

TESIS DOCTORAL

AÑO 2022

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA
TOMA DE DECISIONES SOSTENIBLES EN
ENTORNOS X.0 EN LA GESTION
UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA**

IGNACIO CARNICERO PLAZA

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES**

DIRECTORES DE TESIS:

DRA. D^a CRISTINA GONZÁLEZ GAYA

DR. D. VÍCTOR F. ROSALES PRIETO

ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	8
OBJETIVOS	9
1.INTRODUCCION	12
2. ANTECEDENTES.....	14
2.1. HISTORIA DEL BIG DATA	14
2.2. TRASFORMACION DIGITAL EN EMPRESAS	19
2.3. EXPERIENCIAS DATA DRIVEN DE UNIVERSIDADES FUERA DE ESPAÑA	24
2.3.1. EL USO DE DATOS EN LAS UNIVERSIDADES DEL REINO UNIDO	24
2.3.2. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TURIN	24
2.3.3. ONLINE COLLABORATIVE LEARNING USANDO LAS RRSS (UNIVERSIDAD DE QASSIM DE ARABIA SAUDITA)	25
2.3.4. EJEMPLO DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN	26
2.3.5. COLABORACIÓN ENTRE UNIVERSIDADES	33
2.3.6. SISTEMAS DE ASESORAMIENTO ELECTRÓNICO	35
2.3.7. ANÁLISIS USANDO DATOS SOCIALES, BIOMÉTRICOS Y GEOLOCALIZACIÓN.....	36
2.3.8. EXPERIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE GEORGIA (GEORGIA STATE)	38
2.3.9. INTREGRACION DE LOS DATOS QUE PROVIENEN DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES.....	40
2.3.10. USO DE BLOCKCHAIN EN LAS UNIVERSIDADES	41

2.3.11. EVOLUCION DE LAS WEB (de la 1.0 a la 4.0), LA DIGITALIZACION Y LA INVESTIGACIÓN DE DOCUMENTOS EN LOS CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR. LAS HUMANIDADES DIGITALES (HD)	43
2.3.12. OTROS EJEMPLOS DEL USO DE DATOS EN UNIVERSIDADES.....	60
2.3.13. LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y EL COVID-19: QUE ESTÁN HACIENDO LAS UNIVERSIDADES.....	67
2.4 EXPERIENCIAS DATA DRIVEN EN UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS.....	81
2.4.1. ESTADO DE LAS TI Y LA DIGITALIZACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS	81
2.4.2. UNED	88
2.4.3. UNIVERSIDAD CARLOS III.....	100
2.4.4. LA UNIVERSIDAD EUROPEA	107
2.4.5. UNIVERSIDAD DE GRANADA	109
2.5. EL USO DE DATOS EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA.....	120
3. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE SER UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN.....	135
3.1. ¿POR QUÉ ES INTERESANTE PARA UNA ORGANIZACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SER DATA DRIVEN?.....	135
3.2 VENTAJAS COMO EMPRESA.....	139
3.2.1. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE DATOS Y APLICACIONES EMPRESARIALES DEL USO DE DATOS	140
3.2.2. EJEMPLOS DE ÉXITO EN EL USO DEL BIG DATA EN LAS EMPRESAS..	142
3.2.3. GESTIÓN DE LA COMPLEJIDAD Y OTROS CASOS DE ÉXITO DEL USO DE DATOS EN EMPRESAS	144
3.3. VENTAJAS COMO UNIVERSIDAD.....	148
3.3.1. LEARNING ANALYTICS (analítica del aprendizaje)	148

3.3.2. LOS LMS (LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS) Y <i>LEARNING ANALITYCS</i>	150
3.3.3. CUESTIONAMIENTOS RAZONABLES SOBRE LAS DECISIONES BASADAS EN DATOS.....	151
3.3.4. EL POSIBLE APOYO ANALÍTICO A LAS INSTITUCIONES DURANTE EL CICLO DE VIDA DE LOS ESTUDIANTES	153
3.3.5. LA ANALÍTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	158
3.4 EL REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCION DE DATOS Y LAS VENTAJAS QUE APORTA EN LA PROTECCION DE LOS DATOS PERSONALES	161
3.4.1. GESTION DEL RIESGO Y DE LA SEGURIDAD	163
3.5. LA ÉTICA Y LA LEGISLACIÓN EN LA GESTIÓN DEL DATO EN LOS CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR	165
3.5.1. PERDIENDO EL CONTROL DE LA INFORMACION	167
3.5.2. DAÑOS A LA AUTONOMÍA	167
3.5.3. EL PAPEL DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO EN LA EXPRESIÓN DE LAS OPCIONES DE PRIVACIDAD.....	169
3.5.4. LA DIVULGACIÓN Y EL USO DE DATOS SIN EL CONSENTIMIENTO DEL ESTUDIANTE. MANTENIMIENTO DE LA PRIVACIDAD.....	169
3.5.5. LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE.....	172
4. PRIMERA APROXIMACIÓN AL PROCEDIMIENTO PARA TRANSFORMAR UNA UNIVERSIDAD EN UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN.....	180
4.1. DIAGNÓSTICO	181
4.2 GESTIÓN DEL CAMBIO	186
4.2.1. METODOLOGIA PARA IMPLANTAR UN PROCESO DE CAMBIO	186
4.2.2. POR QUÉ FALLAN MUCHOS PROCESOS DE TRANSFORMACION	202

4.2.3. ¿POR QUE ES HABITUAL LA RESISTENCIA AL CAMBIO?.....	205
4.3 PLAN DE ACCIÓN PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN	208
4.3.1. ENFOQUE HUMANISTA PARA AFRONTAR EL CAMBIO DE MENTALIDAD QUE SUPONE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL	208
4.3.2. METODOLOGÍAS ÁGILES	211
4.3.3. GESTIÓN DEL DESEMPEÑO PARA LA DIGITALIZACIÓN	214
4.3.4. ANALÍTICA Y PERSONAS (PEOPLE ANALYTICS): MÁS ALLÁ DE LOS DATOS.....	219
4.3.5. COMO TRANSFORMAR UN CENTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR USANDO LA ANALÍTICA DE DATOS.....	223
4.3.6. HERRAMIENTAS DISPONIBLES PARA CONSEGUIR LA ANALÍTICA EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	229
4.3.7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DISPONIBLES PARA CONSEGUIR EL APROVECHAMIENTO DE LOS DATOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR.....	232
4.3.8. PERFILES NECESARIOS EN UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN	238
4.3.9. FORMACIÓN Y TRANSFORMACIÓN PARA QUE LOS EMPLEADOS SEAN AUTÓNOMOS (ALFABETIZACIÓN DIGITAL).....	240
4.3.10. NECESIDADES TECNOLOGICAS PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN.....	268
4.4. PLAN DE ACCIÓN PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN MEDIANTE EL ESTUDIO CUALITATIVO DE CASOS.	275
4.4.1. METODOLOGÍA CIENTÍFICA	275
4.4.2. CONTEXTO	276
4.4.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LOS PARTICIPANTES.....	277
4.4.4. ESTRATEGIAS DE MUESTREO.....	278
4.4.5. POSICIONAMIENTO DE LOS INVESTIGADORES	280
4.4.6. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LAS ENTREVISTAS.....	281
4.4.7. CODIFICACIÓN Y TEMAS DE LAS ENTREVISTAS	282

4.4.8. CRITERIOS DE CALIDAD	283
4.4.9. RESULTADOS.....	284
4.4.10. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES.....	291
5. ECONOMÍA CIRCULAR, SOSTENIBILIDAD Y EL USO DE DATOS EN LA UNIVERSIDAD.....	307
5.1. LA DIGITALIZACION Y LA ECONOMÍA CIRCULAR.....	307
5.2. LAS BARRERAS EN LA DIGITALIZACIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR Y COMO SUPERARLAS	315
5.3. UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y SOCIALMENTE RESPONSABLE	318
5.4. IMPLANTACIÓN DE LOS ODS´S EN LAS UNIVERSIDADES.....	326
5.5. OBSERVATORIO ODS EN LA UNED.....	332
5.6. RANKING DE UNIVERSIDADES SOSTENIBLES	336
6.- SMART UNIVERSITY Y EL USO DE DATOS	337
6.1. FORMACIÓN TECNOLÓGICA E INTERDISCIPLINAR EN LA SMART UNIVERSITY. EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE	337
6.2. USO DE RECURSOS SOSTENIBLE EN DIVERSAS UNIVERSIDADES	349
7. INDUSTRIA X.0 Y EL USO DE DATOS	356
7.1. LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, COMO PRECEDENTE DE LA INDUSTRIA X.0.....	356
7.2. INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA X.0	360
7.3. IMPLANTACION DE LA INDUSTRIA X.0	366
7.4. BARRERAS PARA LLEGAR A LA INDUSTRIA X.0	368
8. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA HACER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN, SMART Y SOSTENIBLE, A TRAVÉS DE LOS DATOS, LA ECONOMIA CIRCULAR, LA GESTIÓN DEL CAMBIO Y APLICANDO METODOLOGÍA INDUSTRIA X.0.....	371
9. CONCLUSIONES	385

10. DESARROLLOS FUTUROS	388
11. ALCANCE Y LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	389
12. BIBLIOGRAFIA	391
12.1. BIBLIOGRAFIA POR ORDEN ALFABÉTICO	391
12.2. BIBLIOGRAFIA SIGUIENDO EL ORDEN DE LOS NÚMEROS DE PIE DE PÁGINA	401
13. ÍNDICE DE TABLAS.....	407
14. ÍNDICE DE FIGURAS	409
APENDICES.....	409
APENDICE 1. CODIFICACIÓN Y TEMAS DE LAS ENTREVISTAS CONSULTORES EXPERTOS.....	410
APENDICE 2 CODIFICACION Y TEMAS DE TODAS LAS ENTREVISTAS DIRECTIVOS UFV.	462
APENDICE 3. TEMAS OBTENIDOS DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO DE CONSULTORES EXPERTOS Y AGRUPACIONES DE LOS MISMOS.....	508
APENDICE 4. TEMAS OBTENIDOS DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO DE DIRECTIVOS UFV Y AGRUPACIONES DE LOS MISMOS.....	526
APENDICE 5. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES.....	540
APENDICE 6. PREGUNTAS A DIRECTIVOS DE LA UFV	545
APENDICE 7. PREGUNTAS A CONSULTORES EXPERTOS	547
APENDICE 8. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES.....	549
APÉNDICE 9. OBJETIVOS ODS.....	554
APÉNDICE 10. GLOSARIO DE TEMINOS	573
AGRADECIMIENTOS.....	580

RESUMEN

La presente tesis doctoral comienza haciendo una investigación sobre experiencias del uso de datos en numerosas universidades dentro y fuera de España para una mejor toma de decisiones, tanto académicas como de gestión. Posteriormente se estudian las ventajas y limitaciones que tiene sobre las diversas organizaciones, incluidas las universidades, el uso de datos para su toma de decisiones.

A continuación, se plantea una metodología para la transformación de una universidad en una organización que utilice los datos en su toma de decisiones. Y esto se hace en base a dos fuentes de información: investigando sobre organizaciones que han realizado con éxito este proceso de transformación, para buscar patrones de acción comunes, y realizando un estudio cualitativo de casos, utilizando un análisis temático inductivo con dos grupos de participantes. El primer grupo fueron consultores expertos en la transformación de organizaciones para la toma de decisiones basadas en datos, y el segundo, directivos de una universidad.

Posteriormente se trabaja sobre los conceptos de economía circular y sostenibilidad en las organizaciones en general y en las universidades en particular, determinando que estos conceptos se concretan y aterrizan en las universidades en la idea de la smart university y el smart campus.

Por último, para vincular los conceptos de una universidad que utiliza los datos para la toma de decisiones y el de una smart university, además de los propios datos como vínculo clave, se utiliza el entorno X.0. como motor para impulsar la transformación de la universidad en una organización que toma decisiones sostenibles.

El resultado final es la propuesta de una estrategia metodológica para la toma de decisiones sostenibles en entornos X.0 en la gestión universitaria en general, y de la gestión universitaria de ingeniería en particular.

ABSTRACT

This doctoral thesis begins by conducting a research on experiences of the use of data in numerous universities inside and outside of Spain for better decision-making, in academic terms and management terms. Subsequently, the advantages and limitations that the use of data for decision making has on the various organizations, including universities, are studied.

Next, a methodology is proposed for the transformation of a university into an organization that uses data in its decision-making. And this is done based on two sources of information: researching about organizations that have successfully carried out this transformation process, to find common patterns of action, and conducting a qualitative case study, using an inductive thematic analysis with two groups of participants. The first group were expert consultants in transforming organizations for data-driven decision making, and the second, university managers.

Subsequently, work is done on the concepts of circular economy and sustainability in organizations in general and in universities in particular, determining that these concepts materialize and land in universities in the idea of the smart university and the smart campus.

Finally, to link the concepts of a university that uses data for decision-making and the concept of a smart university, in addition to the data itself as a key link, the X.0 environment is used as an engine to promote the transformation of the university into an organization that makes sustainable decisions.

The final result is the proposal of a methodological strategy for sustainable decision-making in X.0 environments in university management in general, and engineering university management in particular.

OBJETIVOS

El objetivo final de esta Tesis es definir estrategias metodológicas para la toma de decisiones sostenibles en entornos X.0 en la gestión universitaria de ingeniería.

Para la investigación sobre qué decisiones son sostenibles, se seguirá la línea de pensamiento de la Economía Circular y, en concreto, a través del concepto Smart University. Este concepto se refiere a una universidad que engloba todos los aspectos de la comunidad educativa y desarrolla cambios trascendentales para adaptar la universidad a las tecnologías actuales y venideras usando las tecnologías de la información (TI), no solo para beneficio propio y de los alumnos, sino también en términos de eficiencia energética y medioambiental¹. La universidad inteligente, al igual que las Smart Cities, debe partir de lo que hoy se denominan Smart Campus, espacio pedagógico y sostenible a través de los datos y la mencionada economía circular.

¹ Fuente: t-sistemasblog.es

La Industria X.0 aporta el hecho de hacer que lo digital sea aplicable a todas las áreas funcionales de una organización, desde el diseño del producto, pasando por la ingeniería y la producción, hasta, finalmente, el servicio técnico y el fin del ciclo de vida del producto.

Este entorno X.0 ayudará a la transformación de la universidad a través de tecnologías digitales avanzadas. Las empresas de X.0 integran sus principales funciones de innovación de productos, ingeniería, fabricación y servicios y aprovechan lo digital para impulsar nuevos niveles de eficiencia y experiencias de los clientes. Para liderar en X.0, las empresas deben adoptar un enfoque diferente de la innovación y la agilidad competitiva: uno que no tenga un estado final, sino que considere la innovación como algo continuo, en constante evolución y habilitado digitalmente. Este elemento de innovación continua debe infundirse en la estrategia empresarial y el modelo operativo para garantizar que la organización pueda ejecutar en "lo nuevo". Industria X.0 es la reinención digital de la industria cuando las empresas utilizan tecnologías digitales avanzadas para transformar sus operaciones centrales (Accenture; 2018)

Para conseguir ese objetivo final se ha trabajado en esta tesis en una serie de objetivos parciales que faciliten la consecución del mencionado objetivo final.

El primer objetivo parcial es tener una visión de que cómo se están utilizando los datos en universidades dentro y fuera de España.

Un segundo objetivo parcial ha sido conocer las ventajas y los límites que supone para una organización (empresas y universidades) el uso de los datos. En el caso de Europa y de España, la LOPD protege a los usuarios, pero limita el uso de los datos.

Un tercer objetivo parcial es cómo cumplir con la mencionada LOPD de una forma legal y ética, pero aprovechando los datos de los alumnos y de la gestión diaria de la universidad. Una de las claves de este punto es el consentimiento informado por parte del estudiante de ingeniería, construyendo las preferencias de privacidad de los estudiantes en tableros de datos.

Un cuarto objetivo parcial es como afrontar la gestión de esta transformación, la gestión del cambio, las resistencias que generan y ver por qué estos cambios pueden fracasar (según un estudio publicado en abril del 2019 por la consultora McKinsey & Company, el 80% de las organizaciones encuestadas habían comenzado la transformación digital de sus empresas, pero, sorprendentemente, solo el 14% de ellas informaron de una mejora en su desempeño y solo el 3% señalaron que el cambio había sido un éxito).

El quinto objetivo parcial es conocer las herramientas y técnicas para conseguir obtener el máximo provecho de la analítica de datos, así como las necesidades tecnológicas que se precisan para la digitalización.

Un sexto objetivo parcial es el de definir los perfiles necesarios en el equipo que deben acompañar y hacer sostenible la transformación digital.

El séptimo objetivo parcial es cómo conseguir que todo el equipo de la universidad adquiera las competencias digitales necesarias para poder obtener el máximo rendimiento de la digitalización y de los datos a los que tenga acceso. Una de las mayores ventajas del uso de datos es que los usuarios sean autónomos en el uso de los mismos, y que no dependan de personal técnico para las consultas y análisis. Si el equipo no desarrolla estas competencias no llegará a ser autónomo en este tema.

Un octavo objetivo es realizar un estudio cualitativo sobre como realizarían esta transformación dos grupos de interés de gran peso, como son, los directivos de una universidad, y otro de expertos consultores en transformaciones digitales. Se obtendrá así una primera propuesta de metodología para el cambio. Para esto se ha elegido la metodología de estudio cualitativo de casos, utilizando un análisis temático inductivo (siguiendo el consolidated criterio for reporting qualitative research -COREQ-).

El noveno objetivo parcial es profundizar en el concepto de Economía Circular y ligarlo con una universidad sostenible, socialmente responsable y alineada con los ODS's. En esta parte de la investigación se podrá apreciar que los datos son una pieza clave en el camino hacia la sostenibilidad.

El décimo objetivo parcial es investigar sobre la Industria X.0, buscando cómo puede impulsar la transformación de la universidad en una organización que toma decisiones sostenibles.

El último objetivo parcial es el de analizar de manera específica como el uso de los datos puede ayudar a una universidad de ingeniería.

1.INTRODUCCION

Esta investigación comienza con una exposición de los antecedentes del Big data y la digitalización de organizaciones, así como con el análisis de experiencias data driven en universidades de fuera de España y españolas, haciendo especial mención al uso de los datos en la formación en las escuelas de ingeniería.

Posteriormente se exponen las ventajas y limitaciones que aporta el hecho de ser data driven a una organización, tanto de la perspectiva de una empresa como desde la visión de una universidad.

Dentro de las limitaciones, la más importantes son la protección de los datos de las personas (alumnos, profesores, personal de administración) mediante el cumplimiento de la LOPD y el uso ético de los datos. Para ello se propone diversas alternativas como son el consentimiento informado y la comunicación al usuario de la información generada.

Tras lo anterior, se plantea como llegar a una primera aproximación de una metodología para transformar una universidad en una organización data driven mediante diversas acciones, como el diagnóstico de la organización, el desarrollo de una estrategia de gestión del cambio, debido a la complejidad que conlleva este tipo de transformaciones, un plan de acción, con enfoque humanista y metodologías ágiles. Se describen también las herramientas disponibles para implantar la analítica de datos en un centro de educación superior y las técnicas de análisis para conseguir el aprovechamiento de los datos.

Para la transformación son necesarios determinados perfiles profesionales y determinada tecnología, que se enumeran en esta investigación.

Un punto muy importante en la transformación es que los miembros de la universidad sean autónomos en el uso de la tecnología y el análisis de los datos. Por esta razón se profundiza en las competencias digitales que deben adquirir tanto profesores, como personal administrativo y alumnos en el necesario proceso de la alfabetización digital.

Tras el punto anterior, se describe una metodología de estudio cualitativo de casos, utilizando un análisis temático inductivo con dos grupos de participantes, que da como resultado una propuesta de la metodología para transformar una universidad en una organización data driven. Los dos grupos de participantes son, por un lado, expertos consultores en la transformación digital de organizaciones y, por otro, directivos de una universidad.

Para unir el concepto de universidad data driven con el de smart university se investiga en el siguiente apartado sobre el concepto de Economía Circular, resaltándose la importancia del uso de datos para la

implantación de la Economía Circular y la sostenibilidad en una organización en general, y en una universidad en particular. Se analiza también como la alineación de una universidad con los Objetivos de Desarrollo Sostenible aporta ventajas a la misma. En este apartado se destaca el observatorio ODS de la UNED.

Se investiga, posteriormente, sobre casos de universidades que ya han comenzado su transformación a smart university.

En el siguiente apartado se analiza la Industria X.0. La llamada industria 4.0 (o industria conectada) implicó la paulatina introducción de las tecnologías digitales en la industria para lograr la hibridación entre el mundo físico y el digital. El resultado de este proceso fue una industria inteligente que conecta logística, producción, almacenamiento, ventas... en donde no puede quedar un sector o una máquina aislada.

Dando un paso más en esta línea, surge la Industria X.0, que utiliza las tecnologías digitales inteligentes con capacidad de aprendizaje a lo largo de toda la cadena de producción. Es decir, desde el momento en el que se evalúan las necesidades de clientes (captación de requisitos), pasando por el diseño, la producción y hasta que se utiliza el producto.

Industria X.0 es la reinención digital de la industria, así como un nuevo enfoque de creación de valor. Las empresas de la Industria X.0 se caracterizan por adoptar el cambio tecnológico de manera constante y extraer el máximo valor de él. Van más allá de experimentar con paquetes de TI o SMAC (social, mobile, analytics, cloud), para combinar tecnologías digitales que favorecen el crecimiento tanto de los ingresos como de los resultados. Las empresas de la Industria X.0 no solo incorporan las eficiencias operativas clave de la Industria 4.0, sino que además hacen uso de combinaciones de tecnologías digitales avanzadas con el objetivo de crear constantemente nuevas experiencias, altamente personalizadas, tanto en el entorno B2C como en el B2B.

El análisis de la Industria X.0 se realiza para ver de qué manera se puede aprovechar en la transformación de una universidad en una organización data driven y smart.

En base a la investigación anterior, se realiza una propuesta de cómo transformar una universidad en una organización data driven y smart en base al denominador común que son los datos.

2. ANTECEDENTES

Los grandes datos (big data) no es un fenómeno nuevo o aislado, sino que forman parte de una larga evolución en el uso de los datos y en el modo de utilizarlos. La historia del término big data es breve, pero su base se ha ido construyendo mucho antes de que los ordenadores fueran una herramienta de uso habitual.

2.1. HISTORIA DEL BIG DATA

Big data es el análisis de un gran volumen de conjuntos de datos. Para recolectar, tratar y analizar esa ingente cantidad de información se necesitan fórmulas de procesamiento potentes y rápidas. Y esas fórmulas de procesamiento han surgido en los últimos años gracias a los avances tecnológicos.

En este apartado se va a seguir lo desarrollado por el Grupo IGN en su [blog²](#) sobre la evolución histórica del uso de datos.

El término big data se comienza a utilizar de forma generalizada a finales de los años 90 y el boom llega con los avances experimentados en campos como internet, dispositivos móviles y conexión. Sin embargo, la historia del big data se remonta a mucho antes.

Hay incluso quienes lo sitúan en el paleolítico, con una lógica que relaciona el término con el primitivo interés de los seres humanos por lograr y procesar la información.

18000 AC. En el Paleolítico Superior se empleaban rudimentarios métodos de almacenamiento de datos con el empleo de palos o muescas en huesos. Con este sistema, se podía llevar cuenta de provisiones, realizar cálculos básicos e incluso predecir necesidades de comida para el grupo. Esto no es big data, pero sí que es el uso de datos para una mejor toma de decisiones, que es la esencia del big data. Es el primer momento documentado en el que la humanidad se interesa por los datos y una de las primeras evidencias del interés por recopilar y guardar datos o información.

2400 AC. En Babilonia se extiende el uso del ábaco, un sistema para realizar cálculos. En esta época surgen también las primeras bibliotecas como lugares para almacenar y consultar conocimiento (es decir, se almacenan datos o información).

² <https://ignsl.es/blog/>

Siglo II AC. Se desarrolla la primera computadora mecánica conocida en Grecia. El mecanismo de Anticitera era un aparato analógico de bronce diseñado para predecir posiciones astronómicas. Se empleó para el estudio astrológico y para marcar el calendario, fundamentalmente las fechas exactas de los antiguos Juegos Griegos.

48 AC. Los Romanos invaden Alejandría y accidentalmente destruyen su famosa biblioteca. Parte de los fondos se trasladaron a otros lugares, pero la mayoría de la colección fue quemada, perdida o robada. Hasta el momento, había logrado reunir medio millón de documentos con la intención de almacenar todo el conocimiento de la Humanidad.

1663. John Graunt realiza el primer experimento de análisis de datos estadísticos conocido. Con los datos de defunciones, teoriza un sistema de alerta para la peste bubónica en toda Europa.

1792. Aunque hay constancia de análisis estadísticos desde las Guerras del Peloponeso y la palabra estadística se acuña en Alemania unos años antes, es en 1792 cuando acuña la expresión “colección y clasificación de datos”.

1865. Aparece por primera vez el término Business Intelligence, en la enciclopedia comercial de Richard Millar Devens. En ella describe cómo el banquero Henry Furnese logró una importante ventaja competitiva recogiendo, estructurando y analizando datos clave de su actividad. La inteligencia de negocio es uno de los grandes motores de la analítica dentro de la historia del big data.

1880. Herman Hollerith, empleado del censo estadounidense, desarrolla su máquina tabuladora. Con ella consigue reducir un trabajo de 10 años a 3 meses. Este ingeniero funda una compañía que posteriormente se conocería como IBM (International Business Machine).

1926. Nikola Tesla predice la tecnología inalámbrica. Según su visión, el planeta es un gran cerebro en el que todo está conectado, por lo que se podría ser capaz de simplificar el uso del teléfono. Predice que cada hombre llevará uno en su propio bolsillo.

1928. El ingeniero alemán Fritz Pfelemer patenta el primer sistema magnético para almacenar datos. Sus principios de funcionamiento se utilizan hoy en día.

1944. Primer intento de conocer la cantidad de información que se crea. Se trata de un estudio académico de Fremont Rider, que pronostica 200 millones de libros en la Universidad de Yale en 2040, almacenados en 6.000 millas de estanterías.

1953. El matemático inglés Alan Turing describió las condiciones en las que se puede considerar una máquina inteligente. Es lo que se conoce como test de Turing. Pero el origen oficial de la inteligencia artificial como nueva disciplina se remonta al verano de 1956 cuando un grupo de 11 científicos y académicos entre ellos McCarthy, Minsky y el Nobel Herbert Simón celebraron la conferencia de Dartmouth, un proyecto de investigación sobre Inteligencia Artificial (IA). Entre sus ambiciosos objetivos estaba cómo hacer que las máquinas utilicen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan problemas hoy reservados a los seres humanos y se mejoren a sí mismas.

1958. El informático alemán Hans Peter Luhn, define la inteligencia de negocio: la habilidad de percibir las interrelaciones de los hechos presentados para guiar acciones hacia un objetivo deseado. En 1941 pasó a ser Gerente de Recuperación de Información en IBM.

1962. Se presenta IBM Shoebox en la Expo de 1962. Creada por William C. Dersch supone el primer paso en el reconocimiento de voz, capaz de registrar palabras en inglés en formato digital.

1965. Se proyecta el primer data center en Estados Unidos, para guardar documentación de impuestos y huellas dactilares en cintas magnéticas. Un año antes comienzan a surgir voces que alertan del problema de guardar la ingente cantidad de datos generada.

1970. IBM desarrolla el modelo relacional de base de datos, gracias al matemático Edgar F. Codd. Este científico inglés es también responsable de las doce leyes del procesamiento analítico informático y acuñó el término OLAP (es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea: On-Line Analytical Processing).

1976. Se populariza el uso de MRP (software de gestión de materiales), antecedentes de los ERP actuales (sistemas de planificación de recursos empresariales, acrónimo en inglés de Enterprise Resource Planning), que mejoran la eficiencia de las operaciones en la empresa, además de generar, almacenar y distribuir datos en toda la organización.

1989. Erik Larson habla por primera vez de big data en el sentido en el que se conoce la expresión hoy en día. La revista Harpers Magazine recoge su artículo, en el que especula sobre el origen del correo basura que recibe. En torno a este año se empiezan a popularizar las herramientas de business intelligence para analizar la actividad comercial y el rendimiento de las operaciones.

1991. Nace internet, a la postre, la gran revolución de la recolección, almacenamiento y análisis de datos. Tim Berners-Lee establece las especificaciones de un sistema de red con interconexiones a nivel mundial accesible para todos en cualquier lugar.

1993. Se funda QlikTech, germen de la actual Qlik (herramienta de visualización de datos para cualquier perfil profesional), que crea un sistema revolucionario de business intelligence (en 2012, Gartner comienza a hablar de business discovery para definir ese tipo de análisis).

1996. Los precios del almacenamiento de datos empiezan a ser accesibles con un coste eficiente en lo que es una de las grandes revoluciones en la historia del big data. El libro “La evolución de los sistemas de almacenamiento”, de 2003, establece esta fecha como el primer año en el que el almacenamiento digital es más barato que el papel.

1997. Google lanza su sistema de búsqueda en internet y en los siguientes años será el buscador líder en internet. Este mismo año, se publica el estudio ¿cuánta información hay en el mundo?, de Michael Lesk. La conclusión es que hay tanta y crece a tal velocidad, que gran parte de ella no será vista por nadie jamás.

1999. El término big data es analizado por primera vez en un estudio académico. La Asociación de Sistemas Informáticos recomienda centrarse en el análisis de información ya que existe gran cantidad de datos y no todos son útiles. Recuerdan el propósito de la computación, que es el entendimiento, no los números.

2001. Doug Laney, de Gartner, define las 3 V's del big data. Este es un hito clave en la historia del big data. Se trata de tres conceptos que definen el término: volumen, velocidad y variedad. Al mismo tiempo, se populariza el concepto SaaS (software as a service).

2005. Nace la Web 2.0, una web donde predomina el contenido creado por los usuarios. Este mismo año se crea Hadoop, un entorno de trabajo big data de software libre.

2007. La revista Wired publica un artículo que lleva el concepto de big data al gran público.

2010. Los datos que se generan en dos días equivalen a la cantidad de datos generados desde el inicio de la civilización hasta 2003, según Eric Schmidt (Google).

2013. El archivo de mensajes públicos de Twitter en la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos llega a los 170 billones de mensajes, creciendo a ritmo de 500 millones al día. Según la institución que alberga algunos de los documentos históricos más importantes del mundo, dicho archivo ofrece una imagen más amplia de las normas culturales, diálogos, tendencias y eventos de hoy en día. De este modo, contribuye a una mejora de la información en procesos legislativos, educación, definición de autoría de nuevos trabajos y otras cuestiones.

2014. Los móviles superan a los ordenadores en accesos a internet. La conexión casi continua contribuye a generar muchos más datos y mejora la conectividad con otros dispositivos.

2016. El big data es un término muy utilizado y conocido. Se generaliza la contratación de expertos en big data, el Machine Learning llega a las fábricas y el Internet de las Cosas se desarrolla.

2017. Los datos llegan a millones de personas. La gente controla sus patrones de descanso con pulseras, sabe en qué se gasta el dinero con aplicaciones móviles y se informa sobre la posesión de balón de su equipo de fútbol. Los datos están en todas partes y la población está ya predispuesta a usarlos.

2019. La combinación del big y blockchain hizo incrementar la demanda de Analistas por parte de empresas de servicios financieros.

2020. Crece de manera considerable el uso de IoT (internet de las cosas).

Surge el concepto de casa del lago de datos. Una casa de lago de datos (data lakehouse) es una arquitectura técnica que combina los mejores elementos de los modelos de lago de datos y almacén de datos. El concepto de casa del lago fue estrenado por Databricks en 2019 con el proyecto de código abierto Delta Lake del proveedor. En 2020, el concepto de casa de lago estuvo disponible comercialmente con la tecnología Delta Engine del proveedor con sede en San Francisco, presentada en junio y ampliada en la plataforma unificada de análisis de datos de Databricks lanzada en noviembre.

2021. El motor de consulta Apache Spark de código abierto tuvo un lanzamiento importante en 2020 con su hito 3.0. Spark 3.0 introdujo la función Adaptive Query Execution (AQE) para acelerar las consultas de datos. Desafiando a Spark se desarrolló el proyecto Presto de código abierto que obtuvo el apoyo de múltiples proveedores comerciales que competían por tomar la carga de trabajo compartida de Spark.

Futuro. ¿Qué deparará el futuro? Muy difícil de pronosticar, pero seguramente un aumento de datos y la consiguiente necesidad de tecnología para recogerlos, adaptarlos, almacenarlos y analizarlos. Desarrollo de la computación cuántica, que es un paradigma de computación distinto al de la informática clásica o computación clásica. Se basa en el uso de cúbits, una especial combinación de unos y ceros. Los bits de la computación clásica pueden estar en 1 o en 0, pero solo un estado a la vez; en tanto el cúbit puede tener los dos estados simultáneos también. Esto da lugar a nuevas puertas lógicas que hacen posibles nuevos algoritmos.

2.2. TRASFORMACION DIGITAL EN EMPRESAS

Respecto al uso de datos, en los últimos años lo que ha cambiado en el mundo empresarial y de las organizaciones es la intensidad en el uso y la gestión de la información.

Las empresas usan los datos para:

- obtener ventajas competitivas
- transformar la experiencia del cliente
- optimizar sus procesos de gestión
- añadir valor a los productos existentes
- crear nuevos productos y modelos de negocio.

Se habla de la "gestión extrema de la información" como una parte de eso que se está denominando "transformación digital". Por otro lado, el volumen, el tipo y la forma de producir, tratar y almacenar los datos no tienen nada que ver con el pasado.

Los datos que se recogen ahora dentro y fuera de la empresa ocupan una magnitud inmensa, se producen en un flujo continuo, proceden de múltiples fuentes (redes sociales, sensores, teléfonos móviles, clics en la web...) y formatos (imagen, documentos...) y, sobre todo, ya no se pueden almacenar solo en filas y columnas, es decir, no tienen estructura (datos no estructurados). La naturaleza, aún más que el tamaño, de las masas ingentes de datos a los que se puede acceder es diferente, y por eso debe trabajarse de manera diferente a la analítica de datos tradicional.

Las empresas que gestionan intensa y proactivamente los datos hacen cosas distintas de manera diferente, gestionan de otra manera. No es un problema técnico ni una decisión sobre la informática. Es más bien algo que afecta a la estrategia, la estructura, los procesos de trabajo, la forma de usar la tecnología, la selección y promoción de las personas y a la cultura de la empresa. La información (decía ya en los años 60 del siglo pasado Peter Drucker, el inventor de la ciencia y el arte del Management) no cambia solo cómo hacemos las cosas, sino que cambia las cosas que hacemos.

La transformación digital no es solo un cambio en la dimensión tecnológica de la empresa, es una transformación en todos los ámbitos de la empresa. Las empresas no necesitan una Estrategia Digital sino una Estrategia de Negocio para la Nueva Era Digital.

Según Mohsen Attaran, John Stark y Derek Stolen³, las empresas de todo el mundo están empezando lentamente a incorporar grandes análisis de datos en sus modelos de negocio y lo están usando para una mejor toma de decisiones. En esta línea, se espera que haya una rápida proliferación de empresas usando inteligencia de negocios (BI) y análisis para predecir el futuro con un nivel aceptable de fiabilidad. También se espera que el análisis de los datos se convierta en un elemento crítico y competencia básica para los profesionales de todo tipo, no solo de los técnicos (Eiloart,2017).

Son tres los factores principales que han permitido el aumento de grandes datos y análisis:

- el incremento de la capacidad de computación
- la aparición de grandes volúmenes de datos
- el desarrollo del hardware y software necesario para analizarlos (Minelli et al., 2013).

Aunque en la actualidad son las grandes empresas los principales usuarios de big data y de los grandes análisis, hay numerosas industrias adicionales y organizaciones en las que un complejo sistema de datos podría ser ventajoso y ayudar a los responsables de la toma de decisiones (Bayrak, 2015).

Un sector en el que los grandes datos y análisis todavía no ha penetrado de forma generalizada es en la educación superior. A pesar de que se estima que, solo en EE. UU., hay unos 20,2 millones de estudiantes que actualmente asisten a centros de educación superior, ha habido un progreso limitado en el uso y análisis de los datos que fluyen a través del sistema educativo (Húsar y Bailey, 2013).

El impacto de la transformación digital de las empresas tiene efecto en diversos ámbitos, como son: producto/servicio, cliente, procesos y personas (equipos):

Producto/servicio:

- Personalizar el producto
- Interconectar los productos
- Diseñar nuevos productos/servicios

³Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018.Policy.

Cliente:

- Mayor conocimiento del cliente
- Interacción con el cliente
- Análisis del comportamiento de compra
- Conocer gustos y valoraciones de los productos/servicios por parte de los clientes

Procesos:

- Gestión
- Fabricación
- Logística
- Cadena de suministro

Personas (People Analytics):

- Desarrollo de nuevas habilidades
- Desarrollo de nuevas competencias
- Empoderamiento de las personas
- Autoaprendizaje continuo

La siguiente figura refleja la evolución desde la era industrial, a la era de la información y a la era digital (Fuente: Gartner).

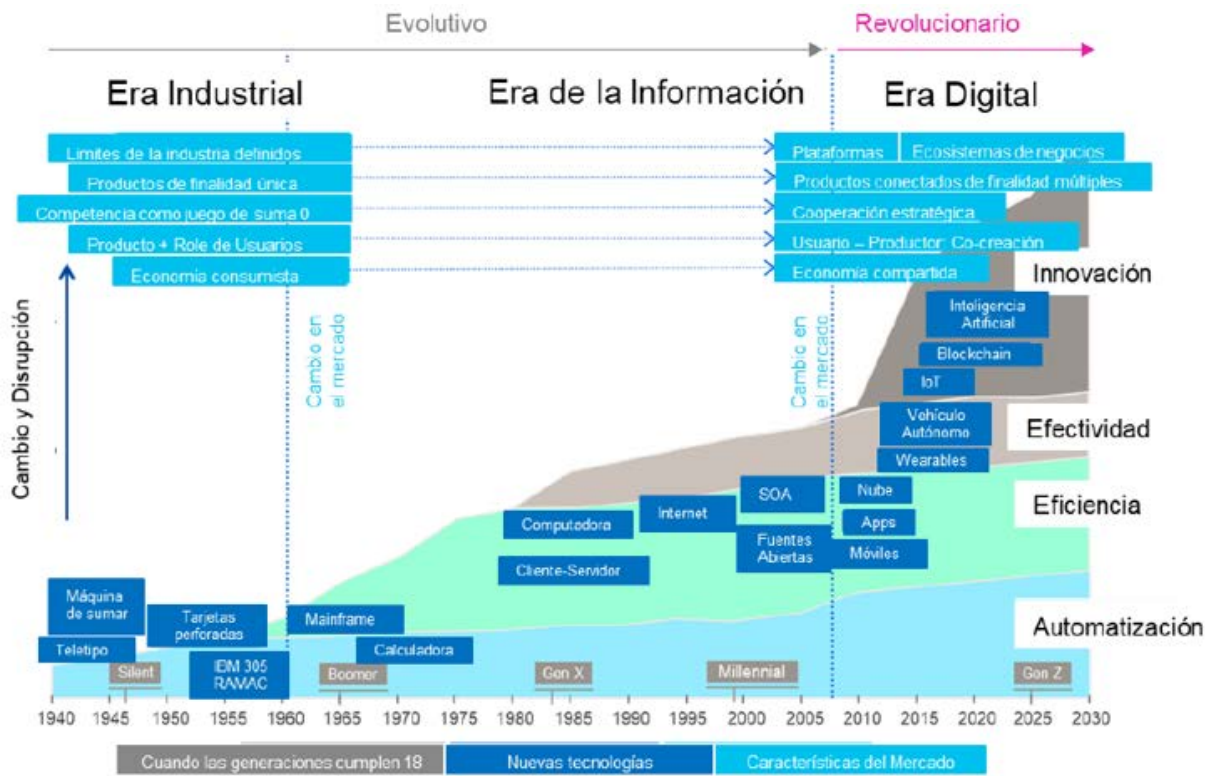


Figura 1: evolución desde la era industrial, a la era de la información y a la era digital. Fuente: Gartner.

Para cerrar este apartado, se adjunta el gráfico de Gartner sobre los diferentes usos del big data:

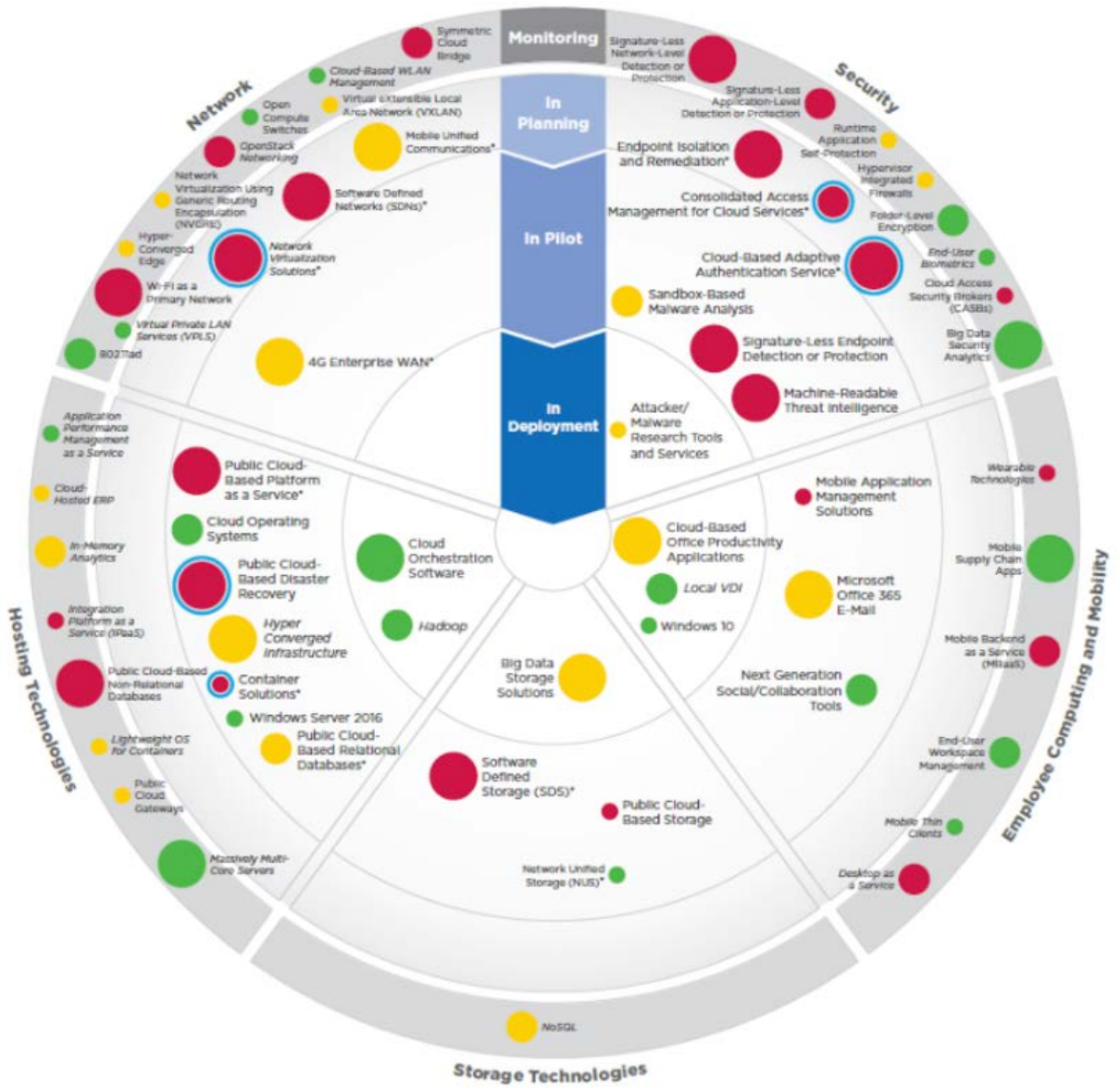


Figura 2. 2019-2021 Emerging Technology Roadmap for Large Enterprises Fuente: Gartner (julio 2019)

2.3. EXPERIENCIAS DATA DRIVEN DE UNIVERSIDADES FUERA DE ESPAÑA

2.3.1. EL USO DE DATOS EN LAS UNIVERSIDADES DEL REINO UNIDO

Ben Williamson⁴, ofrece un buen ejemplo de que como aprovechar los datos en una universidad.

Los datos digitales están transformando la educación superior y, en concreto, las universidades, centrándose más en los estudiantes y en las métricas. En el Reino Unido, la captura de datos detallados sobre los estudiantes se ha convertido en una prioridad del gobierno, con énfasis en el uso de los datos de los estudiantes para medir, comparar y evaluar el rendimiento de la universidad.

B. Williamson ha examinado hacia dónde van los esfuerzos tecnológicos a gran escala de gobierno y empresas del Reino Unido para recopilar y analizar los datos de los estudiantes en la educación superior. El resultado es una infraestructura de datos en expansión que incluye conjuntos de datos longitudinales y a gran escala, aprendizaje digital impulsadas por la inteligencia artificial (IA). Los científicos de los datos de educación han construido casos pedagógicos positivos para el análisis de los datos de los estudiantes, el análisis del aprendizaje y la IA. La inversión en infraestructuras de datos de la educación superior es cada vez más generalizada y se está traduciendo en mediciones de rendimiento de la inversión. Esto, una vez más, plantea la necesidad de marcos de política para usos éticos y pedagógicamente valiosos de los datos de los estudiantes en la educación superior.

2.3.2. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE TURIN

Chiara Genta, Silvia Favaro, y Gulia Sonetti⁵ analizaron la estrategia de campus verde en la Universidad Politécnica de Turín, una institución de enseñanza superior italiana con 33.000 estudiantes, y estimaron la huella ecológica (EF: Ecological Footprint) de los diferentes escenarios considerados para los espacios abiertos.

Elaboraron un estudio basado en diferentes variables de consumo en el campus para analizar la actual EF del campus principal. Se reunieron datos de diferentes departamentos y unidades administrativas para

⁴ Williamson, B., Policy networks, performance metrics and platform markets: Charting the expanding data infrastructure of higher education (British journal of educational technology, ISSN 0007-1013, Vol. 50, Nº. 6, 2019, págs. 2794-2809).

⁵ Genta, C., Favaro, S., Sonetti, G., Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus. International Journal of Sustainability in Higher Education 20(10). (2019). DOI: 10.1108/IJSHE-01-2019-0039

identificar la medida de la presión ejercida por las actividades del campus sobre el ecosistema. Luego se tuvieron en cuenta posibles escenarios de espacios abiertos a lo largo de variables diferentes: energía, agua, paisaje, alimentos y movilidad.

Actuar en los espacios mediante un diseño biofílico (intentar incorporar elementos de la naturaleza en espacios urbanos o interiores para evocar de esta forma a la naturaleza con el objetivo de ayudar a que las personas se sientan mejor) y un diseño orientado al usuario requiere consideraciones complejas sobre las necesidades futuras previstas de la universidad y una evaluación amplia de las vías de avance más adecuadas según todas las partes interesadas de la universidad, que vaya mucho más allá de la mera contabilización de los FE evitados. En su análisis concluyeron que se puede lograr una reducción del 21% de la actual EF. Además, las universidades tienen la oportunidad, no sólo de mejorar la sostenibilidad de sus instalaciones, sino, también, de demostrar cómo el entorno construido puede diseñarse para beneficiar tanto al medio ambiente como a los ocupantes.

Esta es la primera investigación que estima la EF de una universidad italiana. La investigación representa también un enfoque innovador que integra los escenarios de reducción de los EF en el proceso de diseño del nuevo plan maestro de espacios abiertos, tratando de identificar la conexión entre la reducción del impacto ambiental y la mejora de la percepción de los usuarios.

2.3.3. ONLINE COLLABORATIVE LEARNING USANDO LAS RRSS (UNIVERSIDAD DE QASSIM DE ARABIA SAUDITA)

Siguiendo el estudio de Mohammed Saqr, Uno Fors, Jalal Nouri ⁶, el uso de las Redes Sociales puede aportar valor al estudiar lo que se conoce como online collaborative learning, que es un proceso de aprendizaje entre miembros de una comunidad de aprendizaje online. Este estudio ayuda a mejorar los resultados de los alumnos online de una universidad, o, en sentido más amplio, de cualquier organismo de educación superior.

En concreto, se realizó un estudio en la Universidad de Qassim (Arabia Saudita) en el predijeron con gran precisión (93,3%) el rendimiento de un grupo de alumnos en el curso siguiente.

⁶ Saqr, M., Fors, U., Nouri, J., Using social network analysis to understand online Problem-Based Learning and predict performance (2018). DOI: 10.1371/journal.pone.0203590

El estudio incluyó el análisis cuantitativo de la red social y su visualización, tests de correlación y modelos de regresión predictivos y explicativos. Los resultados mostraron una correlación positiva consistente (de moderada a fuerte) entre el rendimiento de los alumnos y los parámetros de interacción entre ellos (en las redes sociales) en todos los cursos estudiados, independientemente del tema. En cada uno de los cursos estudiados, los estudiantes con lazos más fuertes con sus compañeros (es decir, aquellos que tenían un mejor capital social) y que habían generado pequeños grupos interactivos y bien cohesionados, tendían a obtener mejores resultados. Los resultados de las pruebas de correlación se confirmaron mediante pruebas de regresión, que fueron validadas con los resultados de los alumnos del siguiente curso. Usando los indicadores del análisis de las redes sociales, se pudo clasificar a los estudiantes según sus logros con gran precisión (como ya se ha mencionado, con un 93,3% de acierto). Esto demuestra la posibilidad de utilizar los datos de interacción entre alumnos en las redes sociales para predecir, con una fiabilidad razonable, a los que no van a rendir lo suficiente en el siguiente curso. Esta previsión de que no van a alcanzar los resultados esperados en el curso siguiente, permite adelantarse al problema, dando apoyo.

2.3.4. EJEMPLO DE LA UNIVERSIDAD DE MICHIGAN

Los investigadores Kaiwen Sun, Abraham H. Mhaidli, Sonakshi Watel, Christopher A. Brooks y Florian Schaub⁷ trabajaron sobre tableros de alerta temprana (early warning dashboards) en la educación superior utilizados para analizar datos de los estudiantes y permitir con ello la rápida identificación de los casos de bajo rendimiento de estudiantes, posibilitando las intervenciones oportunas por parte de la facultad y del personal. Para comprender las percepciones sobre la ética y el impacto de tales aplicaciones analíticas de aprendizaje, los autores llevaron a cabo un análisis de múltiples interesados de un tablero de alerta temprana utilizado en la Universidad de Michigan a través de entrevistas con los desarrolladores del sistema, los asesores académicos (los principales usuarios del tablero), y los estudiantes.

Se identificaron múltiples puntos de conflicto entre los grupos de interesados y dentro de ellos, especialmente con respecto a la conciencia, la comprensión, el acceso y el uso del sistema. Además, la

⁷ Sun, K.; Mhaidli, A.H.; Watel, S.; Brooks, C.A.; Schaub, F. It's my data! Tensions among stakeholders of a learning analytics dashboard. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Scotland, UK, 4–9 May 2019.

ambigüedad en la procedencia de los datos y la calidad de los datos dieron lugar a diferentes niveles de dependencia y preocupaciones sobre el sistema entre los asesores académicos y estudiantes.

Una parte importante del estudio fue intentar comprender las percepciones y actitudes de los diferentes grupos de interés (stakeholders), y las expectativas hacia el acceso, la utilización y el análisis de los datos de los alumnos a través de sistemas de análisis de aprendizaje. Realizaron un estudio con 32 entrevistas semiestructuradas con tres grupos de las partes interesadas (4 promotores, 8 asesores académicos y 20 estudiantes) utilizando un tablero llamado Student Explorer (SE), utilizado en la Universidad de Michigan.

El SE utiliza los datos agregados de los estudiantes periódicamente para analizar el rendimiento de los estudiantes, y ayudar a los asesores a identificar a los estudiantes que pueden necesitar ayuda académica apoyo.

Los principales hallazgos de esta investigación se dividen en cuatro categorías:

- Evolución del ES. Hay diferencias entre cómo fue diseñado el sistema y cómo funciona actualmente. El uso de SE ha evolucionado con los aprendizajes al utilizarlo.
- Las percepciones de acceso SE de los interesados: las partes interesadas tienen diferentes opiniones sobre quién debería poder acceder a SE y a los datos de los estudiantes, y con qué fines. Esto se une a una general falta de conocimiento por parte de los interesados de quiénes pueden acceder actualmente a la SE.
- Validez de los datos: debido a los cambios en el uso, la interfaz de la SE no transmiten adecuadamente los posibles problemas y limitaciones con los datos subyacentes o su presentación en el SE.
- Consentimiento y participación de los estudiantes: los estudiantes no eran conscientes en gran medida de la existencia del SE. Aunque reconocieron los beneficios del SE, abogaron por el consentimiento informado y una mayor participación y el control en la forma en que se utilizan los datos educativos sobre ellos.

Los hallazgos de la investigación destacan la necesidad de un mejor compromiso de todos los interesados, tanto en el diseño como en el desarrollo de los sistemas de learning analytics, y también una vez que se despliegan. Además, los orígenes y la calidad de los datos utilizados deben comunicarse claramente en el sistema de learning analytics.

Otra aportación del estudio fue que learning analytics podrían diseñarse de una manera que tenga en consideración las preocupaciones de los estudiantes sobre la privacidad, el deseo de participación y control sobre sus datos, así como su educación.

El Student Explorer de la Univesidad de Michigan

El Student Explorer (SE), como ya se ha mencionado, es un sistema específico de alerta temprana desarrollado y desplegado en la Universidad de Michigan. El propósito principal del SE es ayudar a los asesores académicos en la identificación de los estudiantes en riesgo de peligro académico y en la facilitación de las intervenciones a esos estudiantes.

En la Universidad de Michigan, los asesores académicos son personal asociado con una escuela determinada, la universidad, o el programa de licenciatura de un departamento. A través de los programas individuales de sesiones de asesoramiento, los asesores académicos ayudan a los estudiantes con decisiones y planificación con respecto a su educación, oportunidades extracurriculares, objetivos profesionales y bienestar. El SE analiza los datos de los estudiantes, como son las puntuaciones de sus tareas, y las actividades en Canvas (el LMS que utilizan en esta universidad). SE indica si un estudiante está rindiendo por debajo, a la par o por encima del promedio de la clase, y hace un seguimiento del rendimiento de cada estudiante a lo largo del tiempo para una clase determinada. El SE está disponible para algunos asesores académicos y administradores, los estudiantes no tienen acceso directo al SE.

Tablero y modelo

Student Explorer proporciona a los asesores académicos tres diferentes opiniones sobre el rendimiento de los estudiantes (véase las figuras 3, 4 y 5). La vista muestra una lista de estudiantes asignados a el asesor. El rendimiento de un estudiante para cada clase que se encuentran actualmente se resume con iconos.

Burl Chandler

Students

Name	Student ID	Status	Cohorts
James Bond	10000021		Special Probation F14 Special Probation W15 Special Probation F15
Theo Callan	10000008		Special Probation W15
Grace Devilbiss	10000001		Special Probation F14
Caroyn Grayer	10000006		Special Probation F14 Special Probation W15
Nocourses Guy	10000023		Special Probation F15

1 2 Next

Figura 3. Lista de alumnos asignados a un asesor. Fuente: Universidad de Michigan.

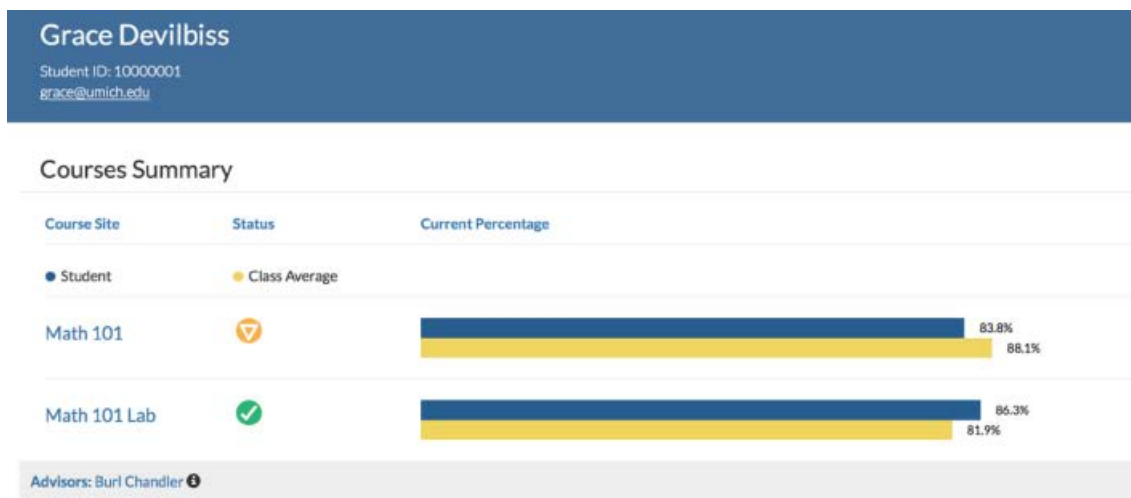


Figura 4. Información sobre un alumno respecto a la clase. Fuente: Universidad de Michigan.

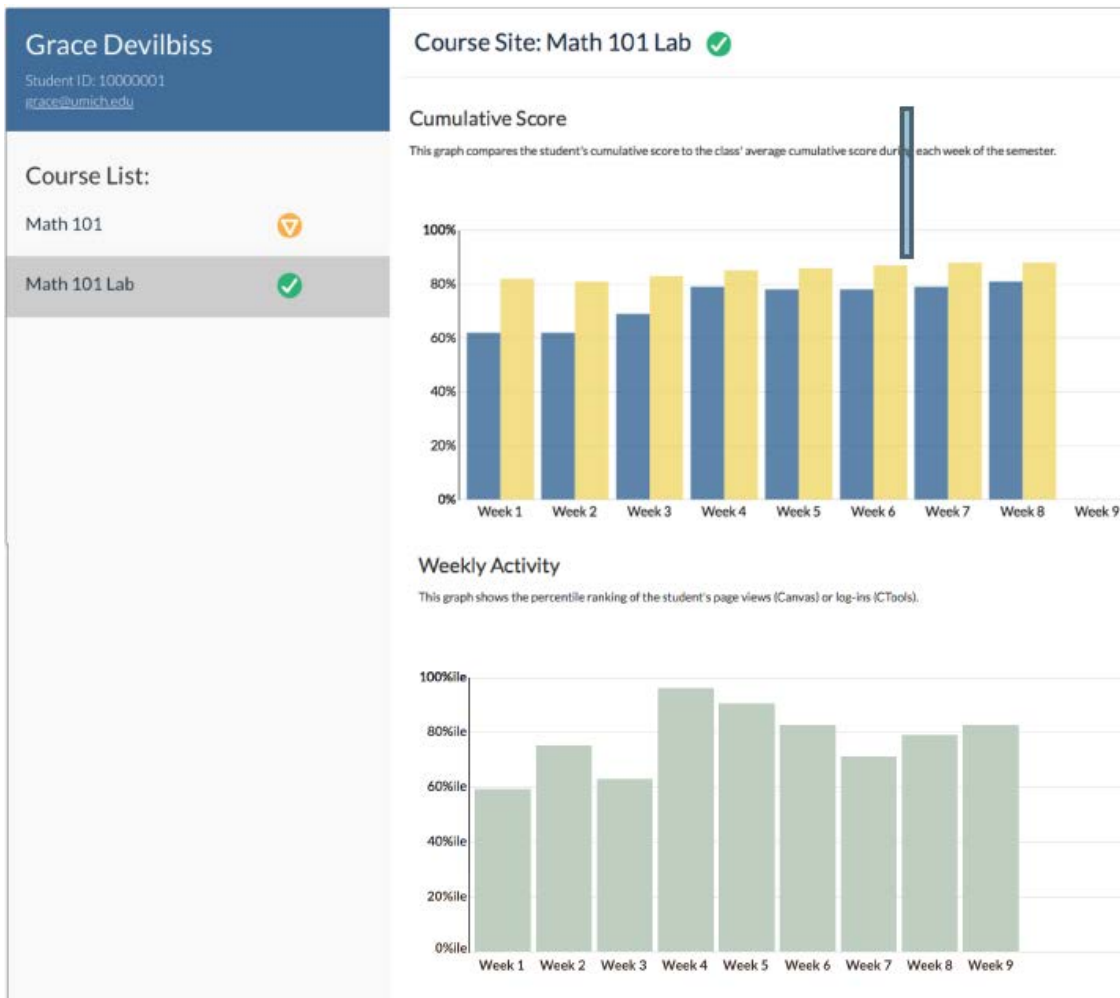


Figura 5: actividad en el semestre de un alumno. Fuente: Universidad de Michigan.

Los iconos indican si el estudiante está rindiendo por encima (marca de palomita verde), a la par (triángulo amarillo) o por debajo (exclamación roja punto) del promedio de la clase. Las clases sin datos del LMS disponibles están marcados con un punto gris.

La vista de resumen del curso muestra el rendimiento de un estudiante específico (azul) en comparación con el promedio de clase (amarillo) para todos los cursos. El curso individual muestra el rendimiento acumulado semanal de un estudiante en un curso durante el semestre (azul) comparado con el curso promedio (amarillo), así como el curso agregado del estudiante la participación de la página según lo medido por las visitas a la página del LMS. Los resultados de las tareas diarias y el acceso semanal de los estudiantes se actualizan automáticamente en base a los datos del LMS.

El SE utiliza un esquema de clasificación fijo que consiste en nueve reglas que tienen en cuenta (1) el porcentaje de un estudiante de puntos de calificación obtenidos, (2) la diferencia de notas con respecto al promedio de la clase, y (3) ranking de percentiles de vistas a la página del curso del LMS para clasificar

el rendimiento de los estudiantes en tres categorías de color. El principal criterio es el porcentaje de estudiantes, que se divide en cinco segmentos (por debajo del 55%), 55% a 64%, 65% a 74%, 75% a 84%, y por encima de 85%. Los estudiantes que tenido éxito en más del 85% de las notas están marcados en verde; los estudiantes por debajo del 55% están marcados en rojo. Para estudiantes con puntuaciones en los tres segmentos centrales, su clasificación (rojo, amarillo, verde) se basa en un conjunto de reglas que dependen de la diferencia con el promedio de la clase y la página del sitio de curso ver el percentil de clasificación. Por ejemplo, un estudiante con notas entre el 75% y el 84% sería marcados en verde si su grado es inferior a 15 puntos por debajo el promedio del curso, o si las visitas a la página del sitio del curso se clasifican en o por encima del percentil 25; si es más bajo, el estudiante es marcado como el amarillo.

Despliegue de grupos de interés

SE fue desplegado por primera vez en 2011, con un resultado positivo que impactó en el promedio general de calificaciones de los estudiantes.

La SE se perfeccionó aún más y se promovió más ampliamente en 2013 a 26 asesores académicos, llegando a 650 estudiantes universitarios

Durante el año académico 2017-2018, SE ha sido utilizado por más de 100 asesores académicos de diferentes grados de toda la universidad. El modelo ha permanecido sin cambios desde 2013.

La SE tiene tres grupos de interés. Los asesores académicos, como ya se ha comentado, son los principales usuarios del SE, ya que lo incorporan a sus actividades de asesoramiento con estudiantes individuales. Los estudiantes se ven afectados por el SE porque utiliza datos sobre ellos que impactan en el comportamiento de su consejero académico. El tercer grupo de interés son los desarrolladores de SE, que programaron la versión operativa del sistema que se está desplegando. Student Explorer (SE) tiene otros grupos de interés: los investigadores que desarrollaron y validaron el SE; los profesores de los cursos que utilizan el LMS pueden afectar a lo que se refleja en SE, aunque estos profesores no tengan acceso o exposición al SE; y, por último, el personal de TI responsable del funcionamiento del SE y mantenimiento.

El uso de SE ha provocado que surjan tensiones entre los estudiantes y los demás grupos de interés con respecto al consentimiento de los estudiantes y si los estudiantes debieran ser capaces de usar el SE también.

Todos los asesores compartieron la perspectiva que la función principal y el beneficio de la SE radica en ayudar a identificar a los estudiantes en riesgo con antelación para que los asesores puedan proporcionar un apoyo oportuno.

El uso del SE ha evolucionado sustancialmente con respecto a su base de usuarios, capacitación y propiedad del sistema desde que fue implantado.

A través de discusiones con los estudiantes, los consejeros podrían verificar la exactitud de los indicadores y datos de la SE, y animar a los estudiantes para compartir su visión de los mismos. Otros asesores prefirieron utilizar periódicamente el SE para buscar estudiantes que puedan necesitar ayuda.

El segundo gran tema emergente fue las tensiones entre interesados en relación con el acceso a la SE y su utilización de los datos. Asesores, desarrolladores y la mayoría de los estudiantes no tenían ninguna preocupación con el uso de los consejeros de la SE, pero algunos estudiantes declararon la necesidad de una mejor protección de la privacidad de los estudiantes. La mayoría de los estudiantes creían que la protección directa del acceso a la SE podría ser beneficioso para ellos.

A pesar de los beneficios percibidos, algunos asesores y estudiantes estaban preocupados por la presentación de datos de SE del progreso del aprendizaje, ya que podría estresar a los estudiantes, representan incorrectamente a los estudiantes, e incitan a problemas de privacidad.

Muchos estudiantes dijeron que los ellos deberían tener acceso al SE. Argumentaron que el SE podría ayudar a los estudiantes a rastrear su propio progreso y abordar los problemas, preparar mejor las reuniones con los asesores, motivarles comparándoles con sus compañeros, y ayudarles a medir si las clases son adecuadas para ellos.

Validez de los datos

SE obtiene sus datos del LMS de la universidad (Canvas). Sin embargo, la forma en que el LMS es utilizado por los profesores y la forma en que introducen los datos en el LMS afecta a la calidad de los datos en el SE, pudiendo ser estos inexactos e incompletos, y, por lo tanto, no medir bien el rendimiento de los estudiantes. Por esta razón parece importante pedirle al estudiante su perspectiva.

Una mejora de la calidad de los datos podría venir si hubiera coherencia con la forma en que los instructores están utilizando el LMS.

Los diseñadores deben hacer participar a todos los interesados, no sólo en el diseño y desarrollo de los sistemas de aprendizaje analítico (learning analytics system), sino también durante el funcionamiento y el despliegue para identificar las tensiones y atender las necesidades y preocupaciones de los interesados. Hay que prestar especial atención a la validez de los datos, la confianza en las fuentes de datos y los resultados del razonamiento. Los estudiantes quieren y deben participar en la configuración del proceso de análisis del aprendizaje.

2.3.5. COLABORACIÓN ENTRE UNIVERSIDADES

Desde el punto de vista de los profesores, las visualizaciones basadas en datos sobre qué y cómo aprende el estudiante puede ayudarles a desarrollar estrategias de formación personalizadas. Cada estudiante representa una fuente potencial de datos, y considerando que hay más de 20 millones de estudiantes matriculados en instituciones de enseñanza superior solo en Estados Unidos, las universidades tienen un tesoro latente de datos listo para los proyectos de big data (21 millones de estudiantes en 2012 según el Centro Nacional de Estadísticas de Educación; esta cifra ha disminuido en unos 2,6 millones de alumnos en la actualidad debido a la bajada de la natalidad y el menor número de estudiantes extranjeros, según el Centro Nacional de Estudiantes).

Pasando del análisis individual de cada estudiante de una entidad de educación superior, a un análisis global de todos los estudiantes de dicha institución, también existen oportunidades para que estos centros de educación compartan sus conjuntos de datos (ver Unizin, 2015) o incluso, en Estados Unidos, vinculen los datos a nivel federal (ver Kolowich, 2013), lo que presenta más oportunidades para la analítica de datos en una mayor escala.

Dieciséis universidades de Estados Unidos (Michigan, Florida, Colorado State, Indiana, Oregon State, Minnesota, Wisconsin, Pennsylvania State, Ohio State, Iowa, Nebraska (The Old Iron Gates), Rutgers, Miami y Nebraska, dos sistemas estatales) y hasta un total de 25 instituciones son miembros del consorcio de Unizin (www.unizing.org), que congrega a más de 900.000 estudiantes (almacenan esta información en el LMS Canvas). Según se dice en su página web: “nuestras instituciones miembros colaboran y comparten recursos para adaptarse al siempre cambiante panorama digital de la enseñanza y el aprendizaje”. Es decir, tiene como objetivo "participar en la creación del laboratorio de aprendizaje más grande del mundo" creando un "pool de datos" que permitiría a las instituciones adoptar un enfoque académico y práctico de las cuestiones críticas en torno al rendimiento de los estudiantes” (Littleworth & Qazi, 2017).

Aprovechando los datos proporcionados por las plataformas LMS (Learning Management Systems)

Una herramienta muy usada en los sistemas de gestión del aprendizaje son los LMS (learning management systems).

Los LMS se utilizan tradicionalmente para apoyar entornos de enseñanza online o híbridos, en los que los estudiantes interactúan con diversos medios de aprendizaje y trabajo en colaboración. Por ejemplo, los estudiantes hacen exámenes, presentan trabajos, deben leer los materiales subidos al LMS, como artículos de revistas y otros textos electrónicos. También interactúan con sus compañeros en foros de discusión y wikis.

Los sistemas de análisis de aprendizaje recogen los comportamientos de los estudiantes, que son comúnmente referidos como las "migas de pan digital" (digital breadcrumbs) que los estudiantes dejan en todo el sistema dentro de los LMS al navegar e interactuar con sus compañeros y el espacio digital (Norris, 2011).

Hace pocos años exportar datos de LMS para su análisis era un proceso lento y engorroso, pero en la actualidad los LMS incluyen herramientas de extracción de datos junto con sus productos analíticos (Brown, Dehoney y Millichamp, 2015; Macfadyen y Dawson, 2010, p. 590). Los análisis pueden determinar la fecha, la hora y la duración de los movimientos digitales de los estudiantes, incluyendo, por ejemplo, cuándo y por cuánto tiempo leen un texto (por ejemplo, un libro electrónico o un artículo en PDF) o en cuanto tiempo hizo una prueba en línea. Otras estadísticas detallan la tasa de finalización global de un curso, y trazar la fuerza de la red de un estudiante con sus compañeros y con sus formadores, utilizando el análisis de las redes sociales.

Los LMS integrados con herramientas de análisis de aprendizaje utilizan datos técnicos de visualización para crear cuadros de información (tableros) desde los cuales los profesores pueden inferir cómo intervenir en la educación de un estudiante. Otros sistemas permiten a los estudiantes, por si mismos, ver y analizar sus propios progresos utilizando tableros similares. Algunos LMS tienen algoritmos que automáticamente envían actualizaciones de estado o correos electrónicos a los estudiantes y profesores por igual, notificando a ambas partes de los posibles problemas.

Los análisis de aprendizaje basados en el LMS se conectan con otros sistemas de información, como son los SIS (Student Informations System). Estos incluyen información del tipo: solicitudes de admisión, su inscripción, registros y su historia académica.

Esta información también se puede conectar con otros tipos de datos, como son: las concesiones de ayuda financiera, la participación en actividades del campus, informes disciplinarios e información personal de salud.

2.3.6. SISTEMAS DE ASESORAMIENTO ELECTRÓNICO

Los sistemas de asesoramiento electrónico (eAdvising Analytics) son otra área en la que en análisis de datos puede aportar valor a una universidad.

Un ejemplo de ello es la Universidad Estatal de Austin Peay. Tienen un sistema asesoramiento electrónico que incluye un motor de recomendación que sugiere a los estudiantes cursos basado en su perfil académico y tiene en cuenta su trayectoria en el pasado comparándola con el éxito de compañeros como ellos (Denley, 2012).

Otros sistemas de asesoramiento electrónico advierten a los estudiantes cuando se desvían de su camino elegido, bloqueando completamente su registro para nuevos cursos si no vuelven al conjunto de cursos predeterminado; o si los estudiantes son considerados "en riesgo", los asesores profesionales les dan atención prioritaria de asesoramiento (Universidad Estatal de California en Long Beach, 2014; Lewis, 2011; Parry, 2012).

Los análisis de asesoramiento electrónico se basan en gran medida en los datos que se encuentran en los SIS (Student Information System) institucionales. El análisis histórico de la información académica, especialmente los resultados pasados del ACT y SAT (exámenes de acceso aceptados por las universidades de los Estados Unidos para evaluar la preparación de los estudiantes respecto al nivel académico universitario), junto con los resultados académicos actuales, como las notas de los cursos y los registros de inscripción, son importantes para la predicción en el asesoramiento académico.

Los sistemas de asesoramiento electrónico, como el sistema de Campus Labs de Beacon (Florida), utilizan datos complementarios de fuentes, como perfiles de personalidad, exámenes de ingreso especializados y encuestas, así como de la información de geolocalización de las tarjetas de identificación de los estudiantes o sus conexiones a la WiFi de Beacon. Por ejemplo, las preguntas de la encuesta de Beacon crean automáticamente una alerta para los asesores residentes en las viviendas del campus si el análisis indica que los estudiantes pueden tener problemas para hacer amigos, y la información de seguimiento de la geolocalización está disponible para que estos asesores que evalúen el compromiso de un estudiante en el campus (Campus Labs, 2014).

Mientras que el aprendizaje de las aplicaciones analíticas normalmente se centra en cursos individuales y en los estudiantes, existe un mercado creciente para las aplicaciones analíticas de toda la institución. Brightspace, Blackboard, e Instructure, todas destacadas empresas de tecnología educativas ofrecen soluciones de análisis de aprendizaje que permiten a los investigadores institucionales y otros administradores el acceso a datos y tableros que comparan la actividad de los estudiantes y las métricas de aprendizaje dentro de cada curso y entre cursos, departamentos y grados de una universidad.

El análisis de aprendizaje de toda la institución permite a los administradores la capacidad de profundizar en datos segmentados y longitudinales de los estudiantes. Hacerlo ayuda a una institución a desarrollar informes sobre el rendimiento de los estudiantes con respecto a los resultados del aprendizaje, el rendimiento de los departamentos y el rendimiento del instructor a lo largo del tiempo. Estas medidas ayudan a una institución y sus departamentos individuales a responder a los grupos de interés cuando quieren saber la efectividad institucional (Glass, 2013; Long & Siemens, 2011).

2.3.7. ANÁLISIS USANDO DATOS SOCIALES, BIOMÉTRICOS Y GEOLOCALIZACIÓN

Muchos estudiosos en el campo de la analítica del aprendizaje argumentan que "cada clic, cada Tweet o actualización de estado en Facebook, cada interacción social, y cada página leída en línea deja una huella digital" (Long & Siemens, 2011, p. 32) que puede hacer visibles conductas sociales de aprendizaje no vistas" (Buckingham Shum & Ferguson, 2012, p. 5).

Los defensores de la analítica del aprendizaje aún tienen que demostrar la eficacia de la analítica social pero los proyectos emergentes y más novedosos apuntan a algunos usos potenciales. Algunas instituciones educativas están vigilando el uso de Facebook por parte de sus estudiantes (véase Ho, 2011; Hoover, 2012), mientras que otras las instituciones escanean los chips RFID (geolocalización por radiofrecuencia) de las identificaciones de los estudiantes en las aulas con el objetivo de correlacionar la asistencia con el rendimiento en el aula (Brazy, 2010; O'Connor, 2010). Si las universidades rastrean los movimientos de los estudiantes usando datos de geolocalización y mapas interpersonales, pueden empezar a entender la vida social de los estudiantes, sus relaciones, y la red de redes personales en el campus, que Matt Pittinsky cree que es una "capa de datos muy útil que aporta evidencias sobre integración social de los estudiantes" (Parry, 2012, párr. 57), lo que es, a su vez, un importante indicador del éxito académico.

Las instituciones e investigadores también están estudiando el papel de los datos biométricos en la analítica del aprendizaje. Los defensores de la biometría para la analítica del aprendizaje argumentan que las mediciones de la frecuencia cardíaca, temperatura corporal, luminosidad ambiental, [ubicación y movimiento], entre otras cosas, puede ser útil para entender la atención, el estrés, y los patrones de sueño, que tienen el potencial de determinar las circunstancias que impiden o ayudan al aprendizaje (Arriba Pérez, Santos, & Rodríguez, 2016, p. 43). Cuando se cruza la biometría y la analítica de los estudiantes, las investigaciones indican que esa información puede ayudar a las personas a autorregular sus comportamientos de atención (Spann, Schaeffer, & Siemens, 2017).

Con estos objetivos, la Fundación Bill y Melinda Gates (profundos defensores de la educación basada en datos), financió el desarrollo de un "podómetro de compromiso", un brazalete biométrico que rastrea las cargas eléctricas en los nervios simpáticos de un estudiante (Simon, 2012). A través de análisis que analizan los datos de cada brazalete, los instructores pueden ver el nivel de compromiso de un estudiante (o la falta del mismo) en tiempo real.

Este estudio presagia y anuncia el importante papel de los datos biométricos en proyectos de análisis de aprendizaje (ver Alcorn, 2013; Schiller, 2015).

Según afirma Thomas Hoover, las universidades están haciendo grandes progresos cuando se trata de usar datos para ayudar con la retención y el éxito de los estudiantes. Pero hay todavía mucho potencial de crecimiento en el hecho de aprovechar los datos para la toma de decisiones en el mundo universitario.

Un ejemplo es el uso de los datos para determinar si las aulas se están utilizando de manera óptima antes de que se inicien nuevos proyectos de construcción. O también puede usarse para determinar si los equipos informáticos deben renovarse o transformarse en algo que sea más útil para la universidad y que puedan trabajar con grandes cantidades de datos. Esfuerzos como estos no solo pueden simplificar las operaciones del campus, sino también garantizar que se están aprovechando la mayoría de los recursos disponibles al servicio de la enseñanza y el aprendizaje.

Otra área donde los datos se pueden usar más son los datos SIG (Sistemas de Información Geográfica: datos en tiempo real). Históricamente, los datos SIG se han utilizado principalmente en las ciencias llamadas coloquialmente duras (más científicas, más empíricas), pero esos mismos datos podrían analizarse en prácticamente cualquier materia en un campus universitario. Temas como historia, ciencia política, justicia penal, planificación urbana disponen de muchos datos que están disponibles y que podemos utilizar para mejorar.

La Universidad de Temple (Filadelfia, Pensilvania) creó un sistema de "alerta temprana" utilizando análisis predictivos para identificar a los estudiantes en riesgo. El sistema aumentó la retención de estudiantes de segundo año en un 12 por ciento y la tasa de graduación de cuatro años en un 24 por ciento.

Un equipo de investigación de la Universidad de Wisconsin y la Universidad de Pensilvania implementó un programa basado en datos para aumentar el aprendizaje y la retención en 12 instituciones que ayudan a las minorías.

La Universidad Estatal de Georgia (Georgia State) ha creado un programa de análisis predictivo e intervención para ayudar a los estudiantes desatendidos y aumentar las tasas de graduación en un 22 por ciento.

Como afirma Hoover, el equipo directivo de muchas universidades de Estados Unidos está comenzando a necesitar más datos e inteligencia, y los análisis pueden cumplir esa función y proporcionar de manera proactiva datos procesables a los responsables de la toma de decisiones. En la Universidad de Georgia State, el uso del dato no se limita a los equipos directivos, y se amplía a los tomadores de decisiones sobre estudiantes, profesores y personal, como se puede ver en el siguiente apartado.

2.3.8. EXPERIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE GEORGIA (GEORGIA STATE)

Anya Kaentz comenta en npr (National Public Radio, que es una organización de medios estadounidense sin ánimo de lucro: www.npr.org) el caso de la Universidad Estatal de Georgia (GSU).

GSU es una gran universidad pública de Atlanta con más de 24.000 estudiantes universitarios. De esos estudiantes, el 60 por ciento no son blancos y muchos provienen de familias de clase trabajadora.

Al igual que en muchas universidades públicas, los recursos para el asesoramiento de los estudiantes son limitados. La proporción en la GSU era de 700 estudiantes por asesor.

El reto al que se enfrentaba la universidad era: ¿podemos aplicar un modelo predictivo para aprovechar mejor el tiempo de esos asesores y conseguir que más estudiantes finalicen sus estudios?

Trabajando con la ayuda de una firma consultora externa, EAB, GSU analizó 2,5 millones de calificaciones obtenidas por los estudiantes en cursos durante 10 años para crear una lista de factores que perjudican las posibilidades de graduación. EAB construyó un sistema de alerta temprana, que la Universidad llama

GPS, para subir las tasas de graduación y el éxito de la progresión del alumno. El sistema se actualiza diariamente e incluye más de 700 banderas rojas destinadas a ayudar a los asesores a mantener a los estudiantes en el camino hacia la graduación.

Por ejemplo, un asesor recibe una alerta cuando un estudiante no recibe una calificación satisfactoria en una asignatura importante en su especialidad. Timothy M. Renick (Senior Vice President for Student Success and Professor of Religious Studies at Georgia State University), vicepresidente de GSU que dirige el proyecto, da este ejemplo: en el grado de ciencias políticas, de los alumnos que obtienen una A o una B en su primera asignatura del grado, el 75 por ciento se gradúa. Si obtienes una C, tus posibilidades caen en un 25 por ciento.

Otros temas en los que ha trabajado esta universidad a través de los datos para asesorar a sus estudiantes y aumentar la probabilidad de éxito en sus estudios han sido el apoyo a estudiantes que no toma un curso obligatorio en el tiempo recomendado o a los que se inscribe en una clase que no es relevante para su especialidad.

Con el análisis de estos datos se tomó la decisión de contratar a 42 asesores más. El uso de los datos redujo la carga de trabajo de los asesores a 300 a 1. La universidad también centralizó las operaciones y el intercambio de información y amplió los recursos como las tutorías/asesorías entre asesor y alumno.

Una alerta de GPS (sistema de alerta temprana) no provoca que a un estudiante se le hagan determinadas pruebas ni desencadena ninguna consecuencia automática. Pero sí es el catalizador de una conversación con su asesor.

El sistema provocó 51.000 reuniones en persona entre estudiantes y asesores en los últimos 12 meses. Eso es tres o cuatro veces más de lo que sucedía antes, cuando las reuniones dependían en gran medida de los estudiantes. El verdadero trabajo era en esos encuentros cara a cara, ya que los estudiantes hacían planes con sus asesores para obtener ayuda extra de tutoría, tomar una clase de verano o, quizás, cambiar de especialidad.

Los resultados han sido realmente positivos. Las tasas de graduación han subido 6 puntos porcentuales desde 2013. Los graduados están obteniendo ese título en un promedio de medio semestre menos de tiempo que antes, ahorrando unos 12 millones de dólares en matrícula. Los estudiantes de bajos ingresos y de minorías han mejorado su tasa de graduación. Y esos mismos estudiantes están incrementando las tasas de graduación en los grados más duros.

No es sorprendente que representantes de más de 200 universidades hayan visitado la GSU en los últimos años para tratar de copiar este método. Timothy M. Renick (Senior Vice President for Student Success and Professor of Religious Studies at Georgia State University) comenta que les dice a los que vienen a aprender su sistema que no se distraigan con la parte informática de estas mejoras. "Algunos campus se obsesionan con la frialdad de la analítica", dice. "Si no tienes el compromiso de organizar y desplegar el tipo de recursos que los estudiantes necesitarán de manera oportuna, esto no funcionará."

Esta última idea se refleja bien con el hecho de que más del 90 por ciento del coste del proyecto fue en personal, no en el nuevo sistema informático.

Erik Lauffer, director office of institutional research in Georgia State University, explica diferentes maneras de trabajar con datos en su universidad y diversas herramientas. La Universidad ha impulsado el trabajo autónomo de los empleados en el uso de datos. Dos ejemplos de lo que han hecho son:

- La aplicación de autoservicio IPORT, ubicada en la web, y que proporciona acceso al lago de datos de estudiantes y les permite hacer informes.
- La herramienta de informes Argos, que permite a las personas en una oficina ver informes que son específicos para su área, con los datos están protegidos.

Mientras IPORT agrega datos de estudiantes para una audiencia general, Argos produce más listas y resúmenes que son de interés para una audiencia muy específica.

Una opción técnicamente posible, pero que no se ha hecho, es comenzar a personalizar la experiencia del estudiante. La próxima generación de estudiantes demandará experiencias personalizadas, como cuando interactúas con Netflix y Amazon. Este nivel de personalización podría ser una importante ventaja competitiva.

2.3.9. INTREGRACION DE LOS DATOS QUE PROVIENEN DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES

En la University of Wisconsin–Madison (UW) han trabajado en la integración de los datos de sus sistemas tradicionales. Según Jason Fishbain (chief data officer), es un auténtico desafío en el que se deben enfocar muchos recursos. Según explica, han integrado todo lo que hay en su sistema de información estudiantil (demografía, admisiones, horarios de clases y ayuda financiera) en un único sistema. También han incluido información de recursos humanos.

2.3.10. USO DE BLOCKCHAIN EN LAS UNIVERSIDADES

Edublocs (www.edublocs.org) es una organización que pretende desarrollar un modelo de enseñanza basado en itinerarios individualizados en el aprendizaje de los estudiantes. Para ello utiliza blockchain. La cadena de bloques (blockchain) se está implementando en la educación fundamentalmente en el tema de la certificación académica. Pero no es la única aplicación relevante que tiene.

También se pueden gestionar itinerarios individualizados de aprendizaje de los estudiantes mediante blockchain. Ya existen numerosas universidades utilizándolo para este fin.

Antonio Bartolomé y Carles Lindín, del Instituto de Investigación en Educación, Universitat de Barcelona, España (<https://orcid.org/0000-0002-8096-8278>) han utilizado la técnica de blockchain en su universidad. Según ellos, esta tecnología supone el cambio más importante en relación a las bases de datos desde que se desarrollaron hace casi 50 años.

Puede describirse de forma breve así: si se poseen, por ejemplo, las calificaciones que obtiene un estudiante o los títulos académicos que consigue (lo que se llama en lenguaje blockchain “un registro de eventos”), cada nuevo evento (cada nueva calificación o título académico), agrupado en un bloque con otros, es encriptado, firmado digitalmente utilizando un hash⁸ (una especie de huella digital encriptada) y encadenado (relacionado) con los bloques anteriores. De esta manera se construye la cadena de bloques, que se guarda en los ordenadores de quienes utilizan la red. Si cada usuario posee una copia de la cadena, no puede alterarla: sería necesario introducir el cambio en las copias de los otros usuarios al mismo tiempo. Además, se modificaría el hash con la firma electrónica y se detectaría el fraude. Así mismo, es necesaria la autorización del propietario del evento para acceder a la información y leerla, pues está encriptada. Por tanto, de un modo sorprendente blockchain puede hacer compatible el anonimato con la transparencia.

La tecnología de las cadenas de bloques parece aportar una solución a dos grandes retos del sistema educativo: las limitaciones del actual sistema de acreditación y las limitaciones que genera su organización en grados y niveles.

⁸ Hast: es un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija.

¿Es posible un sistema de acreditación que dé fe de las competencias poseídas, garantizando que no han sido falseadas, y que al mismo tiempo preserve la privacidad de la información fuera de los momentos en que el ciudadano acepta proporcionarla a un posible empleador? Las cadenas de bloques permitirían acreditar los elementos de un CV elaborado por el usuario, impidiendo la manipulación y alteración de datos.

Entre las primeras aplicaciones para solventar este problema utilizando blockchain se encuentra la Universidad de Nicosia, que certifica algunos títulos expedidos desde la facultad de Economía (Koulaidis, 2018), y el Media Lab del MIT. En el MIT comenzaron a distribuir certificados a los participantes en su programa de becas a la dirección (Director's Fellows program), autenticados mediante la tecnología blockchain (Raths, 2016).

El MIT Media Lab y Learning Machine ha puesto en marcha Blockcerts, una infraestructura abierta para credenciales académicas basadas en blockchain. Esta tecnología permite al estudiante ir eligiendo sus paquetes de aprendizaje de entre una oferta variada, guiado por el formador y con el soporte de programas de valoración y guía, gestionando contratos inteligentes (smart contracts), generando un registro de seguimiento de sus aprendizajes.

En España, en 2019, la empresa tecnológica Ibermática y junto con la universidad CEU pusieron en marcha el primer sistema interuniversitario de gestión, acreditación y reconocimiento de titulaciones con esta tecnología blockchain.

Según Pablo Carretero, director de Estrategia Blockchain de Ibermática: "la tecnología blockchain se presenta como una interesante opción para la acreditación curricular, al permitir a las personas compartir en un entorno confiable, seguro e inalterable sus titulaciones académicas. También facilita la contratación de personal. El departamento de Recursos Humanos de una empresa no necesitaría iniciar un procedimiento para verificar las titulaciones que aporta un candidato, puesto que una titulación en la red blockchain no se puede modificar ni corromper".

Como se mencionaba anteriormente, la empresa tecnológica Ibermática y el grupo de Universidades CEU, ambos miembros de la red nacional de blockchain Alastria, pusieron en marcha un sistema sobre la plataforma chainTalent que permite a los estudiantes de esas universidades registrar en la blockchain sus titulaciones, de manera que puedan ser verificadas de manera inmediata. También se podrían incluir las prácticas tanto curriculares como extracurriculares. El objetivo es ampliar el alcance de esta plataforma con la adhesión de otras universidades e incluir también editoriales (ya hay acuerdos firmados) para que se puedan registrar trabajos, por ejemplo, de fin de grado o máster, así como publicaciones académicas.

La plataforma abre otras posibilidades de uso. Por ejemplo, poder incluir en la red de blockchain la experiencia profesional a través de la vida laboral que registra la Seguridad Social. Según Pablo Carretero: "en el futuro, podría acreditarse en blockchain toda la información relevante incluida en un currículum. El objetivo es crear un ecosistema que una a diferentes instituciones, públicas o privadas, que tengan algo que decir sobre el talento profesional".

Además, dice este experto, se "empodera al usuario, que es el dueño de la información y puede, por lo tanto, autorizar su visibilidad o uso en aquel momento en el que lo considere adecuado". Los usuarios de chainTalent podrán compartir sus titulaciones en otras redes sociales referenciando el link que la aplicación les proporciona para su validación.

2.3.11. EVOLUCION DE LAS WEB (de la 1.0 a la 4.0), LA DIGITALIZACION Y LA INVESTIGACIÓN DE DOCUMENTOS EN LOS CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR. LAS HUMANIDADES DIGITALES (HD)

La llamada revolución de las Humanidades Digitales (HD) es uno de los nuevos temas en los que están trabajando los humanistas del siglo XXI. Muchas universidades buscan desarrollar el área de las HD. Este hecho está impulsado por el apoyo en la financiación en la investigación en humanidades tanto pública como privadamente, en Europa y en España.

En este apartado se seguirá la investigación realizada por Manuel Lázaro Pulido en su artículo: Las humanidades digitales en y para la historia de la filosofía. Una introducción. Este artículo es fruto del trabajo del proyecto de investigación "Auditoria de las humanidades digitales: el desarrollo de su marco conceptual para la aplicación en proyectos académicos de investigación e innovación docente en los grados de la Facultad de Comunicación de la Universidad Francisco de Vitoria" (proyecto Convocatoria de Ayudas Internas de la Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España. Investigación financiada por el Departamento de Ciencias del Derecho de la Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile).

Si se intentan definir las Humanidades Digitales, existen diversas formas de definir las. Una manera de hacerlo es responder a la pregunta que se hizo John Unsworth –"What Is Humanities Computing and What Is Not?" (2010). También son interesantes para definir este concepto las reflexiones de Willard McCarty (2005), o las que tienen en cuenta el cambio constante que experimenta este campo, pasado de las humanidades computacionales o computación de las humanidades (HC) (Burnard, 2002) a las Humanidades Digitales (Svensson, 2010).

Se puede convenir que las Humanidades Digitales hacen referencia tanto a una tecnología aplicada a un objeto o campo de estudio, y que forman la fuente del campo de las humanidades (objetos que van desde el soporte físico, como libros, edificios, localizaciones, objetos artísticos, restos arqueológicos...), hasta contenidos con capacidad de ser digitalizados. Se trata de una actividad digital que tiene vocación social, es decir, se entiende como un trabajo o empresa social: una red de personas compartiendo conocimientos, campos de estudio y tecnologías de estudio clásicas y digitales. Hacer, conectar, interpretar y colaborar son elementos unificadores de las Humanidades Digitales. Todo ello en un entorno móvil y de crecimiento en el que se combinan diferentes enfoques en distintos marcos, integrando el desarrollo de nuevos campos de la cultura ingenieril, tales como el machine learning, la ciencia de los datos y la inteligencia artificial.

Este hecho es una encrucijada en las humanidades y en la filosofía. La elaboración filosófica ha tenido siempre una estrecha relación con el soporte en el que se ha realizado.

Uno de los retos del siglo actual es la influencia que los nuevos soportes y herramientas de producción racional tienen en la cultura, en la sociedad, en el acceso cultural y en las áreas de conocimiento que tradicionalmente estudian las humanidades. Detrás de las tecnologías computacionales y digitales existe todo un contexto de racionalidad, proyectos humanos y culturales, representación y recreación del mundo que desafía la propia lógica digital, toda vez que esta no deja de ser desarrollada por seres humanos (Verry y Fagerjord, 2017).

Humanities Computing (HC)

El origen de las HC va a la par con el desarrollo de la propia tecnología informática, desde la automatización a la computación. El surgimiento de nuevas herramientas de tratamiento de información fue visto como una oportunidad, entonces visionaria, del estudio de las humanidades. En este sentido, se puede decir que existen varias tareas aplicadas desde la informática a los objetos humanísticos, especialmente los textos, que ya se pudieron realizar desde el inicio, como, por ejemplo, el trabajo estructural y de metadatos con los textos mediante la codificación o los sistemas de etiquetados.

El desarrollo de la aplicación de las tecnologías de la computación a las humanidades ha tenido una doble vertiente. Por una parte, han ido acompañando los avances de dichas tecnologías. Por otra, simultáneamente, han aprendido a usar, cada vez mejor y de forma más eficiente, dicha tecnología en sus actualizaciones. Pero, a la vez que iban acompañando el avance informático e iban profundizando

en su aplicación como herramienta al estudio de las humanidades, su recorrido ha servido también de impulso a la implementación de otros recursos y herramientas en el campo de la tecnología.

Si hoy se habla de HD y no de HC, no es porque la computación aplicada a las humanidades haya desaparecido, sino porque el desarrollo tecnológico se ha ampliado en las herramientas ingenieriles, en los lenguajes formales, en la recreación de nuevos espacios (como el caso de Internet y sus subsistemas), en la entrada de realidades complejas como la IA, que afectan también a la propia cultura de la investigación.

En algunos aspectos, la HC fue sustituida por la HD, por ejemplo, en las transformaciones significativas de la web, que no solo evolucionó en el desarrollo de sus herramientas, sino en los conceptos y en su enfoque multidisciplinar ingenieril y social. Pero en muchos otros aspectos, el hecho de que se hable del paso de las HC al HD no significa la anulación de la primera frente a la segunda, en el sentido en que, efectivamente, la informática (computación), sigue siendo, lógicamente, básica en el desarrollo de las HD (Svensson, 2009).

Las humanidades computarizadas

Ciertamente el término inglés Humanities Computing (HC), admitiría la traducción al español tanto de “computación en humanidades”, como de “humanidades computarizadas”. En este sentido, es interesante recordar la reflexión del profesor de “Humanities Computing” en el King's College de Londres, Willard McCarty. En su libro *Humanities Computing* realizaba un análisis sobre el modo en que la informática contribuye a responder a la cuestión ineludible en las ciencias humanas de plantear cada vez mejores y más desafiantes preguntas. En el desarrollo del trabajo plantea una triple caracterización del desarrollo que han experimentado las relaciones entre la informática (computación) y las humanidades. Según el autor estas han pasado del concepto de “computers and the humanities” (computadoras y humanidades, es decir, del deseo por parte de algunos humanistas de poder aplicar la herramienta informática a las humanidades), a “computing in the humanities” (computación en las humanidades, que describe el hecho de la entrada de los humanistas en el mundo informático y su aplicación), para al fin situarse en las “humanities computing” (humanidades computarizadas, concepto que describe la situación en la que el investigador en humanidades confía en la informática (McCarty, 2005, p. 3). El investigador en humanidades se pregunta en este contexto cómo se desarrolla el encuentro entre máquina y humanidades, cuestiones en torno al entendimiento de la computación

como una máquina, la metodología, la naturaleza del trabajo de la computadora, la epistemología (Orlandi, 2002).

En esta relación entre informática y humanidades, destaca un proceso comunicativo que va del objeto a la herramienta informática, de la herramienta al investigador (que ha diseñado la relación primaria y analiza los datos obtenidos de dicha relación) y del investigador a la comunidad científica, mediante un soporte unidireccional que, aunque diferente, cumple básicamente el mismo cometido comunicativo: el papel, el soporte informático (como el disco), la Web en Internet. De este modo, esta etapa viene caracterizada por el desarrollo de herramientas informáticas y la creación de archivos y bases de datos para textos, obras de arte y otros materiales.

Varios ejemplos pioneros, como el estudio de Roberto A. Busa

El jesuita Roberto A. Busa y el objeto de estudio, la obra de Santo Tomás de Aquino, son un referente. Roberto A. Busa trabajó sobre el potencial del análisis computacional de los textos durante la Segunda Guerra Mundial, recién terminada su tesis doctoral sobre la Summa Theologica, al observar las máquinas de automatización de análisis lingüístico de textos escritos (Busa, 2008, p. xvi). El jesuita quería trabajar sobre el vocabulario de la presencia de la encarnación en las obras del doctor Angélico. Para ello debía estudiar las concordancias en los sustantivos, pero también en las partículas, lo que supone el rastreo de millones de términos. El proyecto de Roberto A. Busa consistía, en una primera instancia, en la adaptación de la localización textual computarizada, en el conteo y la comparación de textos. Esa tarea realmente compleja podía encontrar solución en la utilización de las nuevas técnicas de la ingeniería de la computación a los campos de la concordancia y la lingüística de corpus (Berra, 2012). Con un equipo de cinco personas, desde la alianza con IBM, empezó a reescribir la obra de Tomás de Aquino en tarjetas perforadas, de modo que llegó a generar automáticamente un índice de cada palabra del corpus. La historia de éxito de la persistencia y habilidad del padre Busa, que ha dado lugar a más de un artículo (Mounier, 2018), dio como resultado el Index Thomisticu (11 millones de palabras) publicado en 1972, del que se dispone una edición web alojada en el Corpus Thomisticum, editada por Eduardo Bernot y Enrique Alarcón y sostenida por la Fundación Tomás de Aquino, la Universidad de Navarra e IBM.

Desde este momento se va fraguando un trabajo centrado en la recogida de datos que componen el texto. El trabajo del equipo de Busa fue clave para toda la labor de codificación, marcando el inicio de la computación lingüística. Siendo precursora la reflexión literaria de los textos de la historia de la filosofía (y la teología) medieval, se sucederán una serie de proyectos que irán implementando la idea original,

especialmente aplicados al campo de la filología. Así, en 1963, Roy Wisbey fundó, en Cambridge, el Centro de Computación Literaria y Lingüística (Centre for Literary and Linguistic Computing - LCC) para apoyar su trabajo con textos complejos escritos en lengua alemana. Se inicia una época en la que se desarrolló un trabajo intenso en los centros de computación que revertirá en el estudio de las humanidades. Esta labor crea conciencia entre los humanistas fundándose diferentes sociedades académicas. Una de ellas, en la década de los setenta del siglo pasado, es la Fundación de la Asociación para la Computación Literaria y Lingüística (The Association for Literary and Linguistic Computing - ALLC), en 1973, con el fin de apoyar la aplicación de la computación en el estudio de la lengua y la literatura, siendo el origen de la actual Asociación Europea de Humanidades Digitales (European Association For Digital Humanities - EADH). Cinco años más tarde, en 1978, surge en Boston la *Asociación para la Informática y las Humanidades* (Association for Computers and The Humanities - ACH), en 1978, que actualmente abre su campo a las HD.

Otro ejemplo son los trabajos sobre bases de datos computarizados, especialmente, en lo que se refiere a la labor lexicográfica del latín medieval, cuyas fuentes son, a menudo, los teólogos de la época. Benoit-Michel Tock subrayaba a principios del presente siglo, en la transición de la Web 1.0 a la Web 2.0, los límites de este trabajo informático, señalando la importancia de la herramienta a la hora de poder agilizar su trabajo. Entonces aún se trataba de explotar las bases de datos en la búsqueda de citas o en el aprovechamiento de repositorios (en la época aún limitados), pero el autor ya vislumbraba algunas perspectivas de lo que entonces era aún la orientación de las HC: “nos permiten dar un nuevo enfoque a los textos en los que estamos trabajando. Este nuevo enfoque no sustituye, por supuesto, a ninguno de los métodos tradicionales, sino que se suma a ellos” (Tock, 2001).

El desafío en ese momento era dar un salto más allá de la digitalización o la datación parcial de los documentos. Desafortunadamente, hay muy pocas bases de datos de lematizadores de textos mediolatinos: ni la Patrología Latina¹⁰, ni la Biblioteca Cetedoc de Textos Latinos Cristianos, ni el cd-rom MGH, ni el Thesaurus Diplomaticus, presentan esta herramienta y, en este sentido, no permiten implementar plenamente los requisitos de extracción de conocimientos profundos en los datos de los documentos, de proporcionar un análisis visual y de apoyar eficazmente la investigación de los estudiosos de las humanidades de la historia de la filosofía. Esto supone nuevos retos, que vendrán de la mano de las HD y cuyos primeros pasos se están realizando al hablar del Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). En la historia de la filosofía medieval, se encuentran diversas herramientas computarizadas que responden a esta fase de desarrollo. Jean Luc Solère ha recopilado las diferentes ediciones electrónicas (portales, basas de datos de autores múltiples y de autores individuales), libros impresos digitalizados y manuscritos en portales y Web sites (formato Web 2.0), disponible desde la SIEPM (Société Internationale

pour l'Étude de la Philosophie Médiévale), en las pestañas Editions y Manuscripts del site Medieval Philosophy Digital Resources.

Las HC conviven en este momento con otros elementos que han ampliado la informatización, básica en el entorno de la biblioteca digital, mediante el desarrollo de la rama algorítmica, metatextual y representacional (Willard McCarty, 2002). Pero la computarización como herramienta y como concepto sigue siendo imprescindible. Por otra parte, las HC no solo fueron pioneras, sino que como tales implementaron herramientas que alentaron el trabajo y el entendimiento entre la máquina y el investigador.

La Web 1.0

El mundo de la computación, las tecnologías digitales y el entorno de herramientas Web (World Wide Web, o www) se define por su constante cambio. Mientras que Internet es una enorme red pública de redes, la Web es un sistema estandarizado para acceder y navegar por Internet. Es, pues, una plataforma sobre la que se construyen tecnologías innovadoras y un espacio en el que participan los usuarios. No es el único (el correo electrónico y las aplicaciones para móviles, por ejemplo, no utilizan la Web para conectarse a la Internet), pero es, con mucho, el más común. La Web es, pues, un subsistema de Internet, junto a otros, como el correo electrónico, las aplicaciones, o las redes sociales, blogs y wikis.

Se distingue por el uso de HTTP (Hypertext Transfer Protocol), que, a su vez, es sólo un sistema para estandarizar el uso de HTML (HyperText Markup Language). Este no es un lenguaje de programación, sino un lenguaje descriptivo, utiliza etiquetas que el navegador interpretará de una u otra forma para mostrar distintos contenidos por pantalla. Esencialmente HTML es el lenguaje de la Web, y HTTP son las reglas gramaticales para su uso.

Tanto las tecnologías como el modo de participación van cambiando y han creado con el tiempo distintas versiones de la Web. Así se habla de la Web 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 y ya se está trabajando en las siguientes generaciones. En cierta manera, la Web 1.0 es la introducción, la primera fase de la Web 2.0. Esta primera fase de la Web estaba liderada, principalmente, por compañías que buscaban una presencia en la misma. El contenido debía ser publicado principalmente por las empresas, si bien también existieron algunos individuos que lo hicieron a través de páginas web personales. Este contenido era típicamente accesible en modo de solo lectura. Esos sitios web solían presentar contenido estático o contenido de bases de datos de catálogos que se presentaban al usuario, pero con poco contenido posible proporcionado por el usuario. La Web 1.0 queda definida por su unidireccionalidad, el webmaster ejercía el control absoluto del contenido en un entorno definido por las páginas estáticas. El énfasis de la Web 1.0 era “publicar” el contenido en la Web para los usuarios, no el contenido proporcionado por el usuario. Otros aspectos de

la Web 1.0 son los navegadores poco sofisticados y con un acceso limitado en velocidad a Internet, a menudo a través de velocidades analógicas de 56 K o menos (Anandajaran, et al., 2010, p. 505).

La Web 1.0 evolucionó antes de ser caracterizada en Web 2.0 a través de la Web 1.5. Esta evolución supuso la introducción de web dinámica frente a la web estática, pero sin llegar a la Web colaborativa de 2.0. El dinamismo se iba implementando debido al uso del correo electrónico, que era un medio de introducción de información, de los grupos de noticias, de las páginas webs (documentos con hipertexto), que, aún estáticas, iban permitiendo enlaces y textos hipervinculados, aplicaciones interactivas como los chats o foros de discusión. Aún así, “el perfil del usuario tipo en la Web 1.0 y la Web 1.5 es principalmente, pasivo y consumidor de información. El usuario final es el receptor de la información que transmite el sitio web, limitándose a la toma de información desde la red, asemejándose ésta a una gran biblioteca a la que puede acceder fácilmente” (Revueña y Pérez, 2009, p. 63).

A pesar de las limitaciones que de la Web 1.0 (Web 1.5.), si se observa retrospectivamente, se ve que la llegada de la World Wide Web (www) implicó un avance en la concepción de las HD. Entendidas, en este entorno inicial, como una especie de oportunidad de ampliar el espacio de la biblioteca y el archivo y, por lo tanto, de una inicial base de datos, la Web 1.0 supuso el inicio del registro electrónico de los datos al trabajo digital usando información tecnológica.

La Web 1.0 inició, además, la digitalización, y, por lo tanto, la accesibilidad, mediante procesos computarizados de información valiosa para la investigación en humanidades. Múltiples fuentes a las que no se tenían acceso empezaron a ser digitalizadas, catalogadas y disponibles en repositorios.

En este momento, los proyectos de digitalización envolvían procesos de conversión de materiales a un formato digital y se iniciaba, tímidamente, la introducción de mejora y calidad de imágenes y el reconocimiento óptico de caracteres (OCR). Los resultados se presentaban en una página web, pero sin incluir aún la interoperabilidad para que la colección digital fuera incorporada fácilmente a otras colecciones, algo que pertenece ya a una fase posterior.

Proliferan las bases de datos de información bibliográfica, como la pionera Philosopher's Index, que es un ejemplo del salto del papel al soporte informático primero y a la red, después, y está en la raíz de las bases de datos. Estas bases terminarán, no pocas veces, haciendo desaparecer la investigación en la medida en que, con el avance de la digitalización y la optimización de sus recursos métricos para evaluar, mediante algoritmos, el espíritu de los artículos de la filosofía, sustituyan, así, la evaluación del lector. Esto hace pensar en que no se puede caer en la tiranía del algoritmo, o mejor en la reducción de la masa crítica administrativa y universitaria a los datos cuantitativos y las agencias, las nuevas academias y sociedades científicas que constituyen el criterio de demarcación de una investigación (Scopus, WoS..., por citar los más representativos).

En cierta forma la Web 1.0 es la pieza que posibilita el salto a las HD. Algo así como la primera fase, unas Humanidades 1.0, a las que le seguirán las Humanidades 2.0 asimiladas a la Web 2.0. Así, mientras, que la primera se basa en datos de primera generación, la segunda supone interactividad y la apertura sobre la participación basada en un conjunto diferente de premisas teóricas que descentran el conocimiento y la autoridad (Davidson 2008, pp. 711-712).

Las HC se centran en la construcción de herramientas, infraestructuras, normas y colecciones, pero la Web 1.0 ya introduce la capacidad de presentar, de forma limitada y muy unidireccional –pero no exclusivamente–, medios de comunicación en red e intercambio de información. De este modo, presentan y abren el camino a herramientas académicas, bases de datos, escritura en red..., en los que se empieza aprovechar el potencial de los medios visuales y auditivos que forman parte de la vida contemporánea, es lo que McPherson denomina humanidades multimodales (2009).

La publicación en el año 2004 de la obra *A Companion to Digital Humanities* (Schreibman, Siemens, y Unsworth, 2004) sugería que, efectivamente, el trabajo previo de las HC, junto al primer desarrollo de la Web (1.0 y 1.5) ya habían formado un corpus suficiente que permitiera hablar de nueva concepción de la interacción entre tecnología y humanidades: las HD.

La introducción de la tecnología y el lenguaje digital (HD): reflejo en la Historia de la Filosofía

La evolución de la incorporación de nuevas herramientas y los soportes en la sociedad en general y, también, en la sociedad científica, incluyendo es esta a las humanidades, ha llevado ahora a la situación de la presencia de las HD. Surge la pregunta inicial, ¿qué es la tecnología digital, y en qué se diferencia de la computación?

La computación o informática y la introducción de lo digital son el escenario visible, no incompatible, al contrario, de diferentes etapas tecnológicas. Se trata de un flujo que se inicia con la informática o computación, se desarrolla a través de la tecnología y sistemas de información, y que ha desembocado actualmente en la digitalización. Y todas estas fases se van retroalimentando.

La informática, en cuanto que desarrolla tecnología y diseño de artefactos aplicando lenguajes algorítmicos, no ha desaparecido y sigue constituyendo la base del edificio tecnológico, en cuanto que es la herramienta fundamental. Con ella se puede implementar tanto la tecnología de la información como sus sistemas, que constituyen la apertura mental de la interoperabilidad que será aplicada en el diseño del desarrollo de la Web del 1.0 al 2.0.

Lo que supone este desarrollo es la integración tecnológica de comunicación y conocimiento (TIC's), que no solo es el almacenaje del conocimiento y una primera visualización, sino que permite su

universalización y análisis mediante herramientas de ingeniería e inteligencia artificial (y ello supone, lógicamente el desarrollo de la computarización o informática). Se realiza, así, lo que se conoce como convergencia tecnológica.

Por su parte, la convergencia tecnológica es el “entrelazamiento de especies o tecnologías”, que “se refiere a una tendencia en la que un solo producto como el teléfono móvil, utilizado en el pasado únicamente para la comunicación, evoluciona hasta convertirse en un producto que funciona no solo como un dispositivo de comunicación, sino que incorpora las funciones específicas de una serie de otras tecnologías, lo que permite a los usuarios tomar fotografías, escuchar música, acceder a la Web, enviar y recibir mensajes de correo electrónico, encontrar una dirección, etc., con el mismo éxito” (Kurbanoglu et al, 2010, p. 1).

Este desarrollo tecnológico afecta el estudio, la investigación y la transferencia de conocimiento (incluida la docencia) de las humanidades. Efectivamente, la forma de realizar la investigación en los centros de investigación y en las universidades, tanto en su elaboración como en la transferencia de conocimiento ya ha cambiado. El momento actual está dominado por la tecnología digital, que es, a su vez, dinámica, por definición está en continuo movimiento tanto cuantitativa como cualitativamente. El encuentro es sumativo, no reductivo.

Que la historia de la filosofía se abra a la trans(multi-)disciplinariedad, supone, a su vez, la capacidad de integrar equipos y comunidades de investigación donde existen miembros que se pueden denominar genéricos (aunque vayan especializándose en aplicaciones tecnológicas específicas), llámense ingenieros, documentalistas, especialistas de lingüística computacional, informáticos e investigadores específicos del área que son claves para proporcionar el detalle preciso de la investigación tanto a nivel de fines y objetivos, como incluso, en el desarrollo de una ontología y epistemología precisa donde los primeros desarrollen su colaboración.

Por su parte, los catálogos de las bibliotecas son ahora, probablemente, la forma mínima en el que un académico puede acceder a libros y artículos de investigación sin el uso de un ordenador, pero, con los índices de tarjetas en proceso de desaparición, quedan pocos resultados para que el estudioso no digital emprenda la investigación en la universidad moderna. Correo electrónico, búsquedas en Google y bibliografía, las bases de datos son cada vez más cruciales. No se entiende una biblioteca actual en la que parte de su contenido no esté escaneado, y su catálogo puesto en línea. Frente a esto, algunos denuncian la pérdida de las habilidades y técnicas de las tradiciones de investigación más antiguas y otros han

abrazado calurosamente la accesibilidad de las HD (Schreibman Siemans y Unsworth, 2008; Schnapp y Presner 2009; Presner 2010; Hayles 2011).

Humanidades digitales. Herramientas del 2.0

Una de las diferencias esenciales entre la Web 1.0 y la Web 2.0 es que los creadores de contenido eran pocos en la Web 1.0 y la gran mayoría de los usuarios actuaban simplemente como consumidores de contenido, mientras que en la Web 2.0 cualquier participante puede ser un creador de contenido, compartiendo numerosas ayudas tecnológicas para maximizar el potencial de creación de contenido. El enfoque de la Web 1.0 era el comercio electrónico, mientras que la arquitectura de la Web 2.0 está orientada a la interconectividad y la interacción.

El término Web 2.0. fue acuñado en el año 2004 en el encuentro organizado por O'Reilly Media para describir el desarrollo de aplicaciones online (Tuten, 2010, p. 1).

En este momento de desarrollo de las HD no se puede pensar en una simple bidireccionalidad comunicativa ni transferencial, sino en una comunidad de trabajo donde los actores de la investigación ya son múltiples y multidisciplinares en cada área de conocimiento. En el campo de la historia de la filosofía también: investigadores en humanidades, informáticos, lingüistas, ingenieros, docentes, estudiantes, especialistas en información y documentación trabajan en comunidad.

La Web 1.0 y 1.5 era la primera etapa de la ejecución de las bibliotecas y repositorios: era el momento de la digitalización. El desarrollo de Google como herramienta, ya en una web con interfaz comunicativa amplió las perspectivas de las HC y de las librerías digitales proyectándolas a la nueva fase de HD (Susan Hockey, 2005). Se trata de la explosión de las bases de datos hacia exhibiciones digitales: llegan las ediciones príncipes y fuentes primarias, manuscritos, se multiplica el proceso de OCR⁹ de textos, se pueden mapear conceptos y términos. La Web 1.0 estaba orientada a reunir, compilar, preservar, presentar y comunicar datos. La Web 2.0 ya puede manipular, organizar, combinar, moderar, revisar y editar los datos. Al incluir la participación, permite al usuario operar en la edición de contenidos en línea (de forma on-line), así como trabajar con datos múltiples y mapearlos.

⁹ El reconocimiento óptico de caracteres (ROC), generalmente conocido como reconocimiento de caracteres y expresado con frecuencia con la sigla OCR (del inglés Optical Character Recognition), es un proceso dirigido a la digitalización de textos, los cuales identifican automáticamente a partir de una imagen símbolos o caracteres que pertenecen a un determinado alfabeto, para luego almacenarlos en forma de datos. Así podremos interactuar con estos mediante un programa de edición de texto o similar.

Las estrategias de investigación en HD desde el entorno de la Web 2.0 son variadas. La actitud de la interconectividad y la participación ha permitido diseños webs más dinámicos. A modo de ejemplo se puede citar, entre los muchos que existen, los Archives Henri-Poincaré. Philosophie et Recherches sur les Sciences et les Technologies de la Université de Lorraine en Francia. Se puede ver en su página web de inicio una página de acogida en la que se presentan la agenda y notas de anuncios. Por otra parte, hay una presentación, una página sobre las actividades, otra sobre fondos y archivos, otra llamada philosophia scientiae (una publicación en formato digital que da acceso a trabajos en línea), otra llamada gran público, y formación. Esta página es una muestra de los logros y los límites que la presentación HD en versión 2.0 se manifiestan en la academia. Esta página es más dinámica que una página web que pudiera haberse diseñado antes de 2004. Tiene hiperenlaces, por ejemplo, a la Stanford Encyclopedia y, en la página “Fondos y archivos” conecta con la obra de Henri Poincaré, también mediante hiperenlace al Henri Poincaré. También hay documentos que proporciona datos e imágenes jpg de los documentos. Pero carece de la naturaleza colaborativa e interconectada, quizás porque en la Academia se mira mucho la calidad en la creación de contenidos. La única interactividad queda relegada a la página de contactos, donde se añade, por lo menos un widget de google maps para la geolocalización de los Archives.

Otro ejemplo es Fragmentarium. Laboratory for Medieval Manuscript Fragments, cuyo objetivo, tal como señala en la propia página web es el de permitir a las bibliotecas, coleccionistas, investigadores y estudiantes publicar imágenes de fragmentos de manuscritos medievales, permitiéndoles catalogar, describir, transcribir, ensamblar y reutilizarlos. Este concepto mantiene la calidad, pero también fomenta la participación. El concepto es el del Laboratorio digital, como señala en la web: “El objetivo principal del Fragmentarium es desarrollar un laboratorio digital especializado en la investigación de fragmentos de manuscritos medievales. Aunque se basa en los muchos años de experiencia de e-códices - Biblioteca Virtual de Manuscritos de Suiza, el Laboratorio Digital del Fragmentarium tiene una orientación internacional.

En primer lugar, se concibe como una plataforma para que las bibliotecas, los estudiosos y los estudiantes realicen trabajos académicos sobre los fragmentos. Se ajusta a las últimas normas establecidas por las bibliotecas digitales y establecerá nuevas normas, especialmente en el ámbito de la interoperabilidad.

La aplicación web contiene una serie de herramientas:

- Una herramienta de catalogación que permite a las bibliotecas, coleccionistas, investigadores y estudiantes reunir y describir fragmentos a través de un CMS (software que permite la creación de contenidos, principalmente en webs).

- Una herramienta para etiquetas, facetas y palabras clave, que permite una investigación eficiente a través de la comparación y la comprobación cruzada.
- Una herramienta para vincular y ensamblar fragmentos, que ofrece la posibilidad de organizar los recortes, los fragmentos de hojas y las hojas individuales en cualquier orden.

En la fase inicial del proyecto (2015-2018), la aplicación web Fragmentarium funcionó como un laboratorio "cerrado" con el fin de evaluar el potencial de la fragmentación digital mediante una serie de estudios de casos, que se han desarrollado en cooperación con nuestras 16 instituciones asociadas y con los becarios designados.

En la segunda fase del proyecto (2019-2022), el laboratorio se está abriendo gradualmente y se está haciendo accesible a un público más amplio, lo que permite a las bibliotecas y colecciones, así como a los investigadores y profesores, utilizar esta plataforma para catalogar, transcribir, ensamblar e investigar fragmentos.

Esta iniciativa incluye todas las virtualidades de la Web 2.0 y se abre ya en la perspectiva de sus posteriores desarrollos.

Herramientas de HD en un entorno de la Web 3.0 (la Web Semántica) en camino a la 4.0

La situación actual se define por la Web 3.0 orientada a refundir los fundamentos epistemológicos de la cultura de Internet, colocando al ordenador o la red en la posición dejada por el individuo creativo. No se trata de colgar y mostrar contenido (1.0), o de interactuar en dicha presentación y generación, mediante uso de contenidos y comentarios, o procesamiento sintáctico (2.0), se trata de utilizar las máquinas inteligentes para procesar el contenido incluyendo elementos semánticos en su extensión.

Este concepto es el de la Web Semántica, una Web "más inteligente", basada en el trabajo con metadatos interpretables provistos a los programas de software mediante máquina de información y datos publicados. Esta Web se basa en buscadores que se encuentran más cerca de entender el lenguaje natural humano (PLN). Esto supone añadir más descriptores de datos a los contenidos y datos existentes en la web. Como resultado, las computadoras son capaces de hacer interpretaciones significativas similares a la forma en que los humanos procesan la información para lograr sus objetivos. Es el resultado de una idea que tuvo su origen en 2006, por parte de Berners-Lee, James Hendler y Ora Lassila, quienes hablaban de la posibilidad "de que los ordenadores no sólo son capaces de presentar la información contenida en las páginas web, como hacen ahora, sino que, además, pueden 'entender' dicha información" (Sánchez,

2008, p. 66). Otra característica es la movilidad en su uso, es, pues una “web móvil” o “web flexible”, en tanto que se desplaza con los dispositivos móviles almacenando los datos fuera de dispositivos rígidos, alojándose en “la nube”.

Una versión de esta revolución digital lo podemos ver en Open Journal System (OJS). Creado por Public Knowledge Project (PKP), liberado bajo licencia GNU General Public License, OJS respondía (versión 2.0) a la necesidad de un entorno de conocimiento en sintonía con la Web 2.0, es decir, que respondiera a la apertura y a la participación, a la Web Social que la caracterizaba, por lo que se pudiera realizar tanto el acceso libre de la información académica de publicaciones periódicas abiertas. Los módulos (plugins) instalados respondían a ello. Así, el modelo de presentación de los trabajos era el pdf creado a partir de un procesador de textos, normalmente Word. La evolución hacia la necesidad de poder trabajar más y mejor con los metadatos hizo que la comunidad PKP tuviera que emplearse en ir creando constantes módulos para ir ganando en interoperabilidad y en el aprovechamiento del etiquetado, así como en interfaces más flexibles y manejables. Llega un momento en el que es preciso dar un salto a la versión 3.0 en un entorno de digitalización y de Web 3.0 que garantiza la explotación de las posibilidades de la revista en un etiquetado, proyección de los elementos del contenido, como las referencias bibliográficas o la ejecución de versiones html, así como diversas funcionalidades del XML¹⁰. Se mejora la operatividad social (discusiones editoriales, flujo de trabajo y roles flexibles), el entorno visual (mejores temas y un diseño web más adaptable), o se actualiza la estructura mediante la implementación de módulos básicos diseñados para la exportación a bases de datos y para el manejo de los propios metadatos y datos, por ejemplo, las estadísticas de artículos. La Web Semántica se define por usar interfaces móviles, por el uso de la nube (Cloud Computing), así como la minería de datos (datamining) del cuerpo lingüístico (Corpus Linguistics). Esto implica, para las HD, la introducción de un etiquetado semántico, a partir de una ontología diseñada, con el fin de introducir una compleja regla algorítmica en la que participan máquinas inteligentes (en camino hacia la inteligencia artificial).

Análisis lingüístico y PNL

Una de las herramientas que pueden servir al análisis de las fuentes desde las HD tienen que ver con herramientas que tienen relación con la Lingüística Computacional, muy presente en los planes de estudios filológicos y, especialmente, de lingüística. Esta perspectiva hace que se comprenda la realidad

¹⁰ XML es el acrónimo de Extensible Markup Language, es decir, es un lenguaje de marcado que define un conjunto de reglas para la codificación de documentos.

de las HD (y antes de las HC): el hecho de que estas no son una nueva disciplina de las humanidades, sino que proporcionan un nuevo enfoque en el estudio de las humanidades en las que se plantea una aproximación multidisciplinar.

La versatilidad de las HD actuales es otra seña de identidad. Un ejemplo es el desarrollo de modelos que trascienden el propio estudio de las fuentes y los textos para, por ejemplo, realizar la interacción de modelos de reconstrucción en 3D para recreación de espacios históricos y culturales.

Una muestra de ello es el caso de Time Machine Europe. Time Machine es un proyecto, que recuerda no solo a la “máquina del tiempo” de la ciencia ficción sino, también, a la función de copia de seguridad integrada en el Mac (de Apple) que sirve para realizar automáticamente una copia de seguridad de los archivos y que permite restaurar archivos desde la copia de seguridad si los originales se borran en el Mac, o si el disco duro (o SSD) del Mac se borra o se reemplaza. En su presentación señalan que: “La red TimeMachine, está integrada por más de 14.000 instituciones que representan a más de 100.000 profesionales que van desde expertos en ciencia y tecnología, investigadores académicos, historiadores, científicos culturales y sociales, humanistas, expertos en museos y bibliotecas, gestores de archivos, científicos, genealogistas, hasta investigadores aficionados y entusiastas de Time Machine. Con sede en Viena, Time Machine tiene oficinas adicionales en Lausana, Ámsterdam y Budapest. Con su red de más de 50 embajadores de la máquina del tiempo en toda Europa, la iniciativa de la máquina del tiempo está firmemente asentada en el continente europeo y permite viajar, no sólo a través del espacio, sino también a través del tiempo” (Time Machine, 2020). Se trata, pues, de la recreación de una máquina del tiempo que sea capaz de restaurar nuestro pasado, mediante la construcción de un “simulador a gran escala que traza un mapa de 2000 años de historia europea, transformando kilómetros de archivos y grandes colecciones de museos en un sistema de información digital”, usando una compilación de “grandes datos del pasado” (big data of the past) con el fin de cartografiar la evolución social, cultural y geográfica de Europa a través de los tiempos. “Esta infraestructura de digitalización e informática a gran escala permitirá a Europa convertir su larga historia, así como su multilingüismo e interculturalidad, en un recurso social y económico vivo”.

Este es un ejemplo muy acabado de lo que supone la potencialización de las HD en el entorno de la Web 3.0.

Volviendo al entorno de la Web Semántica y el lenguaje computacional, destaca el uso en el estudio de las fuentes en historia de la filosofía a partir del ámbito del procesamiento computacional del lenguaje natural. Se trata del uso de las herramientas y recursos lingüísticos en la investigación de HD en los que

se ponen en juego las herramientas de procesamiento de idiomas existentes para poder abordar las cuestiones de investigación en las HD y que lleva implícito en sí, tanto la implementación de herramientas existentes, como el desarrollo de nuevas herramientas de procesamiento del lenguaje.

Una visualización común de estos procesos de Web Semántica y uso de PLN en el desarrollo del lenguaje aplicado a generación de idiomas es, por ejemplo, el traductor de google (Google Translate) que funciona a partir del sistema de traducción automática llamado Google Neural Machine Translation (GNMTS) que está basado, a su vez, en las llamadas Redes Neuronales Recurrentes (RNN), “en el que no solo se toman en cuenta las palabras o las frases, sino también el contexto en el cual aparecen esas palabras y frases y qué otras aparecen cercanas a ellas” (Pastor, 2019); y en el traductor DeepL que “hace uso también de sistemas de inteligencia artificial, y en concreto redes neuronales de convolución, algo distintas a las recurrentes”. Basado en la base de datos Linguee, “DeepL ofrece una traducción ‘más natural’” (Pastor, 2019).

Un caso en desarrollo es el proyecto de desarrollo de métodos de lenguaje computacional en latín. Algo esencial para estudios de las fuentes de filosofía. El trabajo de Marco C Pasarotti y el proyecto europeo LiLa ¹¹ aportan interesante información al respecto. Como se expone en su página web: “El proyecto LiLa construye una base de conocimientos de recursos lingüísticos y herramientas de procesamiento del lenguaje natural (PLN) para el latín. La Base de Conocimientos consiste en diferentes tipos de objetos conectados a través de un vocabulario explícitamente declarado para la descripción del conocimiento”. Se trata de la construcción de una ontología a partir de lemas. El modelo se basa en el léxico, a partir de los lemas, que son “el tipo de nodo clave en la Base de Conocimientos” (Lila), de modo que recoge y conecta metadatos existentes (corpus, léxico, ontologías,

diccionarios, tesauros) y herramientas de PNL (fichas, lematizadores, etiquetadores POS ¹², analizadores morfológicos y analizadores de dependencia). Así, en relación con el trabajo iniciado con Busa, amplía la cobertura textual del banco de árboles del Index Thomisticus.

Este proyecto europeo es un producto acabado de lo que se puede conseguir con las HD aplicadas a las fuentes, no solo como un producto final, sino como una herramienta a utilizar en tanto que proporcione

¹¹ Linking Latin, Building a Knowledge Base of Linguistic Resources for Latin, desarrollado dentro del Centro Interdisciplinare di Ricerche per la Computerizzazione dei Segni dell’Espressione (CIRCSE)

¹² el etiquetado gramatical (conocido también por su nombre en inglés, part-of-speech tagging, POS tagging o POST) es el proceso de asignar (o etiquetar) a cada una de las palabras de un texto su categoría gramatical.

metadatos lingüísticos (lemas, etiquetas, bancos...) y metadatos relacionales que ayuden a los investigadores.

R y Python para Text Mining

Se exponen, a continuación, dos herramientas para el trabajo de PLN (Natural Language Toolkit) para los investigadores de humanidades con el fin de realizar investigaciones procesamiento de lenguaje natural (PLN), de minería de textos (Text Mining), problemas de atribución de autoría, lingüística forense, modelado de tópicos (Topic Moelling) o análisis de sentimientos, como son el entorno Python y lenguaje de programación R. Antes, no obstante, se necesita definir, al menos, estos procesos a los que se aplica Python y R.

La minería de textos (Text Mining), también denominada análisis de textos (Text Analytics), es una tecnología de inteligencia artificial (IA) cuyo objetivo es la búsqueda de conocimiento en grandes colecciones de documentos. Utiliza el procesamiento del lenguaje natural (PNL) para transformar el texto libre (no estructurado) de los documentos y bases de datos en datos normalizados y estructurados adecuados para el análisis o para impulsar algoritmos de aprendizaje automático (ML). Para ello se apoya en la minería de datos (datamining), que se “refiere al conjunto de métodos estadísticos que proporcionan información (correlaciones o patrones) cuando se dispone de muchos datos”. Mientras en la primera “obtenemos información nueva a partir de grandes cantidades de texto, en la que la información suele estar no estructurada”, en la segunda “el conocimiento se obtiene de bases de datos, en la que la información está estructurada” (Rochina, 2017). Para poder realizar la minería de textos, se proporciona a la herramienta de minería de datos, tanto una información recuperada, es decir, una selección de textos, como las fuentes que se quieren analizar, como extraer la información de dichos textos mediante PLN. El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) simula la capacidad humana de entender un lenguaje natural como el inglés, el español o el latín. Comprende, tanto la comprensión como la generación del Lenguaje Natural. Sirve, también, para extraer y resumir información, utilizando herramientas analíticas que permiten extraer datos precisos. Para ello, y aquí se reúnen las diferentes habilidades (las del filósofo, las del lingüista, las del informático, las del ingeniero...), se han de crear ontologías, vocabularios y diccionarios personalizados que permitan realizar búsquedas, extracción e integración de datos eficaces. Entre los desarrolladores de PNL tenemos OpenNLP (Morton et al., 2005), CoreNLP (Manning et al., 2014), spaCy (Honnibal y Johnson, 2015), y NLTK (Bird y Loper, 2004; Bird, 2006).

Python y R son dos lenguajes de programación accesibles y eficaces, Python, fue desarrollado por Guido van Rossum al final de la década de los 80 del siglo pasado y se ha ido enriqueciendo mediante una programación de fuente abierta (open source programming language) a través de discusión pública, lo que le ha hecho muy popular. Se puede ejecutar en casi todas las arquitecturas de sistemas y está detrás de muchas de las plataformas que se usan, desde Mozilla a Google, o empresas como CapitalOne o Blommborg, y, es útil para las HD. De entre las muchas aplicaciones destaca el análisis textual (encontrar frecuencias de palabras y “palabras de parada” en textos de dominio público), como la estilometría (comparar las características medidas de las imágenes gráficas). El análisis estilométrico o estilometría permite determinar, por ejemplo, la atribución de un autor en un texto dudoso, o la utilización de elementos en un autor para saber cómo estructura su discurso (Kokensparger, 2018, p. 70). Permiten gráficas de análisis de textos y discursos.

R, por su parte, es una potente herramienta en la medida en que se pueden descargar paquetes gratuitos para tantas herramientas y tipos de análisis como se vayan desarrollando, permitiendo ir estructurando los datos, especialmente los del texto, desde uso semántico y sintáctico hasta el carácter emocional. Para ello se usarán paquetes (packages) y se va generando un corpus, que es un formato para almacenar datos textuales que se utiliza en toda la lingüística y el análisis de textos, que normalmente “contiene cada documento o conjunto de textos, junto con algunos meta-atributos que ayudan a describir ese documento” (Ward, 2019). A partir de ahí se puede ir operando, transformando y explorando el texto, por ejemplo, comparando y analizando el vocabulario mediante el proceso de colapsar las palabras (Stemming), usando una matriz de términos de documentos (DTM) lo que permite comparar todos los términos o palabras de cada documento, o creando una nube de palabras de los términos más frecuentes, lo que permite elegir el número de palabras más frecuentes de un texto. E, incluso, se puede realizar minería de sentimientos (Opinión Mining), un análisis de polaridad sentimental, usando el paquete Sentiment Analysis mediante el diccionario Harvard-IV (General Inquirer) que es un diccionario de palabras asociadas con el sentimiento positivo (1.915 palabras) o negativo (2.291 palabras).

Un ejemplo de esto está en el trabajo de Mark Alfano (2019). Su trabajo arroja resultados a partir de la utilización de la fuente, en este caso la obra de Friedrich Nietzsche. A partir de aquí, el autor ha seleccionado los conceptos básicos. Para ello ha etiquetado cada pasaje de los manuscritos publicados y autorizados de Nietzsche por la presencia o ausencia de varias docenas de conceptos psicológicos morales, como impulso, instinto, virtud, valor, vida, salud, integridad y una gama de virtudes y emociones discretas. A partir de la creación del etiquetado y el diccionario ha operado los conceptos para buscar su fuente. Esto le permite tanto realizar búsquedas, como limpiar los datos, analizarlos y visualizarlos. La

utilización de este conjunto de datos le permite realizar análisis estadísticos de la prevalencia y co-ocurrencia de los conceptos, así como la visualización de la red semántica, de modo que pueda cerrar la lectura de los pasajes relevantes. Es un ejemplo, actual de las potencialidades de las HD para la historia de la filosofía.

2.3.12. OTROS EJEMPLOS DEL USO DE DATOS EN UNIVERSIDADES

Las instituciones de enseñanza superior más avanzadas están aplicando la analítica de datos a través del ciclo de vida del estudiante para atraer a los estudiantes, maximizar la retención de estos y sus las tasas de graduación, obtener más fondos federales (públicos) y mejorar las relaciones con los donantes ¹³.

La mayoría de las universidades no tienen un número adecuado de asesores de estudiantes, por lo que no es posible que den a los estudiantes la atención personalizada que necesitan.

El análisis predictivo puede ayudar a las universidades a identificar aquellos los estudiantes más necesitados de apoyo institucional de dos maneras:

- La primera son los sistemas de alerta temprana y de recomendación de programas (Ekowo y Palmer, 2016). Los sistemas de alerta temprana utilizan las predicciones analíticas para identificar a los estudiantes en riesgo. Modelos predictivos puede incluir el promedio de notas de la escuela secundaria y la universidad, datos demográficos, datos de asistencia a clase y patrones de toma de decisiones para la elección de cursos.
- La segunda son los sistemas de recomendación, que utilizan el análisis predictivo para ayudar a identificar cursos o programas para los estudiantes. El análisis predictivo también ha sido utilizado por las universidades para la gestión de las inscripciones (Beckwith, 2016), para identificar estudiantes con dificultades y racionalizar las prácticas de asesoramiento (Hardee, 2016), para anticipar las necesidades financieras de los nuevos alumnos y para determinar si un estudiante aceptará la beca de ayuda financiera ofrecida (Ekowo y Palmer, 2016).

A continuación, se muestran ejemplos concretos del uso de la analítica de datos en las instituciones de educación superior de los Estados Unidos en la línea de las aplicaciones mencionadas.

¹³ En los ingresos de las universidades norteamericanas tienen un peso importante las donaciones de antiguos alumnos y otras fuentes de donación.

Asesoramiento a estudiantes

Universidad de Temple, una universidad pública de investigación en Filadelfia, utiliza la analítica para ayudar a identificar a los estudiantes que están en riesgo de tener malos resultados o, incluso, de tener que ser expulsados. Entre 2001 y 2014, el uso de modelos predictivos en esta universidad dio lugar a un aumento del 24% de las graduaciones de estudios de 4 años, y un aumento del 11% en la tasa de graduación en estudios de 6 años.

El personal de la Universidad Estatal de Arizona también ha utilizado la analítica para mejorar la experiencia académica de los estudiantes y aumentaron la tasa de graduación en un 20%. La universidad está usando el software de análisis 'College Scheduler', una plataforma que permite a los estudiantes introducir información personal en un tablero de mando. El programa tiene en cuenta obligaciones académicas y personales y recomienda los cursos que tienen que tomar. El software ayuda a los estudiantes a evitar la selección de cursos que no les aporten valor en la trayectoria que están siguiendo, desperdiciando así su tiempo y su dinero. Se ha demostrado que el College Scheduler incrementa la tasa de finalización en más de un 3% (Zinshteyn, 2016).

La Universidad Concordia de Wisconsin (CUW) ha implantado con éxito un programa de análisis predictivo para identificar a los estudiantes en riesgo y ayudarlos. La información (datos) que aporta el LMS Blackboard, junto con técnicas de learning analytics se utilizan para determinar cómo los estudiantes están desarrollando sus exigencias académicas, mientras que todavía se considera que hay oportunidades de recuperación. Los asesores estudiantiles trabajan sobre el rendimiento de los estudiantes y sobre una variedad de factores de riesgo basados en los datos proporcionados, apoyándose tableros (cuadros de mando). Los asesores utilizan estos tableros para apoyar a los estudiantes de manera más eficiente.

El uso del análisis de datos ha mejorado la tasa de retención de CUW en un 10%. En 2016, la universidad tenía una tasa de retención del 72% y, un año más tarde, usando la analítica junto con una mayor participación de asesores y la administración, el CUW alcanzó una tasa de retención del 82%.

El personal de la Universidad de Maryland College Park, analizó los datos de los estudiantes, incluyendo: las calificaciones, los datos demográficos, la ayuda financiera, los horarios de los cursos y el estado de la matrícula, y, con toda esta información, identificaron a los estudiantes en riesgo, consiguiendo mejorar las tasas de retención. Utilizan el análisis predictivo para intervenir con los estudiantes que tienen dificultades antes de que sea demasiado tarde. La analítica ayuda a identificar los cuellos de botella y problemas, como una clase difícil u otros problemas que podrían llevar a un estudiante a abandonar

(Wells, 2016). Por ejemplo, una conclusión de este análisis es que los estudiantes que se matriculan en un curso muy tarde tienden a no realizar bien dicho curso. En base a esto, la política de la institución es ahora no dejar que cualquier estudiante se inscriba en una clase en los últimos días antes de que comience, aunque el procedimiento permita unirse a la clase cuatro días después de que haya comenzado. La universidad también está utilizando una herramienta de análisis de datos llamada "Matriz de Éxito del Estudiante" (Student Success Matrix), que ha sido desarrollada por la organización sin ánimo de lucro Predictive Analytics Reporting Framework. Mediante este instrumento, los funcionarios pueden determinar si una nota de C¹⁴ en una asignatura de introducción al marketing indica una baja probabilidad de que el estudiante finalice el grado. Luego utilizan el asesoramiento basado en datos para que el estudiante mejore sus notas o cambie de especialidad. Además, la universidad encontró que los estudiantes que recibieron malas notas (D-F) usaron el LMS Blackboard un 40% menos que los que recibieron A, B o C. Expertos en tecnología construyeron una herramienta usando en base a información de Blackboard llamada Check-My-Activity, que permite a los estudiantes comparar su actividad en Blackboard con la de compañeros (de forma anónima) que recibieron una calificación más alta o más baja en una tarea. Este uso de la retroalimentación para la intervención ha producido muy buenos resultados. De acuerdo con el análisis, los estudiantes que usan Check-My-Activity y han obtenido una calificación de D ó F, tiene casi tres veces más probabilidades de subir, por lo menos, hasta la C (Wells, 2016).

Como ya se ha comentado, las universidades utilizan el análisis predictivo para desarrollar la adaptación de la ruta de aprendizaje de un estudiante y mejorar y acelerar así su formación (Ekowo y Palmer, 2016). Otro ejemplo interesante sobre esto es lo que ha hecho la Universidad Técnica de Colorado, una institución privada que ofrece de grados y postgrados principalmente online. La universidad adoptó el análisis predictivo para desarrollar programas de aprendizaje adaptativo. Utilizó Intellipath¹⁵ para evaluar lo que los estudiantes sabían y no sabían, y luego presentaron información para ayudarles a cumplir los objetivos de aprendizaje del curso rápidamente. Intellipath mejoró el compromiso de los estudiantes y su retención. Por ejemplo, el 81% de los estudiantes aprobaron el curso de contabilidad I, el 95% acabaron el curso y la nota media aumentó de C a B (Johnson, 2016).

Marc Krawitz y Jonathan Law, socios de McKinsey, analizaron la Universidad de Northeastern. Esta universidad está utilizando un modelo de predicción para determinar qué aspirantes a entrar en esta

¹⁴ En Estados Unidos el sistema de calificación empleado es el de las letras del alfabeto de la A a la F. El máximo es la A (90-100 %) Se califica así: A (muy bien), B (bien), C (suficiente), D (deficiente) y F (muy deficiente).

¹⁵ Para más información ver el vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=TDJUhuvqdIM>

universidad tienen más probabilidades de ser los más aptos para la escuela si son admitidos. Su análisis se basa en una gama de datos para hacer pronósticos, incluyendo los antecedentes de los estudiantes en la escuela secundaria, las inscripciones previas en la escuela postsecundaria, la actividad de las visitas al campus y las tasas de respuesta de los correos electrónicos. Según el equipo de análisis, un examen de la tasa de apertura de los correos electrónicos fue particularmente interesante, ya que era más predictivo de si los estudiantes se inscribían realmente en Northeastern que lo que los estudiantes decían o si visitaban el campus.

Mientras tanto, la universidad también examinó los datos del Centro Nacional de Intercambio de Estudiantes, que hace un seguimiento de dónde llegan los solicitantes al final del proceso de inscripción, y se enteró de que las instituciones que había considerado como principales competidores no lo eran. En cambio, la competencia provenía de fuentes que ni siquiera había considerado. También se enteró de que la mitad de sus inscritos procedían de escuelas que la oficina de admisiones de la institución no visitaba. El análisis general del equipo impulsó a Northeastern a introducir una serie de cambios para atraer a las personas con más probabilidades de inscribirse una vez admitidos, incluyendo la oferta de especialidades combinadas. También, gracias a este análisis, redujeron el gasto de algunos de los programas poco utilizados para reforzar los programas que tenían más probabilidades de atraer a los estudiantes objetivo.

Debido en parte a estos cambios, Northeastern mejoró su clasificación en el U.S. News & World Report entre las universidades nacionales de 115 en 2006 a 40 en 2017.

En otro ejemplo es el de la UMUC (University College de Maryland) en 2013. Estaban tratando de identificar el motivo de la disminución del número de alumnos matriculados. Invirtieron una cantidad significativa de dinero en publicidad y estaban generando un número saludable de *leads*. Sin embargo, las tasas de conversión eran bajas. Los analistas de datos de la institución evaluaron los retornos de la inversión de la universidad para varios esfuerzos de marketing y descubrieron un cuello de botella: los centros de llamadas de la UMUC estaban sobrecargados, con pocos recursos y este hecho hacía que se perdiesen llamadas. La universidad invirtió en nuevas capacidades para los centros de llamadas y en un año logró un aumento del 20 por ciento en la inscripción de nuevos estudiantes mientras gastaba 20 por ciento menos en la publicidad.

Otros ejemplos

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Estatal de Michigan.

DEPARTAMENTO: departamento de búsqueda de donativos.

OBJETIVO: identificación de posibles donantes y proporcionando una profunda comprensión del potencial de un alumno para donar.

BENEFICIO OBTENIDO: se mejora la productividad del director y del director adjunto; mejora de la definición de patrones de los donantes; mejora la productividad del equipo; ahorro anual de mano de obra de 34.434 \$.

CENTRO EDUCATIVO: Concordian University Wisconsin (CUW).

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: identificar a los estudiantes en riesgo y ayudarles.

BENEFICIO OBTENIDO: aumento de la tasa de retención de estudiantes al 82%, un 10% de aumento en 1 año.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad de California -Santa Bárbara.

DEPARTAMENTO: departamento de búsqueda de donativos.

OBJETIVO: mejorar la identificación de quien puede donar y que repita en sus donaciones.

BENEFICIO OBTENIDO: ahorro de tiempo y dinero; aumento exponencial de los ingresos anuales de los donantes.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Estatal de Arizona.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: mejorar las programaciones/horarios de los cursos.

BENEFICIO OBTENIDO: el porcentaje de graduados subió 20%.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad de Maryland-College Park.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: predecir el éxito o fracaso de los estudiantes y la necesidad de asesoramiento.

BENEFICIO OBTENIDO: ayudó a reducir las diferencias de rendimiento para estudiantes de minorías y de bajos ingresos; mejora de las tasas de graduación; disminución del tiempo empleado hasta graduarse por el alumno.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Mount St Mary's en Emmetsburg.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: predecir cuales iban a ser los estudiantes que iban a ser admitidos e iban a tener poco éxito.

BENEFICIO OBTENIDO: impulsó las tasas de graduación ayudando a estudiantes con dificultades.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Estatal de Georgia.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: intervención temprana sobre los estudiantes con altas probabilidades de abandono.

BENEFICIO OBTENIDO: las tasas de graduación aumentaron en seis puntos porcentuales; reducción de las diferencias de rendimiento de estudiantes de bajos ingresos y de minorías respecto al resto.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Johns Hopkins.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: detectar estudiantes que no están haciendo las tareas que les corresponden o se saltan clases.

BENEFICIO OBTENIDO: incrementar las tasas de graduación.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad de Texas en Austin.

DEPARTAMENTO: gestión de usuario, control de accesos y seguridad.

OBJETIVO: intervención oportuna y precisa en las amenazas a la seguridad y en las incidencias en la red de la universidad.

BENEFICIO OBTENIDO: una comprensión más rápida de las incidencias; incremento de la seguridad; reducción del tiempo de investigación de las incidencias.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad de Washburn.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: retener a los alumnos y aumentar la tasa de graduaciones.

BENEFICIO OBTENIDO: incremento las tasas de graduación.

CENTRO EDUCATIVO: Sinclair Community College.

DEPARTAMENTO: departamento de promoción (área comercial que busca nuevos estudiantes).

OBJETIVO: generar notificaciones que se envían de manera personalizada a los potenciales nuevos estudiantes.

BENEFICIO OBTENIDO: incremento de entre el 25 y el 33% de las matriculaciones en los últimos años.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad de Oregón.

DEPARTAMENTO: programa de ayudas financiera a los estudiantes.

OBJETIVO: rediseñar el programa de ayudas económicas a estudiantes brillantes en el momento de su incorporación a la universidad para reclutar alumnos con talento de una manera más eficaz.

BENEFICIO OBTENIDO: permitió una mejor detección de alumnos brillantes, aumentando la probabilidad de reclutar a los mejores.

CENTRO EDUCATIVO: Universidad Estatal de Delaware.

DEPARTAMENTO: gestión del desempeño/rendimiento de los estudiantes.

OBJETIVO: identificar estudiantes en riesgo y optimizar las mejores prácticas de asesoramiento.

BENEFICIO OBTENIDO: aumento de la tasa de retención de estudiantes hasta el 70%; incremento del número de estudiantes que se graduaban en 4 años en 4 puntos porcentuales.

2.3.13. LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y EL COVID-19: QUE ESTÁN HACIENDO LAS UNIVERSIDADES

La transformación digital puede ayudar a la educación superior a afrontar tres de los retos que vienen por la pandemia: las crecientes presiones financieras por la crisis mundial provocada por el COVID-19, los cambios en la experiencia universitaria y la continua incertidumbre.

En este apartado se va a seguir lo que refleja Diana G. Oblinger¹⁶, donde expone como afrontar estos tres retos a través de la transformación digital.

Las presiones financieras se producen desde diferentes frentes: reducción del apoyo estatal, inscripciones inciertas, reembolsos a estudiantes que se dan de baja, disminución de donaciones y dotaciones. Se exponen, a continuación, varios ejemplos.

La Universidad de Michigan estima pérdidas que van de 400 millones a 1.000 millones de dólares hasta el final del año 2020. El Sistema de Educación Superior del Estado de Pennsylvania pronostica una pérdida de 52 millones de dólares, incluso después de que se apliquen ayudas federales.

El Consejo Americano de Educación (ACE)¹⁷ estima una caída de la matrícula del 15 por ciento, incluyendo una disminución del 25 por ciento en los estudiantes internacionales. En una encuesta realizada en abril de 2020 a los presidentes de colegios y universidades, el 86% citó la matrícula de otoño o verano como su problema más apremiante (seguido de la viabilidad financiera a largo plazo).

¹⁶ Oblinger, D., Digital Transformation: It's Time. Educause Review. Agosto 2020

¹⁷ El American Council on Education (ACE; en español Consejo Estadounidense sobre la Educación), fundado en 1918, es una organización de Estados Unidos que reúne a más de 1800 *colleges* y universidades acreditadas y que conceden títulos, asociaciones y organizaciones relacionadas con la educación superior y corporaciones.

Las dificultades financieras de los estudiantes afectarán a la matriculación. En una encuesta reciente, el 52% de los estudiantes informó que uno de sus padres había perdido el trabajo, había sido despedido o cesado en sus funciones, y el 17% estaba "a punto de renunciar a asistir a una institución de cuatro años a tiempo completo en otoño".

Otro dato que ayuda a ver el impacto de la crisis es que casi la mitad (43 por ciento) de los profesionales de la promoción universitaria no esperaba cumplir con los objetivos de recaudación de fondos de su institución este año fiscal.

Las instituciones de educación superior suelen hacer frente a las presiones financieras aportando ingresos adicionales o recortando gastos. El recorte de costes nunca ha sido popular en la educación superior, pero puede que no haya manera de evitarlo ahora, tanto por razones financieras como de equidad. Como dijo el académico de Harvard (ahora presidente) Lawrence S. Bacow en 2017: "Si no logramos reducir el crecimiento de los costos de la universidad, no sólo sacaremos del mercado a muchos estudiantes y sus familias, sino que también arriesgamos todo el apoyo público a la educación superior, y sin ese apoyo nunca avanzaremos en el acceso".

Un segundo desafío inevitable es el cambio en la experiencia universitaria. Debido a COVID-19, la facultad, el personal, los estudiantes y los administradores están pasando más tiempo online que de manera presencial. Los estudiantes y los padres están preocupados por la calidad desigual de la enseñanza a distancia. La pérdida de contacto cara a cara preocupa a todos. A medida que los estudiantes regresen al campus, la seguridad y la protección seguirán siendo las principales preocupaciones. Sin embargo, el distanciamiento social, las pruebas y el rastreo de contactos probablemente alterarán aún más la experiencia universitaria.

Ya sea dentro o fuera del campus, llegar a donde están los profesores, estudiantes y personal es difícil. Pueden estar físicamente distantes. Pueden estar ocupados o distraídos. La esencia de la "universidad" son las conexiones, las relaciones personales entre los profesores, el personal y los estudiantes. La forma en que se construye el conocimiento es a través de hacer estas conexiones, así como "conectando los puntos" y colaborando. Los colegios y universidades están impulsados por conexiones entre personas, disciplinas y comunidades. La proximidad limitada desafía esas conexiones y, por lo tanto, la experiencia tradicional de la universidad.

El tercer desafío desde COVID-19 es la incertidumbre permanente. El ritmo estándar de la educación superior se ha visto interrumpido por la pandemia, lo que ha dado lugar a la necesidad de una mayor flexibilidad. Aunque la mayoría de las instituciones tienen horarios relativamente fijos de un año a otro,

es poco probable que el horario estándar funcione para el curso 2020 - 2021. Muchas instituciones están creando horarios más flexibles y menos opciones de cursos para hacer frente a los problemas de coste y seguridad. Algunas reanudarán las clases sólo *online*. Otras, en EE. UU., comenzarán las clases antes y terminarán el trimestre antes del Día de Acción de Gracias. Las prácticas empresariales son limitadas o se han vuelto virtuales. Algunas instituciones podrían cerrar completamente, y otras podrían fusionarse. Además, los planes de educación de los estudiantes han cambiado. Algunos planean dejar de estudiar. Otros es más probable que asistan sólo online. En lugar de pensar que las instituciones tienen entradas, salidas, plazos y tradiciones fijas, los líderes de la educación superior de hoy en día deben ser flexibles.

La transformación digital puede ayudar a la educación superior a hacer frente a los tres desafíos. Esta no se define sólo por la tecnología, sino que, por el contrario, pone más énfasis en el impacto de la tecnología en la educación. La transformación digital puede ir desde lo simple hasta lo sistémico. Puede manifestarse con tecnologías de vanguardia y modelos radicalmente nuevos. También la transformación puede ser menos profunda, incluso de baja tecnología, mientras que sigue produciendo resultados transformadores.

La clave de la transformación digital puede ser el pensamiento estratégico. Las siguientes preguntas que se hace Diana G. Oblinger ilustran cómo la transformación digital podría ayudar a la educación superior a enfrentar los tres desafíos inevitables que se avecinan:

- Debido a las crecientes presiones financieras, la pregunta es: "¿qué podemos dejar de hacer?"
- Debido al cambio en la experiencia universitaria, la pregunta es, "¿cómo podemos llegar a la gente dónde está?"
- Debido a la continua incertidumbre en la educación superior, la pregunta es: "¿qué nos haría más resistentes?"

Parece un buen momento para utilizar la transformación digital (un modelo en el que lo digital se une a lo físico) para abordar los desafíos de la educación superior y crear nuevas oportunidades.

Las máquinas inteligentes de hoy en día (IA) permiten cambiar la forma de trabajar, complementando los esfuerzos humanos y dando tiempo para realizar otros proyectos. Puede ser interesante, por lo tanto, lanzar la pregunta de ¿qué podemos dejar de hacer? Como ha dicho el profesor de la Escuela de Negocios de Harvard Michael Porter, "la esencia de la estrategia es elegir lo que no se debe hacer".

En esta línea, la Universidad Flinders de Australia está ahorrando tiempo. En esta universidad se envían cartas de premio a los estudiantes de alto rendimiento, tres veces al año. Veinticuatro mil estudiantes

deben ser evaluados para determinar su elegibilidad, una tarea que implica mucha dedicación de los empleados. Una vez que esos estudiantes son evaluados, el personal debe preparar y enviar cartas de reconocimiento. Luego, los registros de cada estudiante deben ser actualizados, lo que requiere 17.000 transacciones. La respuesta de Flinders para reducir esta carga de trabajo ha sido la automatización de procesos robóticos. La universidad ahora usa “*Betty the bot*” (Betty el robot) y anualmente ahorra más de 1.800 horas de tiempo del personal, casi un FTE¹⁸ de 6.

La digitalización también puede aportar más valor a la universidad. En esta línea las oficinas de cuentas por cobrar suelen manejar un gran número de facturas con poco personal. La automatización de los procesos robóticos puede agilizar el proceso. Cuando un proveedor presenta una factura, el bot de compras la digitaliza y realiza comprobaciones (por ejemplo, la información que falta, el límite de la orden de compra). Si hay errores, el bot solicita información. Cuando todo está completo, el flujo de trabajo mueve la factura a través de la aprobación y el pago.

La automatización no sólo puede ahorrar tiempo y dinero, sino que también puede reducir el riesgo y mejorar el cumplimiento. En un estudio de KPMG, el cumplimiento de los contratos de los proveedores mejoró, en promedio, de un 30 % a un 78 %.

Los resultados de la automatización también pueden ser más sutiles. A medida que se descarga el trabajo rutinario, el personal puede asumir tareas más complejas o personales. Por ejemplo, la Universidad Estatal de Arizona está trasladando al personal de adquisiciones de la oficina central a los departamentos para que trabaje directamente con los profesores y el personal. Su función es hacer algo más que comprar bienes o servicios: añaden un mayor valor al ampliar las relaciones con los proveedores y utilizar sus conocimientos profesionales para atender las necesidades de los departamentos.

El tiempo también es importante en las oficinas de promoción y de relaciones con los exalumnos, tanto el tiempo del personal como el tiempo de los donantes y los exalumnos. Los exalumnos valoran las formas de comunicación más cortas, no sólo los boletines de noticias o las revistas de alumni: el 37% dice que prefiere recibir información por medio de mensajes de texto periódicos.

Los textos pueden hacer más que proporcionar información. La recaudación de fondos a través de dispositivos móviles aumentó un 205 % en 2019. Del total de las donaciones a través de dispositivos móviles, el 49 por ciento se produce en respuesta a enlaces de texto, lo que ahorra tiempo de múltiples maneras. En primer lugar, existe una tasa de apertura casi instantánea para los textos. Además, el 98 por

¹⁸ Full Time Equivalent: el equivalente a una persona tiempo completo.

ciento de los mensajes de texto se leen, en comparación con sólo el 20 por ciento de los correos electrónicos. Por último, los textos se responden de una forma mucho más rápida que los correos.

La inteligencia artificial puede ahorrar tiempo al personal de promoción mejorando el proceso de descubrimiento y calificación de prospectos, y reuniendo y sintetizando la información de los medios sociales, las respuestas de los exalumnos y los sistemas de CRM del campus. Puede utilizarse para redactar correos electrónicos personalizados que se utilizarán en la divulgación, reflejando el estilo de redacción de un recaudador de fondos. Los chatbots de IA pueden iniciar una conversación con los donantes y recoger información. En esencia, la inteligencia artificial libera tiempo del personal.

La digitalización también puede anticipar cuándo podría haber un problema con las instalaciones del campus (por ejemplo, aulas, laboratorios, dormitorios, gimnasios). Las señales de alerta temprana pueden predecir cuándo podría haber un problema (por ejemplo, con la estructura, la iluminación, el agua, la calefacción, ventilación y aire acondicionado, la energía, el equipo), alertando a quien corresponda de las acciones necesarias. Anticipar y solucionar los problemas antes de que ocurran (un proceso llamado detección y diagnóstico de fallos -FDD) puede ahorrar tiempo y dinero, reducir los riesgos y mejorar el rendimiento. Los sistemas FDD también pueden producir ahorros de energía, reducir los costes de mantenimiento y disminuir el número de llamadas de servicio. Una inversión en FDD se amortiza en poco más de un año.

A medida que el rendimiento mecánico disminuye, el coste de la reparación aumenta, por lo que tiene sentido corregir los defectos lo antes posible. Los sensores pueden detectar un posible fallo mucho antes de que lo haga un humano. Debido a que la mayoría de los edificios y sistemas de equipamiento están integrados con sensores, una combinación de la Internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial permite monitorear la "salud" de los dispositivos y aparatos. El objetivo es utilizar la IoT para detectar fallos a tiempo y diagnosticar las posibles causas. Esto permite a las herramientas de IoT predecir el tiempo de degradación, el costo de reparación y el impacto en la actividad humana (por ejemplo, la mala calidad del aire), haciendo posible que los mecánicos den prioridad a la reparación. Se puede generar un tablero para detallar qué arreglar y cómo, clasificado por prioridades como la energía, la comodidad o el coste. Una vez que se toma una decisión de reparación, el sistema puede programar la mano de obra, generar las órdenes de trabajo y documentar la finalización de la reparación. La duplicación de infraestructuras o servicios puede ser costosa y engorrosa. Muchas instituciones están ganando eficiencia mediante el intercambio, la consolidación o la virtualización.

En el Sistema de Colegios Comunitarios de California ¹⁹ (con 2,1 millones de estudiantes), cada institución opera sus propios sistemas, como el sistema de información estudiantil (SIS) o el sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). Los sistemas separados dificultan el intercambio de datos, ya sea para uso interno o para la presentación de informes federales o estatales. La Cohorte de Colegios Comunitarios de California para Sistemas de Información (4CIS), que comprende cinco distritos de colegios comunitarios (Coast, Foothill-De Anza, Kern, Pasadena, y West Valley-Mission) está experimentando el desarrollo de un modelo compartido para un ERP basado en la nube para ayudar a racionalizar los procesos y realizar economías de escala en las operaciones de back-office. Los beneficios de un sistema unificado incluirán el ahorro de costes como resultado de la reducción de la necesidad de comprar hardware, dar soporte a los centros de datos y contratar personal especializado para administrar el ERP. Se estima que el modelo estandarizado basado en la nube ahorrará por lo menos 1,96 millones de dólares en costos anuales de TI (por ejemplo, en costes de licencias de software, hardware y energía). Además, el personal podrá concentrarse en actividades de mayor valor, como el apoyo directo a los estudiantes y a otros empleados.

Hay muchas herramientas y procesos para elegir cuando se piensa en implementar la automatización de procesos de digitalización, robóticos, de inteligencia artificial y de IoT. Sin embargo, si la clave de la transformación digital es el pensamiento estratégico, una interesante pregunta es: ¿cuál es el mejor uso de nuestro capital humano? Si las máquinas asumen más tareas, el tiempo humano liberado puede dedicarse a conexiones personales, innovación y actividades de mayor valor. Se puede implementar la digitalización para automatizar, anticipar, conservar y consolidar. La transformación digital puede permitir operaciones más inteligentes, liberando a la gente del trabajo que las máquinas pueden hacer. Y con los datos generados las instituciones no sólo pueden rastrear las operaciones, sino también optimizar los recursos y los resultados.

La transformación digital ayuda a extender y mejorar la experiencia universitaria. Incluso si un campus está cerrado, se intenta que las personas estén en contacto usando la tecnología para comunicarnos y mantener un sentido de comunidad. Independientemente de que las clases y las reuniones del personal sigan ofreciéndose a través de videoconferencias, la relación "a distancia" refuerza la importancia de mantener la experiencia humana en la educación superior y de llegar a las personas dondequiera que

¹⁹ Los colegios comunitarios de California son un sistema de educación postsecundaria en el estado estadounidense de California. Los colegios comunitarios de California son el sistema de educación superior más grande de los Estados Unidos y atienden a más de 2.1 millones de estudiantes. Los colegios comunitarios de California a menudo se conocen como el "Sistema de colegios comunitarios de California" (CCCS).

estén. Sin la proximidad física de un campus, se deben encontrar diferentes maneras de aprender, mantener las conexiones y el apoyo mutuo.

Todas las profesiones requieren la interacción con los demás. La comunicación, la negociación y la empatía son algunas de las habilidades interpersonales que más se valoran en el mundo profesional y que se deben desarrollar en la universidad.

Practicar en un "espacio seguro", un lugar para intentar, fallar y volver a intentarlo puede ayudar a los profesionales a desarrollar y ganar confianza en estas habilidades interpersonales. Mursion²⁰ se especializa en la creación de ambientes de realidad mixta en 2D o 3D, habiendo tenido su inicio en la Universidad de Florida Central como TeachLivE. Por ejemplo, un profesor interactúa con avatares de estudiantes muy realistas y personalizables. Cada estudiante tiene diferentes características y personalidades (por ejemplo, tímido, perturbador). Diversos escenarios dan a los candidatos la oportunidad de "probar" partes de la enseñanza (por ejemplo, recuperar el control de una situación difícil) combinando la comunicación cara a cara con el anonimato de los entornos *online*. Por ejemplo, las simulaciones para los maestros de matemáticas y ciencias de la escuela primaria proporcionan una práctica que apoya el debate en el aula, al tiempo que garantizan que el contenido se represente con precisión.

Los avatares pueden ser entrenadores o personajes. La representación fotográfica, la transformación de la voz, la conversación automática y el seguimiento de la cabeza mejoran el realismo de los avatares. La inteligencia artificial, entrenada en grandes conjuntos de datos, permite indirectamente las conversaciones controlando el lenguaje corporal del avatar, las expresiones faciales y la sincronización de los labios. Utilizando un enfoque de "humano en el bucle", los avatares son controlados por un "especialista en simulación" humano que puede interpretar varios personajes a la vez. Esta tecnología combina el reconocimiento y la representación de la intención en tiempo real, la inteligencia artificial, la conexión en red distribuida y el audio/vídeo bidireccional.

Según un estudio, los profesores que participaron en cuatro sesiones de simulación de 10 minutos para comportamientos de enseñanza dirigidos superaron a sus colegas que no lo hicieron. Investigaciones adicionales confirman que la simulación combinada con el entrenamiento da como resultado grandes mejoras en las habilidades. Por último, el 90 % de los profesores estuvieron de acuerdo en que los

²⁰ Mursion es una empresa de simulación de realidad virtual que ofrece aprendizaje experimental para habilidades esenciales en el lugar de trabajo.

avatares representan los tipos de estudiantes que encuentran en sus aulas. La interacción con otros humanos a través de los avatares proporciona una combinación única de compromiso y anonimato.

Las simulaciones también son valiosas para el desarrollo de las habilidades sociales (por ejemplo, la capacitación en diversidad e inclusión). La Asociación Americana de Colegios para la Educación de Profesores (AACTE) utiliza simulaciones para su Academia de Liderazgo para los jefes de departamento y decanos. Los investigadores del Departamento de Informática de la Universidad de Virginia están estudiando la posibilidad de utilizar la simulación como medio para que los profesores reconozcan mejor y mitiguen los prejuicios de género en las clases. Y en el Valle del Río Grande de la Universidad de Texas, el uso de simulaciones se ha ampliado desde la preparación de los profesores a otras áreas como la de los estudiantes de medicina que practican conversaciones sobre el fin de la vida de sus pacientes.

Los hologramas 3D ofrecen otra oportunidad de realidad mixta para mejorar la experiencia de aprendizaje. La Universidad Case Western Reserve desarrolló un completo conjunto de anatomía masculina y femenina (HoloAnatomy) para enseñar anatomía humana utilizando hologramas 3D. Los estudiantes pueden ver partes del cuerpo (por ejemplo, los nervios que no se ven en un humano), colaborar con expertos y ver lo que otros ven, en tiempo real. El visor transparente del auricular HoloLens de Microsoft permite a los estudiantes verse y escucharse mutuamente mientras interactúan con un objeto de anatomía digital. La facultad puede señalar características anatómicas específicas, y los estudiantes pueden ayudar a sus compañeros de clase mientras "están dentro del cuerpo". Los órganos pueden ser separados, ampliados y vistos desde múltiples ángulos. En lugar de aprender anatomía de un cadáver, los estudiantes experimentan colores y texturas vivas y ven cómo funcionan los órganos. El rendimiento de los estudiantes enseñados con el programa de realidad mixta de HoloAnatomía era comparable al de los que usaban métodos tradicionales (por ejemplo, la disección de un cadáver). Pero con la HoloAnatomía, se necesitaba un 40 % menos de tiempo de clase para cubrir el aprendizaje requerido. El sistema será utilizado pronto por otras cinco instituciones de enseñanza superior. Más allá de la anatomía humana, los hologramas tridimensionales se utilizan en campos como la genética, la química, el arte, la danza, la ingeniería y la paleontología.

La intención de gran parte de la comunicación dirigida a los estudiantes es provocar la acción, como registrarse en las clases o solicitar ayuda financiera. Sin embargo, el simple hecho de proporcionar información puede no ser suficiente. Las personas toman decisiones con información imperfecta. La ciencia del comportamiento, el estudio de cómo las personas toman decisiones y las cumplen o no, puede mejorar la comunicación.

Los enfoques conductuales van más allá de introducir la personalización (por ejemplo, añadir el nombre de un estudiante en la parte superior de un mensaje) para comprender qué acciones ha tomado un estudiante y sugerir el siguiente paso en el momento justo. Las comunicaciones diseñadas en función del comportamiento mejoran los resultados al llamar la atención, adaptar el mensaje y facilitar la acción. La investigación ha demostrado que alterar sólo el 3 por ciento de las palabras de un mensaje puede marcar la diferencia.

El envío proactivo de elementos de acción alrededor de las fechas límite asegura que los mensajes correctos lleguen a los estudiantes en el momento adecuado. En un ensayo de control aleatorio en el que participaron 63.000 estudiantes de la Universidad Estatal de Arizona, se envió una serie de ocho mensajes de correo electrónico durante ocho semanas a los estudiantes y a sus padres, proporcionándoles recordatorios e instrucciones que facilitaron la ejecución del siguiente paso necesario para la ayuda financiera. Las admisiones aumentaron del 29% al 50% cuando tanto el estudiante como los padres recibieron los correos electrónicos. Si todos los estudiantes hubieran recibido esos mensajes, se estima que 1.124 estudiantes adicionales habrían presentado la Solicitud Gratuita de Ayuda Federal para Estudiantes (FAFSA), recibiendo 27 millones de dólares más en ayuda financiera. Se calculó que el coste del programa, si se escalaba entre todos los estudiantes de la ASU que continuaban, era inferior a 0,15 dólares por cada estudiante adicional que lo presentara antes de la fecha límite.

La solicitud de préstamo por parte de los estudiantes es un tema complejo, y en muchos casos no saben que cantidad pedir, por cuanto tiempo, o estimar el pago mensual del préstamo y su impacto en su economía. En un ensayo controlado aleatorio en el Community College del condado de Baltimore (MD) los estudiantes recibieron una serie de ocho mensajes de texto. Como resultado de la campaña, los estudiantes pidieron prestado un 9 % menos de préstamos Stafford²¹ totales (de 2.401 a 2.218 dólares) y un 12 % menos de préstamos Stafford no subvencionados (de 1.301 a 1.156 dólares). Las disminuciones fueron más significativas (del 10 al 27 por ciento) entre los estudiantes con los ingresos más bajos.

En abril de 2020 se realizó una encuesta en estudiantes de universidades americanas. El 80 por ciento de los estudiantes encuestados dijo que COVID-19 había afectado negativamente a su salud mental. Las afecciones más citadas fueron el estrés o la ansiedad, la decepción o la tristeza, la soledad o el

²¹ Los préstamos Stafford son un tipo de préstamo federal para estudiantes. Pueden ser subsidiados (el gobierno paga el interés mientras está estudiando) o sin subsidio (el alumno paga todo el interés).

aislamiento. Un marco de mensajes de COVID puede ayudar a las instituciones a llegar a los estudiantes con una comunicación regular y directa que les ayude a prepararse para la "próxima normalidad".

Varias universidades están enviando un formulario COVID-19 a los estudiantes de manera automática y están rastreando en tiempo real a los estudiantes que puedan haber estado expuestos al virus. El texto también puede preguntarles cómo se sienten. Dependiendo de la respuesta, el estudiante puede ser dirigido al centro de salud para hacer pruebas o un profesional puede intervenir. Las respuestas automatizadas impulsadas por la IA, entrelazadas con interacciones personales, pueden individualizar los mensajes, fomentar la comunicación bidireccional y dirigir a los estudiantes a los recursos, así como mostrar empatía y comprensión por el estrés que están experimentando.

Es fácil pensar en el colegio o la universidad como un lugar. Pero la educación superior también se trata de servicios, apoyo y conexiones. Hoy en día, la columna vertebral de la experiencia universitaria no es sólo el entorno físico, sino también el digital. Usando datos, las instituciones pueden percibir y responder a las necesidades de los estudiantes con experiencias más personalizadas. Los líderes de las instituciones saben mucho sobre los estudiantes gracias a los datos. Un colegio o universidad puede "llegar a la gente donde está", no sólo en un aula. ¿Qué necesita un estudiante de anatomía? Una respuesta podría ser un laboratorio de cadáveres. Otra podría ser una experiencia holográfica en 3D que integre lo digital y lo físico. ¿Qué necesita un estudiante que está en riesgo de perder la ayuda financiera? Tal vez un aviso mediante un mensaje de texto personalizado que le mueva a la acción. ¿Podríamos transformar la educación superior si la "experiencia" se basara en una necesidad y no sólo en un lugar? (Diana G. Oblinguer,2020).

Muchos campus cerraron en marzo de 2020 debido a COVID-19. Algunos reabrieron en el otoño de 2020 y otros no. Durante tres o seis meses o un año, las universidades (y empresas) están trabajando con videoconferencias, trabajando desde casa y manteniendo la distancia.

Todo este entorno requiere resiliencia, que es la capacidad de sentir y responder al cambio. Puede ser un atributo personal o institucional. La resiliencia puede significar identificar y mitigar los riesgos antes de una posible crisis. También puede significar ser capaz de recuperarse rápidamente después de una crisis. Y la digitalización está siendo muy útil para crear una capacidad de recuperación a largo plazo en la educación superior.

COVID-19 está creando un nuevo paisaje económico en el que las habilidades serán una importante fuente de resistencia. Las personas que han perdido sus trabajos pueden necesitar volver a capacitarse

para nuevos roles. Las nuevas tecnologías y las nuevas formas de trabajo requerirán que otros se capaciten. Los graduados universitarios no están exentos de esto y es posible que necesiten una reorientación rápida para adaptarse a una economía en rápida evolución.

Por ejemplo, un graduado puede necesitar habilidades digitales para avanzar en su carrera. En lugar de obtener otro título en informática, el graduado puede simplemente necesitar una credencial en Python. O alguien con un título de contabilidad puede estar encontrando más oportunidades en la ciberseguridad. En lugar de volver a empezar, el graduado podría combinar el título en contabilidad con un certificado de garantía de formación en un tema como puede ser, por ejemplo, la seguridad cibernética. Los estudiantes, trabajadores y educadores quieren saber qué campos están creciendo o estancándose, el camino más rápido hacia diversas carreras y los ingresos que les generarán lo largo del tiempo. La comprensión de las habilidades necesarias para una carrera, no sólo el título o el trabajo del curso, puede proporcionar la capacidad de recuperación.

Tener un lenguaje común de habilidades es un prerrequisito para emparejar las habilidades buscadas con las habilidades enseñadas. Mediante el aprendizaje automático, la extracción y el análisis de conglomerados, la empresa de análisis del mercado laboral Emsi ha creado un sistema de etiquetado de habilidades que puede traducir anuncios de trabajo, currículos o programas de estudios en una biblioteca de habilidades comunes, actualizada con frecuencia. Con más de 30.000 habilidades definidas, la biblioteca proporciona una granularidad mucho mayor que los 974 códigos ocupacionales que se han usado históricamente para describir la fuerza laboral de los Estados Unidos.

Los individuos pueden obtener una mayor capacidad de recuperación al comprender qué habilidades podrían posicionarlos para un ascenso y cómo sus habilidades existentes los califican para diferentes trayectorias profesionales. Las aptitudes desarrolladas por las universidades inglesas, por ejemplo, podrían hacer que estuvieran calificados en un 85 % para desempeñar un papel en el marketing digital. Las credenciales en optimización de motores de búsqueda (SEO) y los conocimientos de computación en la nube pueden permitir verificar que una persona es apta para funciones de comercialización o publicidad que requieren una combinación de capacidad de escritura y conocimientos técnicos. Las herramientas pueden ayudar a los individuos a hacer un inventario de sus habilidades actuales, a hacer coincidir sus habilidades existentes con los anuncios de trabajo y a identificar las habilidades que los preparan para lo que viene.

La resistencia es necesaria en muchos tipos de situaciones. La resistencia puede ayudar a alguien a superar las barreras personales al éxito (por ejemplo, la familia, las finanzas) o las barreras comunitarias

al éxito (por ejemplo, los desastres naturales, la discordia racial). La resistencia es también muy importante en algunas profesiones, como la atención de la salud.

En 2013, después de los grandes desastres de los Estados Unidos como el huracán Sandy y los atentados del maratón de Boston, siete community colleges²², en asociación con Achieving the Dream, formaron el Northeast Resiliency Consortium (NRC) para crear materiales que ayudaran a los estudiantes a desarrollar la resiliencia. La intención no era sólo prepararse para los desastres, sino ayudar a los individuos a abordar la continua necesidad de reinventarse a sí mismos. Los colegios desarrollaron un modelo de competencias de resiliencia e integraron esas competencias en el plan de estudios junto con herramientas de aprendizaje adaptativo.

El modelo de competencia de resiliencia del NRC define los conocimientos, las aptitudes y los recursos que ayudan a los estudiantes a persistir en tiempos de crisis y a prosperar en el trabajo y en su vida personal. En la “Serie de Resistencia de Dot”, el alumno estudia diez temas (incluyendo animaciones, simulaciones y aprendizaje adaptativo y basado en juegos) para mejorar en su resistencia. Utilizando un enfoque conversacional el alumno enseña a un personaje de IA, "Dot", sobre la resistencia humana. A medida que el alumno avanza en la lección, se le guiará por los caminos pertinentes con juegos y desafíos, y luego se le dará una retroalimentación diferenciada y apoyo individual. Los estudiantes reflexionan sobre sus propias experiencias. "Dot" les ayuda a practicar nuevas habilidades.

Hoy en día, la capacidad de recuperación es un tema presente en muchas sesiones de orientación del campus, así como en los cursos y asignaturas, bajo la premisa de que el bienestar y el equilibrio son muy importante para que los estudiantes puedan desarrollar sus estudios y sus carreras profesionales. Los temas pueden incluir el entrenamiento de la resiliencia, el entrenamiento del vocabulario optimista y el manejo del estrés. La Facultad de Derecho de la Universidad de Pensilvania va más allá de la salud personal para centrarse en el bienestar a través de la responsabilidad profesional. Su curso obligatorio de nivel superior hace hincapié en la responsabilidad ética de los abogados de cuidarse a sí mismos para cuidar de sus clientes.

Las instituciones también necesitan resistencia. La transformación digital permite a las instituciones adaptar sus operaciones en tiempos de discontinuidad. Por ejemplo, cuando los estudiantes de la Universidad Case Western Reserve tuvieron que abandonar el campus a mediados de marzo debido a

²² Un community college (colegio universitario) es un centro docente donde se imparten estudios superiores. Puede formar parte de una universidad, al igual que las facultades y escuelas universitarias, o funcionar de manera independiente.

COVID-19, se enviaron dispositivos de realidad mixta HoloLens cargados con el plan de estudios de anatomía digital a unos 200 estudiantes de la facultad de medicina para que pudieran seguir aprendiendo desde casa. AACTE y Mursion colaboraron en mayo de 2020 para proporcionar a los candidatos a profesores la oportunidad de completar experiencias de campo clínico a distancia sin comprometer la salud.

La detección y diagnóstico de fallos (FDD) ha optimizado las operaciones incluso durante COVID-19. Mientras que la Universidad de Iowa ha estado con los estudiantes en sus casas, los edificios han estado prácticamente vacíos en el campus, por lo que pocas personas podía avisar en el caso de que hubiese algún problema. Los edificios tienen el sistema de inteligencia (FDD) para descubrir fallos por su cuenta, sin necesidad de enviar empleados a revisar los espacios.

Pero con la vuelta de los estudiantes, a medida que los edificios son reocupados, la ventilación y la filtración que proporcionan los sistemas de calefacción y aire acondicionado adquirirán una nueva importancia debido a la transmisión aérea del virus. La FDD permitirá la revisión de los volúmenes de ventilación y aire fresco, asegurando que los espacios con ventilación deficiente (que podrían tener una mayor concentración de partículas de virus) sean identificados y corregidos rápidamente.

Otro problema provocado por la pandemia y la crisis económica asociada a ella son las presiones financieras, que están acelerando el interés en fuentes de ingresos alternativas. Con la disminución prevista de estudiantes tradicionales e internacionales, los ingresos generados por los programas de acreditación de habilidades antes mencionados son cada vez más atractivos como complemento a los ingresos económicos por matrículas. Sin embargo, crear un programa de credenciales no requiere necesariamente empezar de cero. Las instituciones pueden reagrupar el conocimiento y las habilidades en los programas de grado existentes. Las habilidades pueden ser identificadas dentro de un curso y luego "desagregadas" o divididas en componentes. Esos componentes pueden ser reensamblados para crear microcredenciales tanto como alternativas como suplementos de un grado. Por ejemplo, las herramientas de inteligencia empresarial como Tableau pueden enseñarse ya en los departamentos de negocios o de TI, mientras que los principios de diseño se enseñan en un programa de arte o de arquitectura. Estas habilidades pueden ser reagrupadas en una credencial de visualización de datos que podría ayudar a un analista de negocios que trabaja a mejorar sus habilidades o a cambiar de rol. La adquisición de experiencia con microcredenciales podría ser una estrategia de resistencia institucional tanto actual como futura: una encuesta realizada en 2018 en los Estados Unidos entre profesionales de

los recursos humanos indicó que, en un plazo de cinco años, las microcredenciales y las insignias digitales podrían ser un posible desafío en el proceso de contratación.

Un mercado potencial para las microcredenciales son los equipos de selección y formación de talento en las empresas, que están invirtiendo cada vez más en la formación como beneficio. El mercado de formaciones de las empresas asciende a 20.000 millones de dólares en EE. UU. y 37 millones de estadounidenses tienen algún crédito universitario por estudios, pero ningún título, lo que representa un mercado más grande que la población tradicional de 18 a 22 años que son los que suelen asistir a la universidad.

Los estudiantes y los trabajadores, así como los educadores y los empleadores, están conectados a través de la educación, las habilidades y el empleo. Una mala conexión entre cualquiera de estos segmentos puede hacer que todo el sistema se ralentice. Los enfoques de big data, que combinan la información del mercado laboral en tiempo real (por ejemplo, millones de anuncios de trabajo únicos y perfiles profesionales) con métodos analíticos, pueden extraer las aptitudes que buscan los empleadores y pueden revelar cómo las aptitudes necesarias se comparan con las aptitudes disponibles en la fuerza de trabajo regional. Los datos sobre la oferta y la demanda, junto con el compromiso activo con los empleadores, permiten a los proveedores de educación diseñar y perfeccionar ofertas de programas, planes de estudio y credenciales que se ajustan estrechamente a las demandas del mercado laboral.

El Business Higher Education Forum (BHEF)²³ lidera una colaboración entre empleadores regionales, instituciones de educación superior y agencias de desarrollo económico y laboral. El objetivo es suprimir las lagunas de conocimientos en materia de tecnologías digitales (por ejemplo, análisis de datos, ciberseguridad, computación en nube, creación de redes, inteligencia artificial, aprendizaje automático) mediante las siguientes medidas:

- Los empleadores desarrollarán programas de capacitación personalizados mediante el mapeo de las trayectorias profesionales y la identificación de los programas pertinentes.
- Las universidades alinearán las habilidades buscadas con las habilidades impartidas por el mapeo automatizado de competencias y desarrollarán microcredenciales para satisfacer las necesidades de los empleadores y los estudiantes.

²³ El Business-Higher Education Forum es la organización de miembros más antigua de EEUU de directores ejecutivos, presidentes de universidades y colegios universitarios de Fortune 500, y otros líderes dedicados a la creación de una fuerza laboral futura altamente capacitada.

- Se utilizará blockchain para la gestión de credenciales.

“Podríamos pensar que no tenemos tiempo para la transformación digital en este momento. Pero si hacemos tiempo para ello, el tiempo puede ser lo que obtengamos a cambio. Los últimos meses han enseñado a todos en la educación superior mucho sobre nuestra capacidad digital, nuestra agilidad y nuestras necesidades. Ahora es el momento de capitalizar lo que hemos aprendido para fortalecer la educación superior. Es el momento de la transformación digital”. (Diana G. Oblinger, 2020).

2.4 EXPERIENCIAS DATA DRIVEN EN UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

2.4.1. ESTADO DE LAS TI Y LA DIGITALIZACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

Universitic 2018 es el informe anual que publica la Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Crue Universidades Españolas, documento que contiene un análisis detallado de la situación global de las TI en las Universidades Españolas a través de indicadores de gestión, descripción y de buenas prácticas en este campo en el 2017.

Para la elaboración de este informe participan 49 universidades españolas que acumulan más del 84% de los estudiantes del Sistema Universitario Español.

Algunos puntos interesantes que refleja el informe sobre las TI y la digitalización en las universidades españolas son:

- han participado dos tercios de las universidades españolas consultadas (el 86% de las públicas y el 25% de las privadas).
- más de la mitad de las universidades (49%) disponen de un cuadro de mando extraído a partir del datawarehouse y el 23% lo tienen en desarrollo.
- en el 50% de las universidades el responsable de TI participa en la estrategia global de la universidad.
- las universidades destinan una media del 3,48% de su presupuesto total a las TI.
- la dirección del área TI participa en la elaboración de la estrategia global en la mitad de las universidades.

- la mitad de las universidades tienen definido un procedimiento para priorizar los proyectos TI.
- ocho de cada diez universidades aplican una política de utilización de estándares a la hora de seleccionar la infraestructura TI.
- El 90% realizan acciones de benchmarking respecto a la TI con otras universidades y la asimilación de las buenas prácticas.
- El 88% disponen de un repositorio institucional.
- El 80% tienen un responsable de seguridad digital.
- La mayor preocupación de las universidades es la seguridad de la información.
- La mayoría de las universidades se encuentra inmersa en la transformación digital del aprendizaje (el 78%).
- Es necesaria una aproximación integral a la seguridad de la información y entenderla como una función diferenciada del responsable de los sistemas de información.
- El CIO ha tomado un nuevo protagonismo.
- Las universidades adoptan el 73% de las buenas prácticas de sostenibilidad relacionadas con las TI.
- El número medio de proyectos piloto o estudios de nuevas tecnologías que se han probado en el área de TI durante el último año es de 3,06 por universidad.
- El porcentaje de proyectos piloto o estudios de nuevas tecnologías asimiladas tras un estudio o proyecto piloto llevado a cabo por el área de TI es del 50,07% (es decir, la mitad de los proyectos que arrancan con un piloto se acaban implantando).
- Prácticamente la mitad de las universidades tienen decidido un procedimiento para priorizar los proyectos de TI.

La revista Educause Review estableció en 2017 la lista de los 10 temas más importantes que debe afrontar una universidad respecto a la digitalización y las TI (Educause 2017 Top 10 IT Issues). Estos son:

1. Seguridad de la información: desarrollar un enfoque holístico y ágil para reducir la exposición institucional a las amenazas a la seguridad de la información.

2. Finalización y éxito del estudiante: aplicación efectiva de datos y análisis predictivo para mejorar la finalización con éxito de los estudiantes.
3. Tomar decisiones informadas: asegurar que la inteligencia de negocio, el análisis y la generación de informes sean relevantes, convenientes y utilizados por administradores, profesores y estudiantes.
4. Liderazgo estratégico: reposicionar o reforzar el rol del liderazgo TI como un socio estratégico institucional.
5. Financiamiento sostenible: desarrollo de modelos de financiamiento de TI que sustenten los servicios básicos, apoyen la innovación y faciliten el crecimiento.
6. Gestión de datos y gobernanza: mejora de la gestión de datos institucionales mediante normalización, integración, protección y gobernanza.
7. Asequibilidad de la educación superior: priorizar las inversiones y los recursos de TI en el contexto de la demanda creciente y de los recursos limitados.
8. Dotación de personal sostenible: asegurar una adecuada rotación de personal y retención del mismo, aunque los presupuestos se reduzcan o mantengan al mismo tiempo que crece la competencia externa.
9. TI empresarial de próxima generación: desarrollar e implementar aplicaciones de TI empresariales, arquitecturas y estrategias de abastecimiento para lograr agilidad, escalabilidad, rentabilidad y análisis eficaces.
10. Transformación digital del aprendizaje: colaborar con el profesorado y los líderes académicos para aplicar la tecnología a la enseñanza y al aprendizaje en forma que reflejen innovaciones en la pedagogía y en la misión institucional.

El estudio de Universitic ha analizado estas 10 claves para ver si grado de avance en las universidades españolas.

El resultado es el que se refleja en la siguiente tabla 1:

	No es tema clave		Tema para el futuro		Tema ya abordado	
Seguridad de la información	1	3%	12	33%	23	64%
Finalización y éxito del estudiante	5	14%	15	42%	15	42%
Tomar decisiones informadas	2	6%	13	36%	21	58%
Liderazgo estratégico	7	19%	10	28%	19	53%
Financiamiento sostenible	10	28%	9	25%	17	47%
Gestión de datos y gobernanza	3	8%	10	28%	23	64%
Asequibilidad de la educación superior	6	17%	6	17%	24	67%
Dotación de personal sostenible	7	19%	8	22%	21	58%
TI empresarial de próxima generación	9	25%	14	39%	13	36%
Transformación digital del aprendizaje	4	11%	4	11%	28	78%

Tabla 1. Análisis de las 10 claves en el avance de la digitalización en universidades. Fuente: elaboración propia en base a información de Universitic.

El ítem que más ha abordado las universidades españolas es el de la Transformación Digital del Aprendizaje (casi un 80%). El siguiente es el de la Seguridad de la Información y la Gestión y Gobernanza de Datos (el 64%).

Aproximadamente la mitad de las universidades ha abordado:

- Finalización y Éxito del Estudiante
- Tomar Decisiones Informadas
- Liderazgo Estratégico
- Financiamiento Sostenible
- Dotación de Personal Sostenible

Por último, el ítem menos abordado es de TI Empresarial de Próxima generación.

Para finalizar el análisis de esta tabla, hay que comentar que el ítem que más consideran abordar en un futuro las universidades españolas es del de Finalización y Éxito del Estudiante.

De forma indirecta, la pregunta sobre la temporalización en la que está previsto abordar los temas, permite determinar la importancia que las universidades españolas dan a estos aspectos. Así podemos decir que la ordenación de más a menos importante es:

- 1º. Seguridad de la Información
- 2º. Tomar Decisiones Informadas
- 3º Gestión de Datos y Gobernanza
- 4º. Transformación Digital del Aprendizaje
- 5º. Finalización y Éxito del Estudiante
- 6º. Asequibilidad de la Educación Superior
- 7º. Liderazgo Estratégico
- 8º. Dotación de Personal Sostenible
- 9º. TI Empresarial de Próxima Generación
- 10º. Financiamiento Sostenible

Los 5 primeros ítems están alineados con las líneas de trabajo e investigación analizadas en esta tesis y que se están trabajando en las universidades de fuera de España.

Tratando esta información desde otra perspectiva, se han analizado los resultados asumiendo que las respuestas “tema para el futuro” y “ya abordado” indicaban temporalidad. Y “no es un tema clave” indicaba importancia. Este análisis lo podemos ver gráficamente representado en el siguiente cuadro. Se representa, en una línea temporal, el momento en el que se aborda cada tema clave (posición de cada burbuja) y su importancia (tamaño de la burbuja). Así, una burbuja situada totalmente a la izquierda de la línea temporal indicaría que todas las universidades que han respondido se encuentran abordando ese tema en estos momentos. Por el contrario, una burbuja situada totalmente a la derecha indicaría que este tema se abordará para todas las universidades en un futuro. Por otro lado, el tamaño de la burbuja es proporcional al número de universidades que han indicado que éste es un tema clave.

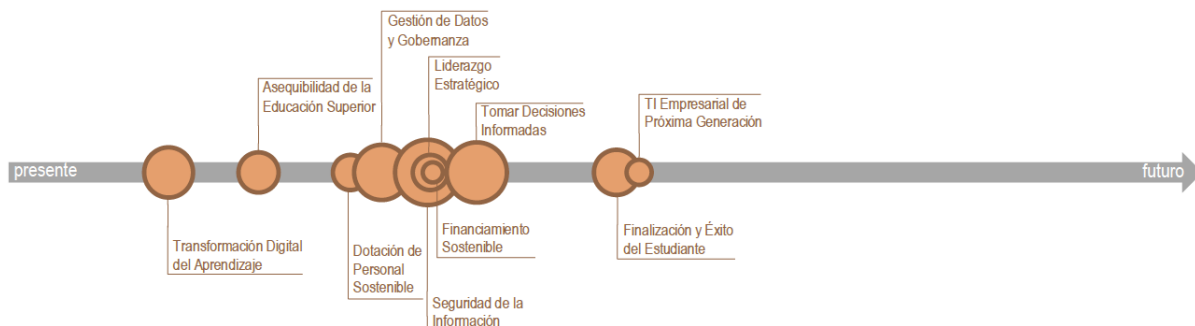


Figura 6. Presente y futuro de los datos. Fuente: informe anual Universitc 2018 publicado por la Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Crue Universidades Españolas.

Del análisis hecho del informe de Universitc se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

- En estos momentos una gran mayoría de las universidades se encuentra realizando la Transformación Digital del Aprendizaje.
- Para prácticamente todas las universidades la mayor preocupación es la Seguridad de la Información. Aunque no todas están abordando este tema en estos momentos, todas piensan que deberán abordar este aspecto clave antes o después.
- Los temas más relacionados con la estrategia de la institución, como pueden ser la Gestión de Datos y Gobernanza, Tomar Decisiones Informadas y el Liderazgo Estratégico también suscitan casi unanimidad en cuanto a su importancia, pero todavía no se están desarrollando por todas las universidades.
- La Finalización y Éxito del Estudiante es un aspecto clave para la mayoría, pero muchas universidades lo ven como un tema a desarrollar en el futuro.

Otras recomendaciones que hace Universitc 2017 al conjunto de universidades españolas para el desarrollo de las TI y la digitalización son:

- apostar por los modelos de desarrollo de software de gestión universitaria colaborativos
- orientar las infraestructuras de soporte a modelos basados en servicios alojados en la nube (privada o pública).
- reforzar la figura del CIO interno, el cual debe tener un gran conocimiento de la capa de negocio y de la organización como impulsor del cambio de modelo a servicios.

- se necesitan impulsar las competencias digitales de todos los actores, tanto técnicos especializados como usuarios.

Según se acaba de mencionar, una figura clave para el futuro de las TI y la digitalización es el CIO (Chief Information Officer), que debe existir en todas las universidades.

El Rector debe nombrar a un responsable único de las TI (el mencionado CIO), que garantice que las TI añadan valor real a la organización y crear una estructura organizativa que incluya al CIO como parte del equipo de dirección o del equipo de apoyo rectoral. Éste debe conseguir el compromiso de toda la organización mediante el despliegue de una estrategia de comunicación interna realista que traslade a ejecutivos y usuarios qué es lo que se espera de las TI y su contribución para el negocio en el futuro. Debe tener un conocimiento profundo de la organización, ser más un líder que un especialista en tecnología y tener la competencia de estructurar las TI para que puedan alcanzar sus objetivos estratégicos: asegurarse de que la estructura de TI proporcione el soporte adecuado para alcanzar los objetivos de negocio establecidos por la dirección y que se consiguen aprovechando al máximo los activos de TI. El reto más importante que se va a encontrar será estructurar y analizar las actuales unidades de TI para identificar cuáles son las principales competencias que hay que retener o desarrollar y cuáles pueden y conviene ser actualizadas. Debe quedar muy clara la diferencia entre el rol del CIO y del responsable de Informática (no incompatibles) y la importancia que tiene para la gobernanza de TI la existencia de un CIO en la organización. El Rector debe asegurarse de que sea aceptado al más alto nivel de toma de decisiones y ayudarle a alcanzar una óptima utilización de la información, el conocimiento y la infraestructura TI.

Como se ha comentado, Universitíc concluye que el punto que más interesa a las universidades españolas es el de la seguridad. Sobre este tema, el informe hace las siguientes conclusiones:

- no existe la uniformidad que cabría esperar a la hora de asignar los roles y responsabilidades básicos en materia de gobierno y gestión de la seguridad de los sistemas de información en las universidades españolas.
- no existen unos criterios claros y homogéneos sobre las funciones a desempeñar para este tema.
- la dotación de recursos humanos para la seguridad TI en las universidades españolas es claramente escasa e insuficiente para los retos que se plantean.

- es necesario emplear recursos en la elaboración de normativa y procedimientos de seguridad, en mecanismos asociados a la gestión y mantenimiento del proceso de seguridad y a la monitorización del mismo.

2.4.2. UNED

La UNED es una universidad que desde hace años está desarrollando la digitalización y el uso de datos. Ha sido pionera en la educación a distancia, y este hecho la ha permitido estar en una posición adelantada para enfocarse en ser una universidad data driven.

Ya en la Memoria del curso 12 – 13 se hace mención a que la biblioteca de la UNED consiguió el Sello de Excelencia Europea 400+, entre otros motivos, por disponer de 54.569 objetos digitales en acceso abierto.

En la Memoria del curso 14 – 15 se hace referencia a la nueva denominación del centro de idiomas, que pasó a llamarse Centro Universitario de Idiomas Digital y a Distancia, con el fin de adecuar su funcionamiento al ámbito digital. Con ello se impulsa la oferta de idiomas en modalidad virtual, se posibilita la acreditación de competencias lingüísticas y se incluyen otros servicios, como el de traducción.

También se hace referencia en dicha Memoria 14-15 a la organización por parte de la Facultad de Educación de esta universidad del XX Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento y el VII sobre Pizarra Digital: Diversidad, Estrategias y Tecnologías, Diálogo Entre Culturas. También en este curso se inició la implantación del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y, entre otras acciones, el Comité de Seguridad de la Información, elaboró un proyecto de “Normativa de Seguridad y buen uso del Sistema de Información de la UNED”. Este hecho refleja la preocupación de esta universidad por el buen uso de los datos.

En la Memoria 16-17 se hace mención a la creación del primer servicio que gestiona de forma digitalizada y online los expedientes de los estudiantes y los hace disponibles a través de su plataforma para toda la universidad. En el curso 2016/2017 se incorporó también el sistema de digitalización de exámenes en los centros de exterior que no cuentan con la valija virtual, con el sistema de valija portátil. Múnich, Frankfurt, Berna, Roma, Lima, México y Caracas son ejemplos de este avance. Con este sistema, los

exámenes son digitalizados al finalizar cada prueba para su incorporación en el sistema de retorno virtual de exámenes.

En la Memoria 17-18 se hace mención a los cambios en el ámbito de la educación a distancia, a la aparición de nuevos competidores y los cambios en las expectativas y los hábitos de consumo de conocimiento e información de los ciudadanos, provocados por la revolución digital que está llegando a todos los sectores, incluido el de las universidades. En dicha memoria se concretan avances en la digitalización en la UNED (figura 7):

ACCION	ESTADO		
	en curso iniciado	en curso avanzado	hecho
Revisión de recursos educativos digitales y repositorios disponibles. Piloto de entorno digital para la producción y distribución de recursos educativos digitales. Pliego en preparación. Establecimiento de la organización básica de producción/distribución.	X		
Definición de un modelo económico para gestionar y retibuir los derechos de autor digitales.		X	
Adopción de la herramienta Xtent para la creación de contenidos digitales en múltiples formatos.			X
Definición de una cadena de producción de contenidos digitales.	X		
Administración Digital: 20 Nuevos procedimientos. Internacionalización, Investigación, IUED y Departamento de Personal. Actualización de los existentes. Implantación de sistema de notificación electrónica. Para procedimientos de ocio. Impulso de la firma electrónica con aplicación Portafirmas. Consulta de datos de otras administraciones en la tramitación de las matriculas de estudios de Formación Permanente. Emisión de certificados digitales. Oficina de Calidad. Definido procedimiento para la recogida y digitalización de documentación de estudiantes en Centros Asociados. Registro Electrónico Común. Para facilitar la presentación de solicitudes cuando no exista procedimiento habilitado en Sede.		X	
Ampliación de las funcionalidades de la plataforma digital LEXNET para las comunicaciones con la Administración de Justicia. Avance en los requerimientos de la Administración Electrónica por parte de Asesoría Jurídica (sistema de gestión y archivo de expedientes, y firma digital).		X	
Herramientas de administración digital para el PAS.		X	

Figura 7. De la Memoria UNED 17-18. Fuente: UNED

En la Memoria 18-19 se hace referencia a los Objetivos Estratégicos de la UNED incluidos en el Plan Estratégico 2019 - 2022. Dentro de estos hay dos explícitamente relacionados con la digitalización:

- impulsar la innovación metodológica, la digitalización de contenidos y la accesibilidad.
- promover la innovación digital y la transformación en la gestión.

Pero en el resto de los objetivos estratégicos, hay varios relacionados transversalmente también con la digitalización como se verá más adelante.

En esta Memoria también hay un apartado expreso de Transformación Digital, que concreta los siguientes avances en este tema (figuras 8 y 9):

ACCION	ESTADO		
	en curso iniciado	en curso avanzado	hecho
Implementar una nueva plataforma docente		X	
Realizar análisis e informes a partir de los datos para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje	X		
Revisar la acción tutorial y plantear nuevas modalidades adaptadas a la diversidad metodológica de las asignaturas	X		
Replantear la interacción de materiales impresos, audiovisuales y los ejercicios interactivos, convenientemente etiquetados, para hacer un seguimiento docente basado en datos	X		
Implantar un sistema de etiquetado de contenidos y capa transparente de recursos existentes con el fin de que sean interoperables	X		
Crear un marco de innovaciones docentes basadas en evidencias y que den lugar a sistemas predictivos con recomendadores	X		
Crear un Hub de Innovación Educativa	X		
Implantar un servicio de Asesoría y Formación para el diseño y mejora de cursos virtuales y contenidos digitales	X		
Potenciar la función del CEMAV en la creación de contenidos audiovisuales digitales	X		
Hacer las aplicaciones accesibles y responsive		X	
Potenciar la actualización tecnológica del PDI, PAS y profesores tutores	X		
Promover la investigación institucional sobre la UNED	X		

Figura 8. De la Memoria UNED 18-19. Fuente: UNED.

ACCION	ESTADO		
	en curso iniciado	en curso avanzado	hecho
Mejorar la visibilidad de la UNED: Nuevo portal web		X	
Optimizar e integrar las aplicaciones informáticas críticas de los servicios centrales: RR.HH., económico y administración electrónica	X		
Perfeccionar la operativa del CTU: Oficina de Proyectos, Plan de Formación, sistemas y comunicaciones y aplicaciones		X	
Propiciar la colaboración de los centros tecnológicos asociados con el CTU: adecuación al modelo de producción de software, nuevos centros tecnológicos		X	

Figura 9. De la Memoria UNED 17-18. Fuente: UNED.

Dentro del Plan Estratégico de la UNED 2019 – 2022, hay 15 Objetivos Estratégicos, 3 Ejes Estratégicos y 3 Ejes Transversales. La digitalización, como se mencionaba antes, está inmersa en el Plan Estratégico,

tanto en los Objetivos como en los Ejes. Para cada objetivo se ha planteado un Eje Principal y vinculaciones del Objetivo con otros Ejes. Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico (figura 10):

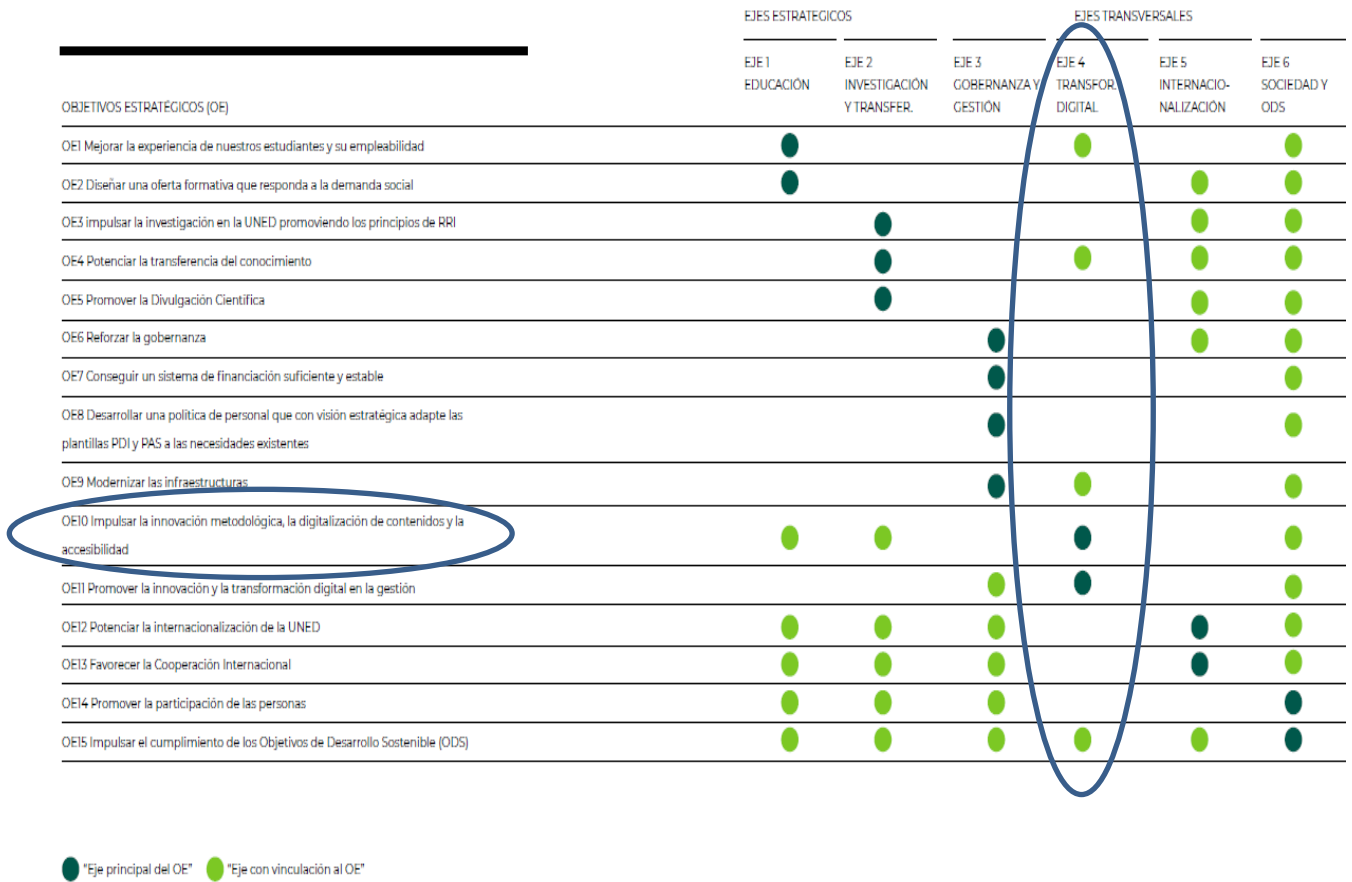


Figura 10. Plan Estratégico UNED 19-22. Fuente: UNED.

En la tabla se puede apreciar que el Objetivo Estratégico 10 es el ya mencionado de impulsar la innovación metodológica, la digitalización de contenidos y la accesibilidad. Pero también hay un Eje Transversal llamado Transformación Digital, que, como se ve también en la tabla, interactúa con otros Objetivos Estratégicos como son:

- Mejorar la expectativa de nuestros estudiantes y su empleabilidad
- Potenciar la transferencia de conocimiento
- Modernizar las infraestructuras
- Promover la innovación digital y la transformación en la gestión
- Impulsar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Centro de Tecnología de la UNED

Como se refleja en la web de la UNED²⁴, esta universidad, en consonancia con el Ministerio y las directivas europeas al respecto, está actuando para lograr la adecuada utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los ámbitos con el fin último de “contribuir al éxito de un modelo de crecimiento económico basado en el incremento de la competitividad y la productividad, la promoción de la igualdad social y regional y la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos”.

En este sentido, desde el año 1999 se ha producido en la UNED una intensificación notable en el uso de las TIC, tanto como soporte a los procesos de gestión y administración educativa como en lo referido a las propias actividades de enseñanza y aprendizaje. Unido a este proceso, se han desarrollado nuevas herramientas y estándares de educación que están permitiendo ampliar los servicios ofrecidos para potenciar los propios procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto permite a la UNED, por un lado y de forma general, abordar nuevas soluciones a los retos planteados por la llamada sociedad del conocimiento y, por otra parte, y de forma más específica, dar respuesta a los nuevos objetivos de la Universidad en el denominado Espacio Europeo de Educación Superior, mucho más centrado en las necesidades individuales de los estudiantes.

Para abordar estos retos, la UNED se basa en su experiencia de 33 años en el uso de los distintos medios disponibles para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje y, más recientemente, en la creación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (cInDeTEC). El Centro nace para dar respuesta a unos importantes retos:

- mejorar el uso eficiente de las TIC en la UNED en todos los ámbitos: investigación, gestión y enseñanza, aprendizaje.
- responder a la disposición adicional segunda de la LOU en la que se señala la “creación de un Centro Superior para la Enseñanza Virtual”.
- facilitar la colaboración, el desarrollo conjunto y la provisión de servicios TIC para otras entidades e instituciones.

²⁴ http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,26048264&_dad=portal&_schema=PORTAL

La UNED se convierte en la primera universidad que consensua el marco ético con el que trabajar este tipo de datos

A través de su página web, la UNED lanzó en enero de 2020 una interesante y pionera experiencia que busca establecer un marco ético del trabajo con datos masivos consensuado con su comunidad universitaria.

Para ello, la comunidad ha aportado sugerencias para la definición del marco ético en el que construir una Educación a Distancia, Digital y apoyada en Datos.

El nombre del proyecto es Proyecto ED3: Educación a Distancia, Digital y apoyada en Datos cuyo objetivo es ofrecer a sus alumnos una formación personalizada y ajustada. Para ello, necesita emplear la información de la que dispone en forma de datos masivos (big data). La UNED es consciente de las consecuencias éticas y sociales que puede tener el uso de las tecnologías basadas en este tipo de datos, y esta es la razón por la que se ha propuesto definir un marco ético para asegurar un uso responsable contando con la opinión de todos los miembros de la comunidad universitaria.

A través de la empresa Populate, experta en procesos de participación, se ha creado una plataforma online en la que se podrán expresar las opiniones pertinentes en torno a nueve “cautelos” que abarcan cuestiones relativas al cuidado de los datos, la responsabilidad de uso, privacidad, acceso y transparencia o posibles efectos adversos, entre otras.

Desde el Vicerrectorado de Digitalización e Innovación de la UNED, responsable del Proyecto ED3, explican que “las tecnologías basadas en datos masivos utilizan la segmentación que proporciona la información recibida a través de nuestras comunicaciones, nuestro entretenimiento y nuestras relaciones comerciales para ofrecernos anuncios personalizados y servicios concretos, como recordarnos fechas importantes. Si aplicamos esta filosofía a la enseñanza y el aprendizaje, podremos avanzar hacia escenarios de formación personalizada”. Sin embargo, continúan diciendo los expertos “son muchas las preguntas que debe plantearse una institución a la hora de decidir qué uso hacer de las tecnologías basadas en datos masivos: a quién pueden beneficiar o poner en riesgo, quién toma las decisiones y qué datos se ponen en juego, a quién se decide informar y sobre qué, etc. son líneas estratégicas esenciales en el desarrollo de un proyecto de estas características”.

La UNED es una universidad a distancia. Por lo tanto, la mayoría de las actividades se hacen a través de la web. Al igual que muchas empresas utilizan los datos masivos generados por su página web, la UNED lo está haciendo, enfocándose en la enseñanza y el aprendizaje personalizados.

Ejemplos de lo que se puede hacer son:

- modelar de forma automática el conocimiento, el comportamiento o la experiencia del alumnado.
- segmentarlo en perfiles que permitan adaptar los entornos de aprendizaje.
- modelar los contenidos para extraer de forma automática las unidades de estudio o los conceptos clave, y su dificultad.

La UNED se enfoca a diseñar procesos de aprendizaje más efectivos a partir de los datos para responder a cuestiones como: ¿qué elementos son más efectivos para promover el aprendizaje?, ¿un cambio concreto en los contenidos o las metodologías puede mejorar el desempeño y la retención?, ¿qué tipo de metodologías son mejores en términos de la experiencia del alumnado?

Referentes y aproximaciones previas

En la URL de la UNED²⁵ se han analizado interesantes experiencias previas. Unas no son un buen ejemplo y otras sí lo son, pero de todas se pueden obtener conclusiones interesantes.

Experiencias previas negativas:

- El caso InBloom (2013, EEUU): es el caso de una organización no gubernamental que atrajo inversiones millonarias (de conocidas y bien financiadas fundaciones como Gates o Carnegie). No manejó adecuadamente la privacidad, por lo que causó alarma en las personas que defienden la privacidad y en diversas asociaciones de padres de los alumnos afectados. Por todo esto, fue cancelado de manera fulminante en 2014.
- El caso Stichting Snappet (2014, Holanda): Snappet era un sistema de aprendizaje para Primaria que surgió en Holanda lo llegaron a utilizar allí más de 25.000 alumnos de más de 400 escuelas públicas. El éxito alcanzado en el rendimiento de los alumnos animó a sus fundadores a ofrecerlo en Alemania, Italia y España. El funcionamiento es que cada alumno tiene su dispositivo, una tablet, en donde hace sus ejercicios de lengua, matemáticas e inglés. El contenido contempla no sólo ejercicios, sino que también cuenta con una parte de teoría, para afianzar la comprensión de la explicación del profesor.

²⁵ <http://participa.uned.es>

El problema estaba en que los datos se usaban para clasificar y predecir el desempeño del alumnado y para proponer intervenciones a los centros, sin informar adecuadamente a los afectados, lo cual llevó a las autoridades holandesas a abrir un expediente. En el informe final, se indicó que la empresa no había informado suficientemente y no había pedido consentimiento para el uso de los datos.

Experiencias previas positivas:

- Reglamento de la Open University (Reino Unido) (2014): la Open University es una de las mejores universidades públicas del Reino Unido fundada en 1969. Ha desarrollado un reglamento con los siguientes ocho principios: el uso de datos como práctica ética, responsabilidad, parcialidad de los datos, propósito y límites, transparencia, participación, solidez y control de sesgos.
- Reglamento del Jisc: Code of practice for Learning Analytics (2014). Jisc es una empresa sin ánimo de lucro del Reino Unido cuya función es apoyar a las instituciones de educación superior e investigación, incluida la educación de alumnos de más de 16 años. En <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics> están desarrollado su código de digitalización muy interesante, con los siguientes ítems: responsabilidad, transparencia y consentimiento, privacidad, validez, acceso, intervenciones, evitación de impactos adversos, administración de los datos.
- Directrices del Consejo Internacional para la Educación Abierta y a Distancia (ICDE): el ICDE es una organización global liderada por miembros del campo de la educación *online*. Está integrado por más de 190 instituciones y organizaciones de educación superior en unos 71 países. Fundado en 1938, está financiado en parte por una subvención del Gobierno de Noruega. Defiende la propiedad y control de los datos, transparencia, accesibilidad, validez y fiabilidad, responsabilidad institucional, comunicación, valores culturales, inclusión, consentimiento, responsabilidad y agencia del alumnado.

Pese a que las leyes actuales (Reglamento General de Protección de Dato) están concebidas para proteger la privacidad, la UNED ha tomado la decisión de definir un marco ético debido a que hay técnicas legales que no tienen en cuenta la ética. Y proponen algunos ejemplos:

- mecanismos automáticos de selección de personal que podrían tener de sesgos racistas.
- algoritmos de predicción de reincidencia en delitos que están diseñados de tal forma que no respetan la presunción de inocencia.

- algoritmos de selección de aspirantes a asilo que deciden el aceptarlo o no en base a criterios como el acento de los aspirantes.

¿Qué preguntas hay que hacerse antes de usar datos masivos?

La UNED se plantea una serie de interesantes preguntas antes de hacer uso del big data.

¿Quién puede beneficiarse?

Más allá de categorías amplias como “la comunidad universitaria”, es importante considerar qué agentes concretos pueden verse beneficiados en cada caso, y en qué condiciones. En algunas ocasiones el beneficio de una de las partes puede ser incompatible con el de otras. En tales casos, atendiendo a la ética de los cuidados, se debe priorizar a las partes a priori más débiles. Además, es importante tener en cuenta las consecuencias que sobre aquellas personas que no se podrán beneficiar de estas tecnologías (alumnado en reclusión forzosa, con diversidad funcional o quienes no deseen que sus datos sean usados, por ejemplo) puede tener su generalización.

¿A quién puede poner en riesgo?

Este tipo de prácticas tienen beneficiarios, pero es importante determinar aquellos grupos que pueden ser puestos en riesgo, analizando los puntos positivos y negativos de cualquier acción. Como es obvio, el riesgo será mayor para los colectivos más expuestos, que en el caso de la UNED son el alumnado y, en menor medida, los equipos docentes y tutoriales.

Para el caso de los alumnos, hay encuestas que indican que las tecnologías basadas en big data suelen ser bien aceptadas, pero es cierto también que existen casos en que los efectos pueden ser negativos: por ejemplo, los mensajes reiterativos pueden inducir desmotivación en ciertas personas o las predicciones de abandono funcionar como profecías autocumplidas. Además, allí donde se usen datos demográficos y de formación previa, existe un potencial para la propagación de estereotipos, sesgos y discriminaciones basadas en características grupales. Si se utilizan algoritmos automáticos que analicen esta información y propongan decisiones, estos sesgos, estereotipos y discriminaciones no serán controladas.

En cuanto al segundo grupo, los equipos docentes y tutoriales, si las preguntas que guían el uso de las tecnologías basadas en big data son fijadas por la administración educativa, sin aportes de dichos equipos, es fácil que se incremente el control gerencial sobre la enseñanza, con el foco centrado en

reportar a la administración, y no en mejorar los resultados de los alumnos. En este tipo de acciones, el compromiso y la participación del profesorado y los tutores es crítico para asegurar que lo que se implemente tenga éxito.

¿Quién toma las decisiones?

Dada la preocupación por el uso inadecuado de los datos, es necesario identificar en cada caso dónde reside la responsabilidad de fijar las preguntas que han de ser respondidas mediante el análisis de los datos, pero también qué datos se recolectan, analizan y visualizan, y quién tendrá acceso a qué información. Experiencias previas invitan a que los protagonistas (alumnos, tutores, profesores) intervengan en la toma de decisiones y que no sean simplemente informados. Además, deberían establecerse procedimientos formalizados que vayan más allá de recoger información mediante encuestas o participación en foros, por ejemplo, utilizando metodologías de previsión de impacto o ingeniería de requisitos basada en la comunidad.

¿Qué datos se ponen en juego?

Con la digitalización de cada vez más ámbitos de la vida cotidiana, incluyendo los procesos de enseñanza/aprendizaje, el volumen y la variedad de datos que pueden ser puestos en juego es cada vez mayor. Al mismo tiempo, las posibilidades de cometer errores y propagar sesgos se incrementan cuando los datos son parciales, no existentes o cuando se cruzan datos entre bases de datos diferentes. Las inexactitudes, sesgos e imprecisiones derivadas del proceso de tratamiento de los datos pueden tener consecuencias graves, por lo que se recomienda el acceso al mayor número de datos posibles. También es extremadamente delicado el uso potencial de fuentes de datos externas a la institución como las redes sociales, en las que se dan procesos de desvelamiento de identidad potencialmente incontrolados, que además descansan sobre políticas de compañías no necesariamente alineadas con los principios de la institución. Un claro ejemplo de esto es el acceso a datos en Facebook en 2018 por parte de la consultora británica Cambridge Analytica (que se hizo de forma ilegal con millones de datos de perfiles de los usuarios de Facebook). Esta empresa llegó a la información de 87 millones de usuarios a cuya información accedió en todo el mundo. Según cálculos de la red social, hasta 136.985 personas en España podrían haberse visto afectadas por esta fuga de datos, la mayor en la historia de la tecnológica, según ha informado la propia compañía.

¿Quién necesita ser informado y qué necesita saber?

En el caso concreto de los procesos de enseñanza/aprendizaje, analógicos o digitales, es claro que dependen en todo caso de cierto nivel de cesión de información entre las partes. Esto es así también en

otros ámbitos de digitalización. Sin embargo, el desarrollo de tecnologías basadas en big data exige preguntarse hasta qué punto las instituciones tienen la obligación de informar a la comunidad del uso que se hace de sus datos y de que su comportamiento puede estar siendo hasta cierto punto monitorizado. Por ejemplo, ¿es necesario informar al alumnado de que se almacenan datos anónimos para calcular promedios de tiempo empleado en acabar una titulación? ¿Y si por el contrario se almacenan los datos de personas concretas para el mismo fin? Efectivamente, parece claro que el alumno debe ser informado de hechos de este tipo.

¿Es necesario el consentimiento expreso para el uso de datos? ¿Cómo se otorga?

Más allá de informar de que hay datos que están siendo registrados, existe un debate abierto acerca de si el consentimiento expreso es necesario o no, y en caso de que sí, con qué frecuencia y en qué circunstancias. Este es un tema complejo, pero clave para el ético uso de los datos.

Algunos enfoques propuestos incluyen: aceptación de inclusión al inicio de la relación con posibilidad de decidir la autoexclusión más adelante; posibilidad de autoexclusión al inicio de la relación con posibilidad de inclusión más adelante; aceptación de inclusión al inicio de la relación y nueva aceptación de inclusión cada vez que haya cambios; aceptación de inclusión o posibilidad de exclusión cada vez que se desencadene una intervención basada en datos. La lista no es exhaustiva y cada enfoque tiene sus propias limitaciones.

¿Hasta qué punto son necesarias disposiciones de privacidad?

La privacidad, en el contexto actual, se ha convertido en un concepto complejo y no bien delimitado. En este contexto, surgen preguntas acerca de qué datos se recopilan, quién puede ver información acerca de personas concretas (por ejemplo, ¿puede el profesorado ver información sobre el alumnado de cursos en los que no está involucrado?, pero también, ¿pueden otras instituciones?, ¿y futuros empleadores?) y cuánto tiempo es imprescindible mantener los datos accesibles, sabiendo que el uso de datos históricos de cursos pasados puede beneficiar al alumnado actual. Es decir, hay dos variables importantes a decidir: quién puede ver la información y cuánto tiempo debe estar disponible.

¿Es necesario sustituir, en los datos, los identificadores personales por otro tipo de códigos? ¿Es esto suficiente para garantizar el anonimato?

La acción de sustituir, en los datos, los identificadores personales por otro tipo de códigos tienen como objetivo que sea imposible reconocer a un individuo concreto a partir de los registros guardados. Sin embargo, cuando se juntan fuentes de datos diversas y con mucha información (big data), esta

precaución no siempre es suficiente, lo cual ha provocado, en algunos casos célebres, consecuencias inesperadas (por ejemplo, es posible identificar a una persona en una base de datos anonimizada mediante información de redes sociales). Estas consecuencias pueden ser evitadas con procesos de anonimización más robustos, pero, sin embargo, no siempre es posible (ni deseable) anonimizar datos durante el desarrollo de la relación entre la institución y los miembros de su comunidad, lo que supone, por ejemplo, que en ámbitos educativos los procesos de anonimización han de tener lugar una vez que el alumnado abandona la institución (o cuando fije la normativa).

¿Quién es responsable de la administración y la protección de los datos?

Es importante (y en algunos casos obligatorio) que la institución defina quién tiene la responsabilidad de la preservación, seguridad y compartición de los datos, incluyendo responsables concretos para la recolección, los procesos de anonimización, los análisis y la administración de los datos. Por esta razón la figura del CIO (Chief Information Officer) es cada vez más importante y necesaria.

¿Quién posee los datos y cuáles son las implicaciones?

Determinar los derechos de propiedad intelectual de los datos y los resultados obtenidos a partir de ellos es un asunto de gran complejidad y repercusiones: ¿pertenecen a cada individuo, a la institución, a la compañía que provee la infraestructura? ¿Pueden usarse en investigación? ¿Cómo afecta esto a la posibilidad de reutilización de datos fuera de la UNED, si tal cosa llega a ser planteada?

¿Tiene la UNED alguna obligación de actuar?

Si se demuestra que las tecnologías basadas en datos masivos conllevan beneficios, como por ejemplo incrementar el éxito del alumnado, ¿tiene la institución la obligación de intervenir para sacar partido de esta oportunidad? Parece que este tipo de intervenciones a favor de incrementar el éxito del alumno son lícitas, pero no a cualquier precio.

Esta obligación, ¿qué relación guarda con el coste económico que dicha intervención pueda tener? Es decir, ¿es admisible que la UNED no actúe a sabiendas de que el alumnado puede beneficiarse, por ejemplo?

¿Cómo puede ser reconocida y respetada la voluntad de los miembros de la comunidad universitaria?

Si las tecnologías basadas en big data sugieren alguna acción concreta, es necesario definir si las personas afectadas están o no obligadas a aceptarla, y cuáles son las consecuencias de una u otra elección. Existe un cierto riesgo de infantilización a través de la coerción y las invasiones de la privacidad.

Si algo sale mal, ¿qué posibilidades de reparación existen?

Reconociendo que las tecnologías basadas en big data pueden tener consecuencias imprevistas, es necesario preguntarse acerca de las capacidades de reparación que las organizaciones deben tener. Dar la posibilidad a todos los afectados a que puedan formular objeciones o quejas por un canal institucional claro es un paso esencial para abordar repercusiones inesperadas.

¿No está todo esto cubierto por la normativa vigente?

Pese a que la reforma europea de 2016 de las reglas de protección de datos ha supuesto un gran avance en la protección del control individual sobre los datos personales y en la especificación de reglas para instituciones y empresas, no faltan voces críticas que alertan de sus limitaciones en la protección de la privacidad. Además, son notorios los casos de empresas que, cumpliendo escrupulosamente con la legalidad, han incurrido en prácticas más que cuestionables. En este punto volemós a la idea de acciones que son legales pero que no son éticas, y que, por esta razón deberían ser descartadas.

Hacia una ética del cuidado

La UNED hace una interesante reflexión sobre la etimología de la palabra *dato*. El término latino *datum* frente al término *captum*: la palabra *dato* proviene del latín *datum*, que se refiere a aquello que es dado. Sin embargo, puesto que en el contexto tecnológico actual la mayor parte de los datos son tomados antes que dados, quizá sería más lógico hablar de *captum*: aquello que es apresado o capturado.

En resumen, una ética del cuidado, según la UNED, se orienta a tener especial cuidado con las presunciones acerca de las evidencias que aportan los datos, así como las que se hacen acerca de la naturaleza y el uso de estos, acerca de su gobernanza, de la privacidad y del acceso a los mismos, y a cuidar del alumnado y recopilar, analizar y utilizar sus datos para mejorar sus tasas de éxito y de retención, pero siempre desde un enfoque ético y no solo legal.

2.4.3. UNIVERSIDAD CARLOS III

En las memorias de los años 2018 y 2019 de la Universidad Carlos III se ha encontrado la siguiente información relativa a sus avances en digitalización.

Transformación digital en la Gerencia. Memoria 2018

Según se afirma en la memoria 2018 de esta universidad: “siguiendo directrices existentes en el mencionado Plan Estratégico, la universidad está inmersa en un permanente plan de transformación digital, dirigido no solamente al aumento de la velocidad en la respuesta y a la disminución drástica de la cantidad de papel utilizado, sino también a la transformación de los procesos existentes aprovechando el potencial inherente al uso generalizado de las TIC en todas las áreas de la universidad.

El proyecto de Administración Electrónica y la puesta en marcha de la Sede Electrónica Corporativa ha permitido poner en marcha una serie de procedimientos autogestionados y securizados orientados fundamentalmente a estudiantes y profesores, pero no sólo pues también se da cabida a los ciudadanos externos.

Por nombrar algunos de ellos: Instancia General, Solicitud de Certificados Académicos, el Título y S.E.T., Hoja de servicios para PDI, Comisión de servicios para PAS, ...

Y además de los procedimientos incluidos en la Sede Electrónica, están en marcha gran cantidad de procedimientos digitalizados total o parcialmente que contribuyen día a día a la mejora de la Docencia, la Investigación y la Gestión, y a la potenciación del compromiso social de nuestra universidad: Aula Global, Secretaría Virtual, Firma digital de actas académicas, Convoc@, Portafirmas electrónico, Archivo electrónico, Contratación electrónica, App Corporativa, etc.”

Transformación digital en la Gerencia. Memoria 2019

Algunos ejemplos de nuevos procedimientos puestos en marcha por esta universidad en 2019 y que han constituido un cambio importante en el método de trabajo de los usuarios/gestores a la vez que un ahorro considerable de tiempo y/o papel:

1. Firma de actas académicas por los profesores.
2. Portafirmas Electrónico.
3. Plataformas de educación digital. MOOCs, SPOCs, ...
4. Solicitud y obtención de certificados académicos online y en modo autoservicio por parte de los estudiantes.

5. Expediente electrónico del empleado”.

Las acciones recogidas de las Memorias 18 y 19 se centran en la gestión de la digitalización desde la perspectiva de la gerencia, mencionándose temas como la reducción del uso de papel o la securización de procedimientos

Por otro lado, esta universidad tiene un Plan Estratégico 2016 – 2022 con 15 proyectos, dos de los cuales son Evolución/Transformación Digital del Trabajo y Transformación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, ambos relacionados directamente con el enfoque de la universidad a ser una organización data driven. En el año 2019 la Universidad Carlos III generó dos informes sobre el Plan Estratégico llamados: Evaluación del Plan Estratégico para el año 2018 y Primer Informe sobre la Responsabilidad Social Universitaria. De estos informes se obtiene la información que se expone a continuación.

Seguimiento del plan estratégico 2016 – 2022 en 2018. Proyecto 13 del PE: Evolución/transformación digital del trabajo.

“OBJETIVO: Contribuir a la transformación digital de la universidad en todos los ámbitos. Desarrollo de la administración digital. Potenciar el trabajo en red e incrementar los servicios digitales.

COORDINADOR: Gerencia

RESPONSABLE OPERATIVO: Servicio de Informática y Comunicaciones, Infraestructura de Servicios en Campus, Dirección Económico-Financiera y Gerencia.

FECHA INICIO: 1/12/2016

FECHA FINALIZACIÓN 31/12/2022

Definición del proyecto:

Fase 1:

Puesta en marcha de un CRM corporativo en la UC3M:

- Estudio de mercado
- Estudio de implantación
- Implantación real: puesta en marcha de un CRM corporativo en la UC3M.

Inicio 1/01/2015

Finalización 31/12/2022

Fase 2:

Puesta en marcha de una herramienta *online* corporativa que permita crear y gestionar eventos de forma unificada:

- Implantación progresiva para la gestión de todos los eventos gestionados desde la Universidad.

Inicio 1/01/2018

Finalización 31/12/2022

Fase 3:

Nuevos procedimientos en la plataforma de Administración Electrónica:

- Aprobación de procedimientos en la Comisión de Administración Electrónica de UC3M para el periodo de 2016-2022.

Inicio 1/01/2016

Finalización 31/12/2022

Fase 4:

Nuevas versiones de la plataforma de Sede Electrónica y la aplicación de Portafirmas:

- Actualizar tanto la Sede Electrónica como el Portafirmas de la Universidad para añadir nuevas funcionalidades y mejorar las plataformas de Administración Electrónica.

Inicio 1/01/2016

Finalización 31/12/2022

Fase 5:

Desarrollo de la intranet corporativa de la Universidad:

- Desarrollo de la intranet corporativa con orientación hacia servicios digitales. Incorporación de nuevas funcionalidades.

Inicio: 1/01/2016

Finalización 31/12/2022

Fase 6:

Nueva App corporativa:

- Nueva generación de App corporativa para ofrecer nuevos servicios a toda la comunidad universitaria.

Inicio: 1/05/2018

Finalización 31/12/2022

Fase 7:

Puesta en marcha de nuevo sistema de licitación y contratación electrónica:

- Puesta en marcha de nuevo sistema de licitación y contratación electrónica.

Inicio: 1/12/2018

Finalización: 31/12/2022.”

Seguimiento del plan estratégico 2016 – 2022 en 2018. Proyecto 4 del PE. Transformación del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

“OBJETIVO: Transformación paulatina de enseñanza y aprendizaje de forma que incorporen elementos de tecnología digital avanzada, con énfasis en los formatos blended y online y metodologías de aprendizaje activo. Para ello es necesario proporcionar formación, asesoría y apoyo al profesorado y avanzar en las infraestructuras necesarias. La formación del profesorado es necesaria para que adquiriera nuevas competencias docentes orientadas al aprendizaje activo y blended, perfil digital y desarrollo de las habilidades más demandadas. La asesoría implica la inclusión del perfil de diseñador instruccional, inexistente hasta ahora en la universidad.

COORDINADOR: VR. de Estrategia y Educación Digital

RESPONSABLE OPERATIVO: Carlos Alario Hoyos

FECHA INICIO: 1/10/2017

FECHA FINALIZACIÓN: 30/09/2022

RECURSOS DISPONIBLES:

- HUMANOS: profesores de UC3M expertos en las materias a impartir, profesores externos expertos en las materias a impartir.
- MATERIALES: aulas presenciales y campus virtual.
- ECONÓMICOS: ver presupuesto para el Plan de Formación que sea aprobado en su momento

El proyecto se va a desarrollar en cuatro fases:

Fase 1:

Acuerdo institucional de las líneas del Plan de Formación entre el Vicerrectorado de Profesorado y el Vicerrectorado de Estrategia y Educación Digital, incluyendo los mecanismos para su activación y el presupuesto disponible:

- Definición del Plan de Formación, junto con el Vicerrectorado de Profesorado, incluyendo los mecanismos para su activación y el presupuesto disponible

Inicio: 1/10/2017

Finalización: 29/11/2017

Fase 2:

Propuesta de cursos para el Plan de Formación:

- Definición de una ontología que permita clasificar los cursos del Plan de Formación, y definición de cursos concretos a impartir.

Inicio: 15/10/2017

Finalización: 29/11/2017

Fase 3:

Impartición de los cursos del Plan de Formación:

- Impartición de los cursos seleccionados y los que se vayan añadiendo en las distintas anualidades: 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022.

Inicio: 1/12/2017

Finalización: 30/09/2022

Fase 4:

Evaluación continua del Plan de Formación:

- Evaluación de los cursos en función de la satisfacción de los profesores, y propuesta de modificaciones en los cursos que se van a impartir en la siguiente anualidad. La evaluación se completa al finalizar cada una de las cinco anualidades.

Inicio: 1/7/2017

Finalización: 30/09/2022”.

Por otro lado, n la Memoria de gestión del 2018 se mencionan dos hitos en el avance en la digitalización:

Implantación de Salesforce

En el año 2018 se realizó la adjudicación del concurso de implantación de sales Force (herramienta CRM líder del mercado con funcionalidades específicas para instituciones de educación superior). Este proyecto se coordina por ICEC (área CAU) y SdIC. Durante 2018 se ha realizado un 60% de los trabajos de implantación, estando prevista su entrada en funcionamiento en el primer cuatrimestre de 2019. Durante esta primera fase se sustituirán las herramientas HIDRA (gestión de incidencias) y OPINA (petición de información, quejas, felicitaciones y sugerencias) y se automatizan tareas del área académica. Tras la implantación de Salesforce se aborda nuevas fases para atender nuevas necesidades, así como mejoras.

Implantación de Rosmiman: herramienta Facility Management

En el año 2018 se implantó Rosmiman, una de las herramientas líder en el mercado de Facility Management. Esta herramienta realiza una gestión integral del mantenimiento de instalaciones (correctivo, preventivo, técnico, legal), ofreciendo funcionalidades avanzadas (gestión energética, BIM, IoT, gestión de espacios, funcionalidades inteligentes). En esta primera fase se ha implantado el mantenimiento correctivo y se han definido las bases para implantar el mantenimiento preventivo en 2019. El proyecto está coordinado por el área de mantenimiento.

2.4.4. LA UNIVERSIDAD EUROPEA

La empresa Logicalis está colaborando con la Universidad Europea desde 2019 y apoyándola en su transformación en una organización data driven. La información que se refleja en este apartado se ha obtenido de su página web (<https://www.es.logicalis.com/noticias/analytics-universidad-europea/>)

La Universidad Europea (UE) está inmersa en un proyecto tecnológico para convertir toda la información almacenada durante más de dos décadas en conocimiento útil que garantice el presente y futuro de la entidad y la mejor experiencia académica de sus alumnos. El resultado final permitirá proyectar esta información a futuro, predecir su comportamiento y adelantarse a los acontecimientos con decisiones más acertadas.

La UE afirma disponer de millones de datos alojados en aplicaciones y sistemas diferentes, en una dispersión que dificultaba su manejo e intercambio entre los diferentes departamentos. Por esta razón ha visto necesaria una revisión global de los recursos tecnológicos, para crear un entorno IT capaz de afrontar un futuro en el que obtener más valor del análisis de los datos con el objetivo de poder tener una visión global de cada alumno.

Para ello, ha decidido poner fin al aislamiento de sus diferentes departamentos marketing, ventas, finanzas, recursos humanos, atención al estudiante, calidad e IT, que venían gestionando sus datos de forma independiente.

Logicalis e IBM están apoyando a la UE en este proyecto con el objetivo de integrar los recursos y aprovecharlos en un propósito final de mejorar la experiencia académica de sus alumnos, a través del análisis y conocimiento exhaustivo de estos.

En un formato de Plataforma como Servicio (PaaS)²⁶, la infraestructura de datos en Cloud de IBM (incluido el sistema de almacenamiento IBM DB2 Warehouse on Cloud), permite integrar los diferentes datos y formatos en una única instancia, para simplificar su posterior análisis, mediante la

²⁶ PaaS, abreviatura de plataforma como servicio, es un término que hace referencia a un servicio en la nube a través del cual el proveedor proporciona al cliente un entorno de desarrollo, así como las herramientas necesarias para el desarrollo de nuevas aplicaciones.

solución de Business Intelligence Cognos Analytics²⁷, que posibilita su análisis detallado y el autoservicio por parte del personal de los distintos departamentos de la UE.

Gracias a ello, la UE cuenta ahora con la infraestructura de TI necesaria y las herramientas adecuadas para, a partir de datos de calidad, integrados y preparados para su análisis de acuerdo con criterios alineados con los intereses de su negocio, extraer información clave mediante la que mejorar sus planes estratégicos a corto, medio y largo plazo.

Entre los principales resultados logrados por la UE con esta iniciativa, destacan:

- La escalabilidad y seguridad propios de las soluciones en la nube.
- Disponer de un servicio de base de datos en columna²⁸ que optimiza la explotación analítica de los datos.
- Contar con una solución corporativa que hace posible una analítica departamental, gracias al autoservicio y el data discovery²⁹.

En su video caso de éxito UE³⁰ afirman que este proyecto de hacer la UE una universidad data driven es parte de la estrategia de tecnología, información y comunicación que tiene la UE para el proceso de transformación digital.

Durante varios años han estado consolidando los sistemas y las fuentes de datos. Tras este periodo vieron que tenían muchos datos y muchas fuentes y que ya era el momento de ordenarlos, darles valor y aportar valor a la Universidad. Estos datos dispersos en algunos casos requerían tratamiento manual para poder ser explotados. Por esta razón el primer objetivo fue integrar dichos datos, que fuese de calidad y que

²⁷ IBM Cognos Business Intelligence es una suite de inteligencia empresarial integrada basada en la web de IBM . Proporciona un conjunto de herramientas para informes, análisis, tablas de puntuación y monitoreo de eventos y métricas. El software consta de varios componentes diseñados para cumplir con los diferentes requisitos de información de una empresa.

²⁸ Mientras una base de datos relacional está optimizada para almacenar filas de datos, normalmente para aplicaciones transaccionales, una base de datos en columnas está optimizada para lograr una recuperación rápida de columnas de datos, normalmente en aplicaciones analíticas. El almacenamiento basado en columnas para las tablas de bases de datos es un factor importante en el desempeño de las consultas analíticas, ya que reduce notablemente los requisitos globales de E/S del disco, y disminuye el volumen de datos que hay que cargar desde él.

²⁹ Data Discovery: es una herramienta que posibilita al usuario final todas las ventajas de integrar en una coordinación eficiente el Business Intelligence y el autoservicio de tal forma que puede acceder a los datos y analizarlos de manera inmediata y autónoma, sin depender del área técnica.

³⁰ Universidad Europea, Video caso de éxito en la digitalización <https://youtu.be/V6eTCJ4W8Jc>

puedan ser explotados de acuerdo a unas normas de buen gobierno. Para esto han creado una nueva área, dentro de IT, llamado Centro de Competencia de Business Intelligence.

De su experiencia en la digitalización de esta universidad, resaltan dos puntos clave: (1) hacer un buen diagnóstico y (2) tener claros los objetivos a conseguir desde el inicio, conociendo las necesidades de los alumnos. También ha sido importante que la UE ha considerado el dato como un activo muy importante.

El resultado final ha sido que la UE ha definido e implantado unas métricas, valores y cuadros de mando para la UE, pero también para los profesores, que tienen acceso a datos actualizados diariamente. El alumno también puede acceder a datos, capacidades y valores diarios que le ayudan en su aprendizaje, que el ayudan a medir su esfuerzo

2.4.5. UNIVERSIDAD DE GRANADA

La Memoria de Gestión 2019 de la Universidad de Granada (UGR) incluye en su apartado 8 el punto Universidad Digital. Es de este documento de donde se obtiene la información para este apartado.

Políticas y actuaciones en tecnologías de la información y la comunicación de la UGR

Presentación y objetivos

La UGR dispone del área llamada Delegación de la Rectora para la Universidad Digital (DRUD), cuyo objetivo principal es implantar y gestionar los numerosos servicios de Universidad Digital en los diferentes ámbitos que abarca la Universidad de Granada (UGR). Dentro de este objetivo está el de conseguir una incorporación y un uso habitual de las Tecnologías de la Información (TI) para la mejora de la eficiencia y la eficacia de los procesos en todos los ámbitos de la Universidad. La digitalización requiere que las universidades consideren nuevas estrategias y revisen sus modos de operación para tener éxito en el desempeño de sus actividades y para alcanzar sus objetivos. La transformación digital de la UGR continúa llevándose a cabo afrontando los siguientes objetivos:

- Diseño de procesos de enseñanza y aprendizaje basados en los nuevos sistemas tecnológicos.
- Apuesta por mecanismos de innovación y cauces para la transmisión de conocimiento basados en y potenciados por el uso de las TIC.
- Creación de servicios digitales que implementen procesos de gestión eficientes.

- Obtención de una Universidad transparente y sostenible que evoluciona y se desarrolla a través de las TIC.
- Uso de las TIC para la potenciación de la internacionalización y la responsabilidad social universitaria.
- Promoción de una comunidad universitaria motivada y preparada para usar y aplicar herramientas TIC en el ámbito general de la formación y la cultura.

Estos objetivos están en consonancia con distintos documentos de referencia tales como el Libro Blanco sobre las TI en las Universidades Andaluzas de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía; los informes UNIVERSITIC de la CRUE; la Estrategia Universidad 2015 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; y la Carta de Rio 2014.

Plan Director DRUD 2016 -19

Las principales líneas estratégicas de la DRUD que se establecieron en un Plan Director para el periodo 2016-19 son las siguientes:

1. Desarrollo de las estructuras y del modelo de gobernanza del área de TI de la UGR: creación de estructuras organizativas estables, que provean de servicios comunes a toda la comunidad universitaria, con una dotación de personal adecuada, y con un modelo de gobernanza flexible que permita la implantación de las decisiones tomadas por el Equipo de Gobierno de forma eficiente.
2. Desarrollo de servicios y modelos para la comunicación institucional y la comunicación TI: creación de una estructura de servicios TI orientada a la modernización de los medios de comunicación institucional de la UGR, incluyendo el desarrollo de una nueva web corporativa y de un sistema de gestión de contenidos, la producción digital de contenidos audiovisuales, el desarrollo de videotutoriales de servicios, la realización de una aplicación de móvil corporativa (a partir del proyecto AppCRUE de la Sectorial de TIC de la CRUE), el uso de nuevos medios TI de comunicación con la comunidad universitaria, etc. Esta línea incluye también el diseño de órganos de decisión que permitan el uso eficiente y eficaz de los recursos disponibles para dicha comunicación institucional, participados por las distintas unidades de la UGR implicadas, en colaboración con la Oficina de Gestión de la Comunicación.
3. Promoción de la administración digital universitaria (administración electrónica): desarrollo de un sistema integral de servicios digitales con el objetivo de realizar una simplificación administrativa, en coordinación con Secretaría General y Gerencia.

4. Creación de un sistema integrado de servicios de gestión asociados a la Tarjeta Universitaria Inteligente (TUI): desarrollo de una estructura integral de servicios a la comunidad universitaria, basada en tecnologías web y en el soporte identificativo de la TUI (ya sea en tarjeta física o digital), para administrar los accesos a los distintos espacios universitarios (despachos, aulas, salas, comedores, parkings, eventos, etc.) y realizar pequeños pagos, con la consiguiente gestión centralizada de la información obtenida.

5. Implantación de un plan de formación TI: la implantación de nuevos servicios TI y la mejora de los actuales conlleva obligatoriamente el desarrollo de procesos formativos para todos los miembros de la comunidad universitaria (estudiantes, PAS y PDI). Se pretende crear un plan de formación completo e integral, bien organizado en una estructura propia, o bien vertebrado en los planes de formación ya existentes y estando complementado por actividades específicas asociadas a la creación de nuevos servicios TI.

6. Apoyo a la transformación del modelo docente de la UGR mediante el uso de las TI: en colaboración con el Vicerrectorado de Docencia y la Escuela Internacional de Posgrado, se pretende potenciar el desarrollo de modelos docentes y servicios de apoyo basados en el uso de las TI. En concreto, esta universidad realiza una apuesta por la virtualización de la docencia de posgrado, tanto a nivel de másteres oficiales como propios, y el desarrollo de cursos online masivos y abiertos (MOOCs³¹).

7. Promoción del modelo de datos abiertos y desarrollo de una política de transparencia: la UDG se ha planteado el objetivo de promover el uso de los datos abiertos en la Universidad, proporcionando los servicios TI y la formación necesaria para permitir el procesamiento y la interoperabilidad de los datos y facilitando el desarrollo de una política integral de transparencia, en colaboración con Secretaría General y la Oficina de Datos, Innovación y Prospectiva.

8. Implantación de nuevas infraestructuras TI necesarias para la realización de los servicios TI y actualización de las existentes: el mantenimiento de la calidad de los servicios TI así como la mejora continuada de las distintas capas (hardware y software) que conforman dichos servicios requieren tanto de un plan que incorpore nuevas infraestructuras como también de la actualización de las ya existentes. Las inversiones irán alineadas con los objetivos de servicios TI prioritarios (administración electrónica, servicios de nube institucional, despliegue de red entre campus, supercomputación, ...).

Proyectos realizados en 2019

³¹ Los MOOC o CEMA en español son cursos en línea dirigidos a un número ilimitado de participantes a través de Internet según el principio de educación abierta y masiva. Más de 800 universidades de todo el mundo ofrecen miles de cursos en línea gratuitos.

La dinámica de actuación en el plano que definen las líneas estratégicas de actuación presentadas se concreta en proyectos específicos que coordina y ejecuta la DRUD a través de las unidades que la constituyen: el Centro de Servicios de Informática y Redes de Comunicaciones (CSIRC), el Centro de Producción de Recursos para la Universidad Digital (CEPRUD) y la Oficina del Software Libre (OSL).

Desarrollo de los servicios y modelos para la comunicación institucional y la comunicación TI:

- A lo largo de 2019 se ha continuado trabajando en el desarrollo de las webs corporativas del dominio ugr.es utilizando un gestor de contenidos libre de diseño propio, la plataforma WebUGR. Se han lanzado las webs de 4 Vicerrectorados (Extensión Universitaria; Responsabilidad Social, Igualdad e Inclusión, actualmente de Igualdad, Inclusión y Sostenibilidad; Estudiantes; y Política Institucional y Planificación) y la web de la Delegación de la Rectora para la Universidad Digital, además de otros 6 portales entre los que cabe destacar el primero de un centro académico (Escuela Técnica Superior de Arquitectura) y otros para servicios de primer nivel, como los del Centro de Producción de Recursos para la Universidad Digital y la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia.
- Desarrollo de nuevas funciones de comunicación en la UGRApp.
- Elaboración de una normativa de identidad digital de usuarios de la UGR.

Promoción de la administración digital universitaria (administración electrónica):

- Implantación de una plataforma electrónica para la gestión de las bolsas de sustitutos en los concursos de PDI.
- Nuevo procedimiento electrónico para la admisión a procesos selectivos de personal PAS.
- Avance en la inclusión del sistema @clave en Sede Electrónica.
- Desarrollo del doble sistema de autenticación en Acceso Identificado (en fase de pruebas piloto desde del mes de Julio de 2019) para cumplir con la normativa del Esquema Nacional de Seguridad.
- Implantación de una nueva aplicación para gestionar las elecciones a los órganos colegiados de la Universidad.
- Nuevas funcionalidades en la aplicación de Servicio de Asistencia Estudiantil para gestión de estudiantes con necesidades especiales.

- Desarrollo del Proyecto Registro Central de Personal para integrar el ERP de recursos humanos de la UGR con el sistema Anota RCP³² (se implantó en febrero de 2020).
- Puesta en marcha del sistema de contabilidad analítica para realizar un análisis integral de costes en la UGR.

Creación de un sistema integrado de servicios de gestión asociados a la TUI (tarjeta universitaria inteligente):

- Puesta en marcha del sistema de activación autónoma del credibús universitario en la TUI, mediante el despliegue de 5 puntos de activación en los diferentes campus.
- Emisión instantánea de la TUI (incluyendo los Campus de Granada, Ceuta y Melilla). Emisión centralizada de las TUIs solicitadas a través de acceso identificado. Se han emitido más de 18.000 tarjetas para los diferentes colectivos de las UGR.
- Desarrollo del proyecto para servicio de monedero virtual de la UGR para pago en comedores, deportes y otros servicios de la UGR identificándose con la TUI (preparado para inicio de fase de pruebas a falta ultimar redacción de la normativa).
- Gestión y mantenimiento del Sistema Integrado de Control de Accesos Electrónicos de la UGR (SICAE), con más de 1.200 controles de acceso electrónico instalados en prácticamente todos los edificios universitarios (aparcamientos, accesos 24 horas a edificios, laboratorios, aulas, salas, despachos, etc.).

Implantación de un plan de formación TI:

- Desarrollo de cursos de formación y de videotutoriales de servicios por parte de las unidades que componen la Delegación de Universidad Digital: PRADO, Servicios TI, Creación de MOOCs y SPOCs³³, Gestión de contenidos y servicios en plataformas Web, Software Libre, Datos Abiertos, etc.
- Desarrollo de nuevas ediciones del Campus Interuniversitario tecnológico para chicas (<http://sereingeniera.ugr.es>) y del Campus Infantil de Software Libre (<http://campusinfantilsl.ugr.es>). El primero ha formado parte este año de la fase final del proyecto

³² Anota RCP permite a las unidades de RRHH de la Administración del Estado y de las Universidades Públicas el envío de documentos electrónicos al Registro Central de Personal.

³³ Los SPOC suponen una revisión y adecuación de los MOOC para ajustarlos a necesidades específicas de una entidad educativa.

Quiero Ser Ingeniera, y se ha desarrollado simultáneamente en el Campus de Aynadamar de Granada y en el Campus de Ceuta. En esta edición se han formado 54 chicas preuniversitarias seleccionadas de un total de 86 solicitudes. El segundo ha recogido 256 solicitudes de inscripción y ha acogido a 212 escolares repartidos en cuatro niveles de dificultad y dos turnos.

Apoyo a la transformación del modelo docente de la UGR mediante el uso de las TI:

- Consolidación de la plataforma PRADO de recursos para el apoyo a la docencia. Durante el curso 18/19 en la instancia de GRADO había dados de alta 4.333 usuarios con el rol de profesor y se dio servicio a 4.852 asignaturas procedentes de 89 Grados (16.317 espacios docentes para 49.333 estudiantes de Grado). Para el curso 19/20, el número de usuarios con el rol de profesor es de 4.143 para un total de 3.858 asignaturas de 88 Grados, con un total de 14.439 espacios docentes para 46.334 estudiantes. En la instancia de POSGRADO, durante el curso 18/19 en la plataforma había registrados 3.464 usuarios con el rol de profesor y se dio servicio a 3.401 asignaturas procedentes de 171 Posgrados (3.401 espacios docentes para 8.548 estudiantes de Posgrado). Para el curso actual 19/20, el número de usuarios con el rol de profesor es de 5.019 para un total de 3.536 asignaturas de 172 Posgrados, con un total de 3.536 espacios docentes para 8.810 estudiantes.
- Se ha actualizado el software base (Moodle) de la plataforma PRADO a la última versión con soporte a largo plazo, la versión 3.5 LTS.
- Se ha creado el portal de acceso <http://prado.ugr.es>, que funciona como distribuidor de acceso a las distintas instancias de la plataforma. El objetivo de esta nueva página es homogeneizar la entrada haciendo que exista un único sitio web en el que reunir todos los recursos informativos, de ayuda, contacto y acceso.
- Se ha integrado en PRADO una herramienta para el control antiplagio (en colaboración con la Biblioteca Universitaria).
- Potenciación de la iniciativa MOOCs UGR a través de la plataforma propia abiertaUGR. Primeras ediciones de los MOOCs UGR Sierra Nevada (5.920 participantes en la primera edición, y más de 5.035 participantes en la segunda edición en marcha a falta de 2 semanas para su finalización) y Software Libre (824 participantes). Reedición y actualización de MOOCs existentes: Alhambra, Federico García Lorca, Información Digital, Curriculum 2.0, Emprendimiento, Creative commons, y Aprendizaje ubicuo.

- Integración de los contenidos audiovisuales grabados mediante el Sistema de Grabación Automático de Actividades Académicas GA3 (Galicaster) dentro de la Plataforma PRADO (80 series con más de 1.500 videos equivalentes a más de 3.000 horas de reproducción). En el año 2019 se ha puesto en marcha un nuevo sistema de grabación de clases en la Facultad de Medicina, faltando aun por poner en funcionamiento otro en la Facultad de Ciencias de la Salud. Además, se ha adquirido un nuevo sistema portable “GA3 Cube” que permitirá mayor autonomía para realizar grabaciones en espacios donde no haya instalado uno de estos sistemas. Y se ha iniciado la tramitación del expediente de licitación para actualización del sistema GA3 por razones de compatibilidad con la nueva versión de Moodle.
- En colaboración con la Escuela de Internacional de Posgrado se ha dado servicio de apoyo, asesoramiento, formación y seguimiento a 17 másteres oficiales impartidos en modalidad virtual o semipresencial; y se ha realizado la producción y soporte de 18 Másteres y Cursos Propios virtuales.

Promoción del modelo de datos abiertos y desarrollo de una política de transparencia:

- Promoción del uso de formatos y estándares abiertos en la UGR para permitir la generación y el procesamiento de información en formato abierto e interoperable.
- Trabajo con las unidades y secciones de la UGR para transformación proactiva de formularios a formatos abiertos.

Implantación de nuevas infraestructuras TI necesarias para la realización de los servicios TI y actualización de las existentes:

- Renovación de infraestructura básica de servidores de administración electrónica: se han adquirido nuevos servidores para reemplazar a los ya obsoletos.
- Renovación de servidores de Bases de Datos Oracle que dan servicio a todas las aplicaciones de gestión, docencia e investigación de la UGR: adquisición de servidores ODA con un mayor rendimiento y un menor coste.
- Concesión de un nuevo proyecto en programa de ayuda de Infraestructuras y Equipamientos I+D+I para entidades de carácter público de la Junta de Andalucía dotado con 1.043.700 euros para actualizar la infraestructura de supercomputación de la UGR.
- Mejora de la infraestructura de la granja de servidores del Área Web del CEPRUD para las webs corporativas de la UGR (cuenta actualmente con 11 servidores web de altas prestaciones).

- Instalación y configuración del Centro de Procesos de Datos (CPD) de la UGR en el Campus Universitario de la Salud del PTS para dar cabida a servicios actuales y nuevos servicios. Iniciada la migración de servicios clave anteriormente ubicados en el CPD de Santa Lucía para mejorar la robustez y la tolerancia a fallos.
- Incremento de la seguridad de la red universitaria mediante la adopción de nuevas medidas de ciberseguridad proactivas y preventivas frente a incidentes de red.

Adicionalmente, se han desarrollado otra serie de acciones por la Oficina del Software Libre como las siguientes:

- Instalación y mantenimiento de software libre en las aulas de teoría de la Facultad de Ciencias, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, la Facultad de Psicología, y la Facultad de Filosofía y Letras.
- Realización de cuatro campañas de reciclaje y donación de equipamiento informático instalado con software libre a asociaciones y entidades sin ánimo de lucro, habiéndose donado un total de 141 ordenadores, 135 monitores, 128 teclados, 93 ratones, 11 impresoras, 7 proyectores y 1 escáner;
- Preparación, conjuntamente con el CSIRC, que además proporciona soporte a nivel de sistema, de una encuesta con la plataforma de software libre LimeSurvey en el marco de un estudio que realiza el Consejo Social sobre la contribución socioeconómica que la actividad universitaria genera en la ciudad y la provincia de Granada.

Propuesta de actuaciones en 2020

Las actuaciones más importantes que se han planificado en la UGR para el año 2020 son las que se enumeran a continuación:

Apoyo a la transformación del modelo docente de la UGR mediante el uso de las TIC:

- Definición de un conjunto de indicadores de utilización de la plataforma PRADO objetivos y medibles desde la propia plataforma, para potenciar su uso y guiar futuras políticas de actuación.
- Incorporación de nuevas funcionalidades a PRADO, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Comisión de Usuarios de PRADO y las sugerencias recibidas desde los formularios de contacto en la web de la plataforma.

Promoción del uso de las Tecnologías Educativas:

- Consolidación de la plataforma abierta UGR para la reedición y actualización de los MOOCs existentes, y el impulso y realización de nuevas iniciativas. Desarrollo de una nueva edición ampliada del MOOC sobre Software Libre.
- Participación en el desarrollo de cursos y títulos virtuales conjuntos con otras universidades andaluzas. Desarrollo de un convenio y diseño conjunto de un MOOC sobre Espacios Naturales Andaluces en el marco del Campus Andaluz Virtual (CAV). Apoyo y seguimiento de un Grupo de Trabajo liderado por la UGR para el diseño y desarrollo de un título propio sobre Digitalización de los procesos industriales, con la participación de diferentes universidades andaluzas y empresas, vertebrado por la UNIA.
- Avance y participación en el desarrollo de títulos propios modulares y virtuales en colaboración con la Escuela Internacional de Posgrado y el Vicerrectorado de Docencia.

Desarrollo de estructuras, recursos humanos y adquisiciones centralizadas en TIC:

- Impulso y participación en el modelo de Gobernanza TIC de la UGR a través de las Comisiones existentes (CODETIC, Mesa de Administración Electrónica, Mesa de Transparencia, Comité de Seguridad Informática, Comisión de Usuarios de PRADO y Comisión de Aplicaciones Móviles) u otras que puedan ser de nueva creación, en colaboración con Secretaría General, Gerencia y el resto de Vicerrectorados, en particular el Vicerrectorado de Política Institucional y Planificación.

Consolidación de la administración electrónica (administración digital universitaria):

- Actualización progresiva de la infraestructura básica de servidores de administración electrónica.
- Continuación con la reforma del núcleo original del aplicativo, para mayor robustez, seguridad y facilidad de uso y mantenimiento, con utilidades transformadas para su uso compartido-común, como la autenticación, el registro, la firma, la notificación, etc., y su ofrecimiento como WebServices (WS) a terceros.
- Integración completa con el sistema Cl@ve del Estado³⁴, a través de RedIris³⁵, tanto para autenticación como para firma.

³⁴ Cl@ve es un sistema orientado a unificar y simplificar el acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos. Su objetivo principal es que el ciudadano pueda identificarse ante la Administración mediante claves concertadas (usuario más contraseña), sin tener que recordar claves diferentes para acceder a los distintos servicios.

³⁵ RedIRIS es la red española para Interconexión de los Recursos Informáticos de las universidades y centros de investigación.

- Migración, integración y uso del sistema de registro electrónico en la nube, GEISER (Gestión Integrada de Servicios de Registro), también del Estado.
- Desarrollo del sistema de pagos a través de la sede electrónica.

Consolidación del sistema integrado de servicios TUI

- Implantación y puesta en funcionamiento la Política de Cuentas que define las reglas que controlan la creación y mantenimiento de cuentas de acceso a los servicios TIC de la UGR.
- Implantación y despliegue de un monedero electrónico para pequeños pagos en la UGR.
- Negociación e implantación en su caso del uso de la TUI como título identificativo válido y tarjeta monedero para el Metropolitano de Granada.

Desarrollo de servicios TIC para la comunicación institucional:

- Apoyo a los distintos vicerrectorados, unidades, servicios, etc. para reducir el coste de los desarrollos web necesarios para su funcionamiento, tanto a nivel de diseño como de programación.
- Diseño de nuevas webs corporativas en centros académicos.
- Puesta en marcha de la tercera fase del desarrollo web institucional en la que se creará una estructura para ofrecer a los departamentos la posibilidad de poder contar con una nueva web con las funcionalidades desarrolladas en las dos fases anteriores.
- Estudio y diseño de protocolos para garantizar la accesibilidad de las webs y las apps de la UGR desde la nueva Unidad de Accesibilidad, y de procesos automáticos de evaluación de la calidad de los contenidos de las webs universitarias.

Fortalecimiento del plan de formación TIC

- Continuación del desarrollo de actividades en formación en TI, incluyendo: PRADO, Servicios TI, Tecnologías Educativas, Creación de MOOCs y SPOCs, Gestión de contenidos y servicios en plataformas Web, Software Libre, Datos Abiertos (OpenData), etc., así como videotutoriales de los servicios básicos TI de la UGR.
- Consolidación de acciones de aprendizaje permanente para estudiantes preuniversitarios y para la ciudadanía en general, acercando el conocimiento de las áreas STEM y del software libre.

Promoción del modelo de datos abiertos y desarrollo de una política de transparencia:

- Promoción del uso de formatos y estándares abiertos en la UGR para permitir la generación y el procesamiento de información en formato abierto e interoperable: trabajo con las unidades y secciones de la UGR para transformación proactiva de formularios a formatos abiertos.
- Colaboración en las iniciativas para el despliegue de una infraestructura compartida y federada en European Open Science Cloud (EOSC)³⁶ para el almacenamiento, gestión y publicación de datos científicos.

Implantación de nuevas infraestructuras TI necesarias para la realización de los servicios TI y actualización de las existentes:

- Actualización progresiva de infraestructura básica de servidores de bases de datos y sistemas de investigación.
- Potenciación de servicios de nube privada y/o mixta para el almacenamiento y despliegue de servicios de apoyo a la investigación y a la gestión universitaria.
- Actualización y mejora de servicios de balanceo universitario, y servicios VPN para conexión externa a RedUGR.
- Mejora de servicios de videoconferencia de sala y ampliación de las capacidades de los servicios de videoconferencia de colaboración multimedia.
- Ampliación de la conectividad de fibra óptica en Granada y Campus de Melilla, e impulso y apoyo para el establecimiento de conexión de fibra de RedIris con Ceuta.
- Migración progresiva al Centro de Proceso de Datos del PTS del resto de los servidores de servicios universitarios claves existentes en el Centro de Proceso de Datos del Edificio Santa Lucía.
- Avance del proyecto Smart University con el despliegue de Red IoT (Internet of Things) en diferentes experiencias piloto para nuevos servicios universitarios encaminados a resolver problemas de sostenibilidad, eficiencia y medioambiente (gestión de aparcamientos, control de energía, información y gestión medioambiental) .

³⁶ La European Open Science Cloud es una iniciativa de la Comisión Europea que tiene como objetivo desarrollar una infraestructura que brinde a sus usuarios servicios que promuevan prácticas científicas abiertas.

- Avance en el desarrollo y despliegue del sistema para distribución de software en las aulas de informática de los diferentes centros basado en virtualización de aplicaciones (AppsAnywhere/Cloudpaging).
- Participación activa en el Proyecto Hércules, mediante la compartición de elementos que sirvan de punto de partida para los inmediatos desarrollos que se van a implementar durante la ejecución del mismo. Se trata de un proyecto de CRUE para el desarrollo colaborativo de un sistema de gestión universitaria común y libre con capacidades semánticas.
- Participación en el desarrollo e integración de un nuevo procedimiento electrónico para la admisión a procesos selectivos de personal PDI.

Desarrollo de la supercomputación en la UGR:

- Mejora de la infraestructura del servicio de Supercomputación de la UGR, que constituye el único nodo de la Red Andaluza de Supercomputación, a través de la financiación obtenida con la ejecución del proyecto de Infraestructuras Científico-Técnicas del MINECO.
- Promocionar y colaborar en la organización de cursos, seminarios y reuniones relativos a la innovación mediante el cálculo intensivo y las comunicaciones.

2.5. EL USO DE DATOS EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA

Existe consenso sobre la importancia de la integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación superior (Adams Becker et al., 2017), con el objetivo de intentar aportar valor a la formación. Las TIC han impulsado la evolución del papel de los distintos agentes educativos y de las nuevas formas de interacción síncrona y asíncrona, ampliando los lugares de aprendizaje, así como los tiempos en los que se realizaban los mismos. En este sentido, la utilización de las mencionadas tecnologías puede representar una oportunidad para realizar innovación educativa en las instituciones de educación superior, incluidas, por supuesto, las escuelas de ingeniería.

En la sociedad actual, la formación de profesionales en general, y de ingenieros en particular, está influida por el acceso a una cantidad de información cada vez mayor, la relación con otros individuos y la generación de conocimiento, por lo cual las TICs han pasado a jugar un papel importante, no solo en el

proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, sino también en el necesario desarrollo de sus habilidades digitales.

En un modelo educativo basado en competencias, es interesante entender el aprendizaje desde una perspectiva integradora que dinamice los conocimientos, habilidades y actitudes personales e interpersonales. En este sentido, adquiere relevancia la búsqueda de nuevas estrategias y metodologías de enseñanza, el seguimiento continuo de los aprendizajes logrados por los alumnos, la flexibilidad en las modalidades de enseñanza y la diversificación del sistema de evaluación (Ahumada, 2013; López, 2013; Villa y Poblete, 2007).

Volviendo al eLearning y a las TICs, estas han supuesto una ayuda para avanzar en este sentido. El eLearning ofrece la oportunidad de crear entornos virtuales de aprendizaje que ayudan de alguna manera a personalizar la formación del estudiante.

Estos escenarios se caracterizan por ser básicamente interactivos y de fácil acceso. Según Khan, un escenario de eLearning debe considerar ocho hechos: diseño instruccional, modelo educativo, tecnología, desarrollo de interfaces, evaluación, gestión, apoyo y ética de uso. La plataforma en la que se desarrolla el eLearning (LMS: Learning Management System) es el responsable de la gestión de los usuarios, la gestión de los cursos y los servicios de comunicación. Estas plataformas no son sistemas aislados, ya que pueden apoyarse en herramientas desarrolladas por terceros o en integraciones desarrolladas por los diseñadores o administradores.

Las TICs y el eLearning llevan ya tiempo introduciéndose en la formación. A continuación, se nombran algunos de los primeros ejemplos.

Una de las organizaciones pioneras en eLearning y las TICs es la UNED. Según se refleja en su página web, en los años 90 del siglo pasado, prácticamente desde la aparición de internet, la UNED ha utilizado lo que se ha venido llamando nuevas tecnologías en la formación de sus alumnos.

Ya en 1992 los profesores de la UNED Alberto Mingo Álvarez, José Manuel Maíllo Fernández y Ana María Fernández Vega escribieron el artículo El Aprendizaje Basado en Proyectos y su Aplicación en la Enseñanza Universitaria a Distancia de la Arqueología, en el que se menciona como medio de aprendizaje un “foro virtual” (en su página 6).

El profesor de la UNED Lorenzo García Aretio³⁷ da numerosos ejemplos de la como la UNED es pionera en este ámbito. Tres de ellos son: (1) desde el año 1993 esta universidad ya utiliza sistemas de formación por videoconferencia, (2) desde el curso 94/95 se formó a más de 100 profesores para preparar material formativo multimedia, (3) desde el curso 96/97 se dispone de página web.

Y desde el año 1999 se ha producido una intensificación notable en el uso de las TIC en la UNED, tanto como soporte a los procesos de gestión y administración educativa como en lo referido a las propias actividades de enseñanza y aprendizaje.

Un segundo ejemplo, que data del año 2000, son diversas universidades americanas que ofrecían una amplia gama de cursos con el método de enseñanza de eLearning.

El conocimiento de las bases de datos es una de las materias primordiales en los cursos superiores de ingeniería informática. Ya en 2006, y mediante el uso de plataformas de eLearning, se consiguió aumentar la motivación y mejorar los resultados académicos de los alumnos de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y Sistemas de la Universidad de Gerona (J. Soler, F. Prados, I. Boada y J. Pocho, 2006).

La incorporación de la tecnología digital se ha aplicado también al aprendizaje de la Dirección de Proyectos. En 2008 se utilizó la tecnología eLearning en la asignatura "Proyectos" de la carrera de Ingeniería Industrial de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón.

Hoy en día, el método eLearning está ampliamente difundido en la Dirección y Gestión de Proyectos y existen programas en la mayoría de las universidades españolas³⁸.

Las prácticas del laboratorio de ingeniería no han sido una excepción en la formación de ingenieros mediante metodologías digitales. En concreto, los profesores Rosado, Muñoz-Marí y Magdalena, en 2008, diseñaron unas prácticas de programación utilizando robots con el método eLearning. En dichas prácticas, el alumno podía reservar el robot durante 30 minutos, y descargar y ejecutar el programa, pudiendo visualizarlo a través de una cámara IP. Mientras tanto, el servidor web fue programado para ofrecer estadísticas de uso.

En la actualidad, la formación de los futuros ingenieros conlleva el hecho de que desarrollen competencias para entornos sociales y laborales cambiantes, y en un entorno bastante dinámico (Flórez,

³⁷ García Aretio, L. The spanish UNED, a Technological University. (1997). The 18th ICDE World Conference. Pennsylvania, USA.

³⁸ Fernández, C., Rainer, J., y Miralles F.; Engineering Education through eLearning thecnology in Spain. (2013, Marzo). International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence.

1994; Turns, Atman, Adams y Barker, 2005). Algunas de las habilidades y competencias necesarias en el siglo XXI, son, la resolución de problemas reales, el pensamiento crítico, la creatividad, las habilidades de comunicación y colaboración y el enfoque de transformar las dificultades en oportunidades de mejora.

Por esta razón, es interesante que las universidades y sus docentes realicen una búsqueda constante que ayude a adaptar y desarrollar nuevos métodos de aprendizaje y enseñanza. También es interesante que desarrollen esas habilidades y competencias específicas para hacer frente a los nuevos desafíos relacionados con los desarrollos tecnológicos e informáticos, y con los modelos de negocios (Pena, Vidal, Garcés y Silva, 2020). Es decir, es necesario conectar las competencias y habilidades con los nuevos desarrollos tecnológicos, para intentar que la tecnología sea un apoyo en el crecimiento de los alumnos.

Herramientas digitales para la formación de estudiantes de ingeniería

Se exponen a continuación algunas herramientas que podrían ayudar en la formación de los estudiantes de ingeniería.

Simuladores

Los simuladores permiten a los estudiantes consolidar el conocimiento y adquirir habilidades para su implementación práctica en situaciones que imitan la realidad (Sulamith, Kruse, Petermann, & Kilzer, 2014). Además de la formación de habilidades profesionales, los simuladores desarrollan la intuición profesional, la creatividad y las habilidades de trabajo en equipo, lo que supone una ayuda en la educación en ingeniería.

Para que realmente el uso del simulador ayude en la formación, debe cumplir dos condiciones: (1) que los modelos diseñados se ajusten visualmente a la realidad y (2) que el guion del simulador sea acorde con el mundo físico simulado.

La arquitectura de los simuladores es en función de su objetivo, por la lista de tareas, funciones y por el tipo de modelos matemáticos utilizados.

Uno de los usos más interesantes de los simuladores para la formación de ingenieros es en las denominadas Fábricas de Aprendizaje. Se pueden definir como espacios físicos de aprendizaje donde las habilidades sociales, prácticas y teóricas pueden reunirse y evolucionar (Abele, E., Metternich, J., Tisch, M., Chryssolouris, G., Sihn, W., ElMaraghy, H., Hummel, V. and Ranz, F., 2015). El término fue creado en los años noventa. La formación práctica en fábricas reales tiene algunas limitaciones, y los experimentos

de ensayo y error pueden tener un alto coste económico. Desde su creación, el concepto ha evolucionado para incluir simuladores de fábrica en los que se pueden combinar los experimentos, la investigación y la educación. La Fábrica de Aprendizaje trata de reproducir una fábrica real, y contiene productos, procesos y personas reales. Abele y otros (2017) trabajaron en la morfología de una fábrica de aprendizaje y se centraron en los procesos de aprendizaje orientados a la práctica.

Otro punto a tener en cuenta a la hora de diseñar la Fábrica de Aprendizaje es si centrarse en la eficiencia (como puede ser la reducción de los costes de producción), en las necesidades de equipos, o en cualquier otro punto sobre el que se desee desarrollar las capacidades del alumno. Una de las ventajas de las Fábricas de Aprendizaje es que evitará el desplazamiento del alumno a la fábrica real, con el consecuente ahorro en tiempo.

Un posible objetivo de los simuladores es el aprendizaje individual. Sin embargo, las interacciones entre estudiantes tienen un gran impacto en el resultado del aprendizaje (Mincu, M. E., 2015), por lo que este puede ser también un interesante objetivo del simulador. En esta línea, las experiencias de aprendizaje pueden compartirse y debatirse a través de las aulas virtuales o del LMS (Learning Management System), para conseguir estas interacciones.

Dentro de la personalización del aprendizaje a cada estudiante, está el hecho de el simulador permita al alumno y a su profesor ver sus avances y, en caso necesario, redirigir la formación para focalizarse en los conceptos no interiorizados por el alumno. Es lo que se denomina la gestión de la carrera (CMS: Career Management Skill). Los CMS se utilizarán para guiar al estudiante en su trayectoria individual a través de una serie de posibles módulos de aprendizaje. Estos módulos de aprendizaje deberían utilizar datos, análisis y visualización de los estudiantes para poder personalizar la formación. La recopilación de datos de los sensores y la medición de los procesos de fabricación, los componentes y los productos a lo largo de la cadena de valor real se utilizan para el control autónomo o humano, pero también se pueden incluir en el simulador para la una medición enfocada a la formación del estudiante. Mediante el análisis y la sistematización de los datos de fabricación, aumentará el conocimiento específico del contexto de los procesos y, por consiguiente, la capacidad de resolver problemas e innovar en los procesos y de aprender.

Entornos 3D

El término 3D-IDE (three-dimensional interactive digital environments) engloba todas las formas de experiencia virtual, o parcialmente virtual.

Valdés Godines (2016) analizó los conceptos de entornos digitales tridimensionales 3D-IDE (tecnologías que proporcionan experiencias físicas virtuales) y de inmersión (la sensación de estar en un espacio real)

en relación con la formación. En esta línea, expuso cómo el desarrollo cognitivo puede verse facilitado por la inmersión en espacios sensoriales. Los 3D-IDEs son capaces de proporcionar experiencias que hagan crecer las habilidades de los alumnos. Hace ya algunos años, Maldonado (1994) aportó pruebas del impacto que los modelos virtuales pueden tener en la enseñanza de disciplinas tanto técnicas o científicas como humanísticas. Describió cómo lo virtual puede ayudar a facilitar la transmisión, recepción y producción de conocimiento, y puede apoyar a los estudiantes en el proceso de colaboración.

La utilización de estos entornos digitales puede ayudar al alumno a controlar su aprendizaje dentro de un entorno más lúdico. Y también requiere una mejor comunicación entre los diseñadores de la tecnología y los profesores que la utilizarán en sus aulas.

La Realidad Virtual (RV) intenta crear una realidad completa, excluyendo cualquier mundo físico en el que se encuentre la persona, con la intención de que ésta experimente únicamente imágenes, sonido y otras sensaciones, creadas por la tecnología. Rubio Tamayo y Gértudix Barrio, (2016) atribuyen la primera descripción de la RV a la publicación en 1935 de la novela de ciencia ficción *Pygmalion's Spectacles* de Stanley Weinbaum. Esta obra describe un sistema de inmersión para ver películas y simulaciones. No sólo describe el sonido y la visión virtuales, sino también el tacto y el olor. El CAVE (cave automatic virtual environment) ha sido una tecnología importante para ofrecer RV, normalmente, una habitación de seis lados con imágenes retroproyectadas en cada uno de ellos, dando al usuario la impresión de estar en un espacio virtual.

Otra tecnología de realidad virtual es la Head-Mounted Display (HMD), que consiste en un dispositivo de visualización parecido a un casco, que permite reproducir imágenes creadas por ordenador sobre un display, situado muy próximo a los ojos o directamente sobre la retina de los ojos. En este segundo caso, el HMD recibe el nombre de monitor virtual de retina. Estas pantallas bloquean toda la luz, pero crean una imagen visual y sonora como si la persona estuviera en un espacio físico, como otra habitación o en medio de una cadena de montaje.

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad, mezclando imágenes y sonidos generados artificialmente con los del mundo físico en el que se encuentra la persona, o cambiando la apariencia del mundo físico. Los objetos virtuales parecen reales y forman parte del mundo físico: por ejemplo, un taller soldadura, donde se pueden ver todos los elementos y herramientas necesarias para realizar esta tarea. El término Realidad Aumentada fue acuñado en 1992 por Tom Caudell y David Mizell, investigadores de Boeing. En la Conferencia Internacional del IEEE en Hawai. van Krevelen y Poelman (2010) describen las tres formas principales de

la tecnología de RA: (1) los sistemas de proyección que añaden imágenes al mundo físico, (2) los HMD como los utilizados en la RV, que utilizan cámaras para tomar muestras del mundo físico y mostrar una mezcla de imágenes en vivo y virtuales, (3) y los HMD que son transparentes, por lo que el usuario ve el mundo físico inalterado, pero también el virtual superpuesto. Este último es el método más utilizado en la actualidad, cuyo ejemplo más visible son las HoloLens de Microsoft.

La realidad aumentada se puede ver a través de dispositivos como un teléfono inteligente, una tablet o un ordenador portátil, y se podrá ver la información introducida en el mundo virtual acerca del objeto que tenemos delante. Esta información será leída por la cámara del dispositivo y en la pantalla se podrá visualizar, además del objeto real, un material adicional que amplíe la información.

Existen diversos niveles de realidad aumentada: (1) hiperenlaces: sirven para enlazar el dispositivo con la web que aloje la información extra que queramos introducir. Esto permite, por ejemplo, visualizar un vídeo tutorial sobre unas prácticas concretas de laboratorio mientras el alumno de ingeniería está en dicho laboratorio; (2) marcadores: enlazan a figuras que al ser escaneadas nos ofrecerán un modelo 3D de la imagen que tenemos delante en el mundo real. Su uso nos sirve, por ejemplo, para mostrar a los elementos de un cuadro "salir" de éste (como puede ser un plano en dos dimensiones de una línea de montaje y que este se convierta en una visión 3D); (3) GPS: en los dispositivos móviles permite superponer imágenes virtuales sobre las que ofrece la cámara del dispositivo del mundo real; (4) gafas o lentillas biónicas: ofrecen una experiencia completa que fusiona la realidad con la realidad aumentada, permiten incorporar todo tipo de material audiovisual a los objetos reales y, por ende, supone una experiencia completa aunque todavía de alto coste.

Las universidades de Washington y Aalto (Finlandia) están trabajando en un prototipo de lentillas que permitirán, por ejemplo, consultar el correo electrónico sin mirar a una pantalla.

Los mundos virtuales (VW) pueden considerarse un subconjunto de la realidad virtual. Los mundos virtuales ofrecen la experiencia de poder recorrer un gran espacio virtual (no sólo una habitación o un edificio) y conocer a gente (representada por avatares, una imagen gráfica que representa a una persona) que también experimenta el mismo lugar, pero desde su propia perspectiva). Los VW pueden experimentarse mediante la realidad virtual o mediante una pantalla de ordenador y sus medios de control (como el ratón o el gamepad), para moverse por el mundo y cambiar el punto de vista.

En el término 3D-IDE (three-dimensional interactive digital environments), "entornos" se refiere a espacios artificiales extrínsecos y organizados en los que un usuario puede actuar como si estuviera en un mundo físico (ver figura 11). "Tridimensional" describe el tipo de representación que contiene este

espacio, en el que el usuario puede mover su punto de vista alrededor de tres ejes (aunque existan imágenes bidimensionales dentro del espacio 3D). Esta capacidad de moverse por el espacio en tres dimensiones es fundamental para la capacidad del entorno de crear inmersión, una sensación de "estar allí". "Interactivo" se refiere a la capacidad del usuario de creer en la experiencia y actuar dentro del entorno como si fuera real, en lugar de tener que interpretar conscientemente el entorno como lo haría, por ejemplo, un entorno basado en texto. Y el término "digital" describe la tecnología utilizada para crear el entorno.



Figura 11: Herramientas digitales en la formación de ingenieros³⁹

Todos los entornos 3D mencionados pueden ayudar, en la formación de los futuros ingenieros a desarrollar competencias tangibles. Por ejemplo, una vez que se ha terminado una estructura, a menudo es complejo ver cómo se construyó. Este tipo de entornos permite diseñar la secuencia de construcción real mediante fotos panorámicas estereoscópicas del proceso de construcción, y que, de esta manera, el alumno pueda ver y comprender en profundidad la secuencia de construcción.

Una narrativa que llegue realmente al alumno (para lo que una componente lúdica puede ayudar) es muy importante para la aplicación educativa eficaz de las 3D-IDEs. El uso de la narrativa permite al profesor generar y representar un escenario imaginario en el que el alumno experimenta el material de aprendizaje dentro de un contexto significativo. El aspecto lúdico mencionado proporciona el impulso para que el alumno se involucre en ese escenario. Juntos, sustituyen la exigencia externa de

³⁹ Bishop, Jeremy. Hombre de chaqueta amarilla con gafas negras. 2019. XR Expo 2019: exposición de realidad virtual, realidad aumentada realidad mixta y realidad extendida. Stuttgart, Alemania. 18 de junio 2020. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/hiz2lvAo6Po>

comprometerse con un material abstracto, por una motivación interna para comprometerse con el material dentro de un contexto significativo y de apoyo.

Por lo tanto, un punto de importante para utilizar las 3D-IDEs es crear un contexto relevante en el que situar el material de aprendizaje y proporcionar una narrativa lúdica sobre la que los alumnos puedan construir a medida que exploran el material de aprendizaje. Rudman (2014) describe las principales formas de representación en las que destacan las 3D-IDEs. En cada uno de ellos, se manipulan uno o varios de los elementos Espacio, Tiempo, Cuerpo e Identidad para generar una experiencia de aprendizaje eficaz:

Viaje de campo: las 3D-IDEs permiten experimentar entornos que pueden no ser prácticos en el mundo físico. Se puede visitar cualquier espacio, por inaccesible o costoso que sea (por ejemplo, visitar una fábrica situada en un país lejano).

Juego de roles: dentro de un Espacio contextual, un cambio de Cuerpo e Identidad puede poner a la persona en "los zapatos del otro", ayudándole a entender lo que es estar en la situación de otra persona a un nivel más emocional de lo que es posible simplemente leyendo una explicación.

Experiencia: la combinación de una narrativa convincente, presentada en un contexto realista y creíble puede dar lugar a experiencias emocionales significativas que pueden contribuir en gran medida a la experiencia de aprendizaje.

Para este tipo de experiencias, se pueden combinar, por ejemplo, viajes de campo o simulaciones. Esta capacidad de generar respuestas emocionales a una situación de juego de rol puede crear una experiencia de aprendizaje muy poderosa.

El elemento lúdico es importante para esta experiencia, ya que no es posible para un profesor predecir exactamente qué factores captarán las emociones de cada alumno, mientras que el alumno seleccionará los detalles que le interesen, que probablemente serán los que tengan un efecto emocional.

Es importante resaltar que los laboratorios virtuales y los experimentos prácticos creados en mundos virtuales multiusuario en 3D se utilizan a menudo como un paso inicial en la educación y formación de los estudiantes de ingeniería, seguido de una experiencia práctica más profunda con equipos auténticos reales, utilizando canales de comunicación incorporados y a/sincrónicos. Una forma de trabajar no debe sustituir a la otra, si no complementarse.

Asistentes virtuales basados en el habla

Los sistemas de preguntas y respuestas (QA) y el reconocimiento/síntesis del habla han mejorado notablemente en los últimos años. Los asistentes virtuales, basados en los servicios basados en el habla, son cada vez más populares y pueden utilizarse en diversos ámbitos de aplicación.

El uso de la realidad virtual, IoT (internet de las cosas) y asistentes virtuales basados en voz en laboratorios remotos para facilitar la visualización y dar clases personalizadas a los estudiantes están ya en uso (M. Callaghan, Gildas Bengloan, Julien Ferrer, Léo Cherel, Mohamed Ali El Mostadi, A. Eguiluz, N. McShane, 2017). Esto permite guiarlos a través de cada una de las etapas de un experimento, presentar recursos didácticos suplementarios cuando se soliciten, acceder, controlar y configurar la instrumentación y el equipo, y proporcionar retroalimentación con evaluación formativa.

Si se quiere utilizar esta herramienta didáctica, se puede reutilizar el material didáctico que ya exista para su utilización en un entorno de inmersión con un asistente virtual y examinar las limitaciones y oportunidades. Se añaden recursos didácticos adicionales a la realidad virtual si se utiliza IoT con la inclusión de asistentes virtuales. De hecho, ya existen casos de trabajo práctico de laboratorios remotos en realidad virtual con un tutor auxiliar virtual.

Los autores M.J. Callaghan, G. Bengloan, J. Ferrer, L. Cherel, M. Ali El Mostadi, A. Gomez Eguíluz y N. McShane⁴⁰ trabajaron sobre la viabilidad de utilizar asistentes virtuales, interfaces de usuario de voz y la realidad virtual en los laboratorios de ingeniería de su campus⁴¹ para tutorizar y evaluar a los estudiantes. Al laboratorio clásico se le añadió un frente de realidad virtual con asistentes virtuales.

Su trabajo mostró cómo este enfoque podría utilizarse para guiar a un estudiante de ingeniería a través de un experimento/práctica, proporcionando recursos de enseñanza suplementarios y ayuda cuando lo solicite, mientras se accede y se controla la instrumentación y el hardware a distancia. También mostraron cómo las interfaces de usuario de voz se integraron en una realidad virtual que podría utilizarse para la evaluación y para proporcionar retroalimentación a los estudiantes.

Está aumentando el uso de herramientas como asistentes virtuales, la realidad virtual de los consumidores y los dispositivos periféricos debido al bajo coste del hardware y servicios en la nube.

⁴⁰ Callaghan, M.J., Bengloan, G., Ferrer, J., Cherel, L., Ali El Mostadi, M., Gomez, A & McShane, N. (2017, Diciembre 23). Voice driven virtual assistant tutor in virtual reality for electronic engineering remote laboratories. 15th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV). Duesseldorf, Germany. Springer.

⁴¹ Ulster University, Derry, Northern Ireland

Gamificación en el mundo virtual

Existen diversos estudios que reflejan que las personas aprenden más eficazmente cuando están inmersas en el disfrute del entorno de aprendizaje (Rieber, 1996, p. 43). Rieber investigó varios años sobre este tema, y concluyó que el juego es un poderoso mediador para el aprendizaje. El estudio de Phang y Kankanhalli (2009) concluye que el hecho de que el alumno disfrute es un elemento importante en el aprendizaje dentro de un mundo virtual. El estudio de Ye et al. (2007) sobre juegos en el mundo virtual dio como resultado que numerosos estudiantes creían que su experiencia de aprendizaje había mejorado con la gamificación.

Esteves et al. (2009) encontraron que cuando el proyecto de aprendizaje utilizaba al máximo las características del entorno virtual (por ejemplo, la interactividad y el movimiento) los estudiantes estaban más comprometidos. Los alumnos podían corregir sus errores a medida que avanzaban, lo que estimulaba el pensamiento crítico y fomentó la colaboración.

Estos dos estudios confirman los hallazgos de que diseñar los resultados del aprendizaje para que reflejen una combinación de actividades de comunicación que apoyen la colaboración y que conduzcan a un resultado práctico, mejora las ventajas de un mundo virtual de aprendizaje (Dalgarno & Lee, 2010; de Freitas et al., 2010; Dickey, 2005). Sin embargo, Esteves et al. (2009) confirman la opinión de Atkins y Caukill (2009) de que el desarrollo de entornos de aprendizaje en el mundo virtual es muy exigente para los educadores, que requieren una buena planificación y un buen diseño, así como preparación intensiva para apoyar a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

Es interesante diferenciar los conceptos de gamificación y juegos serios. Es habitual que se pueda pensar que son muy similares, pues, de hecho, ambos términos comparten muchos elementos comunes. La gamificación utiliza códigos de juego y otros elementos habituales en los juegos para hacer más atractiva y divertida una formación ya existente. Elementos como el reconocimiento, las recompensas, y la competición entre compañeros se añaden a una formación ya existente y se pueden llegar a considerar como juego serio. Sin embargo, un juego serio es una formación ofrecida en forma de juego o simulación, que se ha construido para satisfacer las necesidades específicas de un grupo (Laamarti et al., 2014).

Los juegos serios pueden considerarse como juegos que implican tareas orientadas a objetivos que se dirigen a escenarios del mundo real y no real, cuyo propósito es mejorar el rendimiento y las capacidades cognitivas del jugador (Shi y Shih, 2015). Se están utilizando en la formación empresarial, la educación, la formación en ingeniería, la resolución de problemas, la formación militar, la asistencia sanitaria, la gestión pública, etc. Los juegos serios ofrecen beneficios, como hacer que los jugadores se sientan responsables

del éxito según sus acciones, combinar contenidos de alta calidad, mostrar una gran implicación y convertir los errores en elementos de aprendizaje (Papanastasiou et al., 2017; Tsekleves et al., 2016). Estos juegos proporcionan retroalimentación en varios formatos, tales como: tablas, gráficos, textos multimedia, retroalimentación entre pares de forma síncrona y asíncrona, y evaluaciones que pueden ser aprovechadas para apoyar el aprendizaje en múltiples escenarios (Bellotti et al., 2013).

El proceso de diseño de un juego serio es necesariamente complejo e implica habilidades multidisciplinares Bellotti et al. (2010) afirman que no hay una respuesta inequívoca a los retos de afrontar la experiencia creativa al diseñar un juego serio. De hecho, todo debe ser cuidadosamente diseñado y desarrollado de acuerdo con el uso específico que se hará del juego serio, el grupo objetivo, las habilidades, las preferencias y la experiencia con estas herramientas. El papel central del profesor es determinar si se puede lograr un buen equilibrio entre diversión y aprendizaje (Slimani et al., 2016).

	VENTAJA	PUNTO CLAVE	EJEMPLO
SIMULADORES	Desarrollo de capacidades individuales y de trabajo en equipo	Que el guion del simulador sea acorde con el mundo físico simulado	Fábricas de Aprendizaje
ENTORNOS 3D	Puede ayudar al alumno a controlar su aprendizaje dentro de un entorno más lúdico	La narrativa permite al profesor generar y representar un escenario imaginario en el que el alumno experimenta el material de aprendizaje dentro de un contexto llamativo	Diseñar la secuencia de construcción real mediante fotos panorámicas estereoscópicas del proceso de construcción
ASISTENTE VIRTUAL BASADO EN EL HABLA	Personalización del aprendizaje	Permite guiar al alumno a través de cada una de las etapas de un experimento, presentar recursos didácticos suplementarios, acceder, controlar y configurar la instrumentación y el equipo, y proporcionar retroalimentación con evaluación formativa	Apoyo al alumno en sus prácticas de laboratorio clásico
GAMIFICACIÓN	Las personas aprenden más eficazmente cuando están inmersas en el disfrute del entorno de aprendizaje	Muy exigente para los educadores, pues requiere una buena planificación y un buen diseño, así como de preparación intensiva para apoyar a los alumnos en el proceso de aprendizaje	Diseño y análisis de redes de distribución de energía

Tabla 2: Herramientas digitales en la formación de ingenieros⁴².

⁴² Carnicero, I. González-Gaya, C. y Rosales, V.; Propuestas sobre el uso de la digitalización y metodologías ágiles en la formación en enseñanzas técnicas. 25th International Congress on Project Management and Engineering Alcoi, 6th – 9th July 2021.

Como ya se ha comentado, los juegos serios se han utilizado con éxito en muchos contextos. Cheng et al. (2015) analizan el uso de los juegos serios en la enseñanza de las ciencias y revelan que la mayoría de los juegos son de aventura o de rol. Es interesante mencionar también el proyecto desarrollado por Bahadoorsingh et al. (2016), en el que se utilizan juegos serios en la formación de ingenieros, en particular en el diseño y análisis de redes de distribución de energía.

Fernando Almeida y Jorge Simoes (2018) recomiendan⁴³ juegos serios basados en realidad virtual y aumentada de bajo costo (utilizando librerías de código abierto como VTK, OpenCV y ARToolKit) para estudios de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Informática.

La adopción de técnicas de realidad virtual también tiene puntos débiles. Los juegos serios diseñados con librerías de código abierto presentan dificultades para diseñar escenarios más complejos. El uso de VTK como biblioteca gráfica principal simplifica el trabajo de los alumnos en el aula y ofrece una gran flexibilidad, así como una amplia posibilidad de aplicaciones en la visualización, pero genera cierta dificultad en la creación de mundos virtuales 3D más complejos. Otro problema es la rápida obsolescencia, pues cada año surgen nuevas tecnologías, equipos y herramientas.

En el uso de juegos serios con realidad virtual se recomienda proporcionar apoyo técnico a los alumnos, ya sea en forma de tutorías y/o chat, sobre el uso y la interacción remota con los equipos y el software.

Por otro lado, no siempre es fácil desarrollar una aplicación tecnológica que aborde todos los contenidos académicos abordados en el aula.

Respecto a los simuladores, el análisis realizado refleja las características que debe tener un simulador para poder ser una herramienta útil en la formación de los estudiantes de ingeniería. En este sentido, se han mencionado las Fábricas de Aprendizaje y los aportes de este tipo de herramientas a la formación tanto individual como grupal.

Los entornos 3D ayudan a incrementar la sensación de que el alumno esté en un espacio real de aprendizaje sin tener que desplazarse al mismo. Una herramienta de este tipo es la Realidad Virtual, que intenta crear una realidad completa, excluyendo cualquier mundo físico en el que se encuentre la persona, con la intención de que ésta experimente únicamente imágenes, sonido y otras sensaciones,

⁴³ Almeida, F. & Simoes, J. (2019, Febrero 16). The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. *Contemporary educational technology*,10, 120-136

creadas por la tecnología. Esta herramienta permite, por ejemplo, que el futuro ingeniero visite una cadena de montaje situada en otro país sin desplazarse al mismo.

Otra herramienta es la Realidad Aumentada, que permite superponer elementos virtuales sobre la visión de la realidad del alumno, mezclando imágenes y sonidos generados artificialmente con los del mundo físico en el que se encuentra la persona, o cambiando la apariencia del mundo físico. Y todo ello mediante dispositivos que habitualmente tiene un alumno, como son un teléfono inteligente, una tablet o un ordenador portátil. Esta herramienta permite al estudiante de ingeniería, por ejemplo, pasar de dos a tres dimensiones cuando está visionando cualquier tipo de plano, como puede ser el plano de formas de un buque.

Los asistentes virtuales del habla permiten guiar a los alumnos de ingeniería a través de cada una de las etapas de un experimento, presentar recursos didácticos suplementarios cuando el alumno considere que son necesarios, acceder, controlar y configurar la instrumentación y el equipo, proporcionar retroalimentación y evaluar al alumno.

Respecto a la gamificación virtual, diversas investigaciones concluyen que el juego es un buen mediador para el aprendizaje y que es importante diferenciar los conceptos gamificación y juego serio.

El uso de las TIC y la digitalización puede aportar valor en la mejora de la formación de los futuros ingenieros en determinados casos y situaciones. Esta mejora podría venir de la mano de la posibilidad de aumentar la motivación del estudiante de ingeniería, ayudar a una mejor asimilación de algunos conceptos teóricos y a hacer el aprendizaje, en algunos casos, un poco más práctico

Los simuladores pueden ayudar a desarrollar las capacidades tanto individuales como de trabajo en equipo, así como personalizar la formación del estudiante de ingeniería, siempre que los modelos diseñados se ajusten visualmente a la realidad y que el guion del simulador sea acorde con el mundo físico simulado.

Los entornos 3D pueden ayudar a facilitar la transmisión, recepción y producción de conocimiento, y puede apoyar a los estudiantes en el proceso de colaboración. La utilización de estos entornos digitales puede ayudar al alumno a controlar su aprendizaje dentro de un entorno más lúdico. Y también requiere una mejor comunicación entre los diseñadores de la tecnología y los profesores que la utilizarán en sus aulas.

La narrativa de estas herramientas es una pieza clave, pues permite al profesor generar y representar un escenario imaginario en el que el alumno experimenta el material de aprendizaje dentro de un contexto

que le llama la atención. El aspecto lúdico también es importante, pues proporciona cierta motivación para que el alumno se involucre en ese escenario y obtenga más rendimiento de su aprendizaje. Esta capacidad de motivar e, incluso, generar respuestas emocionales a una situación, puede crear una experiencia de aprendizaje poderosa.

Desde la perspectiva del profesor, es interesante destacar que el desarrollo de entornos de aprendizaje en el mundo virtual es exigente para los educadores, ya que requieren una buena planificación y un buen diseño, así como preparación intensiva para apoyar a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

Una última conclusión del análisis es estos entornos virtuales multiusuario en 3D es que se utilizan, a menudo, como un paso inicial en la educación y formación de los estudiantes de ingeniería, seguido de una experiencia práctica más profunda con equipos auténticos reales utilizando canales de comunicación incorporados y a/sincrónicos. No se plantea que los entornos virtuales sean sustitutos si no complementarios de los reales.

3. VENTAJAS Y LIMITACIONES DE SER UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN

3.1. ¿POR QUÉ ES INTERESANTE PARA UNA ORGANIZACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR SER DATA DRIVEN?

Aunque en el punto 3.2 se desarrollará en más profundidad este tema, se realiza en este apartado una introducción de las mencionadas ventajas.

Big data es un "fenómeno cultural, tecnológico y académico" (Boyd & Crawford, 2012, p. 663) que trasciende las fronteras. Por este motivo, tanto los investigadores como los expertos han tenido dificultades para establecer una "definición rigurosa" (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013, p. 6).

Los grandes datos (big data) generalmente permiten acciones que se puede hacer a gran escala con el objetivo de extraer nuevos conocimientos o crear nuevas formas de valor debido a los nuevos flujos de datos e información derivados de la observación de los comportamientos humanos o la divulgación de información por parte de las personas (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013, pág. 6). El big data ha demostrado ser valioso en muchos contextos (por ejemplo, el comercio, la seguridad nacional, etc.), y la educación superior está avanzando en big data para buscar ideas en los comportamientos de los

estudiantes, los procesos de aprendizaje y las prácticas institucionales usando la tecnología de la analítica del aprendizaje (learning analytics).

Kyle M.⁴⁴ L. Jones analiza y describe las ventajas de ser un centro de educación data driven. Se desarrolla a continuación algunas de sus ideas.

Se están abriendo nuevos caminos para las políticas de educación superior y las ciencias del aprendizaje debido al crecimiento de las bases de datos interconectadas. Es claro que capturar, archivar y analizar los perfiles de los estudiantes y los comportamientos conducirán a una mejora en la toma de decisiones institucionales, avances en los resultados de aprendizaje, detección y apoyo de los estudiantes en riesgo, mayor confianza en las instituciones debido a la divulgación de los datos, y evoluciones significativas en la pedagogía, entre otras cosas (Long & Siemens, 2011). Esto ya se ha podido comprobar en numerosas universidades según se ha comentado ya en apartados anteriores de esta tesis.

Para apoyar estos fines, las universidades están agregando activamente los datos de los estudiantes para apoyar iniciativas de análisis de aprendizaje.

Un complejo ensamblaje de información y tecnología educativa impulsa a las universidades, y ha provocado un nuevo fenómeno: la dataficación⁴⁵ del aprendizaje (Mayer-Schönberger & Cukier, 2014a).

Cada bit y byte, una vez agregado y analizados, pueden tener el potencial de revelar nuevos e impresionantes conocimientos sobre el aprendizaje de los estudiantes, conductas y resultados. En las manos de los educadores, las visualizaciones basadas en datos de cómo y lo que un estudiante está aprendiendo puede ayudar a los instructores a desarrollar estrategias de formación personalizadas y planes de estudio ad-doc.

Más allá del nivel de estudiante individual, también existen oportunidades para que las instituciones compartan sus diferentes conjuntos de datos o incluso vinculen los datos a nivel federal (cómo en algunos estados de EEUU; véase Kolowich, 2013), que presenta más oportunidades para la comprensión analítica en un a mayor escala.

Las instituciones de enseñanza superior están funcionando en una un entorno complejo y competitivo.

⁴⁴ Kyle, M. Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* volume 16, Article number: 24 (2019)

⁴⁵ neologismo para hacer referencia a la recopilación, el análisis y el intercambio sistemático de datos y los resultados de estos procesos.

El uso de los datos se puede aprovechar en las tres etapas del ciclo de vida de la participación de los estudiantes. Las organizaciones de educación superior pueden utilizar big data y los análisis de datos de diversas formas para ayudarles tomar mejores decisiones. Más específicamente, los grandes análisis de datos pueden ayudar, por ejemplo, al personal de gestión de la matrícula con sus decisiones de admisión, permiten a los profesionales universitarios identificar a los estudiantes que necesitan recursos del campus y ayudar a las universidades a obtener más fondos a través de donaciones.

En 2018 una pequeña proporción de las universidades en EEUU utilizan el análisis de datos. A medida que avancen este tipo de prácticas, habrá una necesidad de establecer normas y realizar manuales de buenas prácticas.

Al implementar estos usos, es probable que aparezcan resistencias por parte de aquellos que no creen que los beneficios justifiquen la inversión. Por lo tanto, para una aplicación fluida y eficaz, es esencial que los líderes de la universidad se comprometan al proyecto y presten y demuestren su apoyo al mismo. Además, habrá que trazar líneas con respecto a la cantidad de datos que las universidades pueden recopilar y, específicamente, a qué usos se les van a dar. Aunque la recogida de datos para ayudar a los estudiantes a tener éxito en las clases es una buena idea, como ya se ha comentado en varias ocasiones en este documento, recolectar y acumular un exceso de datos con la falta de controles estrictos de uso pudiesen violar los derechos y la privacidad de los estudiantes sería llevar al fracaso el uso de datos.

El hecho de ser una Universidad data driven tiene, entre otras, las siguientes ventajas:

- Mejorar las posiciones en los rankings.
- Mejorar la educación de los alumnos en base a su perfil, necesidades, rendimiento, para ayudar y retener.
- Información común transversal para todas las facultades y áreas.
- El uso de big data, de técnicas avanzadas de análisis estadístico y el uso de tecnologías de visualización de resultados, modelización y gestión, permite disponer de una visión holística en tiempo real de las personas que trabajan en la organización, predecir patrones de comportamiento y, en última instancia, proporcionar la posibilidad de que estas tecnologías tomen sus propias decisiones y aprendan de estas (Stein y Villaplana et al., 2018).
- Disponer de datos individuales sobre las personas (empleados, alumnos) y datos sobre las interacciones entre ellos.

- Ayuda en la selección y en la mejora del desempeño de empleados (people analytics).
- La transformación digital nos brinda la oportunidad de comenzar a repensar culturalmente cómo interactuamos con la institución. ¿Tenemos los recursos para relacionarnos más exitosamente con nuestros grupos de interés en todo el campus? Si no, ¿qué podemos hacer para comenzar a avanzar en esa dirección para que podamos ser mejores socios en el futuro? La asociación es la clave aquí: debemos trabajar con todos los departamentos como iguales en la elaboración de la transformación digital (Delaney, 2019).
- Implantar sistemas de gobierno de datos, no solo para analizar la seguridad de los datos, sino también para ver cómo gobernar el uso de los datos.
- Según Moreau: “lo más importante que los departamentos de TI pueden hacer para apoyar a sus campus es trabajar tan duro como puedan para renombrarse como un socio estratégico y no como una empresa de servicios públicos, un guardián, un detractor o cualquiera de esas otras connotaciones negativas que frecuentemente tenemos alrededor de departamentos de TI del campus. La transformación digital se trata de personas. Se trata de servicio. Se trata de la instrucción. Se trata de la oportunidad. Se trata de equidad. La parte tecnológica es casi intrascendente. Se resolverá solo. Siempre cambiará. Pero si no hemos pensado en lo que estamos tratando de hacer con las personas y para las personas, en su nombre como educadores, entonces la tecnología no tiene sentido”.
- Según Brian Fodrey: “un esfuerzo de estandarización de datos unificado puede mejorar todos los sistemas y procesos y puede administrarse directamente evaluando cómo se recopilan, limpian y finalmente almacenan los datos. Emplear una mentalidad de información dentro de la información nos obliga a ser estratégicos en cuanto a por qué se solicitan los datos, cómo se solicitan y la forma en que informarán las ofertas, servicios y / o sistemas futuros en toda la empresa. Además, tener conjuntos de datos confiables también disminuye la necesidad de que existan puntos de recolección redundantes en varios niveles de aplicación, y en su lugar crea una experiencia de usuario más uniforme y positiva.”

La transformación digital toca casi todos los aspectos de la vida del campus, desde la cultura hasta el aula, desde la fuerza laboral hasta la educación, los problemas van más allá de la tecnología y requerirán la participación multidisciplinaria.

La era de los grandes datos, con líderes enfocados en tomar decisiones basadas en datos, tener una estrategia de gestión de datos e información en TI ya no es solo un lujo, sino que se está convirtiendo rápidamente en una necesidad.

Por último, en esta introducción a las ventajas de ser una organización data driven, subrayar la importancia de proteger los datos de los estudiantes y diferenciar entre seguridad y privacidad. Comprender cómo integrar la seguridad y la privacidad en la protección de datos puede ayudar a las universidades a manejar de manera adecuada y ética los datos de los estudiantes.

3.2 VENTAJAS COMO EMPRESA

Los últimos años han visto una explosión en el uso de la analítica de datos en las empresas. Las corporaciones están usando herramientas analíticas, incluyendo Business Intelligence (BI), tableros y minería de datos para obtener una mejor comprensión de sus clientes actuales y para identificar clientes potenciales y sus necesidades. Con la ayuda de la Inteligencia Artificial (IA) y nuevas herramientas, las empresas pueden aprovechar los grandes análisis de datos para impulsar los objetivos comerciales, desde la racionalización de las operaciones hasta la mejora de las relaciones con los clientes (Henke et al., 2016). El análisis de datos está listo para transformar virtualmente todos los negocios, brindando oportunidades para mejorar el servicio, optimizar los niveles de producción, tener una capacidad superior planificación, obtener reducción de los costes de reparación y mantenimiento, y una llegar a tener mejor utilización del capital de trabajo (Bughin, 2016).

En este apartado se va a seguir las propuestas de los autores Mohsen Attaran, John Stark y Derek Stotler⁴⁶. En él, hacen referencia al estudio del año 2016 de Forester, en el que se afirma que los tres principales beneficios del análisis son el aumento del margen, la rentabilidad y el aumento de las ventas brutas (Evelson y Bennett, 2015).

La analítica se utiliza comúnmente en las áreas de, finanzas, marketing, recursos humanos y definición de políticas de gobierno (Zwilling, 2016). Varios estudios de investigación han documentado las ventajas y las aplicaciones generalizadas de herramientas de análisis en empresas de todo el mundo (Eckerson,

⁴⁶ Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018.Policy.

2016; Evelson y Bennett, 2015; Gaitho, 2017; Henke et al., 2016; Lebid, 2017; Minelli et al., 2013; Roy, 2011).

Las plataformas tradicionales de Business Intelligence (BI) basadas en informes no se han diseñado para manejar el crecimiento exponencial de las fuentes, volumen y complejidad de los datos. Estas plataformas tradicionales hacen cumplir la estricta gobernanza de los datos y los informes, permitiendo el acceso sólo a grupos de información especializados.

En cambio, la gestión de datos actual considera que, en el uso y análisis de los datos, es un paso clave crear la posibilidad de análisis de autoservicio, sin depender del área técnica. Las modernas plataformas de BI soportan necesidades organizativas para una mayor accesibilidad, agilidad y la perspicacia analítica de una diversa gama de fuentes de datos.

Además, mientras que los sistemas tradicionales podrían tardar meses en implementarse, el enfoque moderno toma tan solo unas pocas horas. Ya no se tolera la inactividad en este tema (Henke et al., 2016).

Un estudio de 2015 realizado por Gartner identificó un cambio de enfoque de la presentación de informes de TI, enfocado al autoservicio (Gartner, 2015). Según ese estudio, muchas empresas han aumentado sus plataformas tradicionales de BI con soluciones más ágiles para mejorar sus operaciones básicas o lanzar modelos de negocio completamente nuevos. Las modernas plataformas de BI adoptadas por las empresas innovadoras tienen como objetivo democratizar la analítica de datos a través de capacidades de autoservicio como la facilidad de uso, agilidad y flexibilidad (Gartner, 2015).

3.2.1. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DE DATOS Y APLICACIONES EMPRESARIALES DEL USO DE DATOS

La analítica está en constante evolución. Ha cambiado dramáticamente a lo largo de los años y está avanzando rápidamente hoy en día.

Según Davenport y Dyché (2013), las categorías de análisis más populares son las **descriptivas, predictivas y prescriptivas**. Estas categorías se complementan entre sí y permiten a las empresas hacer más rápido su trabajo y tomar decisiones más inteligentes. A medida que las organizaciones evolucionan, se mueven desde su enfoque histórico en el "qué" y "por qué" (descriptivo de lo que ha pasado) a más análisis predictivo y prescriptivo (Bayrak, 2015).

El análisis descriptivo es la más simple de las tres categorías. Permite condensar los datos grandes en los más pequeños, transformándolos en “pepitas de oro” de información. Su propósito es resumir lo que ocurrió en el pasado y descubrir patrones que puede ofrecer una visión del rendimiento de los negocios, así como permitir a los usuarios supervisar y gestionar sus procesos comerciales más eficazmente (Lustig et al., 2010). En el análisis descriptivo la modelización de datos, los sistemas de reporting (presentación de informes), la visualización y los modelos de regresión se utilizan para recoger y almacenar datos de manera eficiente, para crear informes y presentar la información, así como para identificar tendencias en los datos.

El análisis predictivo analiza los datos actuales e históricos para proporcionar información sobre lo que sucederá y con un nivel aceptable de fiabilidad (Abbott, 2014). Implica el uso de una variedad de modelos y técnicas para proyectar las condiciones y situaciones futuras (Gandomi y Heidar, 2015). No predice un posible futuro, sino más bien futuros múltiples basados en las decisiones de los responsables de las acciones. Análisis estadístico, extracción de datos, análisis textual, minería de medios, la previsión y la modelización predictiva son utilizadas para identificar las probabilidades de los posibles resultados y/o los probables resultados de operaciones específicas (Siegel, 2016). El análisis predictivo puede ayudar a las empresas con una amplia gama de problemas, y las empresas lo están utilizando para analizar datos y hechos históricos, para mejorar su comprensión de las necesidades de los clientes, del potencial del mercado, de los productos, de los proveedores y socios, identificando así posibles riesgos y oportunidades (Lebied, 2017).

En cambio, la tecnología emergente de análisis prescriptivos va más allá de los modelos descriptivos y predictivos, y muestra el resultado probable de cada decisión. Va un paso más allá en el futuro y trata de identificar lo que debería ser y por qué. El análisis prescriptivo emplea técnicas como la modelización, simulación y optimización de decisiones para determinar las medidas que la organización podría adoptar para lograr el resultado deseado (Lustig et al., 2010). El objetivo es evaluar el efecto de las decisiones futuras y presentar el mejor camino de acciones a realizar para ajustar las decisiones antes de que se hagan realmente (Basu, 2013). Este es la categoría más valiosa de análisis y suele dar lugar a reglas y recomendaciones para los próximos pasos. Una encuesta de 2017 por Intel sugirió que para el 2020, el 40% de las nuevas inversiones en las herramientas de análisis serían en el análisis predictivo y prescriptivo (Intel, 2017).

La inteligencia artificial y la analítica son más que métodos de recolección y análisis los datos. Se trata de adoptar la mentalidad analítica y permitir que los datos mejoren la toma de decisiones.

Organizaciones de todos los tamaños están usando análisis para apoyar las funciones básicas del negocio, como el marketing, el merchandising, ventas y gestión de riesgos. Desde la banca hasta la fabricación, desde la venta al por menor hasta la atención sanitaria, se utiliza el análisis de datos para hacer descubrimientos importantes, ofrecer mejores servicios y enriquecer la experiencia del cliente. De acuerdo con recientes estudios las empresas están utilizando el análisis de datos para obtener varios beneficios en el negocio, incluyendo nuevas oportunidades de ingresos, una mayor eficiencia operativa, un mejor servicio al cliente, una comercialización más eficaz y ventajas competitivas sobre sus rivales (Davenport y Dyche, 2013; Gaitho, 2017; Henke y otros, 2016; Kalakota, 2014; Lebiéd, 2017; Stedman, 2017; Siegel, 2016).

La analítica se utiliza para predecir los precios de las acciones, el riesgo, la delincuencia, los accidentes, los problemas de salud, admisiones hospitalarias, mal funcionamiento, necesidades de aceite de la maquinaria, cortes en la electricidad, ventas, donaciones, clics, cancelaciones, fraude, evasión de impuestos, crimen, pensamientos, intenciones, respuestas, opiniones, mentiras, calificaciones, abandonos, amistad, romances, embarazos, divorcios, trabajos, abandono, victorias, votos, y más. (Siegel, 2016: 25)

Un estudio del Business Application Research Center (BARC) encontró que las organizaciones que utilizan el análisis de datos consiguieron un aumento del 8% en los ingresos y un 10% de reducción en los costos. Otros beneficios reportados fueron mejores decisiones estratégicas, mejor comprensión de los clientes y un mejor control de los procesos operativos (Bange et al., 2015).

3.2.2. EJEMPLOS DE ÉXITO EN EL USO DEL BIG DATA EN LAS EMPRESAS

El sector bancario y las instituciones financieras están utilizando analítica de datos para analizar las probabilidades de riesgo y de incumplimiento, y para prevenir el fraude. Por ejemplo, PayPal está usando la predicción análisis de datos en sus esfuerzos por proteger a sus usuarios del fraude y para detener las operaciones fraudulentas antes de que se procesen (Burns, 2016). La industria de la salud ha usado análisis para procesar grandes cantidades de información rápidamente y así poder proporcionar diagnósticos u opciones de tratamiento que salven vidas más rápidamente. También se utiliza en los esfuerzos por mejorar la atención al paciente y para identificar con antelación los posibles riesgos para la salud (Stedman, 2017). Las empresas de logística (UPS, DHL y FedEx) han utilizado los análisis de datos para reducir los costos y mejorar su funcionamiento y eficiencia (Rosenbush y Stevens, 2015). El sector de la venta al por menor emplea el análisis de datos para predecir respuestas del cliente o compras

potenciales y para la venta cruzada (Gaitho, 2017). Un ejemplo curioso es el de utilizar el análisis predictivo para predecir, a partir del comportamiento de compra, que clientes tenían la mayor probabilidad de quedarse embarazadas (Salleh, 2013). El análisis de datos también se utiliza en automóviles y robots auto-conducidos (DeAngelis, 2015). Otro ejemplo es el de los gobiernos, que están utilizando el reconocimiento de patrones en imágenes y vídeos para mejorar la seguridad y la detección de amenazas (Siegel, 2016; Zwilling, 2016). Otras aplicaciones de los análisis de datos en el sector gubernamental incluyen el control del tráfico, planificación de rutas, sistemas de transporte inteligente y gestión de los atascos (Gaitho, 2017).

En la página web BusinessGoOn⁴⁷ se comentan cuatro casos de éxito del uso de grandes cantidades de datos para optimizar y mejorar la cadena de valor de la empresa y sus modelos de negocio:

1-Google desarrolla constantemente nuevos productos y servicios que tienen grandes algoritmos de datos, además de utilizar grandes cantidades de datos para refinar constantemente sus algoritmos de búsqueda y precisión en la publicación de anuncios.

2-Yusen Logistics, que cuenta con 567 centros logísticos y está presente en 333 ciudades, mueve 350.000 TEUs⁴⁸ al año por mar y 370,000 toneladas por vía aérea, contando con 2,65 millones de metros cuadrados de almacén estratégicamente ubicados para sus clientes. Yusen utiliza el big data de muchas formas, siendo uno de sus mejores enfoques la optimización de la flota (aprovechamiento de espacios, mejora de rutas) mediante el empleo de los grandes datos.

El rastreo/seguimiento telemático del envío, supone una ayuda con las rutas, pudiendo medir detalles como el tiempo de ralentí del motor y el mantenimiento predictivo. Gracias a los algoritmos avanzados Yusen logró ahorrar millones de galones de combustible, así como evitar con éxito millones de kilómetros por haber optimizado sus rutas.

3-Verizon, operador estadounidense con más de 80 millones de clientes emplea sus grandes cantidades de datos para optimizar la publicidad móvil. Así, en el momento en el que alguien se registra en su web como usuario se crea un identificador que permite que el anunciante utilice su información y por

⁴⁷ <https://businessgoon.com>

⁴⁸ Las siglas TEU (acrónimo del término en inglés *Twenty-foot Equivalent Unit*, que significa Unidad Equivalente a Veinte Pies) representa una unidad de medida de capacidad inexacta del transporte marítimo (Buques portacontenedores y terminales portuarios para contenedores) expresada en contenedores (fuente: Wikipedia).

consiguiente pueda precisar la publicidad en función del usuario al que se dirija, beneficiando tanto a los potenciales clientes como a las empresas gracias a la segmentación.

4-La campaña de Obama 2012 utilizó la tecnología para rastrear los patrones de los votantes y recaudar 1.000 millones de dólares mediante el análisis de datos, lo cual disminuyó el largo dominio de la publicidad televisiva en la política de Estados Unidos y creó algo nuevo: una campaña nacional que se llevó a cabo como una elección de distrito local, en la que se conocieron y abordaron los intereses de los votantes individuales.

3.2.3. GESTIÓN DE LA COMPLEJIDAD Y OTROS CASOS DE ÉXITO DEL USO DE DATOS EN EMPRESAS

Para la mayoría de las empresas establecidas, es más probable que las deficiencias operativas, en lugar de la falta de pensamiento estratégico, obstaculicen su capacidad para competir digitalmente. Esas deficiencias operacionales no se resolverán fácilmente. Son el resultado de capas de variabilidad: años de nuevos procesos operativos y comerciales construidos junto a (y encima de) los sistemas y formas de trabajo heredados. Este tipo de variabilidad sin valor añadido ha hecho que muchas empresas sean demasiado complejas para ofrecer soluciones digitales. Para competir digitalmente, los líderes empresariales deben atacar esa complejidad.

En este apartado se van a seguir a seguir las ideas de Jeanne Ross⁴⁹ en su artículo *Your Business Is Too Complex to Be Digital*, de mayo 2020.

La mayoría de los negocios digitales empiezan con un concepto simple: un alquiler para un viaje enriquecido con información, una experiencia de compra online de libros, transmisión de música o vídeos a dispositivos personales, conexión de las personas que poseen un espacio vital disponible con las que necesitan un lugar donde quedarse. Pero las soluciones exitosas rápidamente dan lugar a demandas de servicios ampliados, mayor personalización y, en última instancia, más complejidad. Lo que una vez fue una visión simple y poderosa se complica con muchas opciones.

⁴⁹ Ross, J., *Your Business Is Too Complex to Be Digital*, de mayo 2020. <https://sloanreview.mit.edu/article/your-business-is-too-complex-to-be-digital/>

Cabe señalar que la demanda de la complejidad sólo afecta a los que tienen éxito. En otras palabras, es un buen problema para tener. Gestionar bien la complejidad, es una fuente potencial de ventaja competitiva. Pero abrazar la complejidad que añade valor y evitar la complejidad que no añade valor requiere vigilancia.

Por ejemplo, **Spotify**, el servicio de música digital. Comenzó con la simple propuesta de valor de ofrecer radio gratis, pero los líderes aprendieron que muchos clientes pagarían por la música si pudieran evitar la publicidad. Spotify podría introducir la radio de pago reutilizando algunos de los mismos servicios que ofrecían la radio gratuita, a la vez que creaba algunas nuevas capacidades.

La herencia que reciben las grandes empresas sobre las diferentes formas de no aportar valor añadido puede paralizar los esfuerzos para convertirse en digitales. Los líderes empresariales y tecnológicos han reconocido el problema durante al menos 20 años, y han luchado por abordarlo. A menudo, han tratado de aplicar sistemas empresariales clásicos que estaban condenados por su alcance y escala.

Es importante reconocer que el problema está, sobre todo, en los procesos indisciplinados y los malos datos resultantes. Los sistemas existentes suelen agravar el problema, pero los nuevos sistemas no lo solucionan. Es más, los sistemas heredados de muchas empresas y los datos almacenados en silos son bastante malos, pero las empresas dependen de ellos. El problema es, por lo tanto, profundo.

La cuestión es cómo abordar una maraña tan desordenada de sistemas, procesos y datos críticos.

La recomendación pasa por centrarse en una tarea que pueda proporcionar resultados significativos en un año. Eso implicará centrarse en el proceso que más importa. En otras palabras, simplificar su negocio requiere definir el proceso de negocio que es más esencial para la entrega de la propuesta de valor al cliente. Esto no se refiere al producto o servicio más importante, sino a la capacidad operativa más importante.

Al estudiar las antiguas empresas que se están transformando con éxito en negocios digitales, se descubre que se han basado en un proceso empresarial central muy poderoso: garantizar la precisión y la disponibilidad de los datos más importantes de la empresa. He aquí algunos ejemplos:

Legó creció hasta convertirse en la mayor empresa de juguetes del mundo, no fabricando más juguetes, sino optimizando su cadena de suministro. Eso ayudó a asegurar la entrega de los juguetes en el momento deseado a cada uno de sus clientes. Los juguetes innovadores y el gran compromiso de los clientes son muy importantes para Legó, pero la empresa no puede tener éxito como un negocio con una cadena de suministro poco fiable.

PS, al competir con FedEx, se centró en los datos de los paquetes. Desarrolló procesos disciplinados y estandarizados que capturaban y usaban esos datos. La compañía también se preocupaba por los datos de los clientes, pero su negocio se construye alrededor de los datos de los paquetes.

USAA, por el contrario, se ha centrado durante mucho tiempo en los datos de los clientes. La empresa de servicios financieros para los miembros del ejército de los Estados Unidos está dispuesta a renunciar a los posibles nuevos productos que los competidores podrían introducir si esos productos corren el riesgo de hacer más compleja la vida de un miembro de la USAA (es decir, un cliente) o de socavar su seguridad financiera.

Mientras que muchas empresas antiguas han obtenido muy malos resultados con las transformaciones empresariales a gran escala, las grandes empresas que se están convirtiendo con éxito en digitales han resistido la tentación de arreglar varios procesos clave simultáneamente. En cambio, se centran en un solo proceso. Se centran en la esencia del negocio.

Para identificar y optimizar la esencia del negocio, los líderes necesitan entender el camino de sus clientes para poder ofrecer la mejor propuesta de valor a estos clientes. El minorista de moda **Nordstrom** ofrece un buen ejemplo.

En 2013, Nordstrom comenzó a explicar a los inversores una estrategia comercial dirigida a las amenazas y oportunidades que presentan las tecnologías digitales. La empresa había confiado durante mucho tiempo en los grandes almacenes de gama alta para satisfacer las necesidades de los clientes, pero Nordstrom también había estado operando las tiendas Nordstrom Rack desde 1973 y adquiriendo otros negocios de descuento para atraer a los clientes que deseaban prendas de vestir de gama alta a precios de descuento. Mientras tanto, la empresa estaba desarrollando Nordstrom.com como un sitio de compras en línea para los clientes que querían alternativas a las compras en las tiendas. En otras palabras, para hacer frente al nuevo horizonte digital, Nordstrom estaba adoptando un modelo de negocio más complejo.

Sin embargo, aunque aceptaban esa complejidad, los líderes de Nordstrom estaban haciendo algo que muchas otras empresas no hacen: estaban simplificando la empresa mediante la construcción de una poderosa y transparente cadena de suministro. El énfasis particular en la cadena de suministro puede parecer contrario a la intuición de una empresa que se propone prestar un gran servicio al cliente, pero es coherente con la práctica establecida de Nordstrom de utilizar la tecnología para ayudar a los vendedores a atender a los clientes.

Por ejemplo, Nordstrom fue uno de los primeros en adoptar la tecnología que permite a los vendedores adjuntar un código de barras que indica el precio de compra a las etiquetas de los precios de los artículos individuales durante el proceso de compra. Esta tecnología eliminó la necesidad de regatear las devoluciones con los clientes que no tenían recibos, mejorando simultáneamente la vida de los vendedores y los clientes. Nordstrom también ha proporcionado a los vendedores datos detallados de los clientes para que puedan saber lo que sus clientes específicos tienden a comprar. Esta capacidad ha permitido a los vendedores anticiparse a las necesidades de los clientes habituales.

A medida que los líderes reconocieron el poder de las tecnologías digitales, comprendieron que podían mejorar enormemente las capacidades de sus vendedores para satisfacer las necesidades de los clientes a través de una cadena de suministro transparente. Los datos accesibles y precisos de la cadena de suministro permiten a los empleados ver el inventario que tiene la empresa en toda la compañía. Y lo que es más importante, los vendedores pueden controlar el movimiento de cualquier artículo del inventario en beneficio de sus clientes. La cadena de suministro transparente permite a los vendedores ofrecer un gran servicio al cliente. Y con el tiempo, esa misma transparencia de la cadena de suministro ha dado a los clientes *online* acceso a todo el inventario de Nordstrom, ya sea que un artículo esté en un estante en una tienda o en un almacén en espera de envío. Básicamente, la transparencia permite a los clientes dar órdenes en la cadena de suministro.

Construir una cadena de suministro transparente implicaba necesariamente estandarizar los procesos que introducían y utilizaban los datos de la cadena de suministro, a la vez que se implementaba una tecnología que capturaba, procesaba y mostraba los datos para apoyar a los empleados responsables. Esto no fue un logro fácil, pero se consiguió. Nordstrom no se ha establecido como un ganador digital, como, por ejemplo, Amazon (por lo menos, no todavía). Pero la transparencia de su cadena de suministro, su esencia, facilita una gran experiencia al cliente. Esto permite a la empresa centrarse en responder a las iniciativas de la competencia y realizar nuevos experimentos de negocios digitales. Nordstrom ha creado una capacidad que la empresa puede reutilizar incluso cuando el negocio en sí se vuelve más complejo.

Simplificar un negocio es difícil pero esencial. Eliminar la complejidad que no añade valor exige decisiones difíciles. USAA ha dado al personal de servicio al cliente el poder de rechazar los nuevos productos propuestos de las líneas de productos de la compañía. Lego exige la reutilización de sus ladrillos y minifiguras existentes en lugar de permitir la innovación del producto si el coste de crear, por ejemplo, una nueva minifigura de policía es mayor que el beneficio de tener más variedad en los policías (lo que casi siempre es el caso).

Una empresa ya en marcha tiene pocas probabilidades de ofrecer una experiencia de cliente sin fisuras a través de múltiples canales o de crear una aplicación extraordinaria o una experiencia de cliente *online* si sus procesos empresariales principales son desordenados y complejos. Para convertirse en digital, las empresas tendrán que identificar la esencia de sus operaciones y racionalizar sus procesos. Al hacerlo así, capacitarán a su personal para servir a los clientes y a los clientes para ayudarse a sí mismos. Abordar la complejidad operacional permitirá la complejidad del modelo de negocios, que a su vez puede basarse en el éxito en lugar de inhibirlo.

3.3. VENTAJAS COMO UNIVERSIDAD

Los grandes datos y la educación superior están encontrando nuevos caminos de desarrollo, según explica Kyle M. L.⁵⁰

Uno de los motivos de esto es el crecimiento de las bases de datos interconectadas (databases) en los almacenes de datos (data warehouse).

Para apoyar estos fines, las universidades están almacenando activamente los datos de los estudiantes y así impulsar iniciativas de analítica del aprendizaje (learning analytics).

3.3.1. LEARNING ANALYTICS (analítica del aprendizaje)

Este uso de datos de los estudiantes para learning analytics precisa de un complejo ensamblaje de información y tecnología educativa, y ha provocado un nuevo fenómeno: la “datificación” del aprendizaje (Mayer-Schönberger & Cukier, 2014a).

Cada bit y byte, una vez agregado y analizados, pueden tener el potencial de revelar nuevos e interesantes conocimientos sobre el aprendizaje de los estudiantes, sus conductas y sus resultados.

Al igual que de big data, no existe una definición comúnmente aceptada de la analítica de aprendizaje (learning analytics). Sin embargo, a menudo se entiende como "la medición, recolección, análisis y la

⁵⁰ Kyle M. , L. Jones, Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. Springer Open. Julio 2019.

presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos, a fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce" (Long & Siemens, 2011, p. 33).

Si bien las nuevas prácticas de análisis del aprendizaje son prometedoras para mejorar la calidad de la enseñanza, son moralmente complicadas y plantean cuestiones éticas, especialmente en torno a la privacidad de los estudiantes. Dado que los análisis de aprendizaje a menudo se basan en la agregación de cantidades significativas de datos sensibles y personales de los estudiantes de una compleja red de flujos de información, se plantea una importante cuestión sobre si los estudiantes tienen o no derecho a limitar los datos de análisis y expresan sus preferencias en materia de privacidad como medio para controlar sus datos e información personal.

El consentimiento informado ha sido históricamente el mecanismo por el cual se ha tratado de controlar la información. Hay muchas formas en que los estudiantes revelan datos suyos a su institución y a terceros sin la posibilidad de controlar dichas revelaciones. Por ello es importante que se equilibren los intereses de los estudiantes y los de las instituciones.

Los autores Howell, Joel A.; Roberts, Lynne D., Seaman, Kristen y Gibson, David C.⁵¹ coinciden en que hay un gran potencial en el uso de learning analytics en las instituciones de educación superior, en general, y en las universidades en particular. Uno de los objetivos a conseguir con esta analítica es facilitar el aprendizaje, aunque el uso de los datos presenta algunas dudas desde la perspectiva de la ética. Según estos mismos autores, los académicos percibían que el alcance de la analítica del aprendizaje sería beneficioso si hubiera colaboración entre los académicos, los estudiantes y la universidad.

Los sistemas analíticos de aprendizaje usan y analizan el comportamiento de los alumnos y datos de interacción para entender y optimizar el aprendizaje y experiencias. Las aplicaciones de análisis de aprendizaje se han desplegado en instituciones educativas con diversos fines, incluyendo los sistemas de enseñanza para los instructores, el aprendizaje plataformas para estudiantes, y el rendimiento de los estudiantes con herramientas de seguimiento para los asesores académicos.

Los sistemas de alerta o tableros analizan los datos de educación para identificar a los estudiantes de bajo rendimiento y permitir las oportunas intervenciones de instructores o asesores académicos.

⁵¹ Howell, Joel A., Roberts, Lynne D., Seaman, Kristen y Gibson, David C., Are We on Our Way to Becoming a "Helicopter University"? Academics' Views on Learning Analytics. 2017.

Dentro del análisis de aprendizaje, los sistemas de alerta temprana se convierten en una parte importante para medir la experiencia de la educación superior. Sin embargo, surgen problemas y desafíos, entre los que se encuentran las cuestiones éticas ya mencionadas en este apartado y el uso transparente de los datos de los estudiantes, la privacidad de los datos de los estudiantes, preocupaciones y derechos de dichos estudiantes, consideraciones sobre su consentimiento para el uso de sus datos, control de acceso a los datos, e interpretación responsable de los datos de los estudiantes.

Abordar estas cuestiones es importante para promover la confianza en el learning analytics, mejorar la calidad y la eficacia del aprendizaje y enseñanza, y aumentar la aceptación de la analítica de aprendizaje

3.3.2. LOS LMS (LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS) Y *LEARNING ANALYTICS*

Las instituciones de enseñanza superior utilizan cada vez más learning analytics para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Una de las fuentes de datos más comunes para el análisis de aprendizaje en la educación superior son los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), que son plataformas utilizadas para la entrega de contenido de los cursos, las asignaciones, y otras actividades relacionadas con el curso. El LMS registra información detallada sobre el acceso de los estudiantes (por ejemplo, inicio de sesión tiempos, frecuencia de acceso a los materiales del curso). Las universidades están utilizando los datos generados por el LMS y otras herramientas para comprender mejor los procesos de aprendizaje, desarrollar mejores y nuevos planes de estudio, y aumentar el éxito de los estudiantes.

Un uso creciente de learning analytics que saca datos del LMS es la evaluación y la predicción de los resultados académicos de los estudiantes. Por ejemplo, los sistemas de alerta temprana (EWS) aprovechan los modelos predictivos para identificar a los estudiantes que corren el riesgo de tener un bajo rendimiento académico desde el principio, lo que permite para las intervenciones oportunas de instructores o académicos asesores, así como la autorreflexión de los estudiantes.

Estos sistemas de alerta temprana recogen y procesan grandes cantidades de datos de los estudiantes, incluyendo calificaciones, asistencia, honores y premios recibidos, planes de graduación, y cuando las tareas en línea o actividades son accesibles para los estudiantes. La recopilación, agregación, almacenamiento y procesamiento de los datos aumentan las dudas y preocupaciones sobre la privacidad, el control, el acceso y la adecuación del análisis algorítmico. Por ejemplo, en qué medida se debe informar o consultar a los estudiantes sobre el uso de sus datos, y si deberían ser capaces para optar por no participar.

3.3.3. CUESTIONAMIENTOS RAZONABLES SOBRE LAS DECISIONES BASADAS EN DATOS

Surgen dudas sobre si los datos de los estudiantes proporcionan una información suficientemente completa que sea representativa de su aprendizaje, es decir, si se realiza la interpretación justa de datos. También hay dudas sobre la conveniencia de utilizar los datos para informar sobre las prácticas educativas y su impacto en la consecución de los objetivos de educación. O hasta qué punto los actuales algoritmos de análisis de aprendizaje pueden proporcionar una evaluación precisa de los alumnos.

Todo esto refleja preocupaciones más amplias de sesgo y discriminación en la toma de decisiones algorítmicas. Los algoritmos pueden sufrir diferentes sesgos inherentes a su definición, como el sesgo preexistente de la institución que lo ha creado, el sesgo técnico debido a limitaciones tecnológicas, y el sesgo emergente resultante del contexto de uso de un sistema. Los algoritmos intentan ser espejos y reflejar la realidad, pero no es fácil que lo consigan al cien por cien. Los modelos son creados y entrenados con datos sobre los humanos, por lo tanto, podrían replicar los sesgos ya existentes en los datos. La calidad de los resultados algorítmicos es intrínsecamente limitada por la forma en que se capturan los datos. También hay aspectos de difícil codificación, que a menudo se descuidan, como son las experiencias culturales, las conexiones sociales, las normas sociales y otros factores externos. Al mismo tiempo, los modelos de *machine learning* pueden ser opacos y difíciles de entender por los humanos, planteando cuestiones de responsabilidad algorítmica y transparencia al utilizar estos modelos en la toma de decisiones. En *learning analytics* esto plantea el riesgo de tomar decisiones basadas en una representación incompleta o inexacta de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Para abordar estas preocupaciones en la analítica del aprendizaje, Drachsler propone fomentar la participación de los estudiantes y otros interesados en los procesos de recopilación de datos que les afecten, a fin de ayudar a la reflexión sobre el uso apropiado de los datos de los estudiantes y facilitar confianza entre los interesados y la institución. Otros abogan por una mayor transparencia sobre el análisis del aprendizaje, por ejemplo, informar claramente a los interesados sobre los datos que se están recopilando, con quién se comparte y cómo se utiliza. Otra opción de mejora es tomar una perspectiva correctiva sobre la fiabilidad de las decisiones del algoritmo.

Las políticas explícitas deben regir y orientar la utilización equitativa de los datos, incluida una interpretación apropiada de datos. Instructores y estudiantes deben participar en el diseño y uso de sistemas de alerta temprana, concediendo a los estudiantes acceso a sus datos, y asegurando en anonimato de los estudiantes para asegurar su privacidad.

Si bien ha habido numerosos trabajos con sistemas de learning analytics en diversas instituciones, y se consideran eficaces, pocos de estos trabajos parece que se han hecho desde la perspectiva de la ética o de privacidad, según afirman en su estudio Kaiwen Sun, Abraham H. Mhaidli, Sonakshi Watel, Christopher A. Brooks, Florian Schaub.

La Universidad de Nottingham Trent ha adoptado un enfoque de transparencia con los estudiantes, para comunicar, probar y aplicar un tablero de análisis de aprendizaje, tras las preocupaciones éticas planteadas por los empleados de dicha universidad.

Una encuesta sobre la percepción de privacidad de los estudiantes en el learning analytics reveló que los estudiantes son conservadores en cuanto a compartir sus datos de comportamiento online (por ejemplo, datos de acceso o frecuencias de descarga de información del LMS).

Otros estudios se han centrado en los efectos de los sistemas de learning analytics sobre los estudiantes. Por ejemplo, si se realizan cuadros de mando analíticos en base a la información de la frecuencia de acceso y la duración de los estudiantes a la plataforma, debido a la sensibilidad de los estudiantes sobre cómo están siendo evaluados, estos podrían manipular sus accesos para influir en su rendimiento percibido en el sistema.

En cambio, con una adecuada implementación de la retroalimentación de la información a los estudiantes en un tablero, los estudiantes son más propensos para aceptar los resultados sin intentar manipularlos, según se afirma en el mencionado estudio.

En un estudio en la Universidad de Purdue en la que se estaba lanzando un sistema de intervención temprana, algunos estudiantes informaron que se sentían desmoralizado por los mensajes de advertencia del sistema. Además, Lonn y otros encontraron que el dominio de los estudiantes del material del curso disminuye cuando se les muestra datos del rendimiento de sus pares, lo que demuestra la necesidad de equilibrar la motivación y los objetivos de aprendizaje de los estudiantes al diseñar herramientas de análisis de aprendizaje.

A pesar de las preocupaciones e investigaciones previas sobre el uso de datos de estudiantes en learning analytics, se sabe poco sobre cómo se manifiestan y se abordan estas cuestiones. El estudio de estos autores afirma que hay tensiones entre las actitudes de los interesados que pueden pasar desapercibidas y destacan la necesidad de hacer participar a los diferentes interesados, no sólo en el diseño y desarrollo de la analítica de aprendizaje, sino también a lo largo de su despliegue.

3.3.4. EL POSIBLE APOYO ANALÍTICO A LAS INSTITUCIONES DURANTE EL CICLO DE VIDA DE LOS ESTUDIANTES

Según Attaran⁵², Mohsen; Stark, John; Stotler, Derek, el análisis de datos puede mejorar la eficiencia de la gestión de los centros de educación superior. Esta mejora se centra en tres grupos de interés:

- Estudiantes actuales
- Antiguos alumnos
- Candidatos a estudiantes

Y sobre estos tres grupos, como ya se ha mencionado, se pueden hacer tres tipos de análisis:

- Predictivo
- Prescriptivo
- Descriptivo

Respecto a los estudiantes, el análisis se puede enfocar en:

- Gestión y apoyo en el desempeño de los estudiantes
- Inteligencia en el aula
- Análisis y mejora de la metodología educativa
- Optimización de horarios

Respecto a los antiguos alumnos, el análisis de datos puede aportar la capacidad de medir los avances y mejoras de la universidad.

Y, por último, respecto a los candidatos a alumnos, el análisis puede ayudar en:

- La gestión de la captación de alumno y el proceso de admisión
- Predicción de las ayudas financieras necesarias

⁵² Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018. Policy.

Utilidades de los datos de estudiantes candidatos a entrar en la universidad

El análisis de big data puede utilizarse para ayudar a los centros educativos a tomar decisiones coherentes en el proceso de admisión de estudiantes. En la actualidad, los departamentos de gestión de la matrícula en las universidades se centran en un conjunto básico de datos, a menudo específicos de cada campus, para tomar decisiones sobre las solicitudes de inscripción. Lo habitual es el uso de datos relativos a exámenes estandarizados (SAT/ACT)⁵³, GPA (Grade Point Average)⁵⁴ de la escuela secundaria, o datos demográficos.

Aunque estos datos se han utilizado durante años, la baja tasa de finalización de estudios en las universidades plantea interrogantes sobre el éxito de su uso.

A través del big data, es posible utilizar los diferentes datos y estadísticas de estudiantes que las universidades ya tienen en sus diferentes silos/lagos de datos para tomar mejores decisiones. Predecir cómo un determinado perfil de estudiante se desarrollará en su paso por la universidad se puede hacer con mucha más precisión, ya que esta predicción se hará con un volumen de datos importante.

Para este análisis se podrán utilizar, por lo tanto, los datos ya recogidos por el sistema de gestión de la inscripción, la información del rendimiento de los estudiantes vinculada a la realización de pruebas estandarizadas de la escuela secundaria, la probabilidad de ser un estudiante en el campus o residente fuera del campus (basado en la dirección del domicilio), la probabilidad de participación en organizaciones estudiantiles y/o de participar en funciones universitarias (basándose en su actividad en la escuela secundaria) y el probable uso de recursos del campus que van desde de la biblioteca a los servicios de tutoría o asesoramiento (en base a sus hábitos en la escuela secundaria), todo para hacer una mejor estimación del probable desempeño en la universidad de un determinado solicitante. Estos datos también podrían utilizarse para determinar qué tipo de apoyo sería probable que un estudiante en particular necesite en el caso de ser aceptado.

⁵³ El SAT es un examen de admisión aceptado por las universidades de Estados Unidos para evaluar la preparación de los estudiantes para el trabajo universitario. Es un examen de 3 horas y 45 minutos que mide la capacidad de pensamiento crítico, razonamiento matemático, y habilidades de escritura del estudiante. El ACT es un examen de entrada acceso a la universidad que contiene cuatro secciones con tiempo limitado, las cuales tienen una duración de dos horas y 55 minutos en total. Hay 215 preguntas de selección múltiple en total y cubre ciencia, matemáticas, lectura y lengua.

⁵⁴ El GPA (Grade Point Average) es un término utilizado para asignar un valor numérico a las calificaciones acumuladas por un estudiante en el sistema estadounidense. Este valor puede ser anual o agruparse por períodos académicos, como pueden ser, Educación Primaria, Secundaria o Universitaria. Este valor normalmente se calcula en una escala de 0 a 4.00 puntos. Sin embargo, en algunos casos puede ser hasta de 5.00.

A medida que se recogen más y más datos sobre los estudiantes, la información comenzará a revelar ciertas tendencias con respecto a diferentes tipos de estudiantes. Habrá suficientes datos recogidos para permitir la predicción de cómo será el paso del estudiante por la universidad a través de un modelo matemático alimentado con las variables antes mencionadas. Además, el potencial de este tipo de análisis con big data está creciendo. Ya es posible también hacer un uso efectivo de datos cualitativos. Por ejemplo, la tecnología permite el procesamiento del lenguaje natural⁵⁵. Esta tecnología se puede utilizar para analizar ensayos/redacciones de los futuros alumnos de forma automática y calificarlos sin la ayuda de un administrador, abriendo la posibilidad de automatizar incluso el proceso de solicitud (Adams, 2014).

Este tipo de análisis y automatización es sólo una de las muchas maneras en que las universidades pueden racionalizar sus procesos. Ya no será necesaria la inscripción tradicional. Un programa de ordenador será capaz de predecir las capacidades de un estudiante y lo hará de una manera que es probable que sea más precisa que la predicción hecha por seres humanos. Además de mejores decisiones para los solicitantes, esto podría tener interesantes implicaciones de ahorro de costes si se aplica correctamente.

Utilidad de los datos de estudiantes de la entidad educativa

Hay una gran cantidad de estudiantes que han obtenido algunos créditos universitarios, pero no han llegado a finalizar el grado (Shapiro los estimó en 2014 en más de 30 millones de personas en Estados Unidos). Esta cifra nos puede ayudar a ver la potencial ayuda, solo en Estados Unidos, del hecho de utilizar los datos para impulsar a los estudiantes que finalicen su grado. Es decir, aumentar el éxito de los estudiantes incrementando las tasas de retención de los mismos, minimizando el tiempo de finalización de los estudios. A esto también contribuye la previsión, mediante datos, de si los estudiantes van a ser capaces o no de finalizar sus estudios.

La manera de conseguir los anteriores objetivos tiene tres vías:

- la recolección de datos sobre el desempeño de los estudiantes
- la identificación de métodos de enseñanza eficaces
- la aplicación de la predicción análisis basados en el rendimiento.

⁵⁵ Natural language processing (NLP por sus siglas en inglés) es una rama de la inteligencia artificial que ayuda a los ordenadores a entender, interpretar y manipular el lenguaje humano.

Los profesores recogen una gran cantidad de datos sobre los estudiantes, tales como las calificaciones de los deberes, las puntuaciones de los exámenes, la participación en el aula y la asistencia, al determinar el rendimiento general de un estudiante en una clase determinada.

El análisis de datos podría aplicarse para examinar las entradas de los estudiantes en un curso, entradas en el foro de discusión, blog o actividades en un wiki (sería big data porque podría generar miles de transacciones por estudiante y por curso (Daniel, 2014:910).

La mayoría de los datos no salen del ámbito del profesor, y solo los utiliza para la evaluación de cada estudiante. De toda esa información solo se reporta una nota final que va a la base de datos de la universidad. Si en vez de esto, aprovechamos los datos de toda la información del estudiante que ha dado lugar a esa nota final, se podrían construir perfiles de cada estudiante. Para los grandes centros educativos, esto crearía millones de transacciones sobre el curso de un solo año.

Un sistema complejo de análisis sería capaz de capturar, analizar y generar correlaciones significativas de datos y patrones. Este tipo de sistema podría entonces hacer correlaciones, como la que existen entre el número de ausencias de la clase y la nota final del estudiante. Si hubiera una correlación significativa, entonces el sistema podría ser configurado para identificar a los estudiantes en riesgo por faltar frecuentemente a clase.

Este tipo de sistema también podría analizar las tendencias de los estudiantes a través del tiempo. Si, por ejemplo, un estudiante estuviera entregando pocas tareas en las diferentes clases, el sistema podría notificar al estudiante y al campus esta información de manera automática. Además, podría recomendar cursos adicionales de manera personalizada para estudiantes concretos, basados en sus resultados a través de las clases. Utilizando los datos recogidos, se podrían identificar las áreas en las que estaban por encima del promedio y aquellos en los que estaban por debajo de él, haciendo ajustes en el plan de estudios.

Las universidades también podrían utilizar un sistema de análisis de datos para identificar qué métodos de enseñanza conducen a una mejor comprensión y más retención a largo plazo. Una forma de implementar esto es que el mismo profesor enseñe una clase de dos o tres diferentes maneras. Tal vez una manera podría gestionarse a base de proyectos de los estudiantes, presentaciones y sin exámenes, mientras que otra manera consistiría principalmente en exámenes y ensayos. La eficacia de los métodos de enseñanza puede, entonces, ser probada haciendo a los estudiantes un examen al principio del trimestre para poner a prueba sus conocimientos básicos y darles el mismo examen al final del período para comprobar su retención de conceptos.

También se podría analizar más profundamente qué tipo de mejoras requiere el aprendizaje. Por ejemplo, en asignaturas cuantitativas, más datos permitiría a los analistas determinar si el problema de los estudiantes está en el entendimiento del marco conceptual, en los cálculos o en el análisis y las conclusiones a realizar tras hacer los cálculos.

Después de unos años de pruebas, un sistema analítico bien desarrollado puede mostrar el análisis de tendencias y demostrar qué métodos de enseñanza son más eficaces en el aprendizaje de estudiantes en general.

Utilidad de los datos de estudiantes que ya han finalizado sus estudios

Las universidades de los Estados Unidos pueden beneficiarse en gran medida de la aplicación de un sistema de análisis en términos de obtener más fondos federales y mejorar las relaciones con los donantes.

Mientras estaba en el cargo el presidente, Obama trabajó en una estrategia para hacer que las universidades fuesen más asequibles para la clase media, promoviendo nuevas políticas que basaban las ayudas de financiación en el rendimiento del alumno (Nisar,2015). Esencialmente, la propuesta fue identificar factores específicos, como el tiempo dedicado por el estudiante hasta graduarse, y luego asignar fondos federales a las escuelas que proporcionaron el mejor equilibrio entre el bajo costo y la capacidad de los estudiantes graduados. A su vez, esto incentivaría a las universidades para encontrar maneras de mantener sus costos bajos y a graduar a los estudiantes con una preparación razonable.

En respuesta a lo anterior, es probable que algunas universidades adopten sistemas de análisis que hagan un mejor trabajo de seguimiento del progreso de los estudiantes, midiendo las estrategias de enseñanza más efectivas y la inscripción de estudiantes cuyo potencial (determinado con las predicciones) es el mayor, así como la presentación de informes de estos resultados a las agencias de financiación del gobierno.

Los grandes sistemas de análisis de datos también pueden facilitar las relaciones entre la universidad y los posibles donantes. Por ejemplo, un sistema de análisis puede rastrear la información de los donantes, como la residencia, los ingresos, el origen étnico, las cantidades anteriormente donadas, afiliaciones comunitarias y otras métricas para construir una base de datos con toda la información para realizar las predicciones. Eventualmente, el sistema será capaz de predecir qué zonas, etnias e ingresos medios aportan estudiantes con mayor probabilidad de donar dinero a la universidad.

El equipo encargado de conseguir donaciones puede centrarse en desarrollar relaciones con los que encajan en esas categorías y evitar a los que no es probable que donen. La universidad se beneficiará porque perderá menos tiempo contactando individuos que no es probable que donen y centrando los esfuerzos en aquellos que el modelo dice que son potencialmente buenos donantes.

3.3.5. LA ANALÍTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Las universidades de los Estados Unidos están continuamente presionadas por el gobierno, los padres y los estudiantes para hacer un mejor trabajo en favor de los estudiantes. La financiación basada en el rendimiento ha aumentado la presión para asegurar que cada estudiante tenga éxito (NCSL, 2015). Además, las universidades pueden minimizar pérdidas de ingresos por matrícula y cuotas por retener a los estudiantes porque cuesta menos retener a un estudiante que reclutar a un nuevo (Eduventures, 2013). En este contexto, la analítica podría considerarse como un instrumento de potenciación que ayuda a las instituciones a crear una experiencia de aprendizaje enriquecida para los estudiantes y aumentar las tasas de graduación. Con acceso a más datos y la posibilidad de hacer análisis predictivos con herramientas fáciles de usar, más universidades pueden promover el éxito académico de los estudiantes (Yanosky y Arroway, 2015).

Sin embargo, aunque las universidades disponen de enormes cantidades de datos útiles, estos datos se almacenan en diferentes departamentos y sistemas de software y no se utilizan para conectar los puntos. En estos casos, si se utiliza una infraestructura de computación en la nube, que ofrece ahorro de costes, escalabilidad, agilidad y modernización, esta situación puede cambiar, y hacer que las universidades utilicen de manera eficiente y coordinada la riqueza de los datos que recogen de diferentes áreas (Attaran et al., 2017). Hasta hace poco, gran parte de los de los datos se recolectaban solo a efectos de la rendición de cuentas y eran solo compartidos con agencias estatales y federales que medían y controlaban el éxito de las universidades en la graduación de sus estudiantes.

Usando el análisis predictivo para obtener todos esos datos juntos, las universidades pueden determinar, por ejemplo, con qué frecuencia los estudiantes interactúan con los materiales del curso en línea, o si los estudiantes de primer año que reciben una "C" en ciertos cursos tiene menos o más probabilidades de graduarse. El análisis de pronóstico puede ser utilizado en los cursos digitales para identificar lo que un estudiante está aprendiendo y qué componentes de un plan formación son los más efectivos (Wells, 2016).

Cómo tomar un enfoque estratégico y basado en datos para los rankings de universidades

Los rankings son importantes para todas las universidades. Todas ellas tienen interés en aparecer bien posicionadas en ellos y este hecho suele aparecer como un objetivo de su plan estratégico a largo plazo.

Sara Linney⁵⁶, en su artículo de QS *How to Take a Strategic and Data-Driven Approach to Rankings*⁵⁷, desarrolla esta idea.

Los rankings globales de universidades se han convertido en una parte importante del atractivo de una universidad, pero no todo es cuestión de reputación y prestigio.

Históricamente, los rankings se han utilizado principalmente para fines externos, como la comercialización. Sin embargo, eso está cambiando lentamente a medida que las universidades inteligentes miran hacia sus usos internos.

El 2020 QS World University Rankings aporta ideas de cómo las universidades pueden mejorar su posición en estos rankings.

Por ejemplo, disminución de la proporción de estudiantes internacionales puede incrementar la posición en el ranking de las universidades de Estados Unidos y el Reino Unido. También mejora el posicionamiento en rankings las citas por facultad y la reputación académica en universidades australianas.

A pesar de disponer de datos, a veces es difícil analizar la política y abordar los problemas reales que afectan al porqué de la posición en el ranking y dan lugar a la estrategia a largo plazo.

En primer lugar, hay demasiadas clasificaciones para como para querer que una universidad esté en la mayoría de ellas. Algunas universidades pueden formar parte de hasta 30 o 40 rankings, y eso requiere mano de obra para solicitar, actualizar y llevar un seguimiento de cada uno de estos rankings. Esto a menudo significa que no hay suficiente enfoque o planificación, convirtiéndose en un simple enfoque de cantidad sobre calidad.

⁵⁶ Linney, S., QS *How to Take a Strategic and Data-Driven Approach to Rankings*, <https://www.qs.com/how-to-take-a-strategic-and-data-driven-approach-to-rankings/>.

⁵⁷ <https://www.qs.com/how-to-take-a-strategic-and-data-driven-approach-to-rankings/>

La política universitaria también puede jugar un papel importante, ya que las clasificaciones inferiores inspiran decepción y crítica, en lugar de autorreflexión y planificación estratégica.

Cualquier análisis de los rankings debe estar orientado a la mejora y ser visto a través de una lente a largo plazo, lo cual puede ser difícil cuando se solicita y recibe 40 rankings diferentes a lo largo del año.

Sara Linney propone una línea de actuación para mejorar la posición en los rankings. Su tesis es que hay que preguntarse ¿cómo está analizando la universidad estos resultados en el ranking? ¿y cómo encaja este análisis con la planificación y estrategia de la universidad?

El primer paso es crear un grupo centralizado de trabajo cuidadosamente seleccionado dentro de la universidad que almacene los datos del ranking en un tablero universal y analice los resultados y la información. Al centralizar los datos y la toma de decisiones, se puede impulsar la alfabetización de datos y asegurar que todos hablen el mismo lenguaje de investigación. Esto permite que la toma de decisiones basada en datos informe de la planificación, las contrataciones estratégicas, los nuevos programas de investigación y los socios internacionales.

Como parte de este proceso, el grupo debe establecer objetivos sobre cómo mejorar el rendimiento de la universidad y tomar medidas para abordar las cuestiones que las clasificaciones puedan haber desenterrado.

Esto no debería centrarse únicamente en mejorar sus clasificaciones, sino en utilizar los datos de las clasificaciones como información valiosa que ayuda a la universidad a identificar las áreas de mejora.

Las principales áreas a considerar deberían ser los recursos institucionales, los costes de los estudiantes, la proporción de estudiantes y profesores, la reputación, la retención de estudiantes, la empleabilidad de los graduados y la internacionalización.

Sin embargo, los rankings pueden ser útiles para el desarrollo institucional, ya que pueden ser utilizadas como una herramienta complementaria disponible para los gestores que trabajan en la educación superior, ayudando impulsar el cambio institucional deseado.

Otro punto interesante de los rankings es que proporcionan un punto de referencia tanto a nivel nacional como internacional

El Dr. Shadi Hijazi, experto en clasificaciones y Consultor Senior de QS, afirma que: "las clasificaciones también ayudan a identificar las mejores prácticas a nivel mundial en áreas que la institución quiere desarrollar. Esto permite un aprendizaje eficiente de los demás para una mejor implementación". Los

indicadores pueden ayudar a identificar las áreas que podría necesitar mejoras, lo que permitiría a las universidades mejorar su función competitiva y académica.

Los rankings pueden ser utilizados para impulsar el desarrollo de la educación superior en varios niveles. Los responsables de las políticas educativas pueden utilizar las clasificaciones y la creciente cultura de la recopilación de datos para mejorar la rendición de cuentas y la eficiencia en el sector de la educación superior en su conjunto. Además, desde una perspectiva institucional, los rankings proporcionan un instrumento para motivar al personal de la universidad a trabajar juntos hacia los resultados deseados y la mejora planificada.

Las clasificaciones ayudan a promover las universidades a nivel internacional, al ofrecer normas reconocidas mundialmente que son ampliamente utilizadas por los estudiantes, y posibles asociados internacionales en la investigación y la colaboración. Este análisis puede permitir a las universidades preseleccionar las posibles opciones y oportunidades disponibles para ellos cuando están considerando estrategias internacionales, o socios, en territorios con los que tal vez no estén especialmente familiarizados.

3.4 EL REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCION DE DATOS Y LAS VENTAJAS QUE APORTA EN LA PROTECCION DE LOS DATOS PERSONALES

Todas las organizaciones, incluyendo empresas y centros de educación superior (como las universidades) deben ser conscientes de la obligatoriedad de cumplir con el Reglamento General de Protección de datos (RGPD) en vigor desde el 25 de mayo de 2018, que tiene por objetivo armonizar las distintas leyes respecto a la protección de datos que hay en vigor en los países del entorno europeo.

La consultora Gesprodata⁵⁸ afirma en su página web que esta ley de protección de datos garantiza los derechos de los usuarios a decidir sobre las formas en que se recogen y se tratan sus datos personales. Esto se pone en práctica mediante la aplicación de una serie de opciones vinculadas a los sistemas de uso que cada empresa hace de dichos datos, o mediante el ejercicio de los derechos que se recopilan de manera oficial en esta ley de ámbito europeo.

⁵⁸ <https://gesprodat.com/el-rgpd-el-concepto-del-big-data/>

Pero esto conlleva consecuencias para el desarrollo del concepto de big data. La recopilación y tratamiento masivo de datos se lleva a cabo por grandes empresas con fines comerciales o de seguridad, y este tratamiento fue causa de preocupación de las autoridades europeas encargadas de la legislación, pues la creciente revolución digital estaba generando una serie de vacíos legales que se estaban quedando fuera de todo ámbito de regulación. Como consecuencia, las organizaciones que utilizaban big data necesitan adaptar sus estrategias para evitar realizar un manejo ilícito de datos de sus usuarios y clientes, con la perspectiva de pagar multas de hasta 20 millones de euros en caso de estar cometiendo alguna infracción grave.

Las organizaciones necesitan buscar soluciones con las que poder llevar a cabo un uso siempre legal de los datos generados por sus sistemas y entornos digitales. El análisis de riesgo es el primer paso que tendrán que dar las empresas, con la consecuente creación de una figura profesional que se ocupe de que el uso que se hace de los datos de usuarios o clientes sea siempre el correcto según la ley. Como método de garantía, las propias organizaciones deben contar con organismos de control que cuenten con los recursos suficientes en materiales y personal como para que puedan determinar si existe algún beneficio ilícito o no en el uso de las bases de datos personales.

Con esta ley, los usuarios y clientes de empresas y universidades que gestionen bases de datos personales ganan mayor control y poder de decisión sobre el uso que se les da a los mismos. Sin embargo, las entidades se ven obligadas a cumplir con los requisitos de la ley, los cuales limitan el uso de los datos en actividades comerciales. Esto no deja de ser una nueva oportunidad de negocio, pues les permitirá la generación de unos sistemas de publicidad con carácter más directo y personalizado, que cumplirá objetivos más allá de los niveles de análisis y segmentación clientelar que ha habido hasta ahora.

Esta normativa entró en vigor el 25 de mayo de 2016, pero su obligatoriedad se vio retrasada hasta el 2018 para permitir que las empresas gozaran de suficiente tiempo de adaptación de sus normativas internas a la legislación europea.

Uno de los efectos de la entrada en vigor de esta norma fueron los bloqueos masivos a los usuarios europeos desde empresas y páginas webs pertenecientes a los Estados Unidos. Esta manera de actuar representa la alternativa tomada por algunas compañías ante la posibilidad de verse sancionadas por las cuantiosas multas de las autoridades europeas.

3.4.1. GESTION DEL RIESGO Y DE LA SEGURIDAD

El mundialmente conocido caso de Facebook y Cambrigde Analytica, en el que se perdieron datos de 50 millones de usuarios, bajo profundamente el nivel de confianza en el big data, quedando dañada la imagen del tratamiento de datos masivos y su procesamiento y gestión, pues quedó claro que se pueden utilizar con intereses contrarios a los de los usuarios.

La empresa Prometeus Global Soltions⁵⁹, en su página web, argumenta como tener en cuenta el RGPD y cumplir con dicha norma en lo referente a *Big data*.

El RGPD pone el foco en cómo se deben tratar los datos de terceros, buscando que sea cada sujeto el que tenga que autorizar de forma explícita el propósito del procesamiento a la hora de ceder sus datos La transparencia en la gestión de la información va a ser, por tanto, imprescindible en las compañías, independientemente de su tamaño, que deben también analizar cuáles son los riesgos que se derivan de la utilización de información de terceros, más aún en aquellas organizaciones que manejan datos personales a gran escala.

Si acudimos a la Real Academia de la Lengua el concepto riesgo es “contingencia o proximidad de un daño”. En el caso del tratamiento de datos supone “la combinación de la posibilidad de que se materialice una amenaza y sus consecuencias negativas”. Por lo tanto, según la Agencia Española de Protección de Datos, riesgo en la gestión de datos “desde la perspectiva de la privacidad nos lleva a todo tipo de amenaza con consecuencias negativas sobre el tratamiento de datos de carácter personal”, siendo éstas de riesgo de tres tipos:

- Acceso ilegítimo a los datos. Confidencialidad. Es decir, qué daño causaría que conocieran esos datos quienes no debieran.
- Modificación no autorizada de los datos.
- Eliminación de los datos. Disponibilidad al señalar el perjuicio que causaría no tener un dato o no poder utilizarlo.

Para poder llevar acciones que establezcan medidas de seguridad y control para garantizar los derechos y libertades, la denominada gestión de riesgos es imprescindible dentro del marco de RGPD. Se trata del conjunto de actividades y tareas que permiten, en cierta forma, controlar la incertidumbre relativa a una

⁵⁹ https://prometeusgs.com/reglamento-general-de-proteccion-de-datos-y-big_data/

amenaza, incluyendo en este proceso desde la identificación y evaluación del riesgo, así como las medidas para la reducción.

Por otro lado, la seguridad del tratamiento es un aspecto básico recomendando en el artículo 32 de la normativa, que señala ya cuáles deben ser las medidas técnicas y organizativas apropiadas para garantizar un óptimo nivel de seguridad. Éstas deben incluir:

- Seudonimización y cifrado de datos personales.
- Capacidad de garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.
- Capacidad de restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida en caso de incidente.
- Proceso de verificación, evaluación y valoración regulares de la eficacia de las medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad del tratamiento.

Así mismo, el artículo 5 del RGPD indica cuáles son los principios relativos al tratamiento de datos personales y que conviene tener muy en cuenta a la hora de afrontar cualquier proyecto de *Big data* y de análisis de datos, que tienen sus fases más críticas tanto en recolección de datos, como la validación y verificación de los mismos. Los principios son:

- Licitud, lealtad y transparencia.
- Limitación de la finalidad.
- Minimización de datos.
- Plazo de conservación.
- Integridad y confidencialidad.
- Hacia una mejor gobernanza de los datos

Sin embargo, uno de los puntos clave del Reglamento, a diferencia de lo anteriormente vigente, es que ahora se otorga al usuario un pleno control de sus datos, pero también sobre el procesamiento de éstos, dándole capacidad de disponer y decidir sobre la gestión los mismos. La normativa afecta claramente a todos los procesos de gestión y tratamiento de datos, especialmente a los datos masivos, al poner fin al denominado consentimiento tácito, requiriendo por parte del usuario una “manifestación inequívoca o

clara acción afirmativa” sobre el mismo. Además, obliga a dar más información, instaurando tanto los análisis de riesgo, como evaluaciones previas de sobre los datos, obligando a comunicar, en el plazo de 72 horas, cualquier brecha o incidente de seguridad a la autoridad competente, haciendo necesaria, en aquellas compañías que manejan datos especialmente sensibles, la presencia del Delegado de Protección de Datos.

Por todo lo anterior, el Reglamento General de Protección de Datos está cambiando el mundo del *Big data* hacia una mejor gobernanza de los datos, señalando los desafíos importantes tanto en materia de almacenamiento, como de alineación de equipos y adaptabilidad, ya que implementar soluciones ágiles y flexibles a los cambios será imprescindible para tener una adecuada gestión de los datos de terceros.

3.5. LA ÉTICA Y LA LEGISLACIÓN EN LA GESTIÓN DEL DATO EN LOS CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Si las instituciones continúan desarrollando proyectos e infraestructuras de análisis de información para capturar datos sensibles y exhaustivos de los estudiantes, aumenta, también, la obligación de hacerlo responsablemente. Incluso con fines nobles como el de mejorar el aprendizaje, el análisis de los datos controla e interviene en las vidas de los estudiantes. En consecuencia, en *learning analytics*, como en otras muchas prácticas de *Big data*, son abundantes los problemas de privacidad y dilemas éticos, que siguen creciendo en complejidad (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2015).

En este apartado se siguen los argumentos de Kyle M. L. Jones⁶⁰. Afirman que, en base a lo anterior, la pregunta a plantearse es si aquellos que diseñan sistemas de análisis de aprendizaje y apoyar sus fines proporcionarán a los estudiantes protección de la privacidad. La literatura escrita sobre este tema sugiere que en el análisis de aprendizaje destacan "puntos ciegos" (Greller & Drachsler, 2012, p. 50) en la política institucional y "plantea algunas nuevas condiciones límites" (Pardo & Siemens, 2014, p. 442) en torno a los datos de los estudiantes y la privacidad, lo que puede afectar negativamente al éxito futuro de la analítica de datos de estudiantes si no se aborda el tema en profundidad (Siemens, 2012). Una de las

⁶⁰ Kyle M., L. Jones, Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. Springer Open. Julio 2019.

preguntas que hay que plantearse es la que se refiere al grado en que los estudiantes deben controlar la información sobre ellos mismos.

La educación superior sigue su propia agenda de *Big data* para buscar ideas en los comportamientos de los estudiantes, los procesos de aprendizaje y las prácticas institucionales, usando datos y tecnología.

Al igual que de big data, no existe una definición comúnmente aceptada de análisis de aprendizaje (learning analytics; para varias definiciones, ver Dawson, Heathcote, & Poole, 2010; van Barneveld, Arnold, & Campbell, 2012). Sin embargo, como ya se comentó en el apartado 3.2, a menudo se entiende como "la medición, recolección, análisis y la presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos, a fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce" (Long & Siemens, 2011, p. 33).

Si bien las nuevas prácticas de análisis del aprendizaje son prometedoras para mejorar la calidad de la enseñanza y la educación, son moralmente complicadas y plantean cuestiones éticas, especialmente en torno a la privacidad de los estudiantes. Dado que los análisis de aprendizaje a menudo se basan en la agregación de cantidades significativas de datos sensibles y personales de los estudiantes en una compleja red de flujos de información, se plantea una importante cuestión sobre si los estudiantes tienen o no derecho a limitar los datos de análisis y expresan sus preferencias en materia de privacidad como medio para controlar sus datos e información personal.

La teoría de la privacidad trabaja lo relativo al control de la información y cómo estos controles apoyan y amplían la autonomía individual. El consentimiento informado, que refleja el RGPD en Europa, ha sido históricamente el mecanismo por el cual se trata de controlar la información sobre las personas, por lo que este consentimiento debe tener su papel importante en la expresión de las preferencias de privacidad y sus limitaciones en el uso del *Big data* en el mundo educativo.

Sin embargo, es muy habitual que los estudiantes revelen datos e información a su institución y a terceros sin la posibilidad de controlar dichas revelaciones. Por esta razón, se debe establecer un modelo para implantar mecanismos de consentimiento informado que promuevan la privacidad y la autonomía de los estudiantes.

3.5.1. PERDIENDO EL CONTROL DE LA INFORMACION

Las prácticas de *Big data* presentan el problema de que están haciendo desaparecer el control sobre la información a los propietarios de la misma. La mezcla de tecnológica de sensores, dispositivos, redes y las aplicaciones que rodean y están implantadas en las vidas de las personas continúan capturando subrepticamente datos sobre de la gente.

Estos datos son valiosos, lo que ha impulsado a almacenarlos a empresas, instituciones y especialmente las que venden datos (los llamados corredores de datos), cuya industria poco regulada a menudo no protege a las personas contra las fugas de datos (Roderick, 2014; ver Cowley, Bernard, & Hakim, 2017). Cuando los datos identificables se agregan y analizan, las vidas de las personas se vuelven más transparentes para los que están analizando esos datos, mientras que las prácticas de datos de las empresas se vuelven cada vez más opacas e influyentes. Esto es lo que Richards y King (2013) llaman la Paradoja de la Transparencia. Si bien es posible que deseemos mantener la información en privado esperando que las empresas anonimicen datos, la naturaleza conectada de las bases de datos y el poder de las tecnologías analíticas a menudo hace que los esfuerzos de anonimizar sean inútiles (Ohm, 2010). Richards y King (2013) identifican esto como la Paradoja de la Identidad. Las instituciones y organizaciones continúan aumentando sus privilegios y su poder sobre los individuos explotando su información personal, mientras que a los mismos individuos les quedan pocas opciones para controlar en los flujos de información personal.

Esta es la paradoja del poder de Richards y King (2013): el riesgo de cada paradoja se reduciría si los individuos tuvieran más control sobre su información personal. Sin embargo, la burocracia institucional, la política corporativa, y la jerga legal hacen que tal control de la información sea un proceso inabordable (Solove, 2004; Tene & Polonetsky, 2013). Sin algunos controles sobre los flujos de información personal y el desarrollo de los expedientes digitales, los individuos tendrán poco que decir sobre la forma en que las entidades poderosas utilizan la información de los datos que han identificado (Solove, 2004).

3.5.2. DAÑOS A LA AUTONOMÍA

Lo problemático de que la gente pierda el control de su información es el efecto que tiene el *Big data* y otras prácticas basadas en datos sobre la autonomía (Goldman, 1999). Los individuos son autónomos, lo que significa que son capaces de incorporar sus "valores y razones" (Rubel & Jones, 2016) en procesos racionales de toma de decisiones según su voluntad (Kant, 1785). La sociedad se preocupa por proteger

la autonomía de las personas porque así se "muestra respeto por la persona" (Marx, 1999). La autonomía y la privacidad de la información suelen estar interrelacionadas.

Según Rubel y Jones (2016), existen tres tipos de conexiones discretas entre esos conceptos. Primero, la privacidad, que puede ser un medio de autonomía, es decir, que los individuos pueden optar por buscar privacidad de la información o no. En segundo lugar, la privacidad puede ser una condición de la autonomía. Aquí, la privacidad cumple "un papel fundamental e ineliminable" (Alfino & Mayes, 2003, p. 6) en la autonomía, protegiendo a los individuos de intrusiones indebidas en las esferas de la vida que podrían limitar la "conciencia individual" (Richards, 2008), así como el desarrollo intelectual, formando construcciones morales, y evaluando los valores sociales o influyendo en las decisiones de las personas hasta el punto de que no son totalmente propias (Bloustein, 1964; Reiman, 1976). Finalmente, la privacidad puede promover la autonomía. Cuando las organizaciones e instituciones respetan la información y las expectativas de privacidad y permitan que la información fluya de acuerdo a esas expectativas, se avanzará hacia los objetivos de autonomía. Sin embargo, cuando estas mismas organizaciones esconden información, la utilizan para engañar o la emplean para interferir y manipulan las vidas de los individuos, reducen la autonomía.

Debido a la capacidad de predicción y a la influencia directa que las prácticas de *Big data* tienen en la vida diaria, estas tecnologías emergentes basadas en datos presentan amenazas reales para la privacidad individual. Muchas prácticas de big data tienen como objetivo capturar la mayor cantidad posible de la experiencia humana, incluyendo actividad física, mental y emocional. Al hacerlo, los individuos pasan de ser personas a ser un código binario. Estos códigos son como dobles de estas personas "datificados" con el propósito de cambiar a la persona por solo datos de información, y, así, ser representados de una forma móvil y comparable" (Haggerty & Ericson, 2000, p. 611). El problema es que el doble de los datos no es completo o representativo de la vida humana, pero sí puede ser utilizado para influenciar el comportamiento de las personas que representan (Andrejevic & Gates, 2014, p. 191).

En lo que respecta a la independencia de los individuos, las organizaciones e instituciones que analizan los datos muy pocas veces promueven esta independencia al no poder desvelar como está hecho el algoritmo, la información en la que se basa, y cómo y cuándo las tecnologías analíticas empujan a los humanos a lograr fines específicos, que pueden no ser los que más interesen al individuo. Cuando tales prácticas se producen en espacios digitales (por ejemplo, cuando se busca información de libros en internet), esa información sobre las personas se guarda. Esta vigilancia y control minimizan la independencia de las personas (Richards, 2015, p. 101).

3.5.3. EL PAPEL DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO EN LA EXPRESIÓN DE LAS OPCIONES DE PRIVACIDAD

El consentimiento informado es el proceso por el cual se notifica a los individuos cómo empresas o universidades usan información sobre ellos (Tene & Polonetsky, 2013, p. 260).

También les informa de sus derechos a la privacidad, así como de los derechos expresos que tienen respecto a que estas organizaciones retengan información sobre ellos. Después de ser informados de los derechos, los individuos pueden elegir si están de acuerdo o no con los términos descritos y aceptarlos o no. Sin embargo, incluso aunque el consentimiento informado actúa como "el estándar de oro para la protección de la privacidad" (National Research Council, 2007, pág. 48), no es una panacea para los problemas de privacidad (Flaherty, 1999).

Y esto es porque rara vez los individuos son plenamente conscientes de lo que están aceptando. Adam Moore (2010) argumenta que los beneficios que las personas obtienen del consentimiento del uso de sus datos son superados ampliamente por los daños que pueden recibir cuando la misma información sea utilizada. Además, el consentimiento implica conciencia de cómo se usará la información de las personas, pero muy pocas veces se puede prever el beneficio desigual para las segundas y terceras partes a las que se revela la información, así como las posibles consecuencias para la privacidad de las personas que han aportado sus datos (Hui & Png, 2006; Marx, 1999). También es preocupante el hecho de que los procedimientos de consentimiento informado suelen estar sesgados hacia la búsqueda de información personal.

Cada vez es más frecuente que el consentimiento informado continúe bajo el peso de ensamblajes complejos de sistemas, flujos de información y prácticas impulsadas por los datos. Por consiguiente, es necesario adoptar nuevos enfoques para el consentimiento informado, si queremos recuperar el valor de este consentimiento informado que una vez se tuvo para proteger la privacidad (Barocas y Nissenbaum, 2014, p. 64).

3.5.4. LA DIVULGACIÓN Y EL USO DE DATOS SIN EL CONSENTIMIENTO DEL ESTUDIANTE. MANTENIMIENTO DE LA PRIVACIDAD

Históricamente, las instituciones de educación superior no han promovido prácticas de consentimiento informado dentro y fuera de las aulas, utilizando explicaciones poco convincentes para justificar sus prácticas del uso de la información (Connelly, 2000). Pero cuando a los estudiantes se les ha preguntado

sobre el uso de datos en la educación superior, se ha declarado a favor del control de los datos personales y la necesidad de procesos de consentimiento informado justos y útiles (Slade & Prinsloo, 2014). La discrepancia entre lo que las instituciones creen que pueden hacer con los datos de los estudiantes y lo que los estudiantes esperan que se haga con sus datos puede “romper el frágil equilibrio de respeto y confianza en el que se basa esta relación” (Beattie, Woodley, & Souter, 2014, p. 424). Es demasiado habitual que los estudiantes revelen datos e información sobre sí mismos sin haber sido informados sobre los propósitos analíticos para los que se va a utilizar esa información por parte de la institución en la que estudian.

Información sensible de los estudiantes generada en el aula

Además de la solicitud de admisión, los estudiantes también revelan información sensible sobre sí mismos creando perfiles en aplicaciones de las instituciones, y los instructores a menudo les exigen que las utilicen en los cursos. Los estudiantes no son informados rutinariamente de las formas en que las empresas responsables de estas plataformas de aprendizaje utilizan y proteger la información que los estudiantes revelan como usuarios.

Un ejemplo es Piazza, una empresa que desarrolla una aplicación que se integra en los LMS's más utilizados y facilita su uso. Más de 750.000 estudiantes de 1.000 instituciones en 70 países utilizan Piazza para compartir información sobre sí mismos, acceder a los materiales del curso, y comunicarse con sus compañeros, instructores, y asistentes de enseñanza⁶¹. Los datos obtenidos de los estudiantes (incluyendo las revelaciones sobre su historial de clase, sus prácticas, sus especialidades y el año de graduación esperado), han ayudado a Piazza a diseñar y ofrecer un servicio secundario, Piazza Careers. Este servicio permite a las empresas cortejar a los estudiantes y analizar qué perfiles concretos se ajustan a los necesarios para cubrir puestos de trabajo (Piazza Carreras, n.d.).

Las instituciones de enseñanza superior suelen firmar contratos con empresas de tecnología educativa para tener acceso a aplicaciones útiles de enseñanza y aprendizaje. A cambio, estas empresas de tecnología educativa tienen acceso a valiosos datos de los estudiantes. Algunas pueden asumir que los estudiantes ya están al tanto, pero esto no es así en muchos casos. Si bien las instituciones suelen

⁶¹ Fuente: J. Gilmartin, representante de Piazza.

negociar los términos de los acuerdos de servicios en nombre de sus estudiantes, los detalles de esos acuerdos son opacos y no siempre están públicamente accesibles.

Simplemente porque existan políticas escritas que detallan cómo los estudiantes aportan los datos, no se puede asumir que tales acuerdos funcionen en beneficio de estudiantes. De hecho, la falta de transparencia en relación con estos acuerdos y el hecho de no informar plenamente a los estudiantes sobre la forma en que estos terceros utilizan sus datos plantea muchas dudas. Puede ser que las instituciones estén ocultando información sobre prácticas de datos para disminuir su sensación de preocupación sobre la privacidad de los estudiantes, preocupación que potencialmente podrían hacer descarrilar los beneficiosos contratos con los proveedores.

Las universidades pueden alegar que las trabas a los flujos de información de los estudiantes, como la exigencia de consentimiento informado, impediría las prácticas institucionales necesarias. De hecho, el artículo 99.31 de la FERPA, la Ley de Educación Familiar La Ley de Derechos y Privacidad de EEUU, (1974), permite a la institución revelar información privada e identificable de los estudiantes (sin informarle a ellos) a terceros que tengan un "interés educativo legítimo" o a un tercero que proporcione servicios o funciones institucionales", como una empresa de tecnología educativa. Es decir, como ha quedado claro con el ejemplo de Piazza, los terceros pueden usar los datos de los estudiantes para su beneficio propio.

Continuamente rastreado

Como ya se ha mencionado, con el auge de *Big data* en la educación superior, las universidades rastrean continuamente los movimientos y actividades digitales y físicas de los estudiantes, y los estudiantes, sin darse cuenta, revelan información sobre sí mismos diariamente. Los estudiantes no son conscientes de la compleja red de tecnologías de captura de datos que almacenan, agregan y analizan su información. Sin embargo, hay maneras particulares de seguimiento de los datos que los estudiantes pueden, y posiblemente deban, ser informados para potenciar para que tomen decisiones su vida basada en su propia información.

Las tecnologías de rastreo que capturan la geolocalización, los datos temporales y los metadatos capturados de los alumnos se podrían calificar de preocupantes para la privacidad de los estudiantes. Sistemas que pueden mapear casi en tiempo real de la localización física o digital y el tiempo que dedican a sus actividades preocupan a las personas y, en concreto, a los estudiantes por lo que Clark (1987) llama "la vigilancia de datos". Es positivo que las universidades usen el seguimiento de la geolocalización para incentivar a los estudiantes menos sociales y a los que hacen sus desplazamientos con una orientación

más académica, como es el hecho de visitar la biblioteca para mejorar los resultados de su aprendizaje. Y las categorías especiales de estudiantes pueden ser objeto de un mayor control que otros, como, por ejemplo, las minorías que han recibido becas o estudiantes atletas que están bajo vigilancia constante en lo que respecta a los medios de comunicación social (Reed, 2013). En ambos casos, los estudiantes pueden controlar más estrechamente sus comportamientos debido a preocupaciones acerca de la forma en que sus rastros de datos podrían ser utilizados en su contra (Hier, 2003).

Las tecnologías analíticas que evalúan el bienestar social y el estado afectivo de un estudiante pueden también impactar en las expectativas de privacidad del estudiante. Minería de textos, análisis de redes sociales, y los dispositivos biométricos que observan y analizan los rastros de datos, pueden monitorear el nivel de compromiso de los estudiantes con sus cursos, descubrir si están o no conectados socialmente con los compañeros, y revelan si están experimentando problemas emocionales. Para algunos, esta información valiosa justifica que no se cuide la privacidad individual (Prinsloo & Slade, 2017; Sclater, 2016). Es verdad que esta información hace que aspectos del estudiante que antes estaban ocultos pasen a ser visibles a las personas con derechos de acceso a dicha información. Sin embargo, parece claro que estas acciones deberían estar reguladas y controladas, y, sobre todo, aceptadas y conocidas por los estudiantes.

Los estudiantes pueden preocuparse, con razón, de que los datos e ideas extraídas de esta información se conviertan en parte de su registro educativo permanente y conduzcan a la descontextualización de la toma de decisiones (véase Mayer-Schönberger & Cukier, 2014b). Como evidencia de este argumento, los estudiantes de la Universidad de Stanford descubrieron que su institución registró el uso de sus tarjetas de identificación para abrir las puertas y controlar, de esta forma, donde estaban en cada momento. Esta información llevó a la reacción de los estudiantes, lo que probó que sí es un tema que preocupa a los estudiantes (véase Pérez-Peña, 2015).

3.5.5. LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS DEL APRENDIZAJE

Las instituciones conservan la libertad de elaborar políticas y prácticas en apoyo de la privacidad de los estudiantes. Por esta razón parece interesante la propuesta de Kyle M. L. Jones (2019) sobre que las instituciones utilicen estas libertades para desarrollar un mecanismo de consentimiento informado mejorado tecnológicamente, utilizando tableros de privacidad de datos. Este modelo considera las

debilidades del consentimiento informado en la era de big data, y se opone a las normas existentes para obtener el consentimiento de los estudiantes.

La emergente voz estudiantil

Desde una perspectiva institucional, el consentimiento informado puede ir en contra de que las universidades utilicen el análisis de aprendizaje (learning analytics) como un medio. El consentimiento informado abre oportunidades para un acceso limitado y una cobertura limitada sobre la vida de los estudiantes. En consecuencia, los estudiantes pueden reducir la eficacia de aprendizaje de análisis expresando sus preferencias de privacidad para un mayor control sobre datos identificables (Danezis et al., 2014 en Hoel & Chen, 2016; Slade & Galpin, 2012).

Numerosos empleados de las universidades que operan con esta información de los estudiantes piensan que los estudiantes no se preocupan por la privacidad de sus datos y, sin embargo, los beneficios para ellos del uso de sus datos por parte de la institución son importantes y ayudan a los propios estudiantes.

Según el análisis realizado por Kyle M. L. Jones sobre este punto, la evidencia empírica refuta el anterior argumento. Los estudiantes se preocupan por esta vigilancia electrónica de las instituciones (Roberts, Howell, Seaman, & Gibson, 2016, p. 8), y han expresado su apoyo a procesos de consentimiento informado (Roberts et al., 2016), desconocen cómo su institución protege su privacidad (Fisher, Valenzuela, & Whale, 2014), y argumentan que deberían ser capaces de limitar el intercambio de datos para el análisis de aprendizaje (Ifenthaler & Schumacher, 2016).

La opinión de Kyle M. L. Jones es que no se debe seguir adelante con los análisis de aprendizaje sin considerar las preferencias de privacidad de los estudiantes. Piensa que no considerar las preferencias de privacidad de los estudiantes va en contra de normas de respeto a la libertad individual y sus expresiones en la toma de decisiones. A largo plazo, el descuido de la emergente voz estudiantil debilitará los cimientos sobre los que se están desarrollando análisis de aprendizaje (Beattie et al., 2014; Roberts et al., 2016). La solución de este problema va en la línea de buscar mecanismos de consentimiento informado.

El consentimiento informado en *Big data*

Las prácticas de *Big data* que revelan y capturan datos e información a través de contextos plantean problemas importantes para el consentimiento informado. El volumen de datos y la evolución constante de las corrientes de información hacen complicado desplegar eficazmente mecanismos de

consentimiento informado. Habría que conseguir, para que la identidad del estudiante esté protegida por prácticas de anonimato, que la agregación de datos suficientes para contar historias sobre dichos estudiantes permita a los que ven y analizan esos datos poder usarlos sin conocer su identidad completa del estudiante (Gutwirth & De Hert, 2008, p. 289 en Barocas & Nissenbaum, 2014).

Los mecanismos estándar de consentimiento informado no pueden detallar exhaustivamente la relación entre el sujeto de los datos y el que los está analizando, ni pueden capturar completamente los atributos que caracterizan los flujos de datos e información. En este aspecto su eficacia es limitada (Barocas y Nissenbaum, 2014). Sin embargo, todavía parece posible que el consentimiento informado sea la solución al problema en la educación superior.

Los grandes flujos de información de datos son difíciles de rastrear y manejar. Crean una red de conexiones entre una variedad de actores y entidades de maneras que a menudo ignoran las normas, no tienen en cuenta los principios de transmisión y no prestan atención a los valores contextuales. Pero en las universidades, los flujos de información de los estudiantes son rastreables, manejables y, cuando se les da la información adecuada puede mantener la armonía con las normas existentes. El problema central es que la mayoría de las instituciones educativas no han desarrollado sus infraestructuras de protección de la identidad mientras construían capacidad de almacenamiento y análisis de datos. Las universidades necesitan avanzar en estas infraestructuras de protección antes de que puedan empezar a educar a los estudiantes sobre los propósitos de los datos identificables y apoyar las preferencias de privacidad de los estudiantes.

Maximizar la capa de identidad

Si el objetivo es promover la capacidad de decisión de los estudiantes sobre cómo fluyen sus datos identificables, en condiciones concretas y con unos fines específicos, el primer paso es atribuir claramente los datos a los estudiantes. Una vez que estas conexiones se hacen con precisión, los estudiantes tendrán la oportunidad de expresar su elección sobre la forma en que sus datos fluyen utilizando medios técnicos.

Se puede pensar que este es un mal punto de partida bajo el argumento de que los datos identificables no deben ser reunidos para propósitos de análisis de aprendizaje sin que, en primer lugar, se obtenga el consentimiento del estudiante. Aunque este argumento es razonable, no es del todo correcto. Las instituciones necesitan identificar datos para fines comerciales y educativos legítimos. Pero lo más importante es que las instituciones necesitan identificar a los estudiantes, autenticar sus credenciales,

y utilizar esas credenciales para autorizar el acceso a una variedad de sistemas. Este paso se debe cumplir de todas formas por la operativa de la universidad, y ya lleva a identificar datos de cada estudiante.

Tecnologías de gestión de la identidad, como los servicios de directorio activo⁶² y protocolos de inicio de sesión únicos, sirven como los guardianes de los sistemas de información de los estudiantes, ayudan al aprendizaje online y a las redes de un campus, entre muchos otros sistemas (Bruhn, Gettes, & West, 2003). Estos sistemas de gestión de identidades crean capas de identidad en las infraestructuras de los datos del campus que conectan a los estudiantes identificables con los flujos de datos e información. El estado de identificación por defecto presenta una oportunidad importante para mejorar la identidad añadiendo protocolos que permiten la expresión de las preferencias de privacidad y forzando sistemas para respetar esas preferencias en el futuro. La Plataforma de Preferencias de Privacidad (P3P) sirve de modelo para maximizar la capa de identidad existente.

El modelo de la plataforma de preferencias de privacidad (P3P)

El Consorcio de la World Wide Web (W3C) desarrolló la Plataforma de Preferencias de Privacidad (P3P) a principios de la década de 2000 (W3C 2007). Sobre el protocolo, Lorrie Cranor (2003), uno de los principales arquitectos de P3P, escribe: “P3P especifica un formato estándar legible por ordenador para las políticas de privacidad de los sitios web. Los navegadores web habilitados para P3P leen las políticas publicadas en formato P3P y las comparan con configuraciones de privacidad especificadas por el usuario. Así, los usuarios pueden confiar en que sus agentes leerán y evaluar las políticas de privacidad en su nombre. Además, el sistema estandarizado de múltiples opciones de las políticas P3P facilita las comparaciones directas entre las políticas y la generación automática de avisos de privacidad de formato estándar legibles para el hombre”.

Dicho de otra forma, P3P es un protocolo que permite a los sitios Web declarar las intenciones de uso de la información recopilada sobre los usuarios que los visitan y dar de esta forma un mayor control a estos sobre su información personal cuando navegan.

Lawrence Lessig (2006) describe en general el P3P como un protocolo legible por máquina que permite que las tecnologías se comuniquen, evalúen y respeten las opciones de privacidad individuales establecidas en aplicaciones y herramientas digitales. Los usuarios establecen sus preferencias de

⁶² Active Directory (directorio activo) es una implementación de servicio de directorio centralizado en una red distribuida que facilita el control, la administración y la consulta de todos los elementos lógicos de una red (como pueden ser usuarios, equipos y recursos).

privacidad en el navegador. Este, actuando como agente, interpreta las políticas de privacidad del sitio web, y el navegador determina entonces si el sitio web respeta o no las preferencias de privacidad de los usuarios (Cranor, Egelman, Sheng, McDonald, & Chowdhury, 2008). Cuando las políticas son congruentes con las preferencias, el usuario se compromete con el sitio web. Pero cuando los dos son incongruentes, el navegador advierte al usuario del desajuste de las preferencias de privacidad, bloquea las cookies, y solicita la entrada del usuario para saber cómo proceder. Los investigadores también ampliaron el P3P para mejorar la accesibilidad de la política de privacidad utilizando un lenguaje simplificado y matrices de navegación, incluyendo avisos estandarizados de "etiqueta de nutrición" para transformar las políticas de privacidad en información inteligible y procesable para los usuarios (Kelley, Bresee, Cranor y Reeder, 2009).

P3P finalmente falló. Las principales compañías web, como Google, terminaron enrutando sobre las preferencias de privacidad del usuario con hackeos y navegadores, como el Internet de Microsoft Explorer (IE), que nunca adoptó completamente el protocolo P3P (Fulton, 2012). Y aunque IE tenía algunas capacidades P3P, los usuarios no eran plenamente conscientes de las capacidades de mejora de la privacidad (véase Cranor, 2012a en nota 38). Reflexionando sobre la desaparición de P3P, Cranor (2012b) escribe que una importante razón de la baja tasa de adopción de la P3P se debe al hecho de que P3P era una norma de privacidad autorreguladora opcional. Simplemente había poco o ningún incentivo para respetar las preferencias de privacidad de los usuarios. El protocolo, sin embargo, era un logro técnico. Se demostró que los individuos podían establecer preferencias de privacidad, las webs podrían comunicar sus políticas de privacidad de forma inteligible, y los usuarios serían los árbitros finales en la elección de si revelar o no la información sobre ellos mismos.

Se podría imaginar un escenario donde la tecnología P3P pudiera regular el flujo de información de los estudiantes de acuerdo con las expectativas de los estos para el análisis de aprendizaje. Por ejemplo, en un sistema de asesoramiento electrónico que utiliza el seguimiento de la geolocalización para determinar las interacciones de los estudiantes con espacios de aprendizaje (por ejemplo, bibliotecas y centros de tutoría), los estudiantes pueden querer que no se conserven estos los datos o que dicha información no sea revelada a sus tutores. Si se traslada este deseo a la tecnología P3P, esa información se mantendría de forma segura dentro del almacén de datos y no se revelará a este actor en particular. Del mismo modo, los estudiantes pueden estar de acuerdo con la divulgación de sus datos sobre la gestión de aprendizaje relativos a la interacción con los instructores, pero con la limitación de que esos datos no incluyan su

dirección IP⁶³. El P3P interpretaría estas reglas, revelaría los datos adecuados, y retendría los datos restringidos.

Hasta hace poco tiempo se ha trabajado muy poco para aprovechar la identidad existente para construir protocolos similares a los P3P, sobre todo en Estados Unidos. El trabajo que se ha realizado se ha centrado en Europa. Cooper y Hoel (2015) destacan la educación noruega, que a nivel nacional adoptó Feide, un sistema federado de gestión de la identidad, para su uso en la enseñanza primaria, secundaria y superior en instituciones de educación. De acuerdo con su informe, "la universidad XXX se registró y autenticó a sus miembros, y los proveedores de servicios definieron sus reglas de acceso ". Después de la implementación de Feide, se añadió Connect, para permitir la transferencia segura de datos utilizando APIs⁶⁴ estandarizadas y que da soporte a que los estudiantes puedan expresar sus preferencias de privacidad. Cuando los estudiantes noruegos inician relaciones con proveedores de servicios de terceros a través de Connect, voluntariamente consentirán el uso de datos particularizados, pero conservan el derecho a optar por no hacerlo. Si los estudiantes deciden no participar, se le indica proveedor de servicios que elimine los datos identificables. La universidad también puede exigir a los estudiantes que den su consentimiento a ciertos proveedores de servicios y a sus prácticas de datos.

Construir las preferencias de privacidad de los estudiantes en los tableros de datos

Un protocolo de la Plataforma de Preferencias de Privacidad (P3P) proporciona los medios por los cuales se respetan las preferencias de privacidad del estudiante, pero no permite el proceso de informar de las prácticas de información ni la capacidad de consentir dichas prácticas, estableciendo preferencias de privacidad. Para que eso ocurra, los tableros de privacidad de los estudiantes deben ser construidos (como Connect) de tal forma que puedan integrarse en los tableros de datos ya existentes.

La tecnología de learning analytics comparte sus resultados estadísticos y predicciones con los actores institucionales a través de visualizaciones (por ejemplo, gráficos, líneas de tendencia, etc.). Pero, para alentar la reflexión entre los estudiantes, algunos defensores de learning analytics abogan por la creación de tableros de datos específicamente para estudiantes (Clow, 2012; Duval et al., 2012). Los tableros de

⁶³ La dirección IP es un identificador que el usuario escoge o se le asigna dentro de una red. Es una secuencia de cuatro grupos de tres números cada uno que siguen una secuencia lógica. La dirección IP de un equipo no tiene por qué ser siempre la misma.

⁶⁴ Las siglas API provienen del inglés "Application Programming Interface", que en español es "Interfaz de Programación de Aplicaciones". API es una interfaz que permite que los programas de software interactúen entre sí.

datos permiten la autogestión sobre de aprendizaje, y también sirven como modelo de cómo se puede mejorar el consentimiento informado.

La mejora de los actuales tableros de datos con configuraciones de preferencias de privacidad proporcionaría un lugar donde los estudiantes serían informados sobre las prácticas de información que utilizan sus datos y se les daría la oportunidad de optar por no participar (o sí, según su criterio) en los flujos de datos personales. Los tableros de control de la privacidad podrían incluir matrices mejoradas y las llamadas las políticas de privacidad de nutrición, como la desarrollada para P3P. Con tales aplicaciones, los estudiantes podrían aprender acerca de los flujos de datos identificables y los fines que pretenden, decidir la forma en que se les informe (por ejemplo, correo electrónico o texto) sobre los nuevos flujos de datos, y utilizar conmutadores para determinar qué aspectos de su información y datos deben ser utilizados para fines muy específicos. Además, los elementos de privacidad de los tableros de datos podrían archivar y proporcionar un acceso sencillo a las políticas de información pertinentes, así como comunicaciones importantes de su institución en relación con cuestiones de privacidad.

Poner en primer plano las normas, los valores y las expectativas

Los tableros de datos de los estudiantes con la configuración de preferencias de privacidad permiten a los estudiantes controlar su información, pero también benefician a las universidades. En algunos casos, las instituciones tendrán que establecer valores predeterminados que permitan determinados tipos de flujos de información.

Para lograr estos fines, los administradores de la educación superior deben tener la capacidad de apagar y encender algunos controles de datos de los estudiantes, o negar ciertas opciones por completo.

Otro punto importante que tratar es si existe alguna justificación para la anulación de las preferencias de privacidad de los estudiantes.

Como en otras prácticas de big data, los propósitos a los que los datos se ponen (para la analítica del aprendizaje), quién tendrá acceso a ella, y cómo se protegen las identidades, sigue siendo opaco a los estudiantes (Sclater, 2014, p. 20). Las prácticas de información opaca generan desconfianza, interfieren con el desarrollo de las relaciones interpersonales, y motivan a los individuos a vigilar información sobre ellos mismos. Se puede esperar que, si las instituciones de educación superior continúan ocultando cómo utilizan los datos de los estudiantes para learning analytics, es probable que se produzcan reacciones que perjudiquen el progreso de las iniciativas de minería de datos en el ámbito educativo.

Cuando los tableros de datos informan a los estudiantes sobre cómo su institución utiliza sus datos y con qué propósitos, la opacidad perjudicial se reducirá al disminuir la preocupación por abusos provocados por el análisis y la confianza permanecerán en la "relación tripartita entre el alumno, el profesor y la institución educativa" (Beattie et al., 2014, p. 424).

Los estudiantes generalmente esperan que su universidad utilice información académica estándar y algunos datos personales sobre ellos para la administración y operación de la institución, y para mejorar su aprendizaje, entre otros objetivos. Sin embargo, parece que learning analytics está empujando, si no excediendo, los límites de la norma en formas que hacen que los estudiantes se sientan incómodos con las prácticas en el uso de los datos. La vigilancia física y de los comportamientos digitales de los estudiantes, por ejemplo, son prácticas que podrían no ajustarse a las expectativas, ni son fácilmente justificables. Estas situaciones podrían calificarse de más preocupantes cuando las instituciones tienen la oportunidad de usar los tableros de datos para informar a los estudiantes sobre los resultados de los análisis de aprendizaje de casos límite y buscar su consentimiento. Si los estudiantes tienen esta oportunidad pueden responder a las justificaciones institucionales del uso de sus datos estableciendo sus preferencias de privacidad en un tablero de datos.

Para maximizar la utilidad de los tableros de datos contruidos para apoyar la privacidad, los esfuerzos institucionales deben hacerse para educar a los estudiantes sobre las motivaciones que impulsan las prácticas de la minería de datos para la educación y demostrar cómo dichas prácticas están en consonancia con la normas, valores y expectativas de la educación superior. Una de las maneras de facilitar a los estudiantes preferencias de privacidad y permitir a las instituciones argumentar a favor de más o menos restricciones en los flujos de información de los estudiantes es incrustar una arquitectura de elección justificada en el tablero de mandos (ver Thaler, Sunstein, & Balz, 2012). La arquitectura de elección impulsaría a los estudiantes hacia determinadas opciones de privacidad. Al mismo tiempo, las instituciones podrían establecer opciones predeterminadas con un argumento justificado de por qué es preferible una elección particular. Si lo que se pretende es que los tableros capturen todo acerca de cómo se usarán los datos y la información de los estudiantes y con qué fines, los tableros serán difíciles de manejar y abrumarán a los estudiantes con demasiadas comunicaciones, anulando la utilidad de este mecanismo de consentimiento informado.

4. PRIMERA APROXIMACIÓN AL PROCEDIMIENTO PARA TRANSFORMAR UNA UNIVERSIDAD EN UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN

Como afirma Javier Zamora y Pedro Herrero en el artículo de la Revista IESE (invierno 2018; página 65) ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial?, muchos de los algoritmos que aprovechan el valor de los datos son accesibles para la mayoría de las empresas. Pronto se convertirán en un commodity, igual que lo han hecho muchos de los sistemas de la información. Por esta razón, son los datos los que mejor pueden contribuir a construir un modelo negocio sostenible y competitivo. Ello conlleva varias implicaciones para la organización. Por un lado, necesita preparar una infraestructura tecnológica para capturar de forma sistemática y adecuada los datos y guardarlos en un repositorio único. Por otro, debe plantearse una estrategia y asegurarse de que los datos se convierten en una fuente para redefinir su propuesta de valor. Por último, se debe trabajar en el gobierno de los datos porque necesitarán nuevos perfiles operativos y conocimientos para entender las implicaciones y alcances de los datos. De esta manera logrará generar un círculo virtuoso y obtener el máximo partido a la inteligencia artificial.

Desglosando más en profundidad los puntos anteriores, para conseguir que una entidad educativa como una universidad pase a ser una organización data driven:

- Se tendrá que realizar el cambio cultural mediante el que se implante la mentalidad analítica (que supone un cambio cultural). Esto implica, entre otras acciones, vencer los miedos que el uso de datos puede generar.
- Se tendrán que unificar y/o conectar los diferentes lagos de datos ya existentes.
- Habrá que trabajar con cada área para determinar qué datos necesita, si ya los tiene o no.
- Conseguir la fiabilidad y la calidad necesaria de los datos.
- Habrá que formar al equipo en el manejo autónomo de esos datos, sin tener que depender de un área más técnica para acceder a los datos, y tratarlos, con el objetivo de tomar decisiones en base a ellos de manera autónoma.
- Determinar cuál va a ser la herramienta que van a utilizar los usuarios para el acceso, manejo y tratamiento de los datos para la toma de decisiones.

- Determinar que perfiles nuevos (data scientist, por ejemplo) son necesarios para la implantación, y que formación deben recibir los perfiles actuales, en base a su conocimiento y alineamiento con el uso de datos.
- Hoja de ruta de qué hitos concretos se quieren conseguir con los datos (captación de alumnos, mejora de rendimiento de los alumnos,)
- Con nuevas formas de gestión, como pueden ser los entornos ágiles. La proliferación de entornos ágiles permite adaptarse rápida y dinámicamente a los continuos cambios en el mercado, pero traen consigo nuevas formas de dirigir, organizar y gestionar personas no exentas de dificultades y particularidades. La necesaria adaptación de los sistemas de gestión del desempeño conforme a las nuevas exigencias del negocio y a la irrupción de las generaciones más jóvenes en el mercado de trabajo, junto con la aparición de herramientas y técnicas avanzadas de análisis de datos masivos, piden reflexiones adicionales sobre su uso y los riesgos que entraña su potencial abuso (Javier Zamora y Pedro Herrera, 2018).

4.1. DIAGNÓSTICO

La digitalización de empresas y organizaciones se ha convertido en un objetivo prioritario para instituciones y administraciones. La sociedad y la economía digital ya forman parte de nuestra vida diaria y, de hecho, el término transformación digital se ha popularizado y difundido a través de internet y las redes sociales, pero son conceptos distintos la digitalización y la transformación digital de una organización.

En el blog Andalucía es Digital (www.blog.andaluciaesdigital.es) se desarrolla de una manera clara la diferencia entre digitalizar la empresa y lo que se considera transformación digital.

Cuando se habla de digitalizar una empresa se hace referencia al hecho de apostar por el uso de las nuevas tecnologías y todo lo que ello implica: comunicación en redes sociales, automatización de procesos, aplicaciones para gestionar y coordinar tareas, apuesta por la deslocalización y, ante todo, introducción de los dispositivos TIC en el día a día de la rutina de trabajo. Digitalizar una empresa comienza por el paso de las herramientas de trabajo tradicionales al uso de las nuevas tecnologías.

Cuando se habla de transformación digital, esta se refiere a dar un paso más allá. La transformación digital implica un cambio de mentalidad que supone «pensar en modo digital» para acceder a un nuevo

modelo de comportamiento de los clientes y, desde el punto de vista interno, a un cambio en los procesos de toma de decisiones, liderazgo y organización de las empresas para no quedarse fuera de las oportunidades de negocio de la Economía Digital.

En definitiva, digitalizar una empresa es clave para acceder a las oportunidades de la transformación digital, pero no es el único paso y ambos términos no son sinónimos, sino conceptos complementarios. La digitalización de las empresas, en especial de las pymes, es un requisito indispensable para la transformación digital, pero debe ir acompañado de un cambio de mentalidad para acercarse a un nuevo consumidor y a las oportunidades de un nuevo modelo de mercado.

Las claves que marcan el camino hacia esa transformación digital de las empresas son varias. El primer paso debe ser una apuesta decidida por el uso de las nuevas tecnologías y, en ese sentido, es indispensable comenzar con el proceso de digitalización de las organizaciones

El siguiente paso es el de realizar un diagnóstico de la organización. Todo proceso de cambio exige conocer en qué punto se encuentra la organización y cuáles son sus expectativas a corto, medio y largo plazo. En este sentido, el primer paso para digitalizar la organización (ya sea empresa o universidad) debe ser el de elaborar un diagnóstico que permita conocer los puntos fuertes y débiles de la organización y cuáles deben ser los elementos a tener en cuenta en la hoja de ruta.

Es importante medir el grado de madurez digital de la organización. La Consejería de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía pone a disposición de pymes y autónomos una sencilla herramienta de autodiagnóstico de madurez digital para las empresas. A través de un cuestionario se puede conocer el nivel en el que se encuentran en las áreas clave para digitalizar la organización.

Las preguntas (con varias opciones de respuesta cada una) del mencionado test de diagnóstico son las siguientes:

1. ¿Conoces la importancia que la digitalización puede tener sobre tu negocio?
2. ¿Conoces las herramientas disponibles para digitalizar tu negocio?
3. ¿Cuáles de estos canales digitales empleas en tu negocio?
4. ¿Utilizas estos canales digitales para la promoción de tu negocio?
5. ¿Utilizas estos canales digitales para relacionarte con tus clientes?

6. ¿Utilizas estos canales digitales para vender tus productos y/o servicios?
7. ¿Cuáles de las siguientes herramientas dispones en tu negocio para la comunicación y colaboración con tus clientes?
8. ¿Dispones de un personal suficientemente capacitado dedicado a la digitalización de tu negocio?
9. Si tienes personal dedicado a la digitalización de tu negocio, ¿cómo está compuesto?
10. ¿Consideras adecuado el nivel de conocimientos digitales del personal de tu negocio?
11. ¿El personal de tu negocio está motivado frente al reto de la transformación digital?
12. ¿En tu negocio se realiza formación (interna o externa) en alguna temática vinculada a la digitalización?
13. ¿Se permite el teletrabajo en tu negocio?
14. ¿Qué herramientas dispones en tu negocio para la comunicación y colaboración entre empleados?
15. ¿Qué importancia tiene el comercio electrónico en tu volumen de negocio?
16. ¿Qué medios de pago se emplean en tu negocio?
17. ¿Se ha adecuado el catálogo de productos y servicios a la nueva realidad digital?
18. ¿Qué tipo de dispositivos y recursos se utilizan en tu negocio?
19. ¿Tienen sus dispositivos conexión a Internet?
20. ¿Cómo es la conexión a Internet de tu negocio?
21. ¿Qué medidas se toman para la seguridad informática de tu negocio?
22. ¿Consideras que el personal de tu negocio conoce y aplica las medidas de seguridad digital?
23. ¿Qué herramientas digitales son utilizadas para la gestión de tu negocio?
24. ¿En qué grado se encuentran automatizados tus procesos de negocio?
25. ¿Cómo se gestionan los datos del proceso productivo?
26. ¿Para qué utilizas los datos que recoges del proceso productivo?

27. ¿Qué herramientas dispones en tu negocio para la comunicación y colaboración con tus proveedores y otros agentes del entorno?

Un estudio elaborado por MinTIC e iNNpulsa⁶⁵ Colombia en 2015 estableció cuatro barreras que encuentran las organizaciones para la transformación digital:

- La falta de conocimiento sobre las tecnologías.
- El alto coste percibido de las soluciones TIC.
- La falta de alineación entre la oferta y la demanda, que deriva en soluciones inadecuadamente dimensionadas o mal especificadas a la luz de las necesidades de las empresas.
- La falta de acompañamiento a las empresas, durante y después de la implementación de soluciones TIC.

En este mismo estudio se definían cuatro niveles de digitalización y transformación de las organizaciones:

- Nivel 1: se encuentran en él las empresas que aún no han iniciado procesos de Transformación Digital por lo que aún no usan tecnología en sus procesos.
- Nivel 2: se encuentran las empresas que ya iniciaron procesos de Transformación Digital con inversiones en tiempo y organización de sus procesos. Se usan soluciones genéricas y gratuitas o a muy bajo coste.
- Nivel 3: se encuentran en este nivel las empresas que avanzaron en su proceso de Transformación Digital con inversiones en dinero, tiempo y organización de sus procesos con el apoyo de soluciones tecnológicas. Se usan soluciones específicas de acuerdo con el área de la empresa.
- Nivel 4: por último, se encuentran en este nivel las empresas que adoptaron una estrategia de Transformación Digital constante con inversiones en dinero, tiempo y organización de sus procesos con el apoyo de soluciones tecnológicas. Se usan soluciones integradas que impactan transversalmente dos o más áreas de la empresa.

Siguiendo con el artículo *modelo de madurez para la transformación digital* elaborado por Alejandro Acevedo bajo la dependencia de MinTIC e iNNpulsa Colombia en 2018, además de la necesidad de

⁶⁵ Dos entidades públicas colombianas que impulsan la digitalización de las organizaciones: iNNpulsa Colombia (entidad de desarrollo empresarial) y MINTIC (perteneciente a la Subdirección de Comercio Electrónico).

medición del grado de adopción tecnológica y diagnóstico de cómo está la organización, se añade una nueva medición relacionada con la capacidad organizacional para gestionar la transformación, lo cual se presenta en el modelo con la incorporación de los elementos “blandos”, que llaman Habilitadores, los cuales son condiciones transversales para desarrollar la digitalización. El modelo sirve, por lo tanto, para diagnosticar el grado de digitalización de la organización e incorpora los siguientes elementos:

- El análisis se realiza de forma desagregada por cinco grupos de procesos que componen la cadena de valor genérica de una empresa.
- La evaluación de la criticidad según importancia de los procesos de negocio, la cual permitirá adaptar el modelo a la realidad de cada empresa, reconociendo la relevancia que tengan los procesos según la situación actual de la empresa y los retos que afronta en su contexto estratégico, considerando aspectos tales como la ventaja competitiva en la que basa su creación de valor, el sector económico al que pertenezca, su ubicación en dicha cadena de valor o las oportunidades y amenazas para la competitividad.
- La formulación de rutas de transformación genéricas, diseñadas a partir de los resultados del diagnóstico, para facilitar la transición hacia niveles superiores de madurez, las cuales encadenan acciones asociadas con el desarrollo de capacidades habilitadoras organizacionales y la implantación de herramientas tecnológicas

Es importante resaltar que gracias a los elementos descritos es posible, no solo realizar un diagnóstico de la línea base cuantitativa de la situación actual de la organización en términos de Madurez Digital, sino que facilita la realización de una hoja de ruta (Plan de Transformación) que le permita a cada una evolucionar hacia estadios avanzados de transformación digital.

Al igual que es importante en el diagnóstico del grado de transformación digital de una empresa analizar sus principales procesos de negocio y ver los posibles avances en lo que digitalización se refiere, también es muy importante diagnosticar como están las personas en lo que se refiere a capacidades digitales, mentalidad analítica y medios.

Como se verá más adelante, la organización debe desarrollar la mentalidad analítica para que la transformación digital se implante exitosamente. Para ellos habrá que medir el grado de implantación de esa mentalidad analítica para, en base a al nivel real de la mentalidad analítica, diseñar un plan de avance de la misma. Esto se refiere, no solo a las habilidades y capacidades digitales de los empleados (que, sin duda, habrá que medir para poder desarrollarlas a base de formación), si no a que estos empleados hayan interiorizado realmente esta mentalidad.

Por último, habrá que diagnosticar la parte más técnica, que se refiere al hardware y software disponibles en la organización, las fuentes de datos, y la unicidad y veracidad del dato, y estimar el coste de la transformación.

4.2 GESTIÓN DEL CAMBIO

4.2.1. METODOLOGIA PARA IMPLANTAR UN PROCESO DE CAMBIO

En este apartado se va a hacer referencia a lo que se describe en el artículo: Modelo Dialógico para acompañar la transformación organizacional: Propuesta de valor y síntesis del modelo, desarrollado por la Cátedra Irene Vázquez de la Universidad Francisco de Vitoria (marzo 2020).

Para impulsar un cambio organizacional:

- Hay que actuar de manera integrada en los ejes operativo y cultural.
- Trabajar el ámbito de las personas.
- Coordinar el trabajo en paralelo de los proyectos técnico y humano. El modelo de coordinación los proyectos técnico y humano es clave para el éxito en la adopción.
- Es clave también un equipo impulsor bien diseñado con un modelo de relación claro.

El modelo dialógico para impulsar la transformación organizacional tiene como objetivo alcanzar el éxito en la adopción del cambio y dejar la empresa aprendida.

Este modelo establece tres focos diferenciales:

- En las relaciones: mediante el encuentro con diálogos significativos.
- En el cambio cultural: con un cambio comportamental y cambio viral [™] (que se define como el hecho de analizar la red social, identificar y movilizar la red de propagación y el escalado del cambio).
- En el aprendizaje organizacional: mejorando la capacidad de cambio que se mide a través del índice ICC [™] (índice de capacidad de cambio, que agrupa las variables a medir en 6 grupos: propósito, calidad relacional, contexto de seguridad, flexibilidad, espíritu de mejora, desarrollo de capacidades).

El modelo se basa en 5 palancas:

1.- El sentido individual y colectivo:

- Visión inspiradora que de sentido al cambio cristalizada en objetivos concretos y medibles.
- Conexión de propósitos personales y organizacionales.

2.- El conocimiento del Ecosistema de cambio:

- Necesidades del ecosistema de stakeholders del cambio, con énfasis en los usuarios.
- La cultura que hay que transformar.
- Readiness Assesment (evaluación del estado de preparación).

3.- Una potente red de cambio para impulsar, escalar y sostener:

- Coalición patrocinadora.
- Modelo de coordinación del proyecto técnico y humano.
- Red de transformación no jerárquica y ágil liderada por un equipo impulsor.
- Equipos de transformación.
- Comunidad de pioneros.

4.- El encuentro, necesario para la transformación personal y cultural:

- Plan de diálogos significativos para alinear, cohesionar, gestionar resistencias, acompañar y transformar actitudes y comportamientos.
- Planes personales de transformación.

5.- Plan de transformación co-creado:

- Plan de iniciativas de cambio del proyecto humano y técnico creadas desde dentro.
- Quick wins⁶⁶.

⁶⁶ “victorias rápidas” o “ganancias tempranas”. Se refiere a aquellas acciones que, dentro de un proyecto a largo plazo, pueden implementarse rápidamente al ser de menor complejidad y puede ser tomadas como casos de éxito que impulsen el cambio.

La metodología establecida por este procedimiento establece dos recorridos necesarios: el Macro y el Micro. Ambos tienen tres etapas: despertar, descubrir, transformar.

Recorrido macro (ver figura 12)

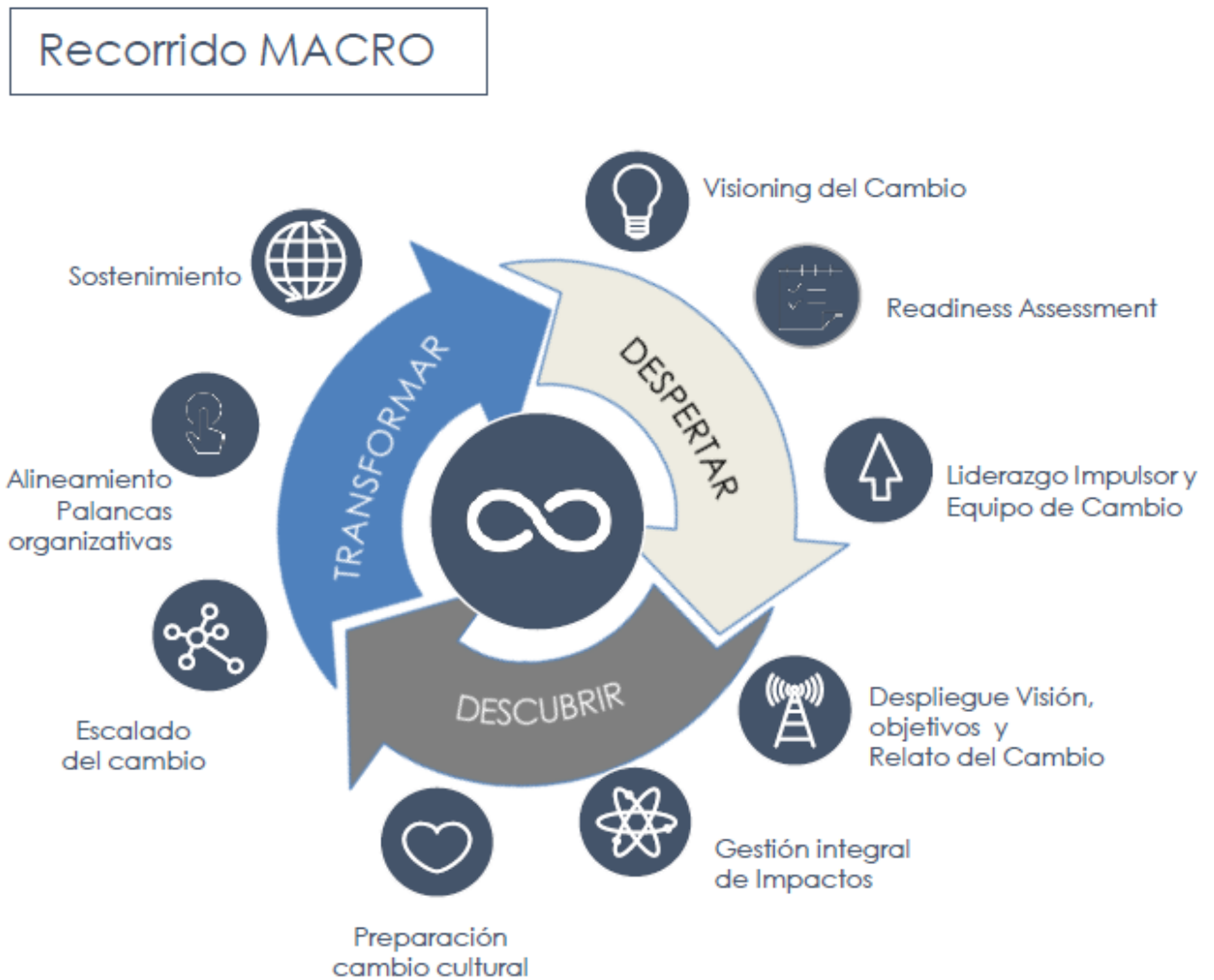


Figura 12. Recorrido Macro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020.

El método describe acciones, entregables, avances y herramientas para cada una de las tres etapas mencionadas (despertar, descubrir, transformar).

Las fases del **DESPERTAR** son:

- Visioning del cambio (entendido como crear la visión de la transformación, su lógica, una buena narrativa y distribuir objetivos):
 - o Acciones:
 - Visión del cambio.
 - Lógica del cambio y business case.
 - Relato macro.
 - Identificación stakeholders.
 - Determinación de alcance.
 - Acciones sensibilización.
 - o Entregables:
 - Visión inicial.
 - Rueda de actores.
 - Mapa stakeholders.
 - Relato macro.
 - Mapa de alcance.
 - o Qué se hace en esta fase:
 - Asegurar el compromiso de una coalición patrocinadora.
 - Sensibilizar y crear sentido de urgencia.
 - Desarrollar una Visión inspiradora de la transformación, cristalizada en objetivos estratégicos e indicadores macro.
 - Identificar la Lógica del cambio y su *Business case*.
 - Identificar a los principales stakeholders y sus necesidades básicas.

- Determinación de alcance de la transformación.
- Construir un “relato macro” de la transformación y definir su identidad.
- Herramientas:
 - herramientas visión y lógica
 - taller visioning
 - taller sensibilización (premortem analysis)
 - cuadro indicadores dialógicos de desarrollo cultural
 - cuestionario identificación stakeholders
 - cuestionario profundidad y alcance
 - herramienta para relato macro
 - dafo
 - soar
- Readiness Assessment (entendido como evaluar el nivel de preparación de la organización para la transformación, tanto en lo técnico como en lo humano y organizacional):
 - Acciones:
 - Análisis Readiness.
 - Valoración cultural.
 - Índice Capacidad Cambio IDDI ICC™.
 - Valoración situación actual.
 - Entregables:
 - Informe situación actual y Readiness Assessment.
 - Resultado Índice ICC™.
 - Mapa de Ubicación™.

- Estrategia de transformación.
- Qué se hace en esta fase:
 - Valoración global de las variables de éxito en la transformación.
 - Evaluación de la cultura de la organización y su capacidad de cambio, así como del nivel de preparación de sus relaciones para realizar proceso participativo, ágil y co-creado.
 - Valoración de la situación actual de la organización: recopilación de información para establecer puntos de partida y objetivos estratégicos.
 - Nivel de conocimiento de stakeholders.
 - Análisis inicial de necesidades de stakeholders.
 - Mapeo de stakeholders.
- Herramientas:
 - Cuestionarios readiness assesment
 - Índice de capacidad de cambio icc
 - Change quadrant index
 - Cuestionarios-entrevistas readiness a stakeholders
 - Taller intereses de stakeholders para descubrimiento necesidades
 - Ficha grupo clave
 - Matriz predisposición-influencia
- Liderazgo impulsor (entendido como el hecho de desarrollar un modelo de Liderazgo impulsor del cambio y comprometer a los líderes):
 - Acciones:
 - Compromiso de los líderes con Objetivos.
 - Identificación de Indicadores.

- Análisis riesgos y recursos.
- Creación Equipo Impulsor y Equipos de Transformación.
- Alineamiento stakeholders.
- Entregables:
 - Dashboard de indicadores.
 - Modelo Liderazgo Impulsor.
 - Matriz RACI (matriz de responsabilidades) del equipo de cambio.
 - Configuración primeros Equipos de Transformación.
- Qué se hace en esta fase:
 - Comprometer y alinear a los líderes de la transformación.
 - Realizar valoración global de riesgos y recursos.
 - Definir y activar el equipo impulsor y de gobierno del cambio.
 - Definir modelo de coordinación con equipo técnico.
 - Definir modelo de liderazgo impulsor.
 - Definir la red inicial de cambio: equipos de transformación.
 - Identificar a las personas: análisis de la red social, identificación de voluntarios para equipos de transformación.
 - Alinear stakeholders.
 - Realizar Boost-Meeting de Kick-off⁶⁷.
- Herramientas:
 - taller para compromiso/alineamiento de la dirección /stakeholders

⁶⁷ El Boost Meeting es una reunión de impulso con el equipo directivo donde se habla del proyecto, se delimita el alcance y se alcanzan los compromisos necesarios antes de ponerse en acción.

- talleres para crear el contexto relacional necesario para liderazgo impulsor
- rueda de actores y roles en la transformación
- perfiles componentes equipo impulsor
- definición modelo y competencias del líder impulsor del cambio
- esquema modelo de coordinación y estructura CMO

Las fases del **DESCUBRIR** son:

- Despliegue, visión y objetivos. Plan de transformación:
 - Acciones:
 - Análisis necesidades stakeholders, con foco en el usuario.
 - Definición estado futuro y objetivos.
 - Mejores prácticas.
 - Identificación gaps.
 - Pruebas piloto.
 - Selección de métricas.
 - Plan de transformación.
 - *Quick-win*.
 - Entregables:
 - Informes con datos de investigación de clientes y otros grupos clave.
 - Dashboard de objetivos.
 - Relato del cambio revisado.
 - Plan de transformación.
 - Qué se hace en esta fase:

- Desarrollar iniciativas para la comprensión profunda de los stakeholders clave, con énfasis en los usuarios (investigación cliente y mercado).
 - Desplegar la visión, definiendo el estado futuro al que se quiere llegar de forma concreta.
 - Identificar objetivos y estado actual en cada ámbito.
 - Seleccionar métricas y KPI's específicos.
 - Identificar/desarrollar mejores prácticas.
 - Identificar gaps en relación a la situación actual.
 - Realizar Sprints ⁶⁸ de conceptos para identificar iniciativas/proyectos de cambio y de gestión del cambio.
 - Realizar pruebas piloto.
 - Priorizar y valora coste de iniciativas.
 - Construir PLAN DE TRANSFORMACIÓN e integrarlo con Plan de Proyecto técnico.
 - Ejecutar alguna quick-win identificada.
- Herramientas:
- taller visioning
 - tecnicas de investigación de mercado y cliente
 - talleres con metodología de indagación apreciativa para ets
 - taller benchamarking
 - diversos formatos de m. agiles (ficha persona, customer journey, mission canvas, mapa empatía...) para diferentes talleres
 - world café

⁶⁸ En metodología Ágil Scrum de gestión de proyectos un Sprint es un intervalo prefijado de tiempo (no inferior a una semana ni superior a un mes) durante el cual se crea un incremento de producto "Hecho o Terminado" utilizable, potencialmente entregable.

- open space
- Impactos:
 - Acciones:
 - Identificación impactos operativos, humanos y organizacionales.
 - Identificación de *skills* a desarrollar.
 - Entregables:
 - Mapa de impactos e iniciativas para su gestión.
 - Plan de re-skilling.
 - Qué se hace en esta fase:
 - Identificación de impactos operativos, humanos y organizativos de la transformación
 - Identificación de nuevas skills a desarrollar.
 - Diseño de planes de formación.
 - Diseñar y ejecutar iniciativas para gestionar los impactos negativos del cambio y resistencias identificadas.
 - Herramientas:
 - matriz de impactos operativos y cuestionario de análisis de impactos
 - entrevista de indagación de impactos humanos
 - cuestionario y modelo scarf
 - cuadro impactos humanos
 - dinámica para desvelar y gestionar resistencias
 - entrevista para desvelar y gestionar resistencias

Preparación del cambio cultural (que consiste en identificar gaps, nuevas prácticas y los comportamientos de la nueva cultura necesaria para la transformación. Preparar el mind-set necesario para la adopción):

- Acciones:
 - Identificación y articulación comportamientos para cambio cultural.
 - Network análisis.
 - Plan comunicación y storytelling.
 - Acciones para compromiso y cambio actitudinal.
- Entregables:
 - Mapa ADN de valores, comportamientos y significados.
 - Storytelling asociado a comportamientos.
 - Diseño talleres para compromiso personal.
 - Mapa Red Social.
 - Plan comunicación.
- Qué se hace en esta fase:
 - Concreción de nueva cultura en comportamientos asociados.
 - Análisis de la red social para identificación de comunidad de champions adicionales a miembros de ET.
 - Articulación y selección de comportamientos clave para el éxito del cambio cultural.
 - Desarrollo de storytelling asociado a dichos comportamientos.
 - Desarrollo de talleres para dar sentido personal a la transformación y conseguir cambios actitudinales asociados.
 - Definición de Plan de comunicación.
- Herramientas:
 - cuestionario identificación champions
 - taller/ dinámica para identificar y cambiar comportamientos

- taller “mi propia historia de la transformación” (conexión de propósitos)
- storytelling canvan
- viaje del héroe
- modelo plan de comunicación integral

Las fases del TRANSFORMAR son:

- Escalado:
 - Acciones:
 - Implementación de iniciativas.
 - Activación comunidad champions.
 - Despliegue liderazgo de soporte.
 - Despliegue comunicación.
 - Nueva quick-win.
 - Entregables:
 - Plan de propagación
 - Qué se hace en esta fase:
 - Implementación de las iniciativas de cambio (plan de transformación).
 - Vuelta de miembros de ET a sus lugares de trabajo para implantación de nuevas prácticas.
 - Activación de Comunidad de *Champions* enfocados en nuevas prácticas y comportamientos.
 - Desplegar el liderazgo de soporte para ellos.
 - Despliegue de plan de comunicación.
 - Despliegue planes de formación.

- Ejecución de nuevas quick-wins.
- Volver a idear, experimentar y redefinir iniciativas de cambio de forma continua.
- Herramientas:
 - modelo de trabajo con comunidad de champions
 - modelo de pasos para definir planes de formación
 - modelo estándar plan de formación
- Alineamiento y palancas operativas:
 - Acciones:
 - Análisis coherencia sistémica de palancas organizativas (proceso, sistemas, liderazgo, organización).
 - Despliegue planes re-skilling.
 - Entregables:
 - Informe coherencia sistémica.
 - Plan iniciativas coherencia sistémica.
 - Qué se hace en esta fase:
 - Análisis de coherencia sistémica de palancas organizativas (procesos, sistemas, liderazgo, organización).
 - Diseño y ejecución de plan de iniciativas de coherencia sistémica.
 - Seguir despliegue de planes de formación.
 - Herramientas:
 - cuestionario de identificación de palancas para la coherencia sistémica
 - modelo burke-litwin
- Sostenimiento:

- Acciones:
 - Actividades de acompañamiento.
 - Actividades re-skilling.
 - Seguimiento de indicadores.
 - Planes de refuerzo desarrollo de las personas.
- Entregables:
 - Informe seguimiento indicadores.
 - Informe evaluación ICC™.
- Qué se hace en esta fase:
 - Actividades de acompañamiento.
 - Nuevas actividades de formación.
 - Monitorización de cambios externos e internos.
 - Ajuste de iniciativas y diseño de nuevas para aquellas áreas que no hayan sido del todo cubiertas.
 - Seguimiento de KPI's organizacionales y humanos. Nueva medición de ICC.
 - Desarrollo de planes de refuerzo del desarrollo de las personas.
- Herramientas:
 - cuestionario de evaluación de competencias genéricas y de pilotaje del cambio
 - índice ICC

Recorrido micro (ver figura 13)

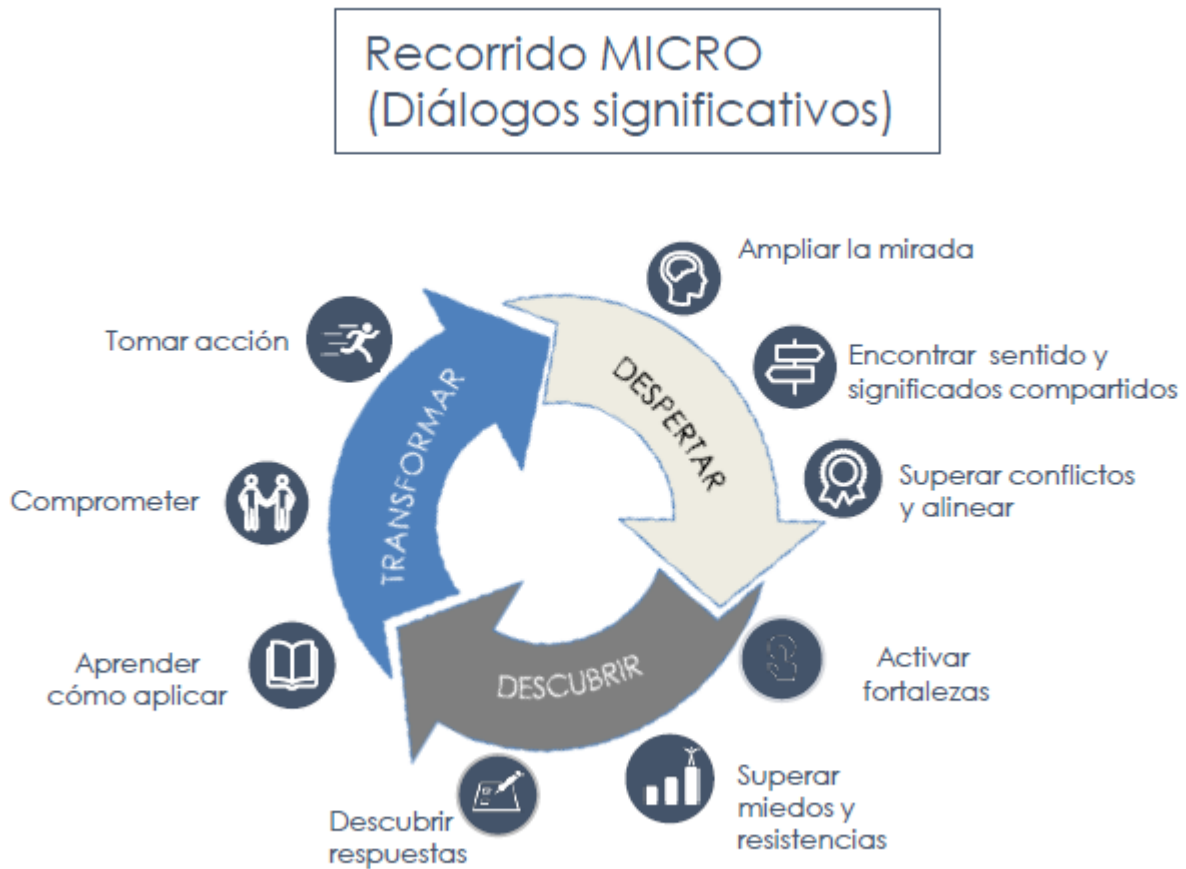


Figura 13. Recorrido Micro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020.

El recorrido Micro es el rasgo más diferencial de este modelo de gestión del cambio. Se basa fundamentalmente en los diálogos significativos y describe acciones, para cada una de las tres etapas de despertar, descubrir, transformar.

En la etapa DESPERTAR (etapa de encontrar el sentido, de alineamiento):

- Acciones:
 - o Mirada ampliada.
 - o Encontrar sentido y significados compartidos.

- Superar conflictos y alinear.
- Herramientas:
 - Visión.
 - Visualizaciones.
 - Merlín.
 - Destilar valores del grupo.
 - Propósito.

En la etapa DESCUBRIR (etapa de crear confianza, superando miedos, resistencias y conflictos):

- Acciones:
 - Activar fortalezas.
 - Superar miedos y resistencias.
 - Descubrir respuestas.
- Herramientas:
 - Para generar confianza: Alianza de L.Kantor, H. Personal, Mandala, Historia Gráfica, Fish on theTable, TDA, Desvelar el sistema.
 - Para superar miedos, conflictos, resistencias: T.Kilman, Enterrar las armas, Emotioncards, Chequeo procesos, Democracia plena, Geografías, Polaridades, Configuración sistémica.

En la etapa TRANSFORMAR (etapa del compromiso, la responsabilidad y la acción)

- Acciones:
 - Aprender cómo aplicar.
 - Comprometer.
 - Tomar acción.
- Herramientas: Peer coaching, Reconocimiento, Feedforward, PADE, Immunity to Change, Las 4 ventanas del cambio.

Modelo Dialógico para impulsar la transformación organizacional

Recorridos Macro y Micro:

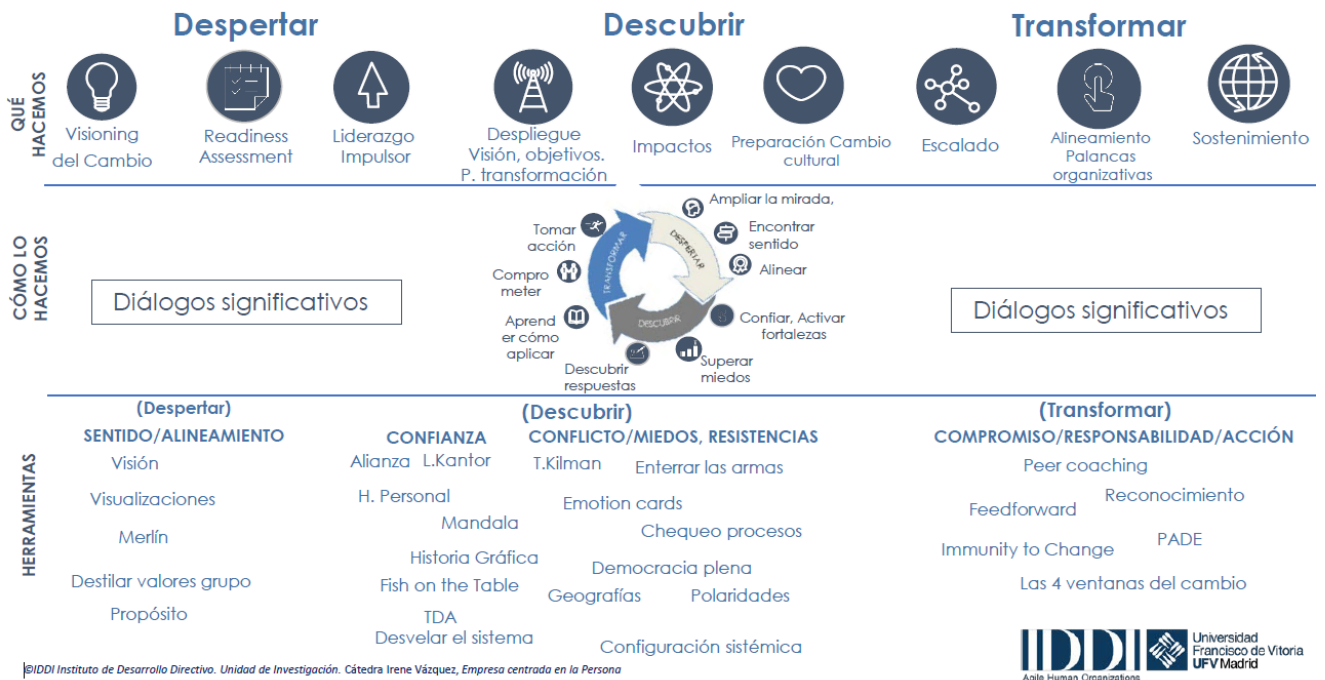


Figura 14. Recorridos Macro y Micro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020.

4.2.2. POR QUÉ FALLAN MUCHOS PROCESOS DE TRANSFORMACION

La mayoría de las iniciativas de cambio más importantes (ya sea las que su objetivo es aumentar la calidad, mejorar la cultura, o revertir una espiral que podría llevar a la desaparición de la organización) generan sólo resultados tibios y, en muchos casos, fracasan.

Una respuesta a por qué ocurre esto la da John P. Kotter⁶⁹, donde mantiene que demasiados directores generales no se dan cuenta de que la transformación es un proceso, no un evento. La transformación avanza a través de etapas que se construyen una sobre la otra, y que requieren tiempo. El problema es

⁶⁹ Kotter, J., Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. Harvard Business Review (HBR).

que este proceso puede llevar varios años y la presión por acelerar el proceso lleva a los directores generales a saltarse etapas. Pero estos atajos no suelen funcionar.

Este autor también considera preocupante que directores generales altamente capaces cometan errores críticos, como lo es el de pensar que se ha conseguido el objetivo cuando no es así. Las consecuencias de estos errores son la pérdida del impulso, la pérdida de la inversión realizada (recursos, tiempo, dinero), y la devastación del proceso de transformación.

El hecho de entender las etapas del cambio e interiorizar que son necesarias, así como el hecho de asumir las dificultades propias de cada etapa, aumentan las posibilidades de una transformación exitosa.

Pero el premio, si se consigue el objetivo, es que la organización se flexibiliza en mercados con competidores y tecnología en continuo cambio, dejando atrás a sus competidores.

Analizando por qué fracasan muchas empresas en el proceso de transformación, los autores Michael Beer, Russell A. Eisenstat, y Bert Spector⁷⁰ trabajan la tesis de que ese fracaso se debe, en parte, a que no se concretan las acciones a realizar. Los directivos se quedan solo en transmitir temas demasiado abstractos, como el empoderamiento y la cultura, pero no aterrizan a hechos y acciones concretas. Estos autores comentan el caso de un banco en el que, dos años después de lanzar un programa de cambio para contrarrestar las amenazas de la competencia, el director general se dio cuenta de que su esfuerzo no había producido ningún cambio. Este hecho les sorprendió, ya que él y sus altos ejecutivos habían revisado los objetivos de la empresa, la cultura, publicado la misión de la compañía, y lanzado una serie de programas (por ejemplo, la compensación por rendimiento) diseñados con el objetivo de impulsar el cambio a través de la organización. Aunque los directivos hayan trabajado estos puntos, si el cambio no permea en toda la organización, este no se producirá.

Estos cambios profundos deben ser impulsados por la parte alta del organigrama, y debe ser adoptados e impulsados por los mandos intermedios. A través de alineación de tareas (dirigir a los equipos, responsabilidades y relaciones hacia las tareas centrales de la empresa que aportan valor diferencial frente a la competencia) estos líderes intermedios centran la energía en tareas concretas, no abstracciones como el "empoderamiento" o "cultura".

⁷⁰ Beer, M.; Eisenstat, R.A.; Spector, B. Why change programs don't produce change. Harv. Bus. Rev. HBR 1990, 68, 158–166.

Por lo tanto, el papel de los altos ejecutivos de la empresa debe ser el de concretar la dirección en la que debe ir la compañía, sin dictar soluciones. Así, esparcirán los aprendizajes de las áreas revitalizadas al resto de la empresa.

Según los autores Michael Beer, Russell A. Eisenstat, y Bert Spector, del mencionado artículo, tres de cada cuatro procesos de transformación fracasan. La razón es que hay demasiados métodos de cambio que se utilizan y combinan, siendo algunos de ellos contradictorios. Estos esfuerzos de cambiar de un método a otro exigen una pesada cuota humana y económica.

Los autores Michael Beer y Nitin Nohria⁷¹ afirman que, para lograr un cambio exitoso, hay que trabajar en la línea de dos teorías básicas de cambio:

1) Teoría E. El cambio hace hincapié en el valor económico, medido como el retorno del valor para el accionista. Este enfoque "duro" aumenta los retornos a través de incentivos económicos, despidos drásticos, y la reestructuración. El despido de 11.000 empleados de Scott Paper y la venta de varios negocios, triplicando valor para el accionista a 9 mil millones de dólares es un buen ejemplo de esta teoría E. Este tipo de decisiones tan duras es preferible poder evitarlas, pero hay situaciones en las que no es posible. Por las consecuencias humanas de este tipo de decisiones, es muy importante asegurarse de que esta es la única solución.

2) Teoría O. Cambiar a un enfoque "más suave" que se centre en el desarrollo de las empresas, la cultura y la capacidad humana, pacientemente construido en base a la confianza y el compromiso emocional a la compañía a través del trabajo en equipo y comunicación.

La propuesta de estos autores es equilibrar cuidadosa y simultáneamente estos muy diferentes enfoques, lo que no lo es fácil. Los empleados desconfían de los líderes que alternan entre el cuidado del equipo y el comportamiento despiadado. Pero, si se hacen bien, se pueden aumentar los beneficios y la productividad, alcanzar ventajas competitivas y humanizar el proceso.

⁷¹ Beer, M.; Nohria, N. Cracking the code of change. Harv. Bus. Rev. HBR Crack 2000, 78, 133–141.

4.2.3. ¿POR QUE ES HABITUAL LA RESISTENCIA AL CAMBIO?

Es habitual que empleados inteligentes, hábiles, y profundamente comprometido con su empresa no se sumen al cambio. Prescindir de ellos no es la solución. Robert Kegan y Lisa Laskow⁷² recomiendan que antes de ir por esa línea, que sin duda será frustrante e ineficiente, hay que escuchar las investigaciones psicológicas que nos dicen que los empleados valiosos no son a propósito subversivos o resistentes. Lo que ocurre es que se pueden ver atrapados sin querer (en su subconsciente), y sentir que están en conflicto con sus compromisos declarados.

Por ejemplo: un líder de proyecto que trabaja muchas horas tiene un convencimiento posiblemente no consciente de que, si tiene demasiado éxito en el proyecto actual, le cargarán de tareas más duras (síndrome del eficiente).

Los compromisos que esta autora llama ocultos hacen que las personas inmunes al cambio. Y lo que es peor aún, puede hacer que la organización pierda a los mejores empleados y también hacer salir a la empresa del camino del éxito.

La autora afirma que sí se puede ayudar a estos empleados a descubrir y avanzar más allá de sus compromisos ocultos. Pero habrá que tener mucho cuidado, pues se estará desafiando a los empleados en sus fundamentos psicológicos más profundos y cuestionando sus creencias más antiguas.

Entonces surge la pregunta de por qué “abrir” este problema. La respuesta está enfocada a las recompensas que se van a obtener: con esta línea de acción la organización va a ayudar a los empleados con talento a convertirse en profesionales mucho más eficaces y que van a hacer muchas más contribuciones significativas a la empresa. Otra gran ventaja es que se descubre el potencial de ayuda al cambio de las personas muy comprometidas con la organización cuando ellos hacen este viaje introspectivo hacia su interior.

Como asegurarse que los cambios se implanten: radicalidad, paciencia y templanza.

Como se ha comentado antes, tres de cada cuatro programas de transformación fallar. El porqué de este hecho posiblemente esté en qué las empresas ponen demasiado énfasis en el lado suave del cambio: el estilo de liderazgo, la cultura corporativa, la motivación de los empleados.

⁷² Kegan, R. y Laskow, L., The Real Reason People Won't Change. Harvard Business Review (HBR).

Es verdad que estos elementos son críticos para el éxito del cambio, pero los proyectos de cambio no pueden tener éxito a menos que las empresas se ocupen con más ahínco en otros elementos antes que abordar estos mencionados.

Son lo que los autores Harold L. Sirkin, Perry Keenan, y Alan Jackson⁷³ llaman los elementos duros esenciales, que responden a las iniciales DICE (duration-duración, integrity – integridad, commitment-compromiso, effort-esfuerzo):

- Duración: tiempo entre los hitos de las revisiones (cuanto más corto, mejor).
- Integridad: las habilidades de los equipos del proyecto.
- Compromiso: la dedicación al proyecto de los directores generales y ejecutivos de alto nivel.
- Esfuerzo: el trabajo extra que los empleados deben realizar para adoptar nuevos procesos que empujen el cambio (mientras menos, mejor).

Evaluando cada elemento de DICE antes de lanzar un proceso de cambio profundo, se pueden identificar las posibles áreas problemáticas y hacer los ajustes necesarios, como pueden ser la reconfiguración, composición o reasignación de un equipo de proyecto recursos para asegurar que el programa tiene éxito.

También se puede usar DICE después de lanzar un proyecto para hacer que, a mitad del proceso de cambio, se puedan hacer correcciones si la iniciativa se desvía del camino. DICE ayuda a las empresas a sentar las bases para un cambio exitoso. Usando la metodología DICE, una empresa global de bebidas ejecutó un profundo y amplio proyecto de cambio que generó cientos de millones de dólares en ventas y ahorros, dio vida a sus marcas estancadas en sus mercados, y abrió nuevos mercados.

Cuando una compañía está pasando por serios y profundos problemas, la mayoría de los líderes deciden renovar la estrategia, cambiar parte del equipo y erradicar ineficiencias. Pero, en muchos casos, esa no es la solución y no consiguen revertir la situación.

David A. Garvin and Michael A. Roberto⁷⁴ describen una serie de hitos para conseguir que los cambios realmente se implanten y solucionen los problemas. Estos pasos son:

⁷³ Sirkin, H., Keenan, P., y Jackson, A., The Hard Side of Change Management. Harvard Business Review (HBR)

⁷⁴ Garvin, D. y Roberto, H., Change Through Persuasion. Harvard Business Review (HBR).

- 1) Hay que preparar el "suelo" cultural de la organización meses antes, estableciendo un plan de cambio en concreto y convenciendo a los empleados de que su empresa sólo puede sobrevivir a través de la implantación del cambio.
- 2) Presentar el plan explicando en detalle el propósito del mismo y el impacto esperado.
- 3) Después de ejecutar el plan, administrar las emociones de los empleados reconociendo el dolor del cambio, mientras se les ayuda a seguir centrados en el complejo trabajo de cambio que tienen por delante.
- 4) Aprovechar los resultados que comienza a generar el cambio para reforzar los cambios de comportamiento deseados y evitar, así, el retroceso.

Garvin y Roberto exponen en el artículo mencionado previamente un caso de éxito que, utilizando estos cuatro pasos, consiguió el CEO de Centro Médico Beth Israel Deaconess (BIDMC). Recuperó el hospital cuando se dirigía a un cierre casi seguro, con una pérdida de 58 millones de dólares en 2001. El BIDMC consiguió un beneficio neto de 37,4 millones de dólares en 2004. Los ingresos aumentaron, mientras que los costes se redujeron. La moral del equipo se elevó, como refleja la disminución de la rotación de enfermeras de entre 15% y 16% en 2002 a sólo 3% en 2004.

En la línea de cómo asegurarse que el cambio funciona, Debra E. Meyerson⁷⁵ se plantea cómo un director general, estando seguro de que su organización necesita un cambio constructivo, puede implantar y empujar ese cambio. Y en ese proceso le surge un dilema: si presiona demasiado, el resentimiento se puede acumular en su contra y en contra del proyecto. Pero, por el contrario, si permanece en silencio, el resentimiento va creciendo dentro del director general pues sabe que no está yendo en la dirección adecuada. Entonces: ¿qué tiene que hacer un director general? Es la pregunta que se hace Meyerson. Y responde diciendo que debe convertirse en un templado radical, un líder informal que desafía silenciosamente la sabiduría prevaleciente y provoca una transformación cultural. Estos líderes radicales no llevan banderas y no hacen ruido. Sus aparentemente inocuos cambios apenas inspiran atención. Pero son como gotas constantes de agua, que gradualmente erosionan los materiales más duros.

Los radicales templados encarnan los contrastes. Sus compromisos son firmes, pero sus medios flexibles. Anhelan un cambio rápido, pero confían en la paciencia. A menudo trabajan solos para unir a otros. En

⁷⁵ Meyerson, D., Radical Change, the Quiet Way. Harvard Business Review (HBR).

lugar de presionar al equipo, inician conversaciones. Y en lugar de luchar contra poderosos enemigos, buscan amigos poderosos. El efecto de todo esto es cambio evolutivo, pero implacable.

4.3 PLAN DE ACCIÓN PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN

En este apartado se siguen algunas de las ideas expuestas por Guido Stein y Francisco Villaplana ⁷⁶.

4.3.1. ENFOQUE HUMANISTA PARA AFRONTAR EL CAMBIO DE MENTALIDAD QUE SUPONE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La toma de decisiones en base a la tecnología, en general, y a los datos en particular, se debe entender como herramienta al servicio de la sociedad y evitar que se convierta en el agente que dirija el proceso de toma de decisiones. En caso contrario, conllevaría el riesgo de perder aquello que hace al ser humano único: su capacidad de pensar con responsabilidad teniendo en cuenta las consecuencias de sus acciones (Guido Stein, noviembre 2019).

Este autor, junto con Francisco Villaplana, abordan aspectos clave de la llamada “transformación digital” en las organizaciones empresariales y sus efectos sobre las personas que las integran. Esta circunstancia reclama nuevas maneras de dirigir y organizarse, así como habilidades y competencias específicas en el personal que conforma la compañía a lo largo de toda su cadena de valor (Cascio y Montealegre, 2016), lo que aumenta la presión por disponer y desarrollar el talento adecuado con el que poder competir en un mercado cada vez más dinámico y exigente (Sousa y Wilks, 2018).

Con la intención de contribuir al debate sobre el desafío empresarial y ético al que se enfrentan las organizaciones en relación con la identificación, desarrollo y retención de talento, estos autores han identificado tres tendencias organizativas y de gestión del talento que merecen atención por su poder transformador: la dirección de personas en entornos ágiles (*agile*), la gestión del desempeño (performance management) y la implantación de herramientas y técnicas de análisis avanzados de datos masivos para la gestión de personas (HR analytics).

Siguiendo con este artículo, los autores analizarán los aspectos más relevantes de cada una de estas tendencias y sus posibles consecuencias sobre las personas, valiéndose de los criterios que se pueden

⁷⁶ Stein, G. y Villaplana, F., Tres Claves para Afrontar la Transformación Digital: organización, desempeño y gestión de datos. 2018.

denominar “humanistas”, donde las estrategias y realidades tengan por fin último el estar al servicio de quienes las constituyen, ya que es de ellas de donde surgen las innovaciones del progreso social que hacen que las empresas no pierdan su papel como líderes del cambio responsable en la sociedad (Llano, 2011). Este humanismo digital (digital humanism; Demuru y Katinis, 2017) exige enfatizar el papel de la persona como centro de toda decisión y configura la tecnología como una herramienta para resolver aquellas cuestiones que puedan derivar de dicho enfoque.

Los autores proponen, así, evitar caer en otras propuestas en las que la transformación digital tenga como fin último la simplificación de procesos, el aumento de beneficios, el aligeramiento de estructuras organizativas o un mayor control de sus empleados, por ejemplo, una visión que llevaría irremediabilmente a una sociedad deshumanizada (Kile, 2013).

Según un estudio publicado en abril del 2019 por la consultora McKinsey & Company, el 80% de las organizaciones encuestadas habían comenzado la transformación digital de sus empresas, pero, sorprendentemente, solo el 14% de ellas informaron de una mejora en su desempeño y solo el 3% señalaron que el cambio había sido un éxito (McKinsey y Company, 2019).

Estos datos confirman el reto que supone la transformación digital en las organizaciones. Asimismo, esta ha suscitado un gran interés en el mundo académico, aunque sin un claro retrato sobre su naturaleza e implicaciones (Vial, 2019).

Hay mucha literatura disponible en torno al concepto de transformación digital, pero los autores proponen la siguiente definición como planteamiento de arranque:

“la transformación digital es un estado de innovación constante, influido por la implantación de nuevas tecnologías de información, computación, comunicación y conectividad que comprometen tres aspectos clave de las organizaciones íntimamente relacionados entre sí:

- en primer lugar, implica un cambio parcial o total del modelo de negocio
- en segundo lugar, conlleva una redefinición y adaptación constante de los procesos operacionales
- por último, un acondicionamiento dinámico de la organización, la cultura y las personas que la integran”.

Con esta descripción se pretende resaltar que la digitalización en las organizaciones no es un proceso al uso, donde una secuencia de actividades planificadas lleva a la consecución de unos objetivos concretos, ya que en un entorno tan cambiante y dinámico los objetivos establecidos inicialmente pueden quedar

obsoletos de un día para otro. Por contra, la transformación digital debe entenderse como un cambio de mentalidad en las organizaciones, donde la innovación juega el papel principal y, por ende, las personas que la integran y su capacidad creativa.

Las compañías del futuro serán aquellas que sepan integrar satisfactoriamente tecnología y personas, aunque esto no sea una tarea fácil. De hecho, el principal motivo por el que un 70% de las iniciativas de transformación digital no logran el objetivo esperado se debe a la dificultad de adaptación tanto de los empleados como de la organización a las exigencias propias de la digitalización (Tabrizi, Lam, Girard e Irvin, 2019), lo que lleva a pensar que donde es necesario poner el foco para tener éxito en la transformación digital es en las personas y no en las tecnologías. De ahí la importancia de disponer del talento adecuado ante el reto que las compañías tienen por delante. Por ello, estas deben poner todos sus esfuerzos en adecuar sus maneras de organizarse y trabajar, así como sus políticas de gestión del talento.

Esto adquiere mayor relevancia con la llegada de nuevas cohortes de profesionales formadas por los miembros más “jóvenes” de la generación millennial⁷⁷ y, en futuras fechas, los miembros más “adultos” de la generación Z⁷⁸. Ambas generaciones han compartido en diferentes etapas de su temprana juventud la explosión de Internet, las tecnologías móviles y las redes sociales, lo que les ha valido el apelativo de “nativos digitales” (Lazányi y Bilan, 2017). Esta circunstancia, única respecto al resto de generaciones, ha permitido que desarrollen una serie de habilidades y competencias entre las que se destacan el hecho de sentirse cómodos recopilando e integrando información de diferentes fuentes de información de una manera ágil (Francis y Hoefel, 2018), una gran capacidad de adaptación (Maioli, 2017), una mentalidad emprendedora capaz de promover nuevas ideas (Schroth, 2019) y una mayor actitud colaborativa de carácter global (Issa e Isaias, 2016), entre otras. Todas ellas se consideran competencias críticas para las organizaciones en la era digital (Sousa y Wilks, 2018), lo que confirma lo mucho que estas generaciones pueden aportar a la transformación.

Por otra parte, el hecho de ser considerados “nativos digitales” no conlleva necesariamente que dispongan de una “fluidez digital” innata, ya que dependerá de la experiencia personal de cada uno con el uso de la tecnología (Colbert, Yee y George, 2016). Esta “fluidez digital”, como capacidad adquirida,

⁷⁷ Millenials, o generación Y, se refiere a los nacidos entre 1982 y 1994. El nombre deriva de milenio en inglés. Son considerados una generación que creció con la tecnología y la cultura popular desarrollada entre los años 80 y 2000, por lo tanto, son personas familiarizadas con la tecnología.

⁷⁸ La generación Z es el grupo demográfico nacido después del año 1995, generación humana anterior a la de los milenials. La generación Z se llama también postmilenial o centennial, y se caracteriza por ser la primera generación considerada nativa digital, o sea, que nació inmersa en la cultura digital.

separa, pues, las características innatas de una generación con respecto a su aptitud para moverse en el mundo de las tecnologías digitales (Wang, Myers y Sundaram, 2013). Se trata de una competencia fundamental en la transformación digital que, por su carácter dinámico y en continua evolución, prepara para afrontar el cambio con agilidad y obliga a reformular los programas de desarrollo y formación. Esta última situación se presenta, a su vez, como una gran oportunidad para retomar aquellas prácticas de gestión que convierten al desarrollo de competencias en factor crítico de éxito, y a las personas en su verdadera ventaja competitiva sin importar la generación a la que pertenezcan, aprovechando lo mejor de cada una de ellas.

En unas circunstancias donde la tecnología progresa a una velocidad tal que hace que las organizaciones estén sometidas a una serie de cambios disruptivos de manera constante (Corso, Giovannetti, Guglielmi y Vaia, 2017), y teniendo en cuenta la resistencia al cambio inherente en las personas, la gestión de este se convierte en el factor crítico para el éxito de cualquier transformación digital (Ivančić, Vukšić y Spremić, 2019). Esta gestión del cambio abarca cuatro áreas que deben funcionar al unísono para asegurar su éxito:

- en primer lugar, la dirección debe de estar alineada con una visión clara y ejecutable
- en segundo lugar, es preciso movilizar a la organización mediante una campaña de comunicación transparente y entusiasta
- en tercer lugar, hay que asegurar la sostenibilidad del cambio, adaptando la compañía y alineando los sistemas de seguimiento
- y, en cuarto lugar, se debe desarrollar y formar al personal con las competencias necesarias (Kohnke, 2017).

4.3.2. METODOLOGÍAS ÁGILES

George P. Huber (1984) pronosticó que la sociedad postindustrial se caracterizaría, en primer lugar, por disponer de mayor información, gracias, en parte, a la proliferación de las nuevas tecnologías de la computación y la comunicación. En segundo lugar, por crecer en complejidad, debido al incremento de la diversidad y la interdependencia que trae consigo el aumento de información disponible. Y, en tercer lugar, por una mayor incidencia de turbulencias, a causa del rápido avance de las nuevas tecnologías y la desaparición de fronteras físicas y culturales propios del incremento de las comunicaciones. Pues bien,

aquella sociedad que Huber pronosticaba es un fiel reflejo de la de hoy. La información se ha convertido en la materia prima más preciada y la capacidad de explotarla, en un elemento diferenciador entre las organizaciones. Esta cantidad disponible de datos da poder al individuo frente al colectivo y multiplica la dificultad de las organizaciones para diseñar y ejecutar estrategias que les permitan competir de manera sostenible. En definitiva, se trata de una sociedad más exigente y global que espera una solución rápida y efectiva a sus necesidades en un solo click, creando así un entorno cambiante y expuesto a los caprichos de un mercado difícil de gestionar. Este entorno exige, tal como sugirió Huber, disponer de un proceso de toma de decisiones más frecuente, rápido y transparente, con una constante de fondo: la innovación.

En este contexto, las compañías han de buscar formas de trabajar y organizarse que les permitan mantener su ventaja competitiva y, a la vez, ser capaces de adaptarse de manera ágil al entorno cambiante. La tendencia más actual (liderada por los nuevos gigantes tecnológicos como Google, Amazon y Spotify, entre otros) es la de implantar prácticas y metodologías llamadas “ágiles”, cuyo denominador común radica en disminuir la carga burocrática y centrarse en el desarrollo de pequeños entregables que proporcionen valor de manera continua a los clientes (Hohl *et al.*, 2018). Esta secuencia de entregables, que pueden tener la forma de beneficio tangible (por ejemplo, un producto concreto) o intangible (como una nueva idea) y con un tiempo de desarrollo de algunas semanas como máximo, permite adaptarse a modificaciones en los requisitos solicitadas por el cliente de manera simple, eficiente y dinámica.

En sus inicios (a finales del siglo XX), emergieron diferentes metodologías ágiles con el propósito de encontrar mejores procedimientos en el desarrollo de software frente las limitaciones a las que se enfrentaba esta industria: planificaciones rígidas, requisitos poco claros, sobrecarga de documentación y entornos y tecnologías cambiantes (Wipfler y Vorbach, 2015). Con el objetivo de aunar las bases de las metodologías ágiles de desarrollo de software, diecisiete desarrolladores elaboraron un manifiesto (Beck *et al.*, 2001) en el año 2001 con doce principios que ayudaron a sentar las bases de un marco teórico y práctico alrededor del concepto de agilidad frente a los modelos tradicionales (Dingsøyr, Nerur, Belijepally y Moe, 2012). No obstante, es importante destacar la frecuencia con que este concepto se ha malinterpretado (Hohl *et al.*, 2018). De entre las diferentes propuestas sobre el concepto de agilidad destaca la realizada por Kieran Conboy y Brian Fitzgerald, dada su potencial aplicación más allá del ámbito de las tecnologías de la información. Según estos autores, el término “agilidad” hace referencia a “la disposición continua de una entidad para rápida o inherentemente, proactiva o reactivamente, abrazar el cambio, a través de componentes y relaciones de alta calidad, simplistas y económicos con su entorno” (Conboy y Fitzgerald, 2004).

La visión de Conboy y Fitzgerald (2004) se caracteriza por proponer la extensión de este concepto a toda la organización. Se presenta así la agilidad en estas como una filosofía de gestión, como una manera completamente diferente de hacer negocios, distinguiendo entre metodologías y técnicas concretas para poner énfasis en la flexibilidad y la respuesta rápida con la que ofrecer una solución a las necesidades de los clientes en un entorno dinámico (Gunasekaran, Tirtiroglu y Wolstencroft, 2002). En este sentido, recientemente Arie van Bennekum, uno de los autores del manifiesto, diferenciaba entre “hacer” y “ser” ágiles. Es decir, entre implementar una serie de rituales y procedimientos (“hacer”) y un cambio de mentalidad global (individuo + equipo + organización) integrado en toda la cadena de valor (“ser”) (Hohl *et al.*, 2018). Para tener éxito en su implementación, no basta con disponer de los mejores formadores ágiles o de la mejor estrategia si antes no se ha fomentado una cultura de cambio en toda la organización.

El concepto de agilidad se convierte, pues, en una competencia en sí misma de la organización, que la habilita para hacer frente al cambio y gestionarlo de manera activa (Wipfler y Vorbach, 2015). Asimismo, para ser efectiva, necesita que todas las personas y los equipos que la forman estén necesariamente alineados y dispongan de una serie de aptitudes, conocimientos, habilidades y actitudes concretas, entre las que cabría destacar la colaboración, la comunicación, la orientación al cliente, la organización, la capacidad de resolución de problemas, la capacidad de toma de decisiones, la capacidad de aprendizaje y la negociación (Gren, Knauss y Stettina, 2018). Por esta razón, en organizaciones ágiles, el trinomio individuo + equipo + organización se eleva como un todo que debe funcionar ineludible y espontáneamente hacia una misma meta y bajo una misma cultura (Denning, 2015). Sin embargo, es precisamente en esto último donde radica la dificultad para implementar estas metodologías con éxito (Appelbaum, Calla, Desautels y Hasan, 2017).

Toda organización ágil debe compartir un propósito y una misma visión que dote de sentido al cambio y lo fomente, ya que este denominador común será el sostén sobre el que aflore la innovación necesaria para hacer frente a las demandas del mercado. Esta responsabilidad distribuida exige pasar de un modelo tradicional de dirección a un modelo de dirección distribuido que simplifique el proceso, en el que el empleado y los equipos dispondrán del poder necesario para tomar decisiones. La alta dirección se erige, de este modo, con un rol integrador encargado de proporcionar orientación sobre las prioridades y resultados esperados, facilitando la colaboración entre los diferentes equipos y fomentando un ambiente de trabajo basado en la confianza y el servicio al cliente.

Esta cultura de cambio debe estar liderada por el aprendizaje continuo y las personas deben poder desarrollar sus aptitudes y encontrar el entorno adecuado para fomentar su creatividad. Se trata de un

entorno en el que la interdisciplinariedad adquiere el rol protagonista que exige la innovación responsable y donde la tecnología sirve de palanca para conseguir los objetivos propuestos.

La tecnología transita de tener una función de soporte a estar completamente integrada en todos los aspectos de una organización ágil (Aghina et al., 2017). Su papel como facilitadora de información la convierte en herramienta principal de comunicación y colaboración entre los equipos y la dirección en tiempo real, permitiendo que el proceso de toma de decisiones sea rápido, efectivo y transparente, y potenciando la transferencia de conocimiento. La tecnología se convierte, pues, en un elemento necesario para potenciar la innovación, a la vez que contribuye a optimizar procesos y a operar de manera disciplinada.

Las organizaciones ágiles se constituyen, así, en organismos capaces de adaptarse a su entorno frente a las tradicionales, que funcionan como máquinas de relojería perfectamente engranadas, pero sensibles a cualquier cambio (Aghina et al., 2017). Las filosofías tradicionales de gestión y organización no serían la respuesta adecuada para hacer frente a un mercado volátil e incierto como el actual (Nold y Michel, 2016), en el que las compañías ágiles sí dispondrían del potencial para mantener mejores resultados en el largo plazo (Bazigos, De Smet y Gagnon, 2015). Esta capacidad de respuesta no sería posible sin el necesario apalancamiento en la tecnología como herramienta de gobierno y ejecución.

Finalmente, las organizaciones ágiles se presentan, entonces, como una oportunidad para reducir la “tensión bipolar” (resultados a corto y a largo plazo) propia de las tradicionales, puesto que contar con un contexto ágil que permita a las personas innovar en entornos de mercado muy dinámicos y variables tendría su eco directo en los resultados a corto plazo. El tiempo dirá si este modelo tendrá la capacidad o no de cumplir el requisito de generar beneficios tanto para las personas como para la organización en el medio y largo plazo. El reto por delante será el de mantener en el tiempo un intervalo de respuesta corto a las vicisitudes del mercado, sin minar la energía e ilusión de las personas y la propia identidad de la organización.

4.3.3. GESTIÓN DEL DESEMPEÑO PARA LA DIGITALIZACIÓN

La gestión del desempeño (performance management) afronta nuevos paradigmas. Son cuatro los motivos principales que están llevando a replantearse esta práctica. En primer lugar, se encuentran las crecientes dudas que suscita su capacidad para convertirse en una herramienta con algún efecto sobre el rendimiento global de la organización (Chowdhury, Hioe y Schaninger, 2018). En segundo lugar, la

proliferación de organizaciones ágiles exige cambiar por completo la visión de esta práctica. En tercer lugar, la próxima presencia masiva de los millennials y la generación Z en las compañías, con sus características intrínsecas, demanda nuevas formas de afrontar la gestión de personas para poder obtener el máximo rendimiento de ello. Por último, en cuarto lugar, la rápida evolución y el amplio campo de posibilidades que ofrece la tecnología hace de esta práctica un elemento de creación de valor para el empleado y la organización.

Por gestión del desempeño (GD) se entiende “un proceso continuo de identificación, medición y desarrollo del desempeño de individuos y equipos para alinearlos con los objetivos estratégicos de la organización” (Aguinis, 2013). La GD comprende una amplia variedad de actividades, políticas y procedimientos diseñados para ayudar a los empleados a incrementar su rendimiento y cuyo fin último es la mejora de los resultados de la compañía. Si bien está demostrado que un buen sistema de GD (SGD) ayuda a los empleados y equipos a aumentar su rendimiento, falta por ver si esto se traduce después en una mejora de los resultados de negocio de la organización. En la actualidad, se está trabajando en entender la GD como un “todo” que incluya aspectos diferentes relacionados con la gestión de los recursos humanos (por ejemplo, la motivación del empleado, la cultura corporativa, etc), más allá de la tradicional evaluación del desempeño, por ejemplo, ya que esto tendría una influencia positiva en los resultados de la compañía (Smith y Denisi, 2014).

En un reciente artículo de la consultora McKinsey, se resalta que el 60% de las organizaciones que consideran que disponen de un GD que se ejecuta correctamente y se percibe como efectivo han obtenido mejores resultados durante los últimos tres años que sus competidores directos, casi tres veces más que aquellas que señalaron sus sistemas cómo inefectivos (Chowdhury, Hioe y Schaninger, 2018).

De entre los criterios propuestos para un SGD por Stein y Rábago (2014) cabría destacar:

- Ser justo y ser percibido como tal, es decir, los procedimientos y políticas deben ser transparentes, asumibles, comprensibles y ser aplicados por igual a todas las personas en la organización, con independencia de su posición o del grupo al que pertenezcan. Tiene, también, que entenderse como un proceso adaptable y continuo durante todo el año, de modo que se dejen atrás prácticas que lo circunscriban a periodos concretos.
- Una parte de los objetivos individuales deben estar directamente relacionados con los estratégicos de la organización. De la misma forma, los valores y la identidad organizativos han de estar presentes durante el diseño del sistema y, de manera continua, durante su aplicación y evolución.

- Tiene que estar respaldado por la alta dirección para ofrecer legitimidad en su aplicación y manifestar el compromiso con el desarrollo de los empleados, el cual debe ir acompañado de una fuerte inversión en formación tanto para los gerentes como para los empleados sin responsabilidades de gestión.

Para que el sistema cumpla las exigencias anteriormente mencionadas es necesario dotarlo de una infraestructura tecnológica que lo haga robusto, estable, simple y dinámico, que facilite los procesos de reporte y permita un seguimiento en tiempo real. Además, debe ser capaz de recopilar información de aquellas herramientas que usen otros departamentos que puedan aportar valor añadido a la GD en sí.

Aunque la GD sea un instrumento al servicio de toda la compañía, su correcta aplicación en organizaciones jerarquizadas es, en gran parte, responsabilidad del gerente directo, lo que lo convierte en una figura de importancia para el empleado, ya que es en él donde el trabajador cifra, en buena medida, sus esperanzas de crecimiento profesional. En compañías ágiles, esta relación cambia y, como consecuencia, genera confusión y desapego si no se toman las medidas adecuadas.

Una organización ágil se caracteriza por su rápida capacidad de respuesta a las necesidades del cliente y del mercado. Esto es posible gracias a una estructura dinámica formada por pequeños equipos multifuncionales que disponen de una gran autonomía para conseguir los objetivos que se les asignan y cuya composición varía conforme a las necesidades de los clientes y las prioridades estratégicas de la compañía. Estos equipos se organizan conforme a las competencias de sus integrantes y las exigencias de los cometidos que van a llevar a cabo, los cuales, por otra parte, tienen una duración de unas semanas.

Dichos equipos (squads) están liderados por un miembro cuya labor es la de coordinar las actividades y mantener el clima idóneo para la consecución de las tareas, pero sin la responsabilidad de gestión del desempeño directo sobre los miembros del equipo: su labor termina cuando el equipo se escinde. Además, el carácter de estructura horizontal de las organizaciones ágiles dificulta aún más esta situación, puesto que las capas intermedias de dirección desaparecen en aras de un proceso de toma de decisiones ágil y eficaz.

El estar continuamente rotando y contribuyendo a cometidos de diferente naturaleza puede tener un triple efecto sobre el desempeño de los empleados y disposición en la organización. En primer lugar, les hace perder la noción de su desarrollo personal, lo que les puede provocar una sensación de abandono profesional. En segundo lugar, carecen de la tradicional y necesaria figura de su gerente directo, aquel en el que todo empleado deposita su confianza para progresar en la compañía. Y, en tercer lugar, la presión exigente del cambio y adaptación continuos, llevados al extremo, podrían provocar un aumento

innecesario de la angustia y el agotamiento que esta circunstancia conlleva. Todo esto podría, a su vez, incrementar la dificultad para mantener un clima idóneo para fomentar la innovación y retener el talento necesario para ello.

En esta coyuntura, una organización ágil deberá considerar una serie de requisitos adicionales a los mencionados con anterioridad para afrontar la GD. Todos los miembros de los equipos de proyecto tendrán que contribuir con sus comentarios sobre la aportación de cada empleado al proyecto y, además, proponer áreas de mejora y resaltar las fortalezas para generar un ambiente de colaboración y de discusión bidireccional que ayude en el proceso de mejora continua desde la perspectiva de los pares. Por su parte, el líder del equipo tendrá la labor adicional de informar de la consecución de los objetivos asignados al empleado, tanto respecto al equipo como desde el punto de vista individual, así como de los resultados de las conversaciones mencionadas entre pares. Este proceso deberá ser rápido y estar, necesariamente, apoyado en un sistema tecnológico que permita agregar esta información de manera sencilla y eficiente.

El seguimiento del desempeño y evolución de los empleados será responsabilidad de una serie de miembros específicos de la organización que serán los gestores de talento en un área concreta. Su labor será triple: se ocuparán del seguimiento, día a día, de los miembros bajo su responsabilidad, para asegurar su correcta evolución y disposición con respecto a la organización, dirigirán la evaluación del rendimiento de los empleados a su cargo y, por último, debido al conocimiento profundo sobre los miembros que gestionen (competencias, intereses, etc.), serán los encargados de asignar, junto con los directores estratégicos de proyectos (tribe leaders) y los líderes de cada proyecto, los mejores perfiles para la consecución de estos.

Durante la implantación de la nueva organización, la falta de alineamiento de los procesos y políticas internas con el progreso necesario de los proyectos pueden generar una sensación de angustia y cansancio por asistir al retraso de la consecución de los proyectos a causa de la burocracia establecida. Asimismo, el exigente nivel de esfuerzo que implica la presentación ininterrumpida de resultados y el cambio continuo puede generar episodios de ansiedad o estrés si no se toman las medidas adecuadas. En ambos casos, será necesario incluir un *coaching* personalizado para cada miembro de la compañía en la GD que, por una parte, sirva de altavoz sobre la temperatura de los miembros de la organización respecto a esta y poder, así, tomar medidas para mejorar sus procedimientos, y, por otra parte, proporcione el necesario apoyo emocional para enriquecer su experiencia dentro de la compañía y ayudarles a superar las demandas propias de la transformación ágil.

La irrupción de nuevas cohortes de los miembros más jóvenes de la generación millennial en futuras fechas, de la generación Z requiere modificaciones en el modelo de GD para integrar las características intrínsecas y motivaciones que han sido moldeadas por las experiencias vividas por estas generaciones. Han nacido y desarrollado su juventud en un mundo donde internet, los teléfonos móviles inteligentes y las redes sociales han cambiado la manera en la que se interactúa. Se trata de una realidad que ha permitido reducir a niveles prácticamente administrativos las fronteras físicas, políticas y culturales de nuestro mundo, y que ha dado lugar a una sociedad más abierta, libre y diversa que nunca. Sin embargo, también, desgraciadamente, han vivido de cerca cómo sus padres y hermanos mayores sufrían las consecuencias de la gran crisis económica en lo profesional y en lo personal.

Esto último ha provocado que busquen garantía y estabilidad, lo que hace que su mayor motivación sea disponer de seguridad económica (Lanier, 2017). Esta inseguridad se agrava con la dificultad para encontrar referentes sociales y que tiene su origen en la banalización de la verdad, pero lo contrarrestan con una curiosidad natural favorecida por las tecnologías digitales. Esto les confiere una buena disposición para aprender y escuchar a quien tenga que decirles algo relevante respecto a sus vidas, independientemente de su cultura o condición.

Han crecido en un entorno familiar caracterizado por la ausencia de sus padres en el día a día por motivos profesionales (Stein, 2019), por el aumento dramático de rupturas familiares y por una extrema protección que han condicionado el clima de confianza necesario en su desarrollo. Todo esto provoca que busquen un referente en el que confiar, que cubra el vacío que estas circunstancias les han provocado.

Se presenta así una innegable oportunidad para los gestores de personas de convertirse en esa figura dentro de la organización: un líder que les aporte no solo en lo relativo a su rendimiento, sino, también, en cuestiones más personales vinculadas a su desempeño y encaje en la compañía (Baker Rosa y Hastings, 2018). La GD surge, de esta forma, como plataforma ideal en la que estas generaciones puedan depositar su confianza para afrontar sus retos y miedos, así como para guiarles a lo largo de sus carreras profesionales. Se trataría de una GD que abrace el servicio a los demás como medio para alcanzar las metas de la organización y que ponga especial atención al “contrato psicológico”¹⁴ que estas generaciones “firman” con la empresa.

4.3.4. ANALÍTICA Y PERSONAS (PEOPLE ANALYTICS): MÁS ALLÁ DE LOS DATOS

Hoy en día hay una gran tendencia a la aplicación de técnicas y herramientas avanzadas para el análisis de datos masivos que facilitan el proceso de toma de decisiones en el ámbito de la gestión de personas, con un doble objetivo: por una parte, contribuir a atraer, retener y desarrollar el talento necesario en las organizaciones y, por otra parte, potenciar y optimizar aspectos operacionales y de negocio donde el desempeño de las personas sea clave para el éxito de la organización. “HR analytics”, “talent analytics” y “people analytics” son algunas de las denominaciones de estas técnicas en su terminología anglosajona y se definen como “un área de la práctica de gestión de recursos humanos, investigación e innovación relacionada con el uso de tecnologías de la información, análisis de datos descriptivos y predictivos y herramientas de visualización para generar información procesable sobre la dinámica de la fuerza laboral, el capital humano y el rendimiento individual y en equipo que se puede utilizar estratégicamente para optimizar los resultados organizacionales y su eficiencia”.

La consultora Deloitte (Agarwal, Bersin, Lahiri, Schwartz y Volini, 2018) resalta que el 70% de las organizaciones que han participado en su informe anual de tendencias en capital humano en el 2018 están ya trabajando en proyectos relacionados con PA (people analytics), aunque solo el 10% de ellas están preparadas para afrontar el reto que supone su implementación.

El PA nace gracias a la posibilidad cada vez mayor de capturar, almacenar y gestionar cantidades enormes de datos desestructurados (big data) de las más diversas fuentes. Este hecho, junto con la aplicación de técnicas avanzadas de análisis estadístico y el uso de tecnologías de visualización de resultados, modelización y gestión, permite disponer de una visión holística en tiempo real de las personas que trabajan en la organización, predecir patrones de comportamiento y, en última instancia, proporcionar la posibilidad de que estas tecnologías tomen sus propias decisiones y aprendan de estas.

Los datos que hacen del PA una herramienta con potencial para mejorar la experiencia de las personas y el rendimiento general de la compañía son de muy diversa índole. Siguiendo la propuesta de Leonardi y Contractor (2018), se pueden clasificar de dos maneras: los datos individuales de los empleados y los que hacen referencia a la interacción que se da entre ellos. Los primeros aluden a las características propias de la persona, por ejemplo: religión, estado civil, rendimiento individual, prioridades profesionales y personales, rutinas, etc. Los segundos se basan en entender las relaciones y las redes que se forman en el entorno laboral con el objetivo de identificar aquellos comportamientos que ayuden a localizar fuentes de valor que no podrían aportar los datos individuales por sí mismos, como, por ejemplo, el intercambio de correos electrónicos, de archivos, chats, etc. Si bien el uso de los datos individuales está más extendido

que el de los datos relacionales, su recopilación y explotación mediante herramientas de PA han despertado gran interés en las organizaciones. No obstante, es precisamente el empleo de esta información y las posibles consecuencias que estas tecnologías plantean las que requieren un examen más detallado.

Al igual que se planteaba en esta tesis con los datos de los alumnos, la utilización de los datos de los empleados plantea dos dilemas: el primero, en relación con el consentimiento de su uso, y el segundo, respecto de su tratamiento posterior. En ambos casos, cuando se trate de datos personales (tengan carácter público o no) deberá salvaguardarse la intimidad personal y el derecho a la vida privada, por lo que cualquier utilización de estos precisa de un consentimiento explícito por parte del empleado, o potencial empleado, en la medida y proporción que este autorice y sin riesgo de perjudicar en su conjunto los derechos fundamentales de los trabajadores. A posteriori, si el trabajador decidiera voluntariamente no continuar compartiendo dicha información, la compañía debería aceptar esta decisión sin que esto perjudicara la relación laboral.

Con esta visión de fondo, el segundo aspecto que se debe tener en cuenta es la finalidad que se persigue. Forma parte del interés legítimo de las organizaciones mejorar la experiencia de los empleados y buscar estrategias que ayuden a desarrollar su desempeño y el de la propia organización, pero este objetivo no debe traspasar los límites de la dignidad humana. Antes de valerse o apoyarse en las conclusiones que la aplicación de estas técnicas proporcione, es preciso profundizar en los aspectos formales y éticos que dicho análisis o procedimiento conlleve. No tener en cuenta estas cuestiones puede conducir, por ejemplo, a que la herramienta proponga perfiles para un determinado puesto que, por no haber considerado el posible sesgo de los datos escogidos para entrenar el algoritmo, antepongan peculiaridades que nada tienen que ver con el potencial del aspirante para realizar las tareas asignadas (Chamorro-Premuzic y Akhtar, 2019).

Esto se hace más evidente aún con la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la gestión de personas. Con potencial para mejorar aspectos clave como la contratación y la mejora del desempeño de las personas, en la actualidad esta tecnología realiza predicciones con base en una amplificación de los datos con los que ha sido entrenada y, consecuentemente, las decisiones que tome vendrán marcadas por la inclinación de estos y los algoritmos que los recojan. Por esta razón, la IA no debe convertirse en una manera de evadir la responsabilidad moral y humana que tenemos unos respecto de otros, ya que los algoritmos no son capaces de entender las consecuencias que sus decisiones puedan acarrear. Por el contrario, debe circunscribirse al hecho para el que fue diseñada: complementar el proceso de toma de decisiones y aumentar la productividad de los reclutadores.

Es cierto que las personas también poseen un sesgo natural que resulta difícil de explicar si no es atendiendo a las características intrínsecas individuales. Sin embargo, esto no evita que el ser humano pueda tener una conciencia más allá de lo que ha sido “programado”, algo que no ocurre con la IA hoy en día y que requiere de un análisis más profundo en cuanto a dónde y cómo aplicarla.

Para poder llevar a cabo cualquier proyecto que implique la aplicación de técnicas avanzadas de análisis de datos (data science) es imprescindible contar con una serie de perfiles específicos de alta preparación, por ejemplo: científicos de datos, programadores, diseñadores... entre otros. Por otra parte, al ser el PA una herramienta que no se circunscribe únicamente al departamento de personas, comporta la necesidad de invertir en perfiles interdisciplinarios que sean capaces de entender la ciencia que hay detrás, sus consecuencias morales, los efectos sobre las personas y su potencial para la organización.

Como paso previo para ello es preciso disponer de una estrategia global del dato que establezca las directrices y los procesos necesarios para un gobierno responsable y eficiente de este. Esta estrategia deberá, en primer lugar, determinar los estándares y sistemas de control en lo que concierne a la calidad del dato. En segundo lugar, proponer un modelo de gestión del riesgo que vigile el cumplimiento de la ley vigente y decrete los protocolos de seguridad asociados. Y, en tercer lugar, fijar un comité liderado por un responsable al más alto nivel de la dirección (chief data officer o CDO) que coordine las tareas entre los diferentes departamentos implicados, realice el seguimiento a la ejecución de la estrategia y que proponga la implementación de las mejores prácticas en el mercado.

Todo esto deberá estar respaldado por un sistema de tecnología robusto e integrado en toda la cadena de valor que haga posible la gestión de los procesos de negocio relacionados con las personas (Aral, Brynjolfsson y Wu, 2012). También será preciso contar con la tecnología especializada necesaria para capturar, manipular y visualizar datos, más allá de los estrictamente operacionales del Departamento de Recursos Humanos, que faciliten su posterior análisis e integrables dentro del sistema global de la organización (Angrave, Charlwood, Kirkpatrick, Lawrence y Stuart, 2016).

El PA debe estar amparado por la alta dirección y ser entendido como una herramienta de carácter transversal a toda la organización. Se requerirá la colaboración entre los diferentes departamentos (Ventas, Finanzas, Tecnología, etc.) con el departamento de personas, ya que son estos los que deben proponer aquellas iniciativas específicas de carácter operacional donde el PA pueda arrojar luz a problemas o retos que las herramientas tradicionales de gestión no hayan podido ayudar a solventar. Esto no será posible sin una cultura de transparencia y colaboración que elimine las habituales disputas entre departamentos.

Finalmente, cabe resaltar que disponer o no del PA no exime del compromiso necesario de una organización con las personas que la integran, el cual exige un esfuerzo por comprender sus necesidades, sus áreas de mejora, sus fortalezas y los desafíos a los que se enfrentan, con el objetivo de optimizar su experiencia como empleados y, por ende, su interés en permanecer y desarrollarse en la compañía. En efecto, el PA es una herramienta con un gran potencial para ayudar a mejorar esta experiencia, así como los resultados de la organización, pero no deja de ser eso: una herramienta.

La sociedad está cambiando debido al creciente peso que la tecnología está adquiriendo en las vidas de las personas. Una situación que requiere un análisis sosegado y holístico para evitar caer en la tentación precipitada de una moda que tiene consecuencias directas sobre las personas y, por tanto, sobre las organizaciones. Antes de afrontar este necesario cambio es fundamental asegurar que la compañía está preparada, es decir, que comprende la magnitud del cambio, sus implicaciones y dispone de una estrategia clara que permita una transformación fluida y que ponga a las personas en el centro de toda decisión.

Esta apuesta por el talento es, en realidad, una apuesta por las personas, es decir, por la innovación y la creatividad. Una organización no es más innovadora por contar con la última tecnología, ni tampoco es más capaz de hacer frente a los retos de hoy simplemente por esta razón o por implementar lo último en formas de organizarse o gestionar personas, sino por crear un ambiente y diseñar unas políticas que permitan sacar el máximo potencial del talento del que dispone. Este hecho no disminuye la necesaria apuesta de las compañías por la tecnología, entendida como herramienta para concebir mejores productos y servicios que sirvan a la sociedad de manera responsable y sostenible.

Con la transformación digital se abre una oportunidad única para potenciar el humanismo en las organizaciones e introducir así aspectos relacionados con el estudio de la condición humana que puedan ofrecer luz sobre los múltiples desafíos éticos que la transformación trae consigo. Esto, a su vez, impedirá caer en actitudes “transhumanistas” que alejen a la sociedad de sus principales objetivos: preservar la dignidad humana, entender al ser humano en toda su complejidad y avanzar en dicho intento.

Las organizaciones tienen el deber moral de ofrecer a sus empleados el entorno adecuado para que puedan desarrollar sus competencias y encontrar un significado a la labor que realizan, lo cual adquiere mayor relevancia con la llegada de las nuevas generaciones, que precisan de una gestión más cercana y continua para asegurar su retención y mejorar su experiencia en el seno de aquellas. Se presentan, así, las organizaciones ágiles, la gestión del desempeño y los HR analytics como componentes de un todo

que, aplicados de manera conjunta y consistente, tienen el potencial de obtener lo mejor de las personas y, por ende, el de mejorar los resultados de la organización.

4.3.5. COMO TRANSFORMAR UN CENTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR USANDO LA ANALÍTICA DE DATOS

Marc Krawitz, Jonathan Law, and Sacha Litman⁷⁹, desarrollan una propuesta para que las instituciones de educación superior puedan avanzar en el uso de datos.

En dicho artículo afirman que muchos líderes de facultades y universidades siguen sin estar seguros de cómo incorporar la analítica en sus operaciones y lograr los resultados y mejoras previstos y se preguntan qué es lo que realmente funciona.

Para responder a esta pregunta, realizaron entrevistas a más de una docena de líderes de alto nivel en *colleges* y universidades conocidas por utilizar el análisis de datos en sus instituciones. También realizaron visitas exhaustivas en el campus de la University of Maryland University College (UMUC), una institución pública que atiende principalmente a adultos que estudian a distancia, y de la Northeastern University, una institución privada sin ánimo de lucro de Boston, para comprender cómo implantaron y avanzaron en el análisis de datos.

En su estudio, los autores combinaron las percepciones recogidas en las mencionadas y con los aprendizajes obtenidos de su trabajo con más de 100 organizaciones de educación superior en toda América del Norte durante 5 cinco años. También aprovecharon la amplia experiencia de McKinsey en el acompañamiento de esta empresa en la implantación de la analítica en numerosas organizaciones, tanto en el sector público como en el privado.

El estudio desveló varios errores potenciales que las organizaciones pueden cometer cuando construyen sus capacidades analíticas, así como varios pasos prácticos que los líderes de la educación pueden tomar para evitar caer en estos errores.

⁷⁹ Krawitz, M., Law, J., Litman, S., How higher-education institutions can transform themselves using advanced analytics. McKinsey. Agosto 2018

La transformación hacia el análisis de datos puede ser difícil para cualquier organización. En la enseñanza superior, los desafíos se ven agravados por factores específicos del sector relacionados con la gobernanza y el talento.

Los principales desafíos detectados por los autores son:

Estar demasiado centrados en el cumplimiento externo. Los equipos de análisis de datos de muchas instituciones de enseñanza superior centran la mayor parte de sus esfuerzos en la generación de informes para satisfacer el cumplimiento operativo, normativo o estatutario. El objetivo principal de estos equipos es elaborar estadísticas universitarias que los organismos de acreditación y otros terceros puedan utilizar para evaluar el desempeño de cada institución. Toda solicitud que quede fuera de los límites de estas actividades se considera una emergencia y no una tarea estándar y necesaria. Los equipos de análisis en este escenario tienen un tiempo muy limitado para apoyar la toma de decisiones estratégicas y basadas en datos.

Aislar el programa de análisis en un departamento existente. Los equipos de análisis de las instituciones de educación superior normalmente informan al jefe de una función o departamento existente, normalmente el equipo de investigación institucional o el grupo de gestión de inscripciones. Como resultado, la función analítica se asocia con la agenda de ese departamento en lugar de ser un recurso central para todos, con poco o ningún contacto con la dirección ejecutiva. Bajo este escenario común, el impacto de la analítica sigue siendo limitado, y los conocimientos analíticos no están integrados en la toma de decisiones diaria de la institución en su conjunto.

No se ha establecido una cultura de intercambio de datos ni sobre quienes pueden utilizarlos. En muchas instituciones de enseñanza superior, hay pocos incentivos (y mucha reticencia) para compartir datos. En consecuencia, la mayoría de las instituciones de enseñanza superior carecen de una buena higiene de los datos, es decir, de normas establecidas sobre quién puede acceder a las diversas formas de datos, así como de políticas oficiales sobre la forma en que pueden compartir esos datos entre los departamentos. Por ejemplo, los grupos de analistas de diversas funciones universitarias pueden utilizar sus propios conjuntos de datos para determinar las tasas de retención de los distintos segmentos de estudiantes, y cuando se reúnen, a menudo no se ponen de acuerdo sobre qué conjunto de números es el correcto.

Para agravar este desafío, muchas instituciones de educación superior se esfuerzan por vincular los innumerables sistemas de datos heredados que los equipos utilizan en diferentes funciones o grupos de trabajo. Incluso con la ayuda de un proveedor de plataformas de software, el tiempo necesario para instalar, capacitar y conseguir la aceptación de estos cambios técnicos puede llevar tiempo, quizás dos o

tres años, antes de que las instituciones vean resultados tangibles en sus programas de análisis. Mientras tanto, las instituciones luchan por inculcar una cultura y procesos contruidos en torno a las posibilidades de la toma de decisiones basada en datos.

Sin el talento apropiado. Los presupuestos y otras limitaciones pueden hacer difícil que las instituciones de educación superior formen y contraten el talento analítico necesario. Para lograr la transformación a través del análisis, las instituciones de enseñanza superior necesitan líderes que dominen no sólo la gestión sino también el análisis de datos y puedan resolver problemas en ambas áreas.

Despliegue de las mejores prácticas

Estos desafíos pueden parecer abrumadores, pero la transformación a través del análisis es posible cuando los altos dirigentes de las instituciones de enseñanza superior se esfuerzan por cambiar tanto las operaciones como las mentalidades.

Según los mencionados autores, los líderes de las organizaciones deben seguir cinco pasos de acción para alcanzar el éxito:

1.-) Articular un mandato analítico que vaya más allá del cumplimiento. Los líderes de alto nivel en la educación superior deben señalar que el análisis es una prioridad estratégica. De hecho, para realizar el potencial de la analítica, la función no puede ser considerada únicamente como un centro de costes para el cumplimiento. En su lugar, este equipo debe ser visto como una fuente de innovación y un motor económico para la institución. Como tal, los líderes deben articular el mandato más amplio del equipo. Según los líderes que entrevistaron durante el estudio, la narrativa de transformación debe centrarse en cómo el análisis puede ayudar a la institución a facilitar el viaje del estudiante desde el solicitante hasta el ex-alumno, al tiempo que proporciona oportunidades de aprendizaje, investigación y enseñanza sin precedentes, así como fomentar una institución fuerte y financieramente sostenible.

Establecer un equipo central de análisis con líneas de reporte directas a los líderes ejecutivos. Para mitigar los inconvenientes de los equipos de análisis integrados en los departamentos existentes o descentralizados en varias funciones, los dirigentes de la enseñanza superior deben asignar explícitamente los recursos financieros y humanos necesarios para establecer un departamento o función central que supervise y gestione el uso de los análisis en toda la institución. Este equipo puede encargarse de gestionar una plataforma central e integrada para recopilar, analizar y modelar conjuntos de datos y producir conocimientos rápidamente.

Por ejemplo, la UMUC tiene un "data zar" designado para ayudar a definir las normas sobre la forma en que se captura, administra, comparte y almacena la información en línea. Cuando surgen conflictos, el zar de los datos interviene y ayuda a reducir los problemas. Tener un punto central de contacto ha mejorado la consistencia y la calidad de los datos de la universidad: ahora hay una fuente central de verdad, y todos los analistas tienen acceso a los datos. Lo más importante es que esta universidad cuenta ahora con un "apostol" de datos que puede ayudar a cultivar una cultura impulsada por las percepciones en la institución.

En otro ejemplo, los líderes de Northeastern crearon un centro analítico de excelencia estructurado como una entidad "virtual". El centro está gobernado por una serie de cátedras rotativas para asegurar que el equipo de análisis esté al tanto y preste la misma atención a las prioridades de toda la universidad.

Además de disfrutar de un estatus autónomo fuera de una subfunción o un departamento único, el equipo de análisis debe informar a los líderes de mayor rango de la institución, y, en algunos casos, el Rector. Cuando se les da una oportunidad más sustancial de influir en las decisiones, los dirigentes analíticos adquieren una mayor comprensión de los problemas a los que se enfrenta la universidad y de cómo afectan a la estrategia general de la institución. Los dirigentes pueden identificar con mayor facilidad los conjuntos de datos que podrían proporcionar conocimientos pertinentes al personal de la universidad (no sólo en una esfera, sino en toda la organización) y pueden dar un impulso a la identificación de posibles soluciones.

Los analistas de Northeastern, por ejemplo, pudieron cuantificar el impacto de los programas de aprendizaje por servicio, en la retención de estudiantes, la graduación y otros factores, proporcionando así apoyo a las decisiones clave sobre estos programas.

2.-) Ganar el apoyo de los analistas desde la primera línea y crear una cultura de toma de decisiones basada en los datos. Para superar la resistencia cultural al intercambio de datos, el equipo de analistas debe tomar la iniciativa de generar comunicaciones significativas sobre el análisis en toda la institución. Con este fin, ayuda tener miembros de la función analítica centralizada que interactúen formalmente y con frecuencia con diferentes departamentos de la universidad. Un modelo "hub-and-spoke" puede ser particularmente eficaz: los analistas se sientan junto al personal de las unidades operativas para facilitar el intercambio y ayudar directamente a su toma de decisiones. Estos analistas pueden servir de traductores, ayudando a los grupos de trabajo a comprender cómo aplicar el análisis para abordar problemas específicos, aprovechando al mismo tiempo los conjuntos de datos proporcionados por otros departamentos. Los dirigentes de la universidad que fueron entrevistados señalaron que sus analistas

pueden rotar en diferentes áreas funcionales para aprender más sobre los departamentos de la universidad y para asegurarse de que los dirigentes de los departamentos tienen un vínculo con la función analítica.

Por supuesto, el hecho de tener sistemas estandarizados y unificados para el procesamiento de todos los datos de la universidad puede ayudar a permitir un análisis robusto. Sin embargo, las universidades que buscan crear una cultura de toma de decisiones basada en datos necesitan no esperar dos años hasta que una nueva plataforma de datos esté en funcionamiento.

En cambio, los analistas pueden definir casos de uso, es decir, lugares en los que ya existen datos y en los que el análisis puede realizarse con relativa rapidez para obtener conocimientos significativos. Los equipos pueden entonces compartir historias de éxito y evangelizar el impacto de los análisis de datos compartidos, incitando así a otros a tomar sus propias iniciativas impulsadas por el análisis.

Los analistas de la unidad de apoyo a la toma de decisiones de la UMUC a veces llevan los datos y análisis pertinentes a los departamentos correspondientes para poner en marcha la reflexión y la acción, en lugar de esperar a que los departamentos soliciten la información. Los analistas tienden a tener éxito sólo cuando hacen participar a los departamentos en una exploración honesta y objetiva de los datos sin sesgos preexistentes.

Para superar la resistencia cultural al intercambio de datos, el equipo de análisis debe tomar la delantera en generando comunicaciones significativas sobre análisis en toda la institución.

3.-) Fortalecer las capacidades analíticas internas. La falta de conocimientos es un impedimento evidente para los intentos de las universidades de transformar las operaciones mediante análisis avanzados, por lo que es perfectamente aceptable contratar trabajos externos a corto plazo. Sin embargo, si bien complementar la falta de conocimientos con expertos externos puede ayudar a acelerar las transformaciones, nunca podrá sustituir plenamente la necesidad de capacidad interna. El esfuerzo por impulsar el cambio en toda la institución debe ser asumido y dirigido internamente.

Para ello, las instituciones deberán modificar sus enfoques en materia de adquisición y desarrollo de talento. Es posible que tengan que buscar en fuentes externas habituales para encontrar profesionales que comprendan las tecnologías analíticas básicas (computación en nube, ciencia de los datos, aprendizaje automático, estadística), así como el pensamiento y las operaciones de diseño. Las instituciones tal vez tengan que recurrir también a nuevas contrataciones con una compensación financiera competitiva y haciendo hincapié en la oportunidad de trabajar de manera autónoma en

proyectos intelectualmente desafiantes que tengan repercusiones en las generaciones de estudiantes y contribuyan a una misión general.

4.-) No dejar que lo grande sea enemigo de lo bueno. Lleva tiempo lanzar un programa de análisis exitoso. Al principio, las instituciones pueden carecer de ciertos tipos de datos, y no todas las evaluaciones arrojarán resultados perspicaces, pero eso no es razón para retroceder en la experimentación. Las universidades pueden, en cambio, desplegar un enfoque de prueba y aprendizaje: identificar áreas con problemas claros y buenos datos, realizar análisis, lanzar los cambios necesarios, recoger retroalimentación e iterar según sea necesario. Estos casos pueden ayudar a demostrar el impacto de los análisis a otras partes de la organización y generar un mayor interés y aceptación.

5.-) Conseguir el impacto de los análisis. Es fácil olvidar que la analítica es un principio, no un fin. La analítica es un factor crítico para ayudar a las universidades a resolver problemas difíciles, pero los líderes de las instituciones de educación superior deben dedicar tanta energía a actuar sobre las percepciones de los datos como a permitir el análisis de los mismos. La aplicación requiere cambios significativos en la cultura, la política y los procesos. Cuando los resultados mejoran porque una universidad implementó con éxito el cambio (incluso en un entorno limitado) el resto de la institución se da cuenta. Esto puede fortalecer la voluntad institucional de seguir avanzando y comenzar a abordar otras esferas de la organización que necesitan mejoras.

Otros campos en los que el análisis de datos puede ayudar a las universidades son las experiencias personalizadas y a medida de los estudiantes y la enseñanza adaptada a los estilos de aprendizaje y niveles de competencia individuales de los estudiantes.

Para hacer realidad la gran promesa de la analítica en los años venideros, los líderes de alto nivel deben centrarse en algo más que en realizar mejoras incrementales en los procesos o transacciones comerciales. Es necesario que las universidades establezcan una función analítica sólida, así como una cultura de toma de decisiones basada en los datos y un enfoque en la entrega de resultados medibles. Al hacerlo, las instituciones pueden crear un valor significativo para los estudiantes y operaciones sostenibles para ellos mismos. En los apartados 2.3 y 2.4 de esta Tesis hay numerosos ejemplos de esto.

4.3.6. HERRAMIENTAS DISPONIBLES PARA CONSEGUIR LA ANALÍTICA EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

Según Attaran, Mohsen; Stark, John; Stotler, Derek⁸⁰, las instituciones de educación superior de hoy en día luchan por obtener valor medible de sus herramientas de inteligencia artificial debido a la fragmentación la naturaleza de los datos, las lagunas de seguridad y la confusión causada por una información incompleta (Ekowo y Palmer, 2016). Algunas universidades han utilizado el análisis de datos durante años, pero su experiencia analítica se ha utilizado solo en pequeños silos de la organización. A algunos equipos les ha faltado acceso a los análisis, y las prácticas de gestión de datos no han sido las adecuadas. Para convertirse en una organización basada en datos (data-driven), una universidad necesita una plataforma de análisis bien diseñada que permite a todo el mundo hacer de los datos una parte integral de sus procesos y decisiones diarias. Necesita unas soluciones analíticas que puedan reunir datos dispares en un entorno controlado que permita a los usuarios de diferentes departamentos modelar, descubrir, comunicar y distribuir la información fácilmente (Ekowo y Palmer, 2017). En la mayoría de las universidades necesitan mirar más allá de su propio personal de TI para desarrollar el ser una organización data driven: un equipo externo con conocimiento y experiencia puede proporcionar asistencia inicial y continua, y aumentar las posibilidades de éxito de los análisis (Burroughs, 2016).

Una serie de investigaciones publicadas sobre la aplicación de BI (business intelligence) y análisis predictivo facilita el conocimiento de la situación actual, las cuestiones y los desafíos que existen en este tema. (Asllani, 2015; Ekowo y Palmer, 2017; Loshin, 2017a, 2017b; McNeill, 2014). Se argumenta que, antes de desplegar proceso de análisis en una organización, se necesita identificar las áreas en las que los análisis añadirán valor y debe planificarse un enfoque de despliegue escalable, para poder exportarlo a otras áreas de manera ágil. Los factores clave para conseguir ser una organización de educación superior data driven serían:

1. Visión y plan. Desarrollar una visión y un plan para los datos que ayuden a diseñar el análisis predictivo. Hay que incluir en el plan las preguntas que se desea contestar y los objetivos que se pretende alcanzar. Hay que explorar los potenciales escollos de la utilización de los datos de los estudiantes. Hay que

⁸⁰ Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018.Policy.

asegurarse de que los datos no se utilizarán para fines discriminatorios y de incluir al personal clave en la toma de decisiones.

2. Escalabilidad. Consolidar los diferentes datos en una plataforma compartida que proporciona soluciones de autoservicio escalables a todos los responsables de la toma de decisiones en la organización. Esto facilita la difusión de los datos, la toma de decisiones y la optimización a los departamentos y otras unidades de la universidad.

3. Interfaces de fácil uso. Hacer que los análisis sean fáciles de usar para todos. Todos los responsables de la toma de decisiones de diferentes segmentos de la universidad deben tener acceso a información que normalmente depende de complicadas y sofisticadas herramientas de análisis. Debe estar disponibles para los usuarios ayuda bajo demanda y buenas guías online, para que puedan encontrar las respuestas a cualquier pregunta.

4. Información actualizada. Se debe evitar los análisis de información no actualizada e irrelevante. Hay que dirigir el análisis hacia datos en tiempo real.

5. Colaboración en tiempo real. Democratizar la analítica de los datos. Hay que evitar limitar el acceso a los análisis y hacer que compartir la analítica y el contexto sea sencillo para los responsables de la toma de decisiones. Se debe ampliar el uso de los datos en toda la universidad y permitir a los usuarios del análisis coger porciones de datos y responder a sus propias preguntas. Hay que asegurar la coherencia y la coordinación en toda la organización.

6. Instalación, mantenimiento y actualización rápidos. Las herramientas de análisis pueden ser instaladas en cuestión de horas o días, y debería ser sencillo para el departamento de informática mantenerlas y mejorarlas.

7. Fiabilidad y seguridad. Hay que asegurarse de que la solución analítica garantiza que los datos son exactos, disponible y ha sido auditados. Crear una fuerte asociación con su departamento de IT para asegurarse de que los datos son exactos. También debemos asegurarnos de que las soluciones analíticas proporcionan opciones de seguridad adecuadas que permiten a los usuarios para crear y publicar su trabajo de forma segura. Por último, se debe asegurar que los controles de seguridad son completos y el rastro de los usuarios está disponibles en todo momento.

Las instituciones de educación superior pueden aprovechar los análisis para impulsar una serie de objetivos comerciales. Sin embargo, encontrar la solución analítica correcta para cada universidad no es sencillo. No hay una opción única para todos y no hay un "plug-and-play" como en los dispositivos. Hay

una gran cantidad de nuevas herramientas que aprovechan el análisis para fines específicos. Varias empresas están proporcionando soluciones analíticas en el sector de la educación, incluyendo SAP, Tableau Software, SPSS y Rapid Insight.

En la tabla 3 se pueden ver diferentes herramientas para el análisis de datos, sus fabricantes y algunas universidades donde las utilizan:

PROVEEDOR	SOLUCIÓN ANALÍTICA	INSTITUCIÓN
Tableau	Tableau	California State University Systems, University of Texas at Austin, Washburn University
SAP	SAP HANA	University of Kentucky
QlicView	Olic	Excelsior College
SPSS	SPSS	Washburn University
Rapid Insight, Inc.	Rapid Insight	Sarah Lawrence College
Blackboard	Blackboard Analytics	Concordia University Wisconsin, Piedmont Community College
IBM	BM Predictive Analytics software	Michigan State University
SAAS	Visual Analytics	Sinclair Community College, University of Oregon
Civitas Learning	College Scheduler	Arizona State University, University of Arizona

Tabla 3. Diferentes herramientas para el análisis de datos, sus fabricantes y algunas universidades donde las utilizan⁸¹.

⁸¹ Fuente: elaboración propia a partir de la información de: Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018. Policy.

4.3.7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DISPONIBLES PARA CONSEGUIR EL APROVECHAMIENTO DE LOS DATOS EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR

Según QS (Quacquarelli Symonds: compañía británica que especializa en educación y estudio en el extranjero) los profesionales de la educación superior de hoy en día hace tiempo que están explorando cómo los datos pueden transformar la forma en que operan. En un entorno con rápidos cambios tecnológicos, las herramientas analíticas están proliferando.

QS⁸² ha elaborado una interesante guía sobre lo que hay que conocer para el aprovechamiento de los datos en educación superior:

Automatización

Automatizar tareas simples dentro del panorama de la educación superior puede ser un gran ahorro de tiempo y energía. Esto podría implicar la utilización de la tecnología para automatizar las comunicaciones con los futuros estudiantes, la administración diaria de tareas o actividades de admisión. Incluso algo tan básico como las respuestas personalizadas por correo electrónico a las preguntas de los estudiantes ahorra horas de los equipos de reclutamiento para la admisión de los estudiantes. Además, los potenciales estudiantes obtienen respuestas inmediatas y a menudo enlaces con los recursos de su interés.

De cualquier forma, todo lo anterior no puede ni debe reemplazar la interacción humana.

El cuadro de inteligencia de negocios (Business intelligence dashboarding)

Las empresas han estado organizando y conectando sus datos de negocios para poder llevarlos a *dashboards* (cuadros) de uso sencillo y fácil por personas no técnicas desde hace más de una década.

Las universidades están empezando a ponerse al día y están recurriendo a herramientas como Tableau y Power BI para analizar el entorno interno y externos, lo que conduce a decisiones más basadas en la evidencia que en la intuición.

⁸² QR. A-Z Guide to Data in Higher Education.

Correlación y causalidad

El análisis es excelente para encontrar relaciones en los datos que de otro modo no se podrían identificar. Desde el reclutamiento de estudiantes (por ejemplo, sesiones de información y solicitudes) hasta los resultados de los estudiantes (por ejemplo, frecuencia de los exámenes y retención de conocimientos), las universidades pueden analizar sus datos para encontrar correlaciones, es decir, las relaciones observadas entre los conjuntos de datos y las tendencias que los datos pueden revelar.

Sistemas de datos

La capacidad de explorar y tomar decisiones de manera ágil (o en tiempo real) con los datos depende de sistemas que organicen y almacenen eficazmente la información.

La mayoría de las instituciones académicas tienen sus datos en silos inconexos, por lo que están trabajando cada vez más en formas de descomponer las barreras para conectar varias fuentes de datos e incorporarlas a una infraestructura compartida.

Un componente que a menudo se pasa por alto y que es de gran utilidad es la creación y mantenimiento de diccionarios de datos que ayudan a todos a saber qué datos están disponibles, cómo se recogen y qué significan.

Análisis exploratorio

Una vez que la labor de desarrollar adecuadamente los sistemas de datos e integrar las herramientas de inteligencia comercial, que lleva mucho tiempo, se ha terminado, los administradores de la universidad deben tener la confianza de jugar con los datos disponibles y comenzar a probar las hipótesis.

Previsión (forecasting)

Las universidades son grandes instituciones con muchos costes fijos y variables. A menudo hacen grandes apuestas en temas como el rediseño de los planes de estudio, las tecnologías de aprendizaje, la infraestructura del campus y la diversificación en nuevos mercados para el reclutamiento de estudiantes internacionales.

Todas estas decisiones requieren una planificación y alguna forma de previsión, que puede ser realizada mediante el uso de datos internos (por ejemplo, tendencias en la matriculación de estudiantes para una asignatura específica) y datos externos (por ejemplo, las tendencias demográficas de los principales puntos de reclutamiento).

Gamificación

Los estudiantes parecen aprender más rápido cuando el aula añade un elemento competitivo (y a menudo más interactivo) al entorno de aprendizaje.

Los profesores pueden utilizar el rendimiento individual o grupal para calificar los resultados del aprendizaje.

Histograma

Uno de los primeros pasos cuando se exploran los datos numéricos debería ser generar un histograma, que ayude a visualizar la distribución de un conjunto de datos.

Un ejemplo: un profesor pone un examen a 100 estudiantes. Registra estos resultados y crea un histograma que muestra 45 estudiantes con una puntuación menor a 60, 45 estudiantes con una puntuación de más de 90, y 10 cuya calificación fue entre 60 y 90.

A diferencia de mirar simplemente el promedio, este histograma demuestra rápidamente al profesor que la mayoría de los estudiantes cayeron en dos grupos, uno que dominaba el material y otro que no.

Estadísticas inferenciales

Las encuestas son una herramienta muy utilizada en la educación superior. Por ejemplo, las instituciones quieren saber sobre los prospectos de estudiantes, estudiantes actuales, graduados y ex-alumnos.

No todo el mundo responde a estas encuestas, que tratan de hablar en nombre de toda la población de interés. Las estadísticas inferenciales ayudan a asegurar de que las afirmaciones que se hacen de los resultados de la encuesta reflejan la población en general.

K significa agrupación (K-means clustering)

K-Means (traducido como K-Medias en español), es un método de agrupamiento o clustering.

El clustering es una técnica para encontrar y clasificar K grupos de datos (clusters). Así, los elementos que comparten características semejantes estarán juntos en un mismo grupo, separados de los otros grupos con los que no comparten características.

Para saber si los datos son parecidos o diferentes el algoritmo K-Medias utiliza la distancia entre los datos. Las observaciones que se parecen tendrán una menor distancia entre ellas. En general, como medida se utiliza la distancia euclídeana aunque también se pueden utilizar otras funciones.

Llevando esto al mundo de la formación, se pueden analizar diferentes grupos de alumnos en base a su estilo de aprendizaje, personalizando la mejora en el aprendizaje de cada grupo.

Análisis de aprendizaje (learning analytics)

En esta Tesis se ha hablado en numerosas ocasiones de learning analytics. A medida que se recogen más datos del proceso de aprendizaje, learning analytics tiene el potencial de optimizar el aprendizaje, detectando con precisión lo que funciona y lo que no funciona.

Con LMS's como Canvas o Moodle, los educadores tienen un mayor nivel de información sobre el compromiso, rendimiento y estilos de aprendizaje.

El desafío es encontrar el tiempo y los recursos para sintetizar los puntos de información disponibles de los diversos grados, departamentos y escuelas en el campus.

Machine learning

Como ya se ha comentado en esta Tesis, el machine learning, como parte de la inteligencia artificial, es cada vez más utilizado en la educación superior. Un potencial uso de machine learning en la educación superior es facilitar caminos de aprendizaje dinámicos que minimicen los problemas de la educación para diferentes tipos de alumnos, personalizando la formación y evitando que algunos estudiantes se aburran (porque el material no es lo suficientemente desafiante) o que algunos se vean desbordados (porque el material es demasiado duro).

Por ejemplo, se pueden desarrollar algoritmos que evalúen a un estudiante en una dimensión específica y que le hagan llegar contenidos más avanzados o menos, dependiendo de su rendimiento.

Análisis de la red (network analysis)

Las universidades son organizaciones vivas. El análisis de la red puede ayudar a identificar la estructura social actual al visualizar quién interactúa con quién y con qué propósitos.

Por ejemplo, una universidad puede optar por trazar un mapa de la forma en que los miembros de la facultad de una institución interactúan entre sí en iniciativas de investigación para comprender las asociaciones más comunes, considerar las áreas de posible colaboración o evaluar su balance general de investigación.

Optimización

La optimización es una técnica estadística que puede obtener el resultado más eficiente o efectivo.

Por ejemplo, examinemos cuándo los profesores deben acoger las horas de tutoría en su oficina. Al recoger la disponibilidad de horarios de todos los estudiantes, las universidades pueden utilizar técnicas de optimización para determinar las mejores horas de tutoría en su oficina para el mayor número de estudiantes o la mayor cantidad de tiempo de cara a los estudiantes potenciales de recibir este servicio.

Análisis predictivo

El uso de datos para crear modelos que estimen la probabilidad de que algo suceda se llama análisis predictivo.

Durante mucho tiempo, los objetivos de retención de estudiantes han sido primordiales para muchas instituciones. Mirando hacia atrás a las admisiones históricas y los datos de rendimiento de los estudiantes, las universidades pueden crear modelos predictivos que proporcionan una probabilidad de "éxito" en términos de completar una determinada trayectoria de grado. Hay varios ejemplos de esto en el apartado 2.3 de esta Tesis.

Datos cualitativos

No todo puede ser medido numéricamente a través de una encuesta objetiva o examinando datos administrativos de una universidad. La información cualitativa no se convierte fácilmente en números y a menudo se recoge para añadir una perspectiva contextual. Muchas universidades utilizan grupos de discusión para reunir este tipo de datos cualitativos para complementar otros activos cuantitativos.

Clasificaciones (*rankings and ratings*)

Las clasificaciones de las universidades sirven para muchos propósitos y una variedad de audiencias.

Desde una perspectiva operacional, tanto los datos subyacentes (por ejemplo, el porcentaje de profesores que son mujeres) como los resultados de la clasificación (por ejemplo, una puntuación de 85 en la capacidad de empleo) pueden ser supervisados para ayudar a las instituciones a evaluar su rendimiento y mejora.

Esto también les permite compararse con sus pares y utilizar datos y análisis independientes para informar sobre la estrategia de las decisiones.

Análisis de las RRSS

La reputación importa más que nunca, con incidentes que se convierten rápidamente en una reacción violenta de los principales interesados y del mercado.

Los estudiantes actuales y potenciales, los exalumnos y los padres recurren cada vez más a Twitter, Facebook y otros canales sociales para decir lo que piensan y evaluar las organizaciones. Realizar un análisis del sentimiento en estas conversaciones puede ayudar a las universidades a evaluar mejor su rendimiento y en general reputación a lo largo del tiempo, a descubrir quién comenta sus instituciones, y a recibir alertas tempranas de los comentarios que aparecen en los medios sociales sobre su institución.

Análisis de series temporales

Conocer la velocidad con la que está cambiando el mundo de la enseñanza superior y cómo deben responder las instituciones puede tener mucho valor para las universidades.

Las universidades de muchos países han estado funcionando durante décadas o incluso siglos. Esto puede dar lugar a muchos datos que se pueden analizar.

Observar cómo ha evolucionado la universidad y vigilar las tendencias u otros indicadores relacionados (por ejemplo, demográficos, el apoyo del gobierno, la satisfacción de los estudiantes o la satisfacción de los empleadores con los graduados) ayuda a las universidades a planificar y mejorar.

Sin prejuicios

Las universidades están utilizando más datos que nunca para tomar decisiones operacionales. Los datos son buenos, pero los datos imparciales son óptimos.

El sesgo puede introducirse en la recopilación y análisis de datos de varias maneras. En las encuestas de evaluación de los profesores, por ejemplo, el sesgo de la muestra ocurre si los encuestados no reflejan la clase completa.

Regresiones lineales

El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre variables y cómo dependen unas de otras, lo que ayudará a explicar la variable principal.

Por ejemplo, si se quiere hacer un modelo matemático de la satisfacción de los estudiantes, se podrían analizar variables dependientes de esta, como el gasto en las instalaciones del campus, las evaluaciones de la facultad o el número de actividades extracurriculares.

4.3.8. PERFILES NECESARIOS EN UNA ORGANIZACIÓN DATA DRIVEN

Existen diferentes puestos que las organizaciones requieren para implementar las técnicas del uso del dato con éxito. En este apartado seguiremos la línea de pensamiento de los profesores Javier Zamora y Pedro Herrero⁸³ en su artículo de la Revista IESE (invierno 2018; página 65) ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial?, así como la propuesta que hace la empresa Data Centric⁸⁴ sobre los perfiles necesarios para la aportación de valor a la organización a través del dato.

Es necesaria una estructura organizativa para que sea capaz de acometer proyectos de aprovechamiento de los datos. Aunque los últimos años la figura del científico de datos se ha erigido como el gran protagonista de la aplicación de las técnicas de IA en la empresa, ese rol puede enfrentarse a diversos obstáculos:

- desconocimiento del negocio y sus oportunidades de mejora: un científico de datos contratado por una gran empresa puede tener un conocimiento general del sector, pero podría tardar años en conocer las peculiaridades de todas las áreas y las oportunidades que la IA puede aportar.
- limitaciones en la comunicación: es importante saber explicar las posibilidades y limitaciones en un lenguaje sencillo y, al mismo tiempo, interpretar las necesidades reales de los interlocutores de negocio para no malgastar esfuerzos.
- acceso a los datos: la información generada por las diferentes aplicaciones de la compañía configurará la mayor parte de los datos. Acceder a ellos requiere en muchos casos un conocimiento técnico detallado.

Para garantizar mejor las inversiones en datos, es interesante contar en la organización con estos perfiles:

- Científico de datos. Crea modelos matemáticos, programa las soluciones de lagos de datos para que recopilen y extraigan la información relevante para la empresa, valora y dirige la implantación de soluciones de captación, almacenamiento y análisis de datos. Precisa formación en matemáticas aplicadas y buenos conocimientos de lenguajes de programación y bases de datos. Es necesario

⁸³ Zamora, J.; Herrero, P. ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial? Rev. IESE 2018, 65. Available online: <https://www.iesepublishing.com/preparado-para-sacar-provecho-a-la-inteligencia-artificial>

⁸⁴ en su web: <https://www.datacentric.es/blog/bases-datos/perfiles-profesionales-big-data/>

buscar perfiles orientados a resultados prácticos pero muy creativos, sobre todo a la hora de seleccionar el conjunto de datos a utilizar. Aunque esta selección se hará junto al resto de perfiles, se trata de una figura clave.

- Técnico de datos. Evalúa la calidad de los registros, analizando si están completos y actualizados. Se pregunta si se tienen los datos necesarios, si faltan algunos imprescindibles o si sobran algunos no útiles. Cataloga las BBDD según los criterios más útiles para el negocio: antigüedad, interés, ... Crea tablas relacionales que permitan extraer información relevante. Establece la calidad de los canales de captación de información y valida las métricas más relevantes. Liga los datos de las BBDD a objetivos de negocio concretos.
- Traductor de negocio. Es una figura clave en el proceso de implementación del uso de datos en la empresa. Debe interpretar los retos de negocio, los puntos de mejora y las oportunidades, y traducir todo ello en propuestas de procesos que puedan abordarse con técnicas del uso de datos. También es el responsable de comunicar los resultados al área de negocio y hacer de intérprete para los usuarios no habituados al uso y análisis de datos, para lo que utilizará herramientas de visualización.
- Ingeniero de datos. Facilita al científico de datos y a los técnicos de datos el acceso a los datos necesarios sin que estos tengan que conocer las peculiaridades de las bases de datos corporativas y las aplicaciones que los generan. Estructura y mantiene actualizados los sistemas de almacenamiento de datos. Diseñar la estructura de la BBDD contemplando los objetivos de negocio. Asegurar una estructura de las BBDD que refuerce la seguridad de los datos. Facilitar que la información pueda encontrarse y utilizarse de forma rápida y sencilla. También necesita conocer las exigencias regulatorias en el tratamiento de los datos personales por lo que debe estar alineado con el responsable de protección de datos (DPO) de la empresa.
- Arquitecto de datos. Crean planos para los sistemas de gestión de datos. Después de evaluar las posibles fuentes de datos de una empresa (internas y externas), los arquitectos diseñan un plan para integrarlas, centralizarlas, protegerlas y mantenerlas. Esto permite a los empleados acceder a información crítica en el lugar correcto, en el momento correcto.
- Integrador de modelos. El análisis de datos genera modelos con reglas que permiten tratar las variables de entrada para obtener las variables de salida buscadas. Si se adoptan formatos estándar para estos modelos se podrán incluir en aplicaciones transaccionales como un ERP y así aplicar el uso de los datos a cualquier proceso de la empresa. Para ello es necesario un perfil que conozca las peculiaridades del modelo y las aplicaciones de la empresa. El integrador de modelos permitirá no

sólo una integración, sino también automatizar una sustitución del modelo en las aplicaciones cuando éste haya mejorado gracias al proceso de aprendizaje continuo.

- Chief Information Officer (CIO). Crea el equipo de trabajo necesario para cumplir con los objetivos de la organización; fija, junto a la dirección de la organización, los resultados que debe obtener la estrategia de datos; coordina la relación con todos los departamentos de la empresa para mejorar su toma de decisiones; supervisa la implantación de tecnología y la contratación de socios tecnológicos; reporta los resultados y propuestas de mejora tanto departamentales como de negocio basados en los datos.

4.3.9. FORMACIÓN Y TRANSFORMACIÓN PARA QUE LOS EMPLEADOS SEAN AUTÓNOMOS (ALFABETIZACIÓN DIGITAL)

Competencias digitales de los docentes

En este apartado se va a seguir al Intelf⁸⁵ (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).

En el documento se desarrollan las competencias digitales necesarias para un profesor. Tras analizar estas competencias, se considera que son adecuadas, en una Universidad, para que, tanto profesores como el resto de personal, obtengan el máximo provecho del mundo digital en el que está inmersa la sociedad actual.

Estas competencias posiblemente sobrepasen las necesarias para poder analizar y utilizar datos para la toma de decisiones para el personal administrativo y de servicios (PAS) de una universidad. Sin embargo, se plantean en este documento como un marco de referencia de máximos sobre las competencias que el personal de la universidad debe obtener para poder ser autónomo en el uso y análisis de datos para la toma de decisiones. Además, estas competencias si serán del todo necesarias para el profesorado de la universidad y les permitirán, además poder analizar y utilizar los datos, obtener el máximo provecho de la digitalización de la enseñanza.

⁸⁵ Intelf (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), Marco Común de la Competencia Digital Docente. Enero 2017.

De cualquier forma, en el siguiente apartado se definirán las competencias mínimas que cualquier empleado de la universidad debe tener (no solo los profesores) para poder sacar el máximo partido a los datos y ser autónomos en el uso de los mismos.

La recomendación europea de 2006 señalaba la competencia digital como una competencia básica fundamental, con la siguiente definición:

“La Competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” (European Parliament and the Council, 2006).

En esta definición se encuentran las principales habilidades de la competencia digital. La definición y la explicación de los componentes competenciales que se proporciona en la definición ofrecen una visión general de la competencia digital. Cuando se usan herramientas digitales, las capacidades operacionales son una pequeña proporción del conocimiento necesario. A partir de la recomendación, la gestión de información, la comunicación en entornos sociales y la capacidad de usar internet con fines de aprendizaje se han convertido en campos con gran relevancia, también para el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación. No obstante, los dispositivos de acceso son cada vez más diversos (tablets y móviles).

Como indica Ferrari (2012), la competencia digital es el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser funcional en un entorno digital. Por tanto, además de los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización de la lectura y escritura, se puede afirmar que la competencia digital requiere un conjunto nuevo de habilidades, conocimientos y actitudes. La adquisición de la competencia en la era digital necesita un cambio de actitud en el usuario que le permita adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, pero que también le permita adaptarse y hacer suyos los propios fines e interactuar socialmente. El hecho de hacer suya la competencia digital implica una manera específica de interactuar con las tecnologías, entenderlas y ser capaz de utilizarlas para una mejor práctica profesional.

Desde una visión más generalista, la competencia digital también puede definirse como el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de información y comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo.

Las áreas de competencia digital del Marco DIGCOMP 2.0 (DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens, publicadas por el Servicio de Ciencia y Conocimiento de la Unión Europea,) pueden resumirse de la siguiente forma:

1. Información y alfabetización informacional: recuperar, almacenar, identificar, localizar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
2. Comunicación y colaboración: compartir recursos a través de herramientas *online*, comunicar en entornos digitales, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes que lleve a los usuarios a tener una conciencia intercultural.
3. Creación de contenido digital: integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos...), realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática y tener conocimientos para saber delimitar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
4. Seguridad: protección en diferentes aspectos: de datos, personal, de la identidad digital, en términos de seguridad y sostenibilidad.
5. Resolución de problemas: identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, resolver problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, actualizar la competencia propia y la de otros.

Para cada competencia de cada una de estas 5 áreas se establecen 3 niveles: básico, intermedio y avanzado.

Área 1: Información y Alfabetización Informacional

Descripción general:

Identificar, localizar, obtener, almacenar, organizar y analizar información digital, evaluando su finalidad y relevancia.

Competencias:

1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital.

Buscar información, datos y contenidos digitales en red y acceder a ellos, expresar de manera organizada las necesidades de información, encontrar información relevante para las tareas docentes, seleccionar

recursos educativos de forma eficaz, gestionar distintas fuentes de información, crear estrategias personales de información.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Sabe que la red es una fuente de recursos para la docencia y recurre a ella para buscar información, datos, contenidos digitales.</p> <p>Sabe que los resultados de las búsquedas son distintos en función de los buscadores.</p>	<p>Sabe navegar por Internet para localizar información y recursos educativos digitales en diferentes formatos de fuentes de información dinámicas y de interés para su labor docente.</p> <p>Sabe expresar de manera organizada sus necesidades de información y sabe seleccionar la información más adecuada de toda la que encuentra, así como recursos que adapta para uso educativo.</p>	<p>Sabe usar herramientas de búsqueda avanzada, así como filtros para encontrar información y recursos apropiados a sus necesidades docentes.</p> <p>Es capaz de diseñar una estrategia personalizada de búsqueda y filtrado de la información, los datos y los recursos digitales para la actualización continua de recursos, buenas prácticas y tendencias educativas.</p>

Tabla 4. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital. ⁸⁶

⁸⁶ La fuente de las tablas 4 a la 24 es el Marco Común de la Competencia Digital Docente, elaborado por Intelf (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte) en enero 2017.

1.2. Evaluación de información, datos y contenido digital.

Reunir, procesar, comprender y evaluar información, datos y contenidos digitales de forma crítica.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Es consciente de que existe mucha información y recursos docentes en internet, pero se cuestiona que todo lo encontrado sea fiable y puede ser reutilizado.</p> <p>Realiza un análisis básico de las webs o recursos antes de utilizarlos en el aula mediante el análisis de algunos datos como el origen o el autor.</p>	<p>Es consciente de la importancia de conocer las licencias de uso que permiten la reutilización o difusión de los recursos que encuentra en la red.</p> <p>Evalúa la calidad de los recursos educativos que encuentra en internet en base a que estén alineados con el currículo.</p>	<p>Es crítico con las fuentes de información, los perfiles personales a los que sigue y las comunidades a las que pertenece.</p> <p>Cuenta con un procedimiento claro, eficaz y eficiente para evaluar la información.</p>

Tabla 5. Evaluación de información, datos y contenido digital.

1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital.

Gestionar y almacenar información, datos y contenidos digitales para facilitar su recuperación organizar información, datos y contenidos digitales.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Posee competencias básicas para el almacenamiento de información digital en su labor docente.</p> <p>Se siente capaz de organizar los recursos docentes, aunque es consciente de que no controla todos los dispositivos ni posibilidades para ello.</p>	<p>Sabe guardar y etiquetar archivos, contenidos e información y tiene su propia estrategia de almacenamiento.</p> <p>Sabe recuperar y gestionar la información y los contenidos que ha guardado.</p>	<p>Dispone de una estrategia social, conectado a expertos, compañeros y alumnos a través de medios digitales, con métodos adecuados para organizar, almacenar y recuperar información para su uso educativo.</p> <p>Combina el almacenamiento local con el almacenamiento en la nube, tanto para organizar la información digital en su proceso de actualización docente, como en el aula y a nivel de centro.</p>

Tabla 6. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital.

Área 2: Comunicación y Colaboración

Descripción general:

Comunicarse en entornos digitales, compartir recursos por medio de herramientas en red, conectar con otros y colaborar mediante herramientas digitales, interaccionar y participar en comunidades y redes, concienciación intercultural.

Competencias:

2.1 Interacción mediante el uso de tecnologías digitales.

Interaccionar por medio de diversos dispositivos y aplicaciones digitales, entender cómo se presenta, distribuye, y gestiona la comunicación digital, entender el uso correcto de las diferentes formas de comunicación a través de medios digitales, tener en cuenta formatos de comunicación diferentes, adaptar estrategias y modos de comunicación a destinatarios específicos.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Sabe que la red es una fuente de recursos, aplicaciones y plataformas para la comunicación en general, y de forma particular con sus compañeros, alumnos, familias y administración educativa.</p> <p>Interactúa con otros utilizando las características básicas de las herramientas de comunicación.</p>	<p>Se comunica e interactúa sin dificultades a través de varias aplicaciones y servicios de comunicación digital, tanto de manera síncrona como asíncrona.</p> <p>Selecciona el medio de interacción digital adecuado en función de sus intereses y necesidades como docente, así como de los destinatarios de la comunicación.</p>	<p>Usa una amplia gama de aplicaciones y servicios de interacción y comunicación digital, de tipología variada, y tiene una estrategia de selección combinada de uso de las mismas, que adapta en función de la naturaleza de la interacción y la comunicación digital que necesite en cada momento, o que sus interlocutores necesiten.</p>

Tabla 7. Interacción mediante el uso de tecnologías digitales.

2.2 Compartir información y contenidos.

Compartir la ubicación de la información y de los contenidos digitales encontrados, estar dispuesto y ser capaz de compartir conocimiento, contenidos y recursos, actuar como intermediario/a, ser proactivo/a

en la difusión de noticias, contenidos y recursos, conocer las prácticas de citación y referencias e integrar nueva información en el conjunto de conocimientos existentes.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
Comparte archivos y contenidos a través de medios tecnológicos sencillos.	Participa en redes sociales y comunidades en línea, en las que transmite o comparte conocimientos, contenidos e información.	Comparte de forma activa información, contenidos y recursos a través de comunidades en línea, redes y plataformas de colaboración.

Tabla 8. Compartir información y contenidos.

2.3 Participación ciudadana en línea.

Implicarse con la sociedad mediante la participación *online*, buscar oportunidades tecnológicas para el crecimiento y autoconfianza en cuanto a las tecnologías y a los entornos digitales, ser consciente del potencial de la tecnología para la participación ciudadana.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Tener conocimiento de que la tecnología se puede utilizar para interactuar con distintos servicios en el ámbito educativo.</p>	<p>Utiliza activamente varios aspectos de nivel intermedio de los servicios <i>online</i> para su docencia (por ejemplo, sistemas de gestión educativa, sedes electrónicas, etc).</p>	<p>Es un usuario activo y habitual para la comunicación y participación <i>online</i> en cualquier tipo de acción política, administrativa, social, o cultural.</p> <p>Es una persona que participa y expresa sus opiniones en distintos espacios virtuales educativos (periódicos, redes sociales, foros de debate, etc.).</p> <p>Desarrolla proyectos y actividades para formar al alumnado en la ciudadanía digital.</p>

Tabla 9. Participación ciudadana en línea.

2.4 Colaboración mediante canales digitales.

Utilizar tecnologías y medios para el trabajo en equipo, para los procesos colaborativos y para la creación y construcción común de recursos, conocimientos y contenidos.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Colabora, de forma muy sencilla, usando recursos y aplicaciones digitales que permiten el trabajo en equipo, con otros docentes para intercambio de archivos o la creación de documentos compartidos.</p>	<p>Debate y elabora productos educativos en colaboración con otros docentes y con su alumnado, utilizando varias herramientas y a través de canales digitales, no muy complejos.</p>	<p>Es un usuario habitual de espacios digitales de trabajo colaborativo con sus otros docentes desempeñando distintas funciones: creación, gestión y/o participación.</p> <p>Utiliza con confianza y de forma proactiva varias herramientas y medios digitales de colaboración.</p> <p>Estimula y facilita la participación activa de su comunidad educativa en espacios colaborativos digitales integrando los mismos en su práctica docente.</p>

Tabla 10. Colaboración mediante canales digitales.

2.5 Netiqueta.

Estar familiarizado/a con las normas de conducta en interacciones en línea o virtuales, estar concienciado/a en lo referente a la diversidad cultural, ser capaz de protegerse a sí mismo/a y a otros de posibles peligros en línea, desarrollar estrategias activas para la identificación de las conductas inadecuadas.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Conoce las normas básicas de acceso y comportamiento en las redes sociales y de la comunicación en medios y canales digitales.</p> <p>Tiene conciencia de los peligros y conductas inadecuadas en Internet que pueden afectar a su alumnado, y de la necesidad de la prevención educativa.</p>	<p>Posee las competencias para comunicarse digitalmente siguiendo y respetando las normas de netiqueta y es consciente y respetuoso con la diversidad cultural en el ámbito de la comunicación digital.</p>	<p>Aplica varios aspectos de la netiqueta a distintos espacios y contextos de comunicación digital.</p> <p>Ha desarrollado estrategias para la identificación de las conductas inadecuadas en la red.</p>

Tabla 11. Netiqueta.

2.6 Gestión de la identidad digital.

Crear, adaptar y gestionar una o varias identidades digitales, ser capaz de proteger la propia reputación digital y de gestionar los datos generados a través de las diversas cuentas y aplicaciones utilizadas.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Conoce los beneficios y los riesgos relacionados con la identidad digital.</p>	<p>Sabe crear su propia identidad digital y rastrear su propia huella digital.</p> <p>Gestiona datos generados en varios espacios, con varias cuentas, y en diversos canales digitales.</p>	<p>Gestiona diferentes identidades digitales en función del contexto y de su finalidad.</p> <p>Es capaz de supervisar la información y los datos que produce a través de su interacción en línea, y sabe cómo proteger su reputación digital y la de otros.</p>

Tabla 12. Gestión de la identidad digital.

Área 3: Creación de Contenidos Digitales

Descripción general:

Crear y editar contenidos digitales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.

Competencias:

3.1 Desarrollo de contenidos digitales.

Crear contenidos digitales en diferentes formatos, incluyendo contenidos multimedia, editar y mejorar el contenido de creación propia o ajena, expresarse creativamente a través de los medios digitales y de las tecnologías.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Busca, crea, guarda y edita contenidos digitales sencillos.</p>	<p>Produce contenidos digitales en diferentes formatos, como, por ejemplo, documentos de texto, presentaciones multimedia, diseño de imágenes, grabación de vídeo o audio, utilizando aplicaciones en línea.</p> <p>Promueve este tipo de producciones entre el alumnado del centro.</p>	<p>Crea materiales didácticos digitales en línea en una amplia gama de formatos y los publica en espacios digitales muy variados (en formato blog, actividad o ejercicio interactivo, sitio Web, aula virtual, etc.).</p> <p>Desarrolla proyectos educativos digitales en los que hace partícipe a la comunidad educativa para que sean los protagonistas del desarrollo de contenidos digitales en distintos formatos y lenguajes expresivos.</p>

Tabla 13. Desarrollo de contenidos digitales.

3.2 Integración y reelaboración de contenidos digitales.

Modificar, perfeccionar y combinar los recursos existentes para generar conocimiento nuevo y contenido digital, original y relevante.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Es consciente de que internet es una inmensa biblioteca de recursos que se puede utilizar con fines educativos.</p> <p>Busca y selecciona recursos y objetos digitales en la red con fines educativos, los organiza en un espacio digital personal y realiza modificaciones sencillas.</p>	<p>Conoce y utiliza repositorios y/o bibliotecas de recursos y materiales en la red tanto de propósito general como educativo</p> <p>Modifica y adapta recursos de otros o desarrollados por el mismo a las necesidades de aprendizaje de sus alumnos.</p>	<p>Elabora actividades, materiales y recursos educativos digitales a partir de la yuxtaposición o mezcla de objetos digitales procedentes de distintos espacios <i>online</i>, tanto propios como de otros autores.</p> <p>Genera espacios de aprendizaje-enseñanza- propios en entornos virtuales e inserta distintos objetos digitales.</p>

Tabla 14. Integración y reelaboración de contenidos digitales.

3.3 Derechos de autor y licencias.

Entender cómo se aplican los derechos de autor y las licencias a la información y a los contenidos digitales.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Es consciente de que algunos contenidos distribuidos en Internet tienen derechos de autor.</p> <p>Respetar los derechos de autor tanto para acceder como descargar archivos.</p>	<p>Conoce las diferencias básicas entre licencias abiertas y privadas y cómo afectan a los contenidos digitales.</p> <p>Desarrolla en el aula tareas y actividades destinadas a formar y concienciar al alumnado en el respeto hacia los derechos de autor de los contenidos distribuidos en Internet.</p>	<p>Conoce cómo se aplican los diferentes tipos de licencias a la información y a los recursos que usa y que crea.</p> <p>Desarrolla proyectos educativos destinados a que el alumnado publique sus contenidos con licencias de acceso abierto.</p>

Tabla 15. Derechos de autor y licencias.

3.4 Programación.

Realizar modificaciones en programas informáticos, aplicaciones, configuraciones, programas, dispositivos, entender los principios de la programación, comprender qué hay detrás de un programa.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Conoce los conceptos y fundamentos básicos de la informática y la tecnología móvil en la educación.</p> <p>Modifica algunas funciones sencillas de software y de aplicaciones, a nivel de configuración básica.</p>	<p>Realiza varias modificaciones a aplicaciones de programación informática educativa para adaptarlas a las necesidades de aprendizaje de su alumnado en lo que respecta al pensamiento computacional.</p>	<p>Modifica programas de código abierto, tiene conocimiento avanzado de los fundamentos de la programación y escribe código fuente</p> <p>Planifica y desarrolla, de modo habitual, proyectos educativos que implican que su alumnado modifique y/o elabore aplicaciones informáticas, genere juegos y/o cree máquinas autónomas.</p>

Tabla 16. Programación.

Área 4: Seguridad

Descripción general:

Proteger la información y los datos personales, protección de la identidad digital, de las medidas de seguridad, uso responsable y seguro.

Competencias:

4.1 Protección de dispositivos y de contenido digital.

Protección los dispositivos y los contenidos digitales propios, comprensión de los riesgos y amenazas en red y conocimiento de las medidas de seguridad y protección.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Realiza acciones básicas de protección de los distintos dispositivos digitales que utiliza (contraseñas, instalación de programas de antivirus, cuidado, carga de baterías, etc)</p> <p>Establece medidas de protección de los contenidos propios guardados tanto en su dispositivo como en línea.</p>	<p>Busca información y actualiza sus conocimientos sobre los peligros digitales de sus dispositivos.</p> <p>Gestiona adecuadamente las medidas de protección de la tecnología utilizada en su práctica docente y en el proceso de aprendizaje de su alumnado.</p>	<p>Comprueba, revisa y actualiza sus dispositivos digitales para identificar fallos o vulnerabilidades de funcionamiento y buscar las soluciones adecuadas.</p> <p>Tiene estrategias de actuación sobre seguridad y protección de dispositivos con la comunidad educativa.</p>

Tabla 17. Protección de dispositivos y de contenido digital.

4.2 Protección de datos personales e identidad digital.

Entender los términos habituales de uso de los programas y servicios digitales, proteger activamente los datos personales, respetar la privacidad de los demás, protegerse a sí mismo de amenazas, fraudes y ciberacoso.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Es consciente de que en entornos en línea puede compartir sólo ciertos tipos de información sobre sí mismo/a y sobre otros.</p>	<p>Sabe cómo proteger su propia privacidad en línea y la de los demás.</p> <p>Entiende de forma general las cuestiones relacionadas con la privacidad y tiene un conocimiento básico sobre cómo se recogen y utilizan sus datos.</p> <p>Elabora actividades didácticas sobre protección digital de datos personales.</p>	<p>A menudo cambia la configuración de privacidad predeterminada de los servicios en línea para mejorar la protección de su privacidad.</p> <p>Tiene un conocimiento amplio acerca de los problemas de privacidad y sabe cómo se recogen y utilizan sus datos.</p> <p>Desarrolla proyectos educativos destinados a formar al alumnado en hábitos digitales de protección y de respeto a la privacidad de los demás.</p>

Tabla 18. Protección de datos personales e identidad digital.

4.3 Protección de la salud y el bienestar.

Evitar riesgos para la salud relacionados con el uso de la tecnología en cuanto a amenazas para la integridad física y el bienestar psicológico.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
Sabe que la tecnología puede afectar a su salud si se utiliza mal.	Sabe cómo protegerse a sí mismo y a otros del ciberacoso. Entiende los riesgos para la salud asociados al uso de tecnologías (desde los aspectos ergonómicos hasta la adicción a las tecnologías).	Es consciente del uso correcto de las tecnologías para evitar problemas de salud. Sabe cómo encontrar un buen equilibrio entre el mundo en línea y el mundo tradicional.

Tabla 19. Protección de la salud y el bienestar.

4.4 Protección del entorno.

Tener en cuenta el impacto de las tecnologías sobre el medio ambiente.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
Sabe cómo reducir el consumo energético en el uso de dispositivos digitales y dispone de información sobre los problemas medioambientales asociados a su fabricación, uso y desecho.	Tiene opiniones informadas sobre los aspectos positivos y negativos del uso de la tecnología sobre el medio ambiente y sabe optimizar la utilización de los dispositivos.	Organiza estrategias de uso eficiente de dispositivos digitales y toma decisiones de compra y desecho adecuadas de acuerdo a las actividades educativas que realiza con ellos.

Tabla 20. Protección del entorno.

Área 5: Resolución de Problemas

Descripción general:

Identificación de necesidades de uso de recursos digitales, toma de decisiones informadas sobre las herramientas digitales más adecuadas según el propósito o la necesidad, resolución de problemas conceptuales a través de medios digitales, utilización de las tecnologías de forma creativa, resolución de problemas técnicos, actualización de su propia competencia y de la de otros.

Competencias:

5.1 Resolución de problemas técnicos.

Identificación de posibles problemas técnicos y resolverlos (desde la solución de problemas básicos hasta la solución de problemas más complejos).

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Conoce las características de los dispositivos, herramientas, entornos y servicios digitales que utiliza de forma habitual en su trabajo como docente y es capaz de identificar un problema técnico explicando con claridad en qué consiste el mal funcionamiento.</p>	<p>Resuelve problemas técnicos no complejos relacionados con dispositivos y entornos digitales habituales en sus tareas profesionales con la ayuda de un manual o información técnica disponible.</p>	<p>Tiene un conocimiento suficientemente avanzado de las características de dispositivos, herramientas y entornos digitales que utiliza para poder resolver de forma autónoma los problemas técnicos cuando surgen.</p> <p>Ayuda a otros miembros de la comunidad educativa y colabora con ellos en la solución de problemas técnicos en el uso habitual de dispositivos, herramientas y entornos digitales.</p> <p>Utiliza espacios de aprendizaje colaborativo y participa en comunidades para encontrar soluciones a problemas técnicos.</p>

Tabla 21. Resolución de problemas técnicos.

5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.

Análisis de las propias necesidades en términos tanto de uso de recursos, herramientas como de desarrollo competencial, asignación de posibles soluciones a las necesidades detectadas, adaptación de

las herramientas a las necesidades personales y evaluación crítica de las posibles soluciones y herramientas digitales.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Utiliza algunas herramientas y recursos digitales para atender necesidades de aprendizaje y resolver problemas tecnológicos relacionados con su trabajo docente habitual.</p> <p>Toma decisiones a la hora de escoger una herramienta digital para una actividad rutinaria docente.</p>	<p>Evalúa con sentido crítico las diferentes posibilidades que los entornos, herramientas y servicios digitales ofrecen para resolver problemas tecnológicos relacionados con su trabajo docente y selecciona la solución más adecuada a las necesidades de cada momento.</p>	<p>Toma decisiones informadas a la hora de elegir una herramienta, dispositivo, aplicación, programa o servicio para una tarea con la que no está familiarizado.</p> <p>Se mantiene informado y actualizado acerca de nuevos desarrollos tecnológicos.</p> <p>Comprende cómo funcionan las nuevas herramientas y es capaz de evaluar de forma crítica qué herramienta encaja mejor con sus objetivos de enseñanza-aprendizaje.</p>

Tabla 22. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.

5.3 Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.

Innovar utilizando la tecnología digital, participar activamente en producciones colaborativas multimedia y digitales, expresarse de forma creativa a través de medios digitales y de tecnologías, generar conocimiento y resolver problemas conceptuales con el apoyo de herramientas digitales.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
<p>Sabe que puede usar las tecnologías digitales en su labor profesional habitual para buscar soluciones alternativas e innovadoras que faciliten las tareas de aprendizaje.</p> <p>En alguna ocasión las utiliza de forma creativa.</p>	<p>Utiliza las tecnologías digitales para analizar necesidades en su labor diaria, gestionar soluciones innovadoras, crear productos y participar en proyectos creativos, adaptando y complementando de forma dinámica los medios digitales que ofrece su organización para sus tareas docentes, aunque no toma la iniciativa.</p>	<p>Conoce una amplia gama de formas creativas e innovadoras de utilizar las tecnologías digitales para su aplicación en la labor docente y la actualiza de forma creativa de acuerdo con la evolución de los medios digitales y las necesidades de aprendizaje.</p> <p>Participa activamente en comunidades profesionales de práctica que comparten iniciativas creativas e innovadoras de uso educativo de los medios digitales, difundiendo además las mejores prácticas e iniciativas en la comunidad educativa.</p>

Tabla 23. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.

5.4 Identificación de lagunas en la competencia digital.

Comprender las necesidades de mejora y actualización de la propia competencia, apoyar a otros en el desarrollo de su propia competencia digital, estar al corriente de los nuevos desarrollos.

A - Básico	B- Intermedio	C- Avanzado
Identifica las carencias del alumnado en el uso de medios digitales con fines de aprendizaje así como las propias en cuanto al uso de tecnologías se refiere.	Busca, explora y experimenta con tecnologías digitales emergentes que le ayudan a mantenerse actualizado y a cubrir posibles lagunas en la competencia digital necesaria para su labor docente y desarrollo profesional.	Organiza su propio sistema de actualización y aprendizaje, realiza cambios y adaptaciones metodológicas para la mejora continua del uso educativo de los medios digitales, que comparte con su comunidad educativa, apoyando a otros en el desarrollo de su competencia digital.

Tabla 24. Identificación de lagunas en la competencia digital.

Competencias digitales necesarias para tomar decisiones basadas en datos de manera autónoma

En el punto anterior se ha definido un marco de referencia de máximos sobre las competencias que el personal de la Universidad debe obtener para poder ser autónomo en el uso y análisis de datos para la toma de decisiones tomando como referencia las competencias digitales que deben tener los profesores.

En este apartado se pretende establecer el marco de referencia no tan exigente y no tan enfocado al profesorado, en el que se incluya a personal como el PAS (Personal de Administración y Servicios) para que el equipo sea autónomo en el uso y análisis de datos para la toma de decisiones.

Se seguirá en este apartado lo desarrollado por Jeimy J. y Cano M.⁸⁷.

En el mencionado artículo se advierte que existe una demanda en el uso de herramientas analíticas básicas y especializadas, como fundamento del desarrollo de las competencias digitales en el tratamiento

⁸⁷ Jeimy, J., Cano, M. , Alfabetización de datos: reflexiones iniciales sobre un saber necesario y emergente. *Revisa Sistemas* (de ACIS -Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas).No. 152 julio - septiembre 2019.

de los datos, y que ayudarán a avanzar en las metas profesionales. Las personas que quieran contar con la competencia de la gestión de los datos deben, también, saber presentar la información y contar con fuentes fiables. Será necesario, por último, profundizar en el desarrollo del pensamiento crítico, como elemento clave para construir y cuestionarse los conocimientos previos o repensar sus experiencias profesionales.

Como ya se ha mencionado en esta Tesis en diversas ocasiones, la seguridad de la información y la protección de los datos personales son elementos que marcan la diferencia a la hora de hacer su adecuado tratamiento. Es necesaria formación para adquirir de forma adecuada las buenas prácticas en el uso y el control de la información personal y empresarial.

También es necesario construir una pedagogía corporativa (Cano, 2017) de los datos, que permita a las personas en las organizaciones continuar el proceso de formación y afinamiento de sus competencias en la gestión de los datos. Esto es, disponer de escenarios psicológicamente seguros (Edmondson, 2018) en donde explorar y explotar propuestas novedosas sobre el uso de datos, visualizar nuevas oportunidades para cambiar la forma de hacer las cosas, y anticipar patrones emergentes que permitan posicionar a las organizaciones de forma preferente en un entorno cada vez más cambiante e inestable.

La tecnología habilita un escenario de nuevos saberes, que deben ser adquiridos y dominados para concretar una serie de nuevas expectativas sociales y empresariales relacionadas con agilidad, facilidad y oportunidad para todos los actores de la sociedad. En consecuencia, surge un “analfabetismo tecnológico”, que demanda una mano de obra calificada en el uso y manejo de la tecnología de información, que busca una interacción más cercana con las aplicaciones y sus potencialidades, procura desarrollar actividades distintas y apuestas innovadoras que faciliten diferentes procesos sociales y corporativos (Marín, s.f.).

La tecnología de información da lugar a un nuevo escenario de aprendizaje, en el que la exposición de las personas a los elementos tecnológicos puede crear nuevos desequilibrios cognitivos para cuestionar los conocimientos previos y habilitar espacios encaminados hacia nuevas maneras de trabajar. Este analfabetismo puede permanecer latente y surgir de forma inadvertida frente a un cambio o disrupción tecnológica que afecte el entorno social (Marín, s.f.), pero, si la organización no es consciente de este analfabetismo, el proyecto puede fracasar.

La tecnología y la conectividad están impulsando el universo de los datos y la información. Estos son dos conceptos existentes tanto en el mundo de la empresa como en el mundo académico, y que, en la actualidad, despiertan un creciente interés y valor por el conocimiento que se puede generar a partir de

ellos. El reto ya no es el uso de la tecnología, sino cómo sacarle todo el provecho a los datos y a la información. Es decir, un ejercicio de uso e identificación de patrones y relaciones relevantes de acuerdo con un contexto específico.

Esta realidad basada en datos demanda una competencia particular que toda persona debe adquirir ya que, con los datos a los que tiene acceso o los que puede generar, debe documentar muy bien sus acciones para tratar de encontrar nuevos significados acordes con sus necesidades y propósitos personales o empresariales.

El nuevo analfabetismo de datos sugiere una incapacidad de un individuo para comprender y utilizar los datos en un escenario concreto con el fin de tomar decisiones informadas (Wolff, Gooch, Cavero, Rashid & Kortuem, 2016). Esta reflexión previa establece la base del interés sobre el analfabetismo de datos, como una tendencia emergente, que demanda el desarrollo de capacidades (materializadas en competencias) en todas las personas, para conquistar nuevos espacios en una sociedad digital dirigida por los datos y los algoritmos, y así fortalecer su identidad, y continuar con el proceso de formación individual y profesional de cada persona.

A continuación, se presenta el resultado de una breve investigación realizada sobre este asunto, basada en las reflexiones de la Universidad de Dalhousie (Ridsdale, Rothwell, Smit, Ali-Hassan, Bliemel, Irvine, Kelley, Matwin & Wuetherick, 2015)⁸⁸ en Canadá donde se detallan estrategias y mejores prácticas para educar en la alfabetización de datos.

Con el fin de establecer una base conceptual para evaluar el alfabetismo de datos, se tomó como referencia el mencionado estudio, que define el alfabetismo de datos como “la capacidad de recopilar, gestionar, evaluar y aplicar datos de manera crítica. Una habilidad esencial requerida para ser parte de una economía global basada en el conocimiento y como fundamento en el tratamiento de los datos que se generan en los procesos diarios en todos los sectores y disciplinas del saber” (Ridsdale et al, 2015, p.2).

La investigación confirma que se deben identificar y usar herramientas especializadas para el análisis, dado que la identificación de patrones demanda funciones especiales y revisiones particulares. Refleja también que los profesionales deben tener sentido ético en el tratamiento de la información a la que

⁸⁸ Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., Kelley, D., Matwin, S. y Wuetherick, B., Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Universidad Dalhousie. 2015.

tienen acceso, así como la formalidad para citar la fuente de donde fue consultada. Es relevante validar la fiabilidad de la fuente, porque consideran que el análisis tendrá mayor validez si está asociado con sitios o publicaciones referenciadas o debidamente identificadas, tanto en el contexto digital como en el mundo físico.

De la investigación también se desprende que un profesional con la competencia digital para el tratamiento de datos es aquel que muestra puntos de vista documentados y basados en análisis datos, que sabe cómo conservar y preservar los datos y, así mismo, conoce y aplica formas diversas para presentar sus resultados de los análisis. Este resultado sugiere el desarrollo de habilidades particulares que confirman la necesidad de identificar y seleccionar fuentes fiables para efectuar el tratamiento y análisis de los datos.

Las organizaciones tienen la necesidad de desarrollar en sus colaboradores competencias en el uso de herramientas analíticas básicas y especializadas, pensamiento y análisis crítico del ejercicio del análisis de los datos, así como el control de integridad de la información tanto pública como privada. Este resultado implica disponer de una agenda pedagógica corporativa para contextualizar los retos propios de la empresa basados en datos, y así consolidar una acción y una experiencia educativa para generar una espiral de aprendizaje y conocimiento que permee toda su cultura.

Los temas que se deben desarrollar en la formación del personal son:

- Manejo de datos personales, corporativos, institucionales, herramientas de uso y seguridad.
- Machine learning y pensamiento analítico.
- El uso de datos e información, analítica de datos, análisis crítico, herramientas para análisis de datos.
- Seguridad de la información y tratamiento de datos.
- Responsabilidades y riesgos en el uso de la información digital. Diferencia entre información irrelevante e información para lograr el éxito.
- Potencializar el conocimiento de los derechos y deberes que surgen cuando tratan datos de uno mismo o se tratan datos de terceros. Educar sobre el valor de la información y respeto de la información personal.
- Uso de herramientas tecnológicas, de forma transversal a las diferentes asignaturas.

Para cerrar este tema, se concretan a continuación las competencias digitales que complementan las anteriormente citadas para el personal PAS, basadas en las que un profesional debe tener, independientemente del sector en el que trabaje. Se seguirá en este punto la propuesta del artículo cultura digital y transformación de las organizaciones: 8 competencias digitales para profesionales con éxito, de los autores Carlo Magro, Josep Salvatella, Maribel Álvarez, Olga Herrero, Angels Pareds, Gerard Vélez, en febrero 2014.

Según los autores, el reto de la transformación digital de los negocios se convierte en el reto de la transformación digital del talento. Sólo con profesionales competentes digitalmente se podrá hablar de organizaciones competentes y sólo con profesionales competentes digitalmente se podrá abordar el futuro con garantías.

El modelo de competencias que desarrollan los autores está basado en la experiencia. Reúne las 8 competencias básicas que consideran que todo profesional debe adquirir y desarrollar para afrontar el actual proceso de transformación digital en el que están inmersas muchas organizaciones. Estas competencias hacen a cada miembro del equipo un mejor profesional. Aplicadas sobre el conjunto de una organización producen un gran impacto y colectivamente permiten enfrentar con éxito el desafío digital.

En última instancia todas deben estar orientadas a resultados. Mirar cada una de las 8 competencias bajo el prisma de la orientación a resultados las transforma en poderosas herramientas de negocio y en competencias imprescindibles para cualquier profesional del siglo XXI.

Las 8 competencias son:

1. Conocimiento digital: capacidad para desenvolverse profesional y personalmente en la economía digital.
2. Gestión de la información: capacidad para buscar, obtener, evaluar, organizar y compartir información en contextos digitales.
3. Comunicación digital: capacidad para comunicarse, relacionarse y colaborar de forma eficiente con herramientas y en entornos digitales.
4. Trabajo en red: capacidad para trabajar, colaborar y cooperar en entornos digitales.
5. Aprendizaje continuo: capacidad para gestionar el aprendizaje de manera autónoma, conocer y utilizar recursos digitales, mantener y participar de comunidades de aprendizaje.

6. Visión estratégica: capacidad para comprender el fenómeno digital e incorporarlo en la orientación estratégica de los proyectos de su organización.

7. Liderazgo en red: capacidad para dirigir y coordinar equipos de trabajo distribuidos en red y en entornos digitales.

8. Orientación al cliente: capacidad para entender, comprender, saber interactuar y satisfacer las necesidades de los nuevos clientes en contextos digitales.

La transformación digital no es un tema tecnológico sino una cuestión de visión, estrategia, cultura organizativa y rediseño de procesos. Es ser capaces de superar con éxito el reto de la gestión del talento en tiempos de redes. De ahí la importancia de los profesionales y su desarrollo profesional y el papel protagonista que deben desempeñar los equipos directivos en el impulso inicial y en el apoyo posterior y mantenimiento de esa transformación.

La transformación digital es una responsabilidad compartida, pero es, sobre todo, responsabilidad de los equipos directivos adquirir un fuerte compromiso a la hora de impulsar el desarrollo interno de la cultura digital y de estas competencias digitales. El desafío digital exige a las organizaciones el desarrollo de una nueva cultura empresarial soportada sobre un conjunto de nuevas competencias caracterizadas por el papel protagonista de lo digital y que se desarrollan a través de la colaboración y la construcción de redes.

4.3.10. NECESIDADES TECNOLOGICAS PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN

Para llegar a analizar datos y obtener valor de ellos, hay cuatro escalones que alcanzar, desde el punto de vista técnico:

- herramientas big data para almacenar la información (los datos), como son unas adecuadas bases de datos.
- herramientas de procesamiento y gestión de datos, que permitan realizar consultas concretas.
- herramientas que permitan poder analizar los datos, para detectar patrones de comportamiento que permitan llegar a conclusiones.
- herramientas de visualización de datos, para poder ver, trabajar y analizar los resultados.

Para analizar las posibles soluciones para cada uno de estos pasos se va a seguir lo expuesto por el iic (instituto de ingeniería del conocimiento)⁸⁹.

Herramientas big data para almacenar datos

La capacidad de almacenaje de datos ha aumentado mucho. Hace solo unos años un terabyte era una cantidad de información muy grande. Hoy en día, muchos centros de datos se miden en petabytes, incluso, en zetabytes. Para almacenar una cantidad tan abrumadora de datos hacen falta herramientas con una capacidad enorme. En este contexto juegan un papel clave las bases de datos.

Las bases de datos son un compendio de datos relacionados con un mismo contexto y almacenados masivamente para su posterior uso. Las bases de datos en formato digital permiten tratarlas informáticamente y acceder a la información de manera ágil. Pueden albergar tanto información estructurada como no estructurada. En informática, por su forma de estructurar la información y el lenguaje que utilicen, se clasifican, a grandes rasgos en bases de datos SQL y NoSQL.

Bases de datos SQL:

Las bases de datos SQL (Structured Query Language o lenguaje de consulta estructurada) usan un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite efectuar consultas para almacenar, modificar y extraer información de forma sencilla.

La principal característica es que las bases de datos SQL siguen un estándar, tanto en la forma en la que se diseñan como en el modo en el que almacenan la información y en el que deben consultarse.

Todas las bases de datos SQL cumplen con las propiedades ACID (Atomicidad de operaciones, Consistencia de datos, Aislamiento de operaciones concurrentes, y Durabilidad de los datos). Algunos ejemplos: DB2, Oracle, SQLite.

Bases de datos NoSQL:

⁸⁹ iic (instituto de ingeniería del conocimiento), <https://www.iic.uam.es/innovacion/herramientas-big-data-conseguir-mejores-resultados/>

Las bases de datos NoSQL (MongoDB, Cassandra, Elasticsearch, Cloudant, Neo4j, Redis...) no requieren estructuras fijas y se clasifican según su forma de almacenar los datos en bases de datos documentales, columnares o de grafos.

Las bases de datos NoSQL se caracterizan por ser mucho más heterogéneas. Son todas aquellas que no siguen el estándar SQL y, por tanto, no cumplen alguna de las propiedades ACID.

Son más flexibles a la hora de guardar datos de índole diversa o de almacenar datos masivos que deben compartirse entre varias máquinas. A cambio no garantizan que los datos siempre estén disponibles en su versión más actualizada, y suelen estar limitadas a consultas más simples que las que pueden hacerse sobre bases de datos SQL.

¿Usar SQL o no SQL? En general, elegir SQL o NoSQL dependerá del tipo de producto/servicio que aporte la organización, aunque por la naturaleza de los proyectos *Big data*, las NoSQL suelen ser más convenientes.

Herramientas big data para procesar datos

Uno de los objetivos del uso de las tecnologías big data es el de transformar los datos en conocimiento útil para la empresa. Para ello son necesarias herramientas que manejen gran cantidad de datos y que ayuden a analizar, procesar y almacenar todos los datos recopilados.

Muchas de las mejores herramientas usadas en big data son open source (código abierto)⁹⁰. Además, también hay herramientas de pago.

Todas las infraestructuras destinadas a gestionar y procesar datos, como los frameworks de código abierto (open source) tipo Hadoop, Apache Spark, Storm o Kafka, constituyen plataformas tecnológicas de alto rendimiento pensadas para el tratamiento y manipulación de fuentes de datos, ya sea en procesamiento batch⁹¹ o en tiempo real.

Estos ecosistemas se caracterizan también por el lenguaje de programación en el que se basa su funcionamiento. Estos lenguajes se diseñan para expresar algoritmos con precisión y probar, depurar y

⁹⁰ El software de código abierto es el software cuyo código fuente y otros derechos que normalmente son exclusivos para quienes poseen los derechos de autor, son publicados bajo una licencia de código abierto o forman parte del dominio público. Fuente: Wikipedia.

⁹¹ Ejecución de un programa sin el control o supervisión directa del usuario.

mantener el código fuente de un programa informático. Hoy los más utilizados en *Big data* son Python, Java, R y Scala.

A continuación, se muestra una selección de herramientas open source que ofrecen soluciones para la explotación de software de *Big data* en todos sus procesos: almacenamiento, procesamiento y análisis.

1. Hadoop. Esta herramienta *Big data* open source llamada Apache Hadoop fu creada ya hace años (2006), y se considera el framework estándar para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos. Se usa también para analizar y procesar, y es utilizado por empresas como Facebook y Yahoo!.

La biblioteca Hadoop utiliza modelos de programación simples para el almacenamiento y procesamiento distribuido de grandes conjuntos de datos en clusters, dando redundancia para no perder información y, al mismo tiempo, aprovechando muchos procesos a la vez. Dispone de un sistema de archivos distribuido en cada nodo del cluster: el HDFS (Hadoop Distributed File System), y se basa en el proceso de MapReduce de dos fases. Además, soporta diferentes sistemas operativos y también se usa frecuentemente sobre cualquiera de las principales plataformas en la nube, como Google Cloud, Amazon EC2/S3.

2. MongoDB. Dentro de las bases de datos NoSQL⁹², una de las más utilizadas y conocidas es MongoDB. Es concepto muy diferente al de las bases de datos relacionales, y se está convirtiendo en una muy buena opción para almacenar los datos.

MongoDB es una base de datos orientada a documentos (guarda los datos en documentos, no en registros). Estos documentos son almacenados en BSON, que es una representación binaria de JSON⁹³.

A pesar de que las bases de datos NoSQL no tienen una extensa variedad de uso, MongoDB tiene un ámbito de aplicación más amplio en diferentes tipos de proyectos: es especialmente útil en entornos que requieran escalabilidad. Con sus opciones de replicación y sharding⁹⁴, se puede conseguir un sistema que escale horizontalmente sin demasiados problemas.

⁹² En informática, NoSQL es una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo clásico de SGBDR en aspectos importantes, siendo el más destacado que no usan SQL como lenguaje principal de consultas. Fuente: Wikipedia.

⁹³ JSON es un formato de texto sencillo para el intercambio de datos. Se trata de un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript, aunque, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato independiente del lenguaje. Fuente: Wikipedia.

⁹⁴ El sharding es una forma de segmentar los datos de una base de datos de forma horizontal, es decir, partir la base de datos principal en varias en bases de datos más pequeñas y repartiendo la información. De esta forma lo que se consigue es una partición de datos en diferentes bases que tengan cierta homogeneidad, para conseguir una escalabilidad mucho más rápida.

3. Elasticsearch. Es una potente herramienta para la búsqueda entre grandes cantidades de datos, especialmente cuando los datos son de tipo complejo. Permite indexar y analizar en tiempo real un gran volumen de datos y hacer consultas sobre ellos. Un ejemplo de uso son las consultas de texto completo. Al estar los datos indexados, los resultados se obtienen de forma muy rápida.

A diferencia de otros sistemas parecidos, no necesita declarar un esquema de la información que se añade.

Con Elasticsearch se pueden hacer búsquedas de texto complicadas, visualizar el estado de los nodos y escalar sin demasiadas necesidades, si se diera el caso de que necesitaríamos más potencia.

4. Apache Spark. Es un motor de procesamiento de datos de código abierto muy rápido.

Creado por Matei Zaharia en la Universidad de Berkeley, se considera el primer software *open source* que hace la programación distribuida⁹⁵ realmente accesible a los científicos de datos.

Se pueden programar aplicaciones usando diferentes lenguajes como Java, Scala, Python o R. pudiendo ser, según el programa, hasta 100 veces más rápido en memoria o 10 veces más en disco que Hadoop MapReduce.

5. Apache Storm. Es un sistema de computación distribuida en tiempo real orientado a procesar flujos constantes de datos, por ejemplo, datos de sensores que se emiten con una alta frecuencia o datos que provengan de las redes sociales, donde a veces es importante saber qué se está compartiendo en este momento.

Aunque Hadoop sea un buen sistema para el procesado de un gran volumen de datos, no está pensado para hacerlo en tiempo real, ya que tiene una alta latencia⁹⁶. Apache Storm es muy bueno para procesar grandes cantidades de información en tiempo real, pues está diseñado para procesar millones de mensajes por segundo. Sirve, por, ejemplo, para procesar en tiempo real los comentarios de las redes sociales para su monitorización y análisis.

Apache Storm puede ser utilizado para procesar los logs⁹⁷ de las aplicaciones para ver el uso que se hace de los distintos servicios y gestión de errores. Sirven, por ejemplo, para extraer información de redes

⁹⁵ Que consiste en distribuir el trabajo entre un grupo de ordenadores, "cluster", que trabajan como uno.

⁹⁶ Latencia es el tiempo que tarda en transmitirse un paquete dentro de la red. Es un factor clave en las conexiones a Internet.

⁹⁷ Logs son archivos que contienen mensajes sobre el sistema.

sociales a través de sus APIs y analizar un fenómeno en tiempo real, recoger y procesar datos de sensores, buscadores verticales, web analytics, etc.

6. Lenguaje R. Es un lenguaje de programación y entorno de software para cálculo estadístico y gráficos. El lenguaje R es de los más usados por los estadistas y otros profesionales interesados en el trabajo con datos, la investigación bioinformática y las matemáticas financieras.

R se parece más al lenguaje de las matemáticas que a otros lenguajes de programación, lo que puede ser un inconveniente para los programadores a la hora de elegir programar en R para temas de *Big data*. R dispone de una gran cantidad de librerías creadas por la comunidad de R y otras tantas herramientas de muy alta calidad (por ejemplo, RStudio).

7. Python. Es un lenguaje avanzado de programación con la ventaja de ser relativamente fácil de usar para usuarios que no estén familiarizados con la informática de manera profesional, pero que necesitan trabajar con análisis de datos (estadistas, biólogos, físicos, lingüistas...).

Es una herramienta para big data muy eficiente, en parte debido a la gran comunidad existente, por lo que Python dispone de muchas librerías ya hechas por otros usuarios.

Sin embargo, tiene en su contra que no es un lenguaje muy rápido en su ejecución, por lo que suele ser empleado para tareas de integración o tareas donde no haya cálculos pesados.

Herramientas big data para analizar datos

La base de las técnicas big data radica en las herramientas destinadas al análisis de datos. A diferencia del almacenamiento y el procesamiento de datos, las herramientas de análisis no están tan estandarizadas.

El buen científico de datos suele combinar diferentes herramientas y paquetes open source para poder aplicar los algoritmos más adecuados al problema en el que esté trabajando.

Para ello, son necesarios conocimientos matemáticos, estadísticos y analíticos avanzados que incluyan formación en machine learning (como redes neuronales, deep learning, ensembles, SVMs, ...), reconocimiento de patrones, técnicas de clustering, modelos predictivos, minería de datos, PLN o Procesamiento del Lenguaje Natural, Sentiment Analysis, etc.

Pero para que al aplicar técnicas big data al negocio se obtengan buenos resultados, además de una gran capacidad de computación se debe saber combinar la capacidad de almacenamiento y la de procesamiento con la de análisis. Como ya se ha mencionado en esta Tesis, hay 3 niveles de analítica de datos distintos:

- La analítica descriptiva, que sirve para saber cómo está funcionando el negocio.
- La analítica predictiva, que permite anticiparse a lo que previsiblemente ocurrirá en un futuro. A este nivel hay librerías de algoritmos a las que los científicos de datos pueden recurrir como Scikit-learn, Keras, Tensorflow, nltk...
- Y, por último, la analítica prescriptiva, que ofrece la mayor ventaja competitiva porque sus recomendaciones sobre cuál es la mejor estrategia para alcanzar los mejores resultados permiten tomar decisiones mejor informadas. Este nivel, el prescriptivo, es el más inexplorado. Junto a las herramientas de la analítica predictiva, existen otras herramientas que pueden utilizarse para resolver la componente de optimización de cualquier solución prescriptiva: CPLEX, Gurobi, paquetes de Matlab..., pero construir la solución global suele requerir de desarrollos de software específicos para cada proyecto.

Herramientas big data para visualizar datos

Además de saber cómo almacenar datos, procesarlos y analizarlos, hay que saber entender y transmitir la información que esos datos aportan, tras su clasificación y estudio. Para ello es fundamental dibujar los datos en un contexto que sea cómodo, sencillo y efectivo, y que facilite la labor de interpretarlos, visualizándolos de manera fácil y asequible.

Como ya se ha comentado en este apartado 4.3, en el mercado hay herramientas de visualización de datos asequibles tanto para desarrolladores o diseñadores como para personal menos técnico. La mayoría cuenta con versiones de pago y versiones gratuitas y ofrece gráficos optimizados para su uso en redes sociales. Entre las más populares estarían Tableau, Weave, PowerBI, Datawrappper, Gephi, Infogram, Many Eyes, Piktochart, NodeXL, Chartblocks, d3, Thinglink, Axiis, QuickView y Google Fusion Tables.

4.4. PLAN DE ACCIÓN PARA SER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN MEDIANTE EL ESTUDIO CUALITATIVO DE CASOS.

En este apartado se expone el estudio cualitativo de casos realizado por el autor de la Tesis con el apoyo de sus dos directores de Tesis y publicado en la revista Sustainability en noviembre 2021⁹⁸.

4.4.1. METODOLOGÍA CIENTÍFICA

Se ha elegido la metodología de estudio cualitativo de casos, utilizando un análisis temático inductivo (siguiendo el consolidated criteria for reporting qualitative research -COREQ-)

Se partió de la idea de la transformación de una universidad (concretamente la Universidad Francisco de Vitoria – UFV-) en una organización data driven va a aportar a la misma numerosas ventajas. En base a esto, se revisó la literatura, se definió el objetivo y las preguntas de investigación y se eligieron los participantes (dos grupos: uno de consultores expertos en la transformación de organizaciones en centros data driven -CE-, y un segundo de directivos de la UFV, -DU-). Las respuestas de los participantes se codificaron manteniendo la literalidad de las mismas. Tras la codificación, se comenzó con la interpretación de los autores, agrupando los códigos en temas. Este proceso se hizo tanto para las respuestas de los participantes CE, como para los participantes DU. Cada respuesta a su correspondiente pregunta de cada uno de los participantes se codificó, y, posteriormente, se le asignó un color a cada código para agrupar estos por temas⁹⁹. En el Apéndice 1 se puede ver este análisis de las respuestas de los consultores expertos en detalle, y en el Apéndice 2 se puede ver el mismo ejercicio para las respuestas de los directivos UFV.

Tras lo anterior, se estableció un marco teórico de las fases de la transformación, con los siguientes pasos: (1) diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación, (2) preparación para la transformación, (3) implantación de la transformación, (4) una vez realizada la transformación, mejoras producidas en la universidad por la transformación a data driven y

⁹⁸ Carnicero, I.; González-Gaya, C.;Rosales, V.F. The Transformation Process of the University into a Data Driven Organisation and Advantages It Brings: Qualitative Case Study. Sustainability 2021, 13, 12611. <https://doi.org/10.3390/su132212611>

⁹⁹ Los temas de las respuestas de los consultore externos se llamaron CE, y los temas de las respuestas de los directivos UFV se llamaron DU. Así, a los temas surgidos en la pregunta 1 de los consultores expertos se nombraron como: tema CE.1.1, tema CE1.2, Y a los temas surgidos en la pregunta 1 de los directivos UFV se nombraron como: tema DU.1.1, tema DU.1.2.

optimización¹⁰⁰. Los temas a los que dieron lugar los códigos se distribuyeron en las 4 fases del marco teórico. En este análisis se detectaron repeticiones, solapamientos y relaciones entre todos los temas, que dieron lugar a la fusión de temas. Este proceso se hizo tanto para las respuestas de los participantes consultores expertos, como para los participantes directivos de universidad y se puede ver en los Apéndices 3 y 4.

Finalmente, se analizaron repeticiones, solapamientos y relaciones de los grupos para realizar una única propuesta de proceso de transformación de la universidad UFV para ser una organización data driven y los pasos a seguir, identificando barreras y facilitadores del cambio y mejoras producidas en la universidad por esta transformación (ver Apéndice 5).

4.4.2. CONTEXTO

Como se ha comentado, la metodología elegida es cualitativa mediante el estudio de casos. En este trabajo, el caso se centró en entender el proceso de implantación de los datos en una universidad. Las unidades de trabajo fueron dos, una por cada grupo de participantes elegidos.

El contexto fue el de la Universidad Francisco de Vitoria (Madrid, España). El plan estratégico de esta universidad está publicado en su web¹⁰¹. En este plan estratégico, dentro de su línea estratégica 2, se explica el proyecto llamado: Datos para la Toma de Decisiones (página 9 del documento). En el mismo se describe el contexto: “desarrollar y desplegar la cultura de toma de decisiones apoyadas en datos. El proyecto incluye el desarrollo y/o adaptación de los sistemas (entendidos como herramientas, flujos de trabajo y formas de actuar) que permitan la salvaguarda y localización de los datos que se necesitan, cuando se necesitan, por quienes los utilizan y con la calidad necesaria. Se trata de incluir el valor que el análisis de los datos aporta, para generar visiones holísticas que argumenten las decisiones que se toman (a nivel macro y meso). El objetivo es crear una cultura en la que los miembros de la comunidad de la UFV entiendan y utilicen los datos disponibles para apoyar sus decisiones”¹⁰².

¹⁰⁰ Numerosas fuentes hacen referencia a este tipo de fases en una transformación digital: <https://www.ealde.es/fases-transformacion-digital/>; <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/fases-transformacion-digital/>; <https://debmedia.com/blog/proceso-de-transformacion-digital/>; <https://www.winecta.com/fases-proceso-transformacion-digital/>

¹⁰¹ UFV: <https://www.ufv.es/wp-content/uploads/2018/01/plan-estrategico-18-23-ufv.pdf>

¹⁰² También en las Memorias 19-21 (a partir de la página 59), 18-19 (a partir de la página de la 49) y 17-18 (a partir de la página 47) publicadas en su web¹⁰² se explica la apuesta que hace esta universidad por la digitalización en general y el uso de datos en particular.

4.4.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LOS PARTICIPANTES

El diseño del estudio de casos presenta dos unidades, una por cada grupo de participantes.

Estos participantes se incluyeron por poder aportar información sobre el fenómeno en estudio.

El primer grupo de participantes fueron consultores expertos con amplia experiencia en el diseño y la implantación de cómo hacer de una empresa, en general y centros de educación superior, en particular, una organización data driven. El segundo grupo de participantes fueron un grupo directivos de una Universidad Francisco de Vitoria, como personas clave en el impulso e implantación de la transformación en una organización.

Los participantes en el proceso de transformación son todas las personas que trabajan en la universidad, así como los expertos (externos o internos a la organización) que participan en la transformación o son afectados por la misma:

- Directivos de la universidad: que deciden la implantación y la apoyan.
- Área de TI de la universidad.
- Consultores externos que apoyan y que han hecho este ejercicio en diversos tipos de empresas, incluyendo organizaciones de educación superior.
- Mandos intermedios que empujan la implantación en la universidad.
- Usuarios finales, tanto profesores como el resto de personal de la universidad.
- Alumnos, que son afectados por la transformación.

Sin embargo, el muestreo se centró en dos de estos grupos: directivos (aquellas personas de la comunidad académicas que ostenten un cargo de responsabilidad en la universidad) y expertos externos de empresas que han diseñado e implantado este cambio en diversos tipos de organizaciones, incluidas universidades.

El motivo de elegir estos participantes fue porque son los de más peso específico para llevar a cabo la transformación: los primeros son los que tienen que creer en el cambio y liderarlo y los segundos porque tienen abundante experiencia en este tipo de transformaciones, conectando dos entornos complejos de

unir: el conocimiento técnico de la gestión de datos junto con el conocimiento de las organizaciones y como implantar los cambios culturales con éxito¹⁰³.

El motivo de que se excluyesen al resto es porque su papel es menos relevante que el de los anteriores (en base a la experiencia del autor de la Tesis). De cualquier forma, podría ser interesante analizarlos en futuras investigaciones.

4.4.4. ESTRATEGIAS DE MUESTREO

Se empleó una estrategia de muestreo intencionada¹⁰⁴, que implicó la selección deliberada de participantes.

Se ha entrevistado a 13 directivos de una Universidad Francisco de Vitoria y con otros 14 consultores expertos de Big data y business analytics, la mayoría de ellos con experiencia en la transformación de centros de educación superior (ver tablas 25 y 26).

¹⁰³ Son numerosos los estudios que aluden al liderazgo y al apoyo de expertos en gestión del cambio. Dos de ellos son los siguientes: Kotter, J., *Leading Change: Why Transformation Efforts Fail*. Harvard Business Review (HBR); Universidad Francisco de Vitoria, Cátedra Irene Vázquez, *Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo*. 2020.

¹⁰⁴ Carpenter, C.; Suto, M. *Qualitative Research for Occupational and Physical Therapists: A Practical Guide*; Black-Well Publishing:Hoboken, NJ, USA, 2008.

PUESTO	EMPRESA
Senior Software Engiero	Qilimanjaro Quantun Tech
Senior Specialist	Deloitte Analytics
Senior Manager	Deloitte Analytics
Business Consultan Partner	Blue Insights
Data Scientist Specialist	Deloitte Analytics
Socio del área de Analytics	Una empresa de las Big Four
Senior Manager	Deloitte Analytics
Advisor and ex General Manager Conento Decition Science	Several companies
Partner and Senior Managing Director of Growth & Strategy, Innovation Spain, Portugal, Israel	Accenture
Director General	Empresa Pública GVA
Data Engineer	Olympic Channel
Socio de Analytics	Deloitte Analytics
Senior Consultant	Deloitte Analytics
Manager	Deloitte Analytics

Tabla 25. Participantes expertos en consultoría.

PUESTO	UNIVERSIDAD
Director de Business Analytic y del Integral Liderhip Program	Universidad Francisco de Vitoria
Vicerrector de Formación Integral	Universidad Francisco de Vitoria
Secretario General	Universidad Francisco de Vitoria
Director General de User Experience. Ex socio de consultoría en KPMG	Universidad Francisco de Vitoria
Gerente	Universidad Francisco de Vitoria
Directora de la Unidad OnLine	Universidad Francisco de Vitoria
Director de ADE y Gastronomía	Universidad Francisco de Vitoria
Vicerrectora de Profesorado y Ordenación Académica	Universidad Francisco de Vitoria
Ex Decano de Educación y Psicología	Universidad Francisco de Vitoria
Director Evolución Digital	Universidad Francisco de Vitoria
Directora de la Cátedra Irene Vázquez	Universidad Francisco de Vitoria
Experta en Aprendizaje	Universidad Francisco de Vitoria

Tabla 26. Directivos universidad.

El número de participantes se ha elegido en base a obtener una elevada saturación¹⁰⁵. Para estimarla, se sigue lo descrito por los autores Turner-Bowker DM, Lamoureux RE, Stokes J, et al. (2018) ¹⁰⁶. Con su criterio, el hecho de contar con 13 + 14 participantes (27 en total) da un porcentaje de saturación por encima del 99%.

4.4.5. POSICIONAMIENTO DE LOS INVESTIGADORES

Las ideas preconcebidas o creencias de los investigadores previas a la investigación fueron las siguientes:

¹⁰⁵ La saturación se describe como el punto en el que no se espera que surjan nuevos datos de la realización de entrevistas cualitativas adicionales.

¹⁰⁶ Turner-Bowker DM, Lamoureux RE, Stokes J, et al. Informing a priori sample size estimation in qualitative concept elicitation interview studies for clinical outcome assessment instrument development. Value Health. 2018;21:839–842

- las figuras claves en la transformación son el equipo directivo, y consultores expertos (ya sean internos o externo).
- es necesario implantar un cambio cultural que conlleve la adopción de la mentalidad analítica en todo el equipo de la universidad.

La motivación para desarrollar la investigación es creer firmemente que el hecho de hacer de una universidad una organización data driven va a mejorar la toma de decisiones, la formación de los alumnos y la gestión de la universidad en términos generales. Esta creencia surge de la experiencia de uno de los autores en consultoría de Big data y business analytics, en la impulsión del cambio en diversas organizaciones y como miembro del equipo del proyecto de transformación para llegar a ser una organización data driven de la Universidad Francisco de Vitoria.

4.4.6. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LAS ENTREVISTAS

Se diseñaron dos bloques de preguntas, una para cada grupo de participantes.

Las preguntas para los directivos de la universidad han sido diseñadas por Susana Alonso¹⁰⁷ y el autor de la Tesis y basadas, tanto en su experiencia, como en ser los dos miembros del equipo del proyecto para enfocar la Universidad Francisco de Vitoria hacia el uso del dato. Son 9 preguntas que se enfocaron en ver, según su perspectiva, cuáles serán los elementos esenciales de la transformación, como se sentían de motivados para la transformación, qué mejoras aportaría el ser data driven, si veían a los equipos preparados para el cambio, qué razones justifican el cambio, qué valor podía aportar cada uno de los directivos, dificultades y barreras y cómo superarlas. Estas preguntas están disponibles en el Apéndice 6.

En cuanto a las preguntas a los consultores externos, fueron diseñadas por Macarena Estévez¹⁰⁸ y el autor de la Tesis. Son 10 preguntas que se enfocaron en cómo se pueden aprovechar los datos en una universidad, si es preciso que el equipo tenga mentalidad analítica para sacar el máximo provecho a los datos y, de ser así y ser necesaria esta mentalidad, como conseguirla, cuáles son las áreas claves en la transformación, dificultades y barreras, que necesita la universidad para estar preparada para el cambio, si es necesario el apoyo de un equipo externo, qué razones justifican el esfuerzo de hacer el cambio.

¹⁰⁷ Directora de la Cátedra Irene Vázquez de la Universidad Francisco de Vitoria. Experta en gestión del cambio en organizaciones.

¹⁰⁸ Fundadora y CEO de la empresa de business analytics y big data Conento, y socio de Analytics en Deloitte.

Algunas de las preguntas a los consultores coinciden con las realizadas a los directivos de la universidad, para tener la visión de algunos puntos desde las dos perspectivas, y analizar puntos comunes y no comunes. Estas preguntas están disponibles en el Apéndice 7.

4.4.7. CODIFICACIÓN Y TEMAS DE LAS ENTREVISTAS

En este apartado se siguió la metodología de codificación de Braun, V., & Clarke, V.¹⁰⁹.

Se revisaron en profundidad los datos recogidos en las entrevistas, tanto a consultores externos, como a directivos de la UFV. Siguiendo la metodología del análisis temático de estudio de casos, se buscaron ideas en cada entrevista, no patrones que se repiten en todo el estudio.

La codificación buscó, en este análisis, ofrecer una detallada descripción temática de todo el conjunto de datos, para poder identificar los temas predominantes e importantes. Estas descripciones se buscaron de tal forma que lo que se identificó, codificó y analizó fuese un reflejo lo más exacto posible del contenido de todo el conjunto de datos. Esto obligó a perder algo de profundidad y complejidad, aunque provocó más amplitud de la investigación.

A partir de los textos literales de las entrevistas, se buscaron códigos. Esta fase del trabajo consistió en la creación de los códigos a partir de los datos¹¹⁰. En los Apéndices 1 y 2 figuran los códigos y los temas en los que se agruparon los códigos, agrupando estos por colores correspondientes al mismo tema. Esto se hizo tanto de las respuestas de los consultores expertos, como de las repuestas de los directivos de la UFV. Estos temas ya no solo reflejan los datos, si no que ya se comenzó a interpretarlos desde la perspectiva de los autores, definiendo los temas en base a los códigos, conectando temas entre sí y uniendo algunos de ellos.

Los temas o patrones de los datos se identificaron de forma inductiva o ascendente (véase Frith y Gleeson, 2004).

En esta fase interpretativa, los temas que surgieron de las entrevistas a los dos grupos de participantes se agruparon según el marco teórico de las fases de la transformación ya mencionado previamente:

¹⁰⁹ Braun, V., & Clarke, V., Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2),77-101. 2006

¹¹⁰ Los códigos identifican unas características de interés para el investigador de los datos, y se refieren al segmento, o elemento más básico de la materia prima con la que se está trabajando.

1. diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación.
2. preparación para la transformación.
3. implantación de la transformación.
4. ventajas una vez que la universidad es data driven y optimización.
5. otros comentarios de interés de los participantes (en estrategia, gestión, sobre el sector).

Los temas a los que dieron lugar a los códigos se distribuyeron en las fases del marco teórico. En este análisis se detectaron repeticiones, solapamientos y relaciones entre todos los temas, que dan lugar a la fusión de temas.

Esta agrupación ya es parte de la interpretación de los autores con el fin de conseguir el objetivo de la investigación, y que no es otro que proponer una metodología para el proceso de transformación de la universidad en un centro data driven y determinar qué ventajas aporta.

La verbalización de estos temas se reflejó en dos Apéndices (3 y 4) que son las dos primeras propuestas de los pasos a realizar para la transformación. El motivo de que sean dos es para recoger la profundidad de los temas surgidos de la codificación. El primero de ellos se obtuvo de las entrevistas a consultores expertos, y segundo que surgió de las entrevistas a directivos de la UFV.

Posteriormente, se analizaron repeticiones, solapamientos y relaciones de las dos primeras propuestas para realizar una única propuesta de proceso de transformación de la universidad UFV para ser una organización data driven, identificando barreras y facilitadores del cambio y mejoras producidas en la universidad por esta transformación, que se refleja en el Apéndice 8 y en un mapa conceptual (ver figura 15) que refleja la propuesta¹¹¹.

4.4.8. CRITERIOS DE CALIDAD

En este apartado se siguen los criterios de Lincon y Buba¹¹² para estudios cualitativos.

¹¹¹ En los mencionados apéndices, así como en las tablas que hacen referencia a barreras, acciones y ventajas de la transformación se hace mención al tema del que provienen, para que se pueda analizar la trazabilidad entre códigos, temas y resultados.

¹¹² En la web de Qualitative Research Guideline Project, de la Rober Wood Johnson Foundation se describen estos criterios para estudios cualitativos: <http://www.qualres.org/HomeLinc-3684.html>.

Se ha trabajado especialmente el criterio de confirmabilidad¹¹³ (confirmability), cuyo objetivo es demostrar un grado de neutralidad de los investigadores en la parte del análisis de los datos que no es interpretativa por parte de los autores, evitando así el sesgo, la motivación o el interés del investigador. En este sentido se ha enviado a todos los participantes de ambos grupos la codificación de la entrevista, para darles la oportunidad de verificar que se han reflejado sus ideas.

4.4.9. RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 14 participantes del grupo de consultores externos y 13 de directivos de la UFV. En las tablas 11 y 12 del Anexo 1 se puede ver el perfil de los participantes, y en las tablas 12 y 13 del Anexo 2 la descripción del trabajo hecho con los participantes: duración de la entrevista, envío de los códigos de su entrevista para su revisión y si se hizo alguna otra acción.

En el Apéndice 1 se han reflejado los códigos y los temas obtenidos a partir de los códigos de los participantes del grupo de consultores expertos. Así mismo, en el Apéndice 2 se han reflejado los códigos y temas obtenidos a partir de los participantes del grupo de directivos de la universidad.

Descripción, explicación e interpretación de resultados

El resultado de la investigación fue la propuesta metodológica de cómo transformar la UFV en una organización data driven, tal y como se refleja en el Apéndice 8. El mapa conceptual de la figura 15 es un resumen de dicha metodología.

Dicha metodología está avalada por las fuentes de la misma, que son un grupo de consultores expertos en transformaciones data driven, conocedores de las ventajas que aporta a transformación y en cómo realizarla (en el sector de la educación superior y en otros sectores), y un grupo de directivos de la UFV, conocedores en profundidad del funcionamiento de la universidad e impulsores y conocedores de dicha transformación (pues el proceso de transformación ya ha comenzado en la UFV y han sido informados de ello). En esta línea, aportó valor a los resultados el hecho de que los directivos UFV manifestasen la

¹¹³ La confirmabilidad se refiere a la neutralidad de la interpretación o análisis de la información, que se logra cuando otro (s) investigador (es) puede seguir «la pista» al investigador original y llegar a hallazgos similares.

necesidad del uso de datos y cierto conocimiento, tanto de las necesidades que requiere la transformación, como de los beneficios que aportan los mismos¹¹⁴.

La metodología propuesta para la transformación se ha clasificado en las siguientes fases¹¹⁵: (1) diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación, (2) preparación para la transformación, (3) implantación de la transformación, (4) ventajas una vez que la universidad es data driven y optimización.

Respecto a la fase de diagnóstico, se resaltan los siguientes puntos de los resultados: realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión); detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación, testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo; realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad; analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto.

Sobre la segunda fase (preparación para la transformación), se resaltan los siguientes puntos de los resultados: definir el equipo impulsor del proyecto (dirige y coordina el cambio); diseñar un plan de acción, que incluya objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual; definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro (humanización de la transformación); preparación del equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión; realización de formación, tanto en management para los directivos, como sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios; definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.

¹¹⁴ Algunos temas que hacen mención a estos puntos son: temas DU.1.1, DU.1.4, DU.1.5, del DU.3.1 al DE.3.6

¹¹⁵ Tras la codificación de los datos y su agrupación en temas, estos se clasificaron en estas 4 fases, que surgen como interpretación de los autores en base a otros estudios sobre la transformación de organizaciones en centros data driven, y en base también de su propia experiencia.

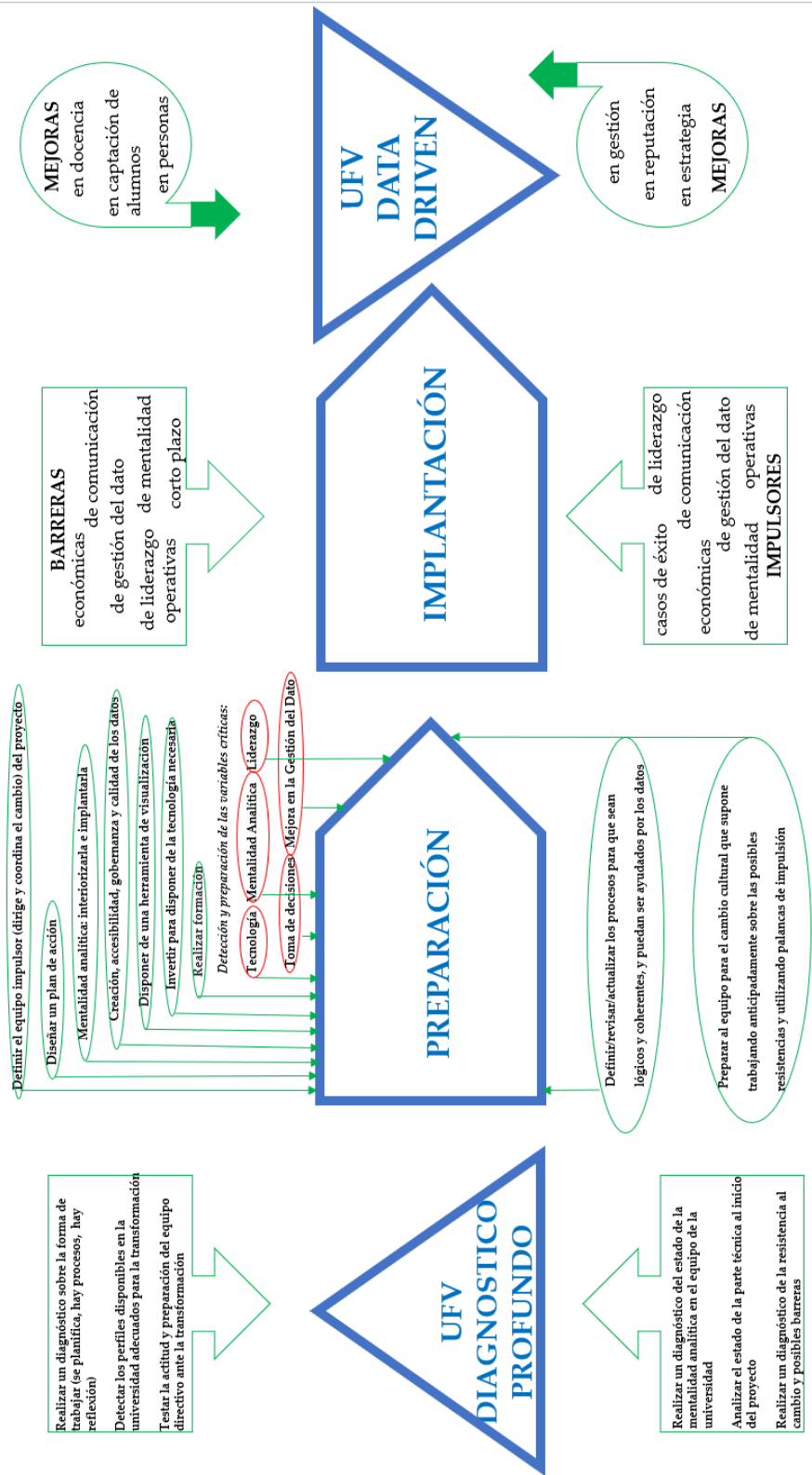


Figura 15. Mapa conceptual de como transformar una universidad en una organización data driven¹¹⁶.

¹¹⁶ Carnicero, I.; González-Gaya, C.; Rosales, V.F. The Transformation Process of the University into a Data Driven Organisation and Advantages It Brings: Qualitative Case Study. Sustainability 2021, 13, 12611. <https://doi.org/10.3390/su132212611>

Otro resultado fue la definición de cuales son consideradas por los dos grupos de participantes como variables críticas de la transformación.

Ambos grupos de participantes coincidieron en que son variables críticas para esta transformación las siguientes:

Invertir en la tecnología necesaria y adecuada: información usable y segura, inteligencia artificial, lago único de datos, herramientas de User Experience, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware.

- Implantar en el equipo de la universidad la mentalidad analítica para todos los usuarios de datos. La mentalidad analítica consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos. La mentalidad analítica supone cambio cultural. Para implantarla son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación (con pedagogía) adaptada a los distintos puestos, entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, acompañamiento para las dudas que puedan ir surgiendo, transmitir confianza en los datos a través de quick-wins, que los usuarios sientan que la mentalidad analítica les ayuda a filtrar la gran cantidad de información que les llega. También es importante una buena herramienta de procesamiento y visualización que facilite e implante el uso de los datos.
- Liderazgo y toma de decisiones basadas en datos. Sobre el liderazgo, algunos participantes consideraron que es la variable más importante. Este liderazgo está referido al Rector y a su equipo directivo, que deben sentir y transmitir en primera persona la importancia de la transformación, siendo figuras clave en la implantación para su impulsión top-down.
- Mejora de la gestión del dato: integrar redes de datos internos y externos, crear nuevos datos, accesibilidad, gobernanza, calidad y confiabilidad en los datos, ética, adaptación de procesos para el uso de datos.
- Otro resultado fue la propuesta de disponer y definir un equipo impulsor del proyecto de transformación (ver figura 16) fue considerado también variable crítica por alguno de los participantes. Es el equipo que lidera, empuja y coordina la misma en todas sus dimensiones: técnica, de gestión del cambio, motivacional, presupuestal, y que está formado por:
- El Rector es el sponsor del proyecto.

- Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección) que debe unir un conocimiento profundo del funcionamiento de la universidad (prioridades, procesos, áreas) a conocimientos de la parte técnica; no es necesario un conocimiento técnico profundo, pero sí que tenga unos conocimientos técnicos que le permitan hacer de intermediario entre los técnicos y el equipo directivo de la universidad. También debe creer firmemente en la necesidad y los beneficios de la transformación.
- Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas. Debe haber un trabajo previo, antes de lanzar el proyecto, de mentalización y formación para que sean todos impulsores y embajadores de la transformación.
- Expertos en transformación y la parte técnica/tecnológica (internos a los que se sumarán externos, sobre todo en el lanzamiento de la transformación, por no haber perfiles suficientes en el equipo de la UFV en ese momento). Perfiles específicos necesarios son Data Science, Data Engineering, experto en User Experience y un Chief Data Officer), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.
- Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad, que son parte del equipo impulsor.
- Embajadores: equipo de acompañamiento e impulsión, líderes naturales, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas.
- Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica aclarando dudas, dando formación continua y ayudando en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.

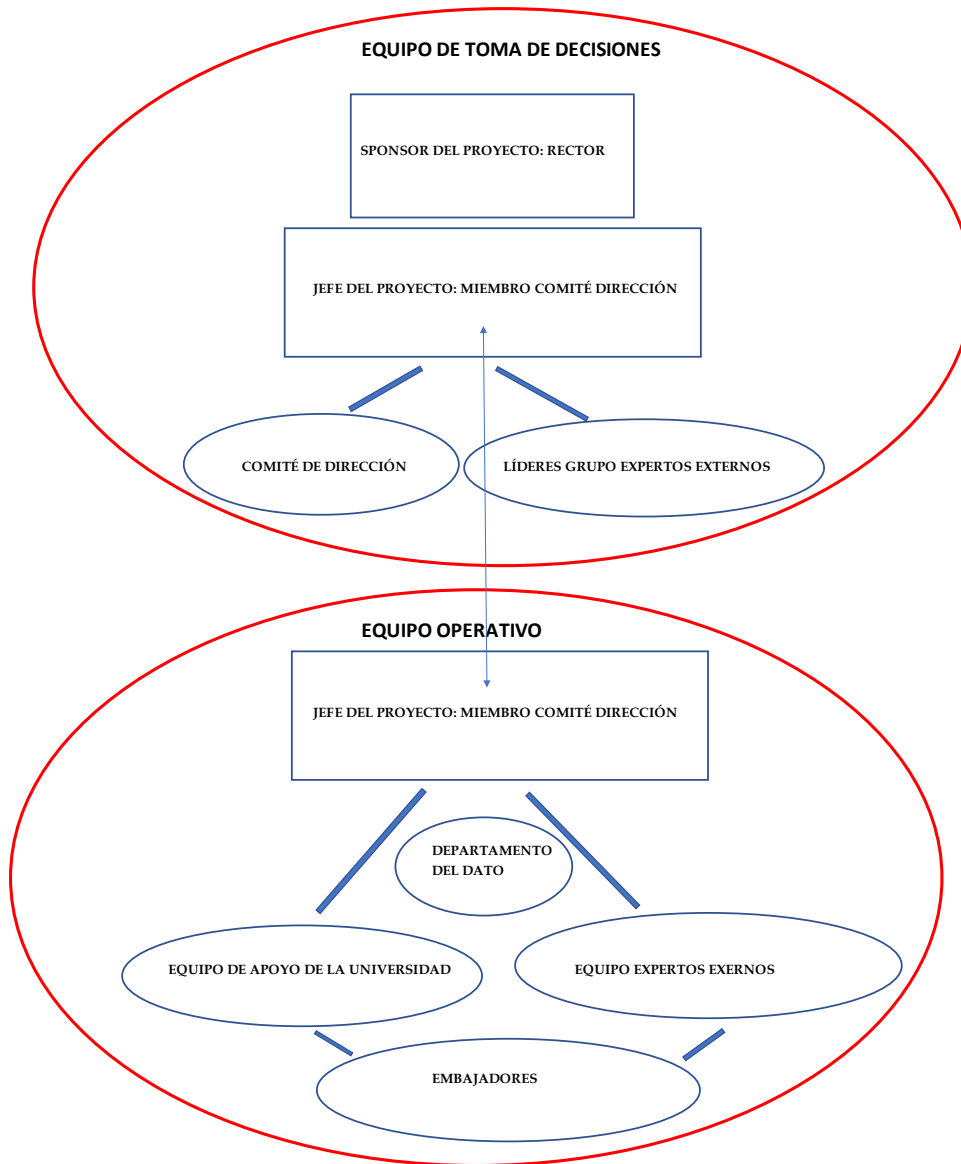


Figura 16. Equipo impulsor¹¹⁷.

Un resultado interesante fue la propuesta de disponer de una buena herramienta de visualización, considerada también variable crítica por alguno de los participantes. Debe ser fiable, amable, fácil de usar y pedagógica, que permita analizar los datos y obtener conclusiones y que pueda utilizarla todo el equipo, pero con distintos niveles de uso según los puestos y perfiles.

¹¹⁷ Carnicero, I.; González-Gaya, C.; Rosales, V.F. The Transformation Process of the University into a Data Driven Organisation and Advantages It Brings: Qualitative Case Study. Sustainability 2021, 13, 12611. <https://doi.org/10.3390/su132212611>

Otros resultados de la investigación fueron las barreras que presentan este tipo de transformaciones. Concretamente se han detectado 26, que se reflejan en la Tabla 2¹¹⁸, en la que se han clasificado por los investigadores en función de su temática: de comunicación, económicas, de gestión del dato, de liderazgo, de mentalidad, operativas, de resultado a largo plazo y tecnológicas.

Otros resultados de la investigación fueron las acciones para superar las barreras e impulsar la transformación. Concretamente se han detectado 16, que se reflejan en la Tabla 3¹¹⁹ y que se han clasificado por los investigadores en función de su temática¹²⁰: casos de éxito, comunicación, económicas, gestión del dato, liderazgo, mentalidad y operativas.

En cuanto al resultado de las ventajas que aporta la transformación en data driven, en las Tablas de la 4 a la 9 se exponen las 96 detectadas. Se incluye en la tabla la fuente (participantes consultores expertos-CE-, o directivos UFV-DU-) y el tema de la codificación del que surgen. Se clasifican las mismas por la siguiente agrupación, en función de en qué área se aplica la ventaja¹²¹: captación de alumnos (9 ventajas), docencia (45 ventajas), economía (2 ventajas), estrategia (5 ventajas), gestión (20 ventajas), personas (11 ventajas) y reputación (5 ventajas).

Respecto al grado de avance de la digitalización en las universidades y centros de educación superior a nivel global, este asunto solo se trató con los consultores externos en la pregunta 9 ¹²². Esta parte de la investigación reflejó que, respecto a este aspecto, se pueden clasificar los centros educativos en dos grupos: los que nacieron directamente como digitales (se pueden considerar centros “nativos digitales”) con formación en remoto (síncrona y/o asíncrona) y los que no (centros “clásicos), con formación presencial. En los primeros la digitalización está, obviamente muy arraigada, mientras que en los segundos existen diferentes estados de avance en este tema. Este hecho puede ayudar a reflexionar a los centros “clásicos” sobre la necesidad de avanzar en la digitalización, dado que tiene competidores que son nativos digitales. Si bien se podría considerar que la formación en remoto y la presencial son dos

¹¹⁸ En la tabla se puede ver los temas que dan lugar a estas barreras (y que surgen de la codificación de los datos).

¹¹⁹ En la tabla se puede ver los temas que dan lugar a estas acciones (y que surgen de la codificación de los datos)

¹²⁰ Según criterio de los autores en base a su experiencia

¹²¹ Según criterio de los autores en base a su experiencia

¹²² Reflejados en los temas CE9.1 al CE.9.8

mercados muy diferenciados, la pandemia de COVID-19 ha supuesto una aceleración en el formato híbrido (en remoto y presencial) de los centros clásicos y ha acercado los dos modelos.

4.4.10. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación

CE.5.5, CE.8.10

- Realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión).

DU1.12

- Detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación.

CE.6.3

- Testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo.

La transformación debe ser una prioridad de primer orden para todos los directivos, pero no lo es para todos. También hay diferentes sentimientos y percepciones del grado de avance.

DU.2.1, DU.2.7, DU.8.1, DU.2.2

- Realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad.

DU.4.4

- Analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto.

No se puede acceder a los datos sin depender de los técnicos, aunque se dispone de muy buenos sistemas para ello, pero mal aprovechados. Ya se ha comenzado a ordenar y conectar diferentes bases de datos y a transformar paneles de información para los usuarios.

DU.2.3, DU.7.7

- Realizar un diagnóstico de la resistencia al cambio y barreras que se pueden encontrar en la transformación.

No va a haber grandes resistencias al cambio si este se comunica bien y no se interpreta como más trabajo burocrático

DU.2.4 DU.2.6

2.- Preparación para la transformación

Definir el equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) del proyecto. Está formado por:

- El Rector es el sponsor del proyecto.
- Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección)
- Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas
- Expertos (generalmente externos) en transformación y la parte técnica. Con perfil técnico (Data Science, Data Engineering, experto en User Experience, Chief Data Officer), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.
- Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad
- Embajadores: equipo de acompañamiento e impulsión, con talento, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas
- Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica aclarando dudas, dando formación continua y ayudando en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.

CE.5.1, CE.2.4, CE.5.2, CE.3.5, CE.4.22, CE.5.8, CE.1.6, CE.3.6, CE.6.1, CE.6.2, CE.6.3, CE.6.4, CE.6.5, CE.6.6, CE.6.7, DU.5.6

Diseñar un plan de acción, que incluya: objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual. Definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro.

DU.1.13, CE.5.11, CE.5.6

Mentalidad analítica:

○ **Implantar la mentalidad analítica.** Es un tema es clave. Para ello son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación (con pedagogía) adaptada a los distintos puestos y entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, acompañamiento, transmitiendo confianza en los datos a través de quick-wins, se necesita un cambio cultura, sentir que la mentalidad analítica ayuda a filtrar la gran cantidad de información que llega a los usuarios y con una buena herramienta de procesamiento y visualización

CE.2.2, CE.2.3, CE.2.1, CE.3.2 DU.4.2, DU.1.11, DU.4.5, DU.4.6, DU.5.4

○ **Entender muy bien en qué consiste la mentalidad analítica:** consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos, ayuda a conocer el business savvy (comprensión del negocio).

DU.1.11, DU.4.3, DU.4.1

Invertir para disponer de la tecnología necesaria. Es necesaria una fuerte inversión en tecnología (empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €): arquitectura del dato, hardware y software, herramientas de visualización, integrar redes de datos internos y externos, crear nuevos datos. Entre otros: data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware.

CE.5.3, CE.1.9, CE.3.1, DU.1.5, DU.1.3, DU.5.12, DU.5.6

Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato.

Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.

La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6)

CE.3.7, DU.5.3, DU.5.2

Disponer de una herramienta de visualización y procesamiento de datos (variable crítica):

- Disponer de una herramienta de visualización: la herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica y con distintos niveles de uso en función del usuario que permita analizar los datos y obtener conclusiones.

DU.5.6, DU.1.9, DU.1.4, DU.5.7, DU.7.9, CE.2.8

Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos. Gestión y arquitectura correcta del dato: qué datos se necesitan, fuente única de datos, interpretación única del dato.

DU1.6, CE.5.4, CE.7.8

Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión como son el transmitir la importancia e involucración en el cambio desde el equipo directivo, que el cambio sea en cada persona, formándose en mentalidad analítica y teniendo en el equipo perfiles adecuados.

C.E.5.9, CE.5.10, CE.1.12, CE.2.6, CE.4.20, DU.2.3, DU.8.3

Realizar formación

- **en management a los directivos**, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo.
- **sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios.**
- **preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información** y enriquecer, así, la gestión de sus áreas (Variable crítica).

DU.1.2, DU.5.1, DU.5.6

Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.

DU.1.14, DU.5.6

3.- Implantación de la transformación

Las barreras están reflejadas en la tabla 27, y las acciones para superarlas se pueden ver en la tabla 28.

TIPO DE BARRERA	BARRERA	TEMA
COMUNICACIÓN	Barreras por no hacer una buena comunicación, explicando las bondades que generará el proyecto y siendo realistas con los tiempos de ejecución y dedicación	DU.9.8
ECONÓMICA	Barreras económicas, como asignar el presupuesto adecuado necesario para la inversión, asumir los costes iniciales hasta que haya resultados	CE.4.9
ECONÓMICA	Barreras por faltas de recursos: económicos (no se presupuesta lo necesario), de nuevo personal (propio o externo), requiere inversión en tiempo y en investigación	DU.9.4
ECONÓMICA	Falta de medios y conocimientos para recopilar la información	CE.4.8
GESTIÓN DEL DATO	Conseguir la calidad y unicidad de los datos limpiando y reprocesando los datos existentes, que pueden estar dispersos en diferentes silos y con baja calidad	CE.2.7, CE.4.10
GESTIÓN DEL DATO	Conciliar objetivos de negocio con métricas técnicas para desarrollar los modelos	CE.4.14
GESTIÓN DEL DATO	Problemas éticos y de privacidad en el uso de datos	CE.9.5
LIDERAZGO	Falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos	CE.4.3
MENTALIDAD	Barreras de mentalidad/actitud: falta de visión empresarial, frustración, falta de cambio de mindset, impaciencia, falta de actitud, resistencia al cambio de mentalidad, que no se entienda el proyecto con la importancia que tiene y se vea de bajo nivel	DU.9.3
MENTALIDAD	falta de mentalidad empresarial en el mundo académico	CE.4.2
METALIDAD	Por choque de mentalidades (conservadora vs digital)	CE4.2
METALIDAD	Porque se genere frustración	CE.4.13
METALIDAD	Por no ser nativos digitales	CE.4.14
OPERATIVAS	Barrera porque el equipo tiene demasiada carga de trabajo y es necesario tiempo para esta transformación (en cada persona, área y función)	DU.9.1
OPERATIVAS	El plan estratégico debe priorizar los pasos y transmitir claramente que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima, para evitar frustraciones	CE.4.6
OPERATIVAS	Falta de estrategia clara en todas las etapas de la transformación para el cambio	CE.4.5

OPERATIVAS	Por cambios organizativos debidos a la transformación (los departamentos son como silos incomunicados)	CE.4.4
OPERATIVAS	Barreras por suponer cambios en la organización	DU.9.7
OPERATIVAS	Resistencia al cambio sobre lo establecido	CE.4.1
RESULTADO A LARGO PLAZO	Que las primeras iteraciones no sean suficientemente exitosas para que se genere la suficiente confianza	CE.4.12
RESULTADO A LARGO PLAZO	Porque puede tardar en ver los primeros resultados a pesar de estar haciendo un gran esfuerzo	CE.4.18
RESULTADO A LARGO PLAZO	Es difícil ver en impacto de este cambio en el corto plazo (que debería ser de unos 6 a 12 meses para empezar a ver resultados)	CE.4.7
RESULTADO A LARGO PLAZO	El proceso de transformación es largo pero puede primar el tener resultados a corto por la alta inversión	DU.9.5
RESULTADO A LARGO PLAZO	Barreras por no poner en foco en la globalidad de la organización y responder a peticiones particulares	DU.9.6
TECNOLOGICA	Hay una barrera tecnológica y económica en el cambio constante y acelerado, por miedo a que rápidamente la inversión se quede obsoleta	CE.4.17
TECNOLOGICA	Barreras en la tecnología necesaria (conocimiento, selección, coste) y por tener los datos separados en silos no conectados	DU.9.2

Tabla 27. Barreras en la transformación.

TIPO DE ACCIÓN	ACCIÓN PARA SUPERAR LA BARRERA	TEMA
CASO DE ÉXITO	Una manera de superar las barreras es con quick-wins: pequeños proyectos piloto con resultados a corto plazo que sean pruebas de las ventajas de la transformación	CE.4.16, CE.5.7, DU.9.16
COMUNICACIÓN	Ayudará al éxito del proyecto que se comuniquen bien las ventajas en un lenguaje que se entienda por todos, el tiempo de dedicación y formación, acompañando personalmente a aquellos a los que les cueste más unirse, explicando a cada stakeholder los beneficios concretos para ellos (profesores, finanzas, RRHH)	DU.9.15, DU.2.5
ECONÓMICA	Hay que sacarle partido económico al dato: que no solo genere valor en la universidad, sino que se pueda vender a otras organizaciones (como ya están haciendo algunas empresas)	CE.4.25
ECONÓMICA	Se evitarán barreras y frustraciones si se asigna el presupuesto adecuado desde el inicio, y se asignan los recursos adecuados	DU.9.13
GESTIÓN DEL DATO	Crear un marco de políticas de gestión del dato que tenga como prioridad el dato único y con fuentes de datos aceptadas y de calidad	CE.4.24

GESTIÓN DEL DATO	Empujar el proyecto con datos de calidad, un único lago de datos (o varios correctamente conectados), con capacidad para construir cubos de datos y poder crear informes para el análisis	DU.9.11
LIDERAZGO	Los directivos de la universidad pueden ayudar a la transformación: solicitando que avance el proyecto, incluyendo en los objetivos de su área temas de la transformación, apoyando y empujando el proyecto, buscando conexiones y escuchando a otras áreas para poder impulsar juntos el proyecto, definiendo bien los KPI's y OKR's del área (para que puedan estar en los cuadros de mando que debo ayudar a definir, que deben ser flexibles), planteando decisiones que se podrían tomar mejor con datos, dejando claras las necesidades del área para que se puedan apoyar en datos, yendo de la decisión al dato (y no del dato a la decisión)	DU.8.2, D.U.9.9, C.E.3.3
MENTALIDAD	Con planes de formación y acompañamiento por especialistas sobre la cultura y uso del dato y la transformación digital, como elemento de apoyo (no sustitutivo) en la toma de decisiones	CE.4.17, D.U.9.17
MENTALIDAD	La implantación de la mentalidad analítica necesita personas con experiencia, introducir de forma natural la captura de datos, quick-wins e implantar la mentalidad a través de proyectos (con su objetivo y output definidos, fuentes de datos, modelos de análisis e infraestructura necesaria)	CE 2.5
MENTALIDAD	Se superarán las barreras si se ataca el proyecto con la mentalidad adecuada (espíritu, mentalización, preparación, retorno de la inversión en mejor gestión, más calidad de trabajo, más foco en lo importante) y con mentalidad analítica (digital)	DU.9.14
OPERATIVAS	Para proyectos con datos seleccionar, primero, casos de uso críticos para la universidad	CE.1.4
OPERATIVAS	Definir un plan de acción previo a la implantación: con equipos, responsables, con mecanismos de control para monitorizar la transformación, que anticipe el ir creando la cultura del dato, que proponga una implantación gradual y que prepare a todo el equipo (directivos y resto) para la frustración	CE.4.23
OPERATIVAS	La transformación requiere tener claros los objetivos a conseguir y cuando se consiguen	CE.4.19
OPERATIVAS	Empujar el proyecto permitiendo al equipo dedicación plena y el apoyo de especialistas (internos o externos), permitir la dedicación que el proyecto requiere a toda la universidad (en función de sus funciones y puesto) con un compromiso semanal de horas de dedicación	DU.9.10
OPERATIVAS	Empujar el proyecto con una buena planificación del proceso de cambio, gradual, que no quiera realizar un cambio grande y rápido a la vez, priorizando los datos clave de cada área, involucrando a mandos intermedios en posiciones relevantes, no empezando por las áreas transversales, si no áreas críticas (profesorado), priorizando el cambio humano que supone la transformación (aunque en paralelo se trabaje lo tecnológico), ayudará que el proyecto de transformación siga metodologías ágiles, con una visión global del proyecto (no ir trabajando en proyectos aislados), afianzando desde un inicio los cimientos	DU.9.12
OPERATIVAS	La resistencia al cambio se vencerá, en parte, con grupos multidisciplinares de trabajo	DU.2.4

Tabla 28. Acciones para superar las barreras.

4.- Ventajas una vez que la universidad es data driven (94 ventajas), agrupadas por las áreas a las que aporta valor

Estas ventajas se pueden ver en las tablas de la 29 a la 34.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
CAPTACIÓN ALUMNOS	Modelos de optimización de la página web para aumentar la conversión	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Captación de nuevos clientes, especialmente en ámbitos internacionales...	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Modelos predictivos en previsión de esfuerzo y efectividad de campañas de captación de alumnado	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mejor comunicación de la oferta académica, oferta académica mejor adaptada a las necesidades del mercado	CE.7.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mejor uso de la publicidad para maximizar la captación de alumnado	CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Priorización de las llamadas del call center en base a la posibilidad de captar al alumno	CE.1.1, CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Medir la posibilidad captar a un alumno (un lead)	CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Proceso de admisión más acertado y eficiente	CE.7.7, D.U.1.7	CONSULTORES E., DIRECTIVOS UFV
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mayor ratio de matriculación	CE.7.8	CONSULTORES E.

Tabla 29. Ventajas en la captación de alumnos.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
DOCENCIA	Análisis de datos aplicado a actividades de gaming que se combinen con clases tradicionales	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Control de asistencia	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Asistentes conversacionales entrenados con respuestas a preguntas realizadas por profesores en foros y tutorías, para poder ayudar a los alumnos en tiempo real 24/7 sin intervención del profesor	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Sistemas de evaluación más automatizados, más evaluaciones (evaluación continua) y más justicia en las mismas	CE.7.3	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Ayuda al profesor aprendiendo a enseñar de forma constante	CE.1.8	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Los profesores son mejores profesionales y están más satisfechos	CE.8.2	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Elección de asignaturas más alineadas con el alumno y ayuda en el descubrimiento de su vocación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Modelos predictivos para analizar la posible evolución académica del alumnado resultando de utilidad para el análisis y corrección del desempeño docente	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Ayudar a descubrir aquello en lo que es hábil y encuentra la realización personal porque es capaz de afrontar, dentro de ello, retos relevantes.	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Cabría una recomendación curricular de materias	CE.1.7, CE.7.4	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Cabría también una personalización del contenido de las materias, por las tareas o el "estilo de aprendizaje" basándose en los conocimientos centrales que todos deben adquirir	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Pasar de que se estudien carreras a que se estudien módulos personalizados a las necesidades de aprendizaje de cada alumno	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	El alumno elige al profesor y la materia todo con inteligencia artificial.	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Probablemente lo más importante es ayudar a descubrir a cada uno su vocación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Personalización de las tareas	CE.7.5	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Grado de satisfacción más alto en los alumnos	CE.7.6	CONSULTORES E.

DOCENCIA	Mejor experiencia de los alumnos	CE.7.9	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Reciben mejor formación física y virtual	CE.8.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Los alumnos reciben mejor soporte, más aprovechamiento de la universidad	CE.8.2	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejor preparación para el mundo laboral	CE.8.3	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Universidad más accesible para personas con dificultades	CE.8.4	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Autoguiado de los alumnos en la formación	CE.9.6	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejor entendimiento de grupos de alumnos	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Automatización de evaluaciones: muchas de las tareas de evaluación podrían automatizarse y coordinadas con tareas personalizadas	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Para learning virtual/controles de presencia, exámenes en remoto	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Búsqueda de artículos, papers, CV, bibliografías, que pueden estar más relacionados con una temática de búsqueda específica.	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Optimización del paso del estudiante al mundo laboral desarrollando modelos de recomendación a partir de los datos recogidos por el alumno y las características ofrecidas por las empresas	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Uso de los datos obtenidos del LMS (Moodle, Canvas, ...), obtenidos biométricamente o de los obtenidos por geoposicionamiento para medir las habilidades cognitivas y los niveles de interrelación de cada alumno	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Detección temprana del abandono basada en rendimiento y comentarios ofrecidos por los tutores para activar procesos que eviten la pérdida del alumno o puedan reconducir su formación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Predicción potencial alumnos	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Atención e involucración en clase de cada alumno mediante análisis de imágenes de cámara en las clases	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Nuevos proyectos de innovación	DU.1.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Control y prevención de las bajas	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV

DOCENCIA	Control, seguimiento y prevención de las infracciones	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Mejoras en la comunicación entre alumnos	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Mejora la atención al alumno, con learning analytics	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Datos de candidatos y de egresados	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Conocer las notas medias de los alumnos, las de las asignaturas en los distintos grados, notas a nivel inferior a la asignatura (módulo)	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aportes de los datos para los profesores: para su evaluación por parte de los alumnos, para la investigación (pudiendo hacer un seguimiento de lo publicado y su impacto)	DU.3.5	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aporta mejoras para los alumnos, como son: comprender mejor sus necesidades, seleccionar mejor a los alumnos para la universidad, orientarles mejor para potenciar sus puntos de mejora	DU.6.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aportaría mejoras para el profesorado, como son: diseñar mejores programas y planificación docentes en base a tener más información, detectaría puntos de mejora para profesores y puntos fuertes, mejoraría la relación del profesor con los alumnos al tener más información de estos	DU.6.2	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Ser data driven ayuda a ayudar al alumno de diversas formas, como son: mejora su experiencia, el alumno crece más a nivel académico, social y personal, se mejora la selección de alumnos	DU.7.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Ser data driven ayuda al profesor en su labor de transformar a los alumnos, a mejorar ellos mismos y a ayudar a mejorar a otros	DU.7.6	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	La transformación es necesaria para ayudar a los alumnos: en su User Experience y en Aprendizaje, para tener información actualizada de los alumnos	DU.7.2	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	La transformación impulsará la generación de innovación	DU.7.8	DIRECTIVOS UFV

Tabla 30. Ventajas en la docencia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ECONOMÍA	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta beneficios económicos: más beneficio económico, más rentabilidad, menos costes (automatización, gestión más eficiente) y más ingresos al tener más alumnos, lo que implica mejores resultados)	CE.8.5	CONSULTORES E.
ECONOMÍA	Mejora la rentabilidad (ROI, EBITDA)	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ESTRATEGIA	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación son si no lo haces te quedas detrás tus competidores, fuera de mercado, puedes desaparecer. Es un tema que no hay que pensarse, hay que hacerlo	CE.8.4	CONSULTORES E.
ESTRATEGIA	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta avances estratégicos: incluye en la cultura de la universidad la digitalización y hace que la universidad haga una inmersión profunda en la transformación digital	CE.8.9	CONSULTORES E.
ESTRATEGIA	Se convierte en una herramienta muy valiosa si se arraiga en la cultura	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
ESTRATEGIA	Ser data driven ayuda a la Misión de la universidad (unifica caminos, aporta continuidad al proyecto más allá de las personas) y favorece la competitividad	DU.7.5	DIRECTIVOS UFV
ESTRATEGIA	La transformación aporta valor estratégico: evita errores que pueden ser trascendentes, aumenta la inteligencia de negocio colectiva, permite tener información de tendencias de mercado	DU.7.5	DIRECTIVOS UFV

Tabla 31. Ventajas en la economía y estrategia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
GESTIÓN	Automatización burocracia: automatización de procesos y tareas para centrarse en enseñar y aprender	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Gestión de los campus con AI, analytics sobre funcionamiento, ...	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejoras aportadas por la transformación en términos organizativos y de eficiencia: más proactivos, más interacción entre áreas, automatización de procesos, más interacción digital con la universidad y coherencia en estas interacciones (independientemente del canal), mejor organización interna, más eficiencia	CE 7.1	CONSULTORES E.

GESTIÓN	Anticipan potenciales amenazas, permiten analizar tendencias, mejoran las métricas de la organización, pueden anticipar riesgos, medición de resultados	CE.7.2	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejor experiencia para todos los stakeholders	CE.7.2	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejor comunicación interna (mejor reporting, entendimiento de resultados, se comparten avances) y externa (mejor comunicación con colegios, empresas y con el resto de la sociedad)	CE.7.10	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras en la gestión: más eficiente, más eficaz, con mejor planificación, mejor control (se miden las actividades y su impacto) y obliga a un aprendizaje colectivo permanente	CE.8.6	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejora en la toma de decisiones: más sencilla, fiable, efectiva, rápida, mucho más certera. Decisiones más objetivas, en base a información (y no a intuiciones o prejuicios). Mejores decisiones en base a datos de diferentes sitios	CE.7.2, DU.4.7, DU.3.6, DU.8.4, DU.8.11	CONSULTORES E. DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Algunas mejoras en gestión: automatización de procesos, mejoras en la productividad, liberación de tiempo a los empleados para realizar otras tareas	CE.9.6	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Optimización de servicios para las facultades de un campus (recorrido del bus, ubicación óptima de servicios, optimización de uso de aulas, ...)	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Análisis de eficacia de sus acciones de Marketing	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Previsión de demanda de mercado para los servicios que ofrece la universidad	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Los datos aportan valor en muchos ámbitos: entender el pasado y proyectar el futuro, nuevas posibilidades de negocio, impulsar el alcance de la misión, más eficientes, mejores informes, mejoras en gestión	DU.1.1	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	La transformación aporta mejoras en la comunicación, siendo esta más ágil	DU.4.1	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Aportaría mejoras en gestión: menos costes (menos gestión, menos burocracia) y más enfoque en la misión, ahorro de tiempo, presupuestos de más calidad y hechos con más agilidad y con mejor control, seguimiento más acertado de los gastos, mejor conocimiento del mercado, agilizar los procesos, existirían cuadro de mando vinculados y de calidad, más transparencia y más cercanos a la realidad de lo que ocurre en la universidad, discusiones enriquecedoras en base a datos concretos	DU.6.3	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Mejoras en el uso y aprovechamiento de los datos, como buscar nuevas fuentes de datos que ahora no existen, nuevos cruces de datos, y con herramienta muy usable que permita extraer la información y sacar conclusiones de la misma	DU.6.5	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Ser data driven ayuda en la gestión de la universidad en diferentes aspectos, como son: ofrecer mejores servicios, ser más eficiente y eficaz, optimiza recursos, ayuda a centrarse en el	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV

	foco, es una organización más justa y transparente, mejora la productividad, se optimizan esfuerzos y recursos		
GESTIÓN	Ayuda a poder compararse con el resto del mercado	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	La transformación aporta valor a la gestión: para organizar recursos, para hacer presupuestos. Cada área de la universidad debería incluir objetivos de este tema	DU.7.3	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Algunas necesidades y problema actuales que se solucionarían con el cambio a data driven son: poder acceder a los datos que ya hay, tener más indicadores fiables, depender menos de la intuición, poder hacer proyecciones a futuro, dedicar menos tiempo a crear y analizar los datos (y verificar que son ciertos)	DU.8.4	DIRECTIVOS UFV

Tabla 32. Ventajas en la gestión.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
PERSONAS	Análisis en RRSS, navegación, registros,	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Sistemas de identidad digital para todo el ciclo de vida del alumnado dentro de la universidad	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que desarrolla el talento y hace crecer al equipo a través de la mentalidad analítica y el uso de los datos	CE.8.12, DU.1.1, DU.7.9	CONSULTORES E. DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Modelos de atribución digital a través de teoría de Juegos (Valor de Shapley)	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Análisis de CVs, revisión de trabajo, research/documentación/bibliografía, ,...	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Crecimiento del equipo	DU.1.1	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Mejor desarrollo de las personas (people analytics), más auctóritas de los líderes	DU.6.3	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Hace crecer a las personas	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Ser data driven ayuda a las personas (people analytics) de diversas formas, como son: harían mejor su trabajo y, por lo tanto, se sentirían más plenas, mejora la vida de las personas al tener información de ellas (su itinerario, dónde están, cómo han progresado, que se espera de mi) y poder ayudarlas. Además, favorece y potencia las relaciones y colaboraciones	DU.7.2	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Tener datos aporta valor ayuda a liderar teniendo información, y no solo intuición. La información es muy valiosa, y poder integrarla (tanto la interna cómo la externa) hace aumentar la aportación de valor	DU.7.4	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Aportación de valor a la persona: serenidad, disminuye el estrés, les ayuda a estar bien enfocados, a poder verificar que están realizando bien su trabajo. Ayuda a las relaciones entre el equipo y los equipos, conectando áreas con los mismos intereses y aumentando, así, las relaciones entre equipos	DU.7.4	DIRECTIVOS UFV

Tabla 33. Ventajas en las personas.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
REPUTACIÓN	Analizar las palancas que mueven el prestigio y poder incrementarlo	CE.1.1	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejora de imagen (modernización, atrae a los mejores alumnos), mejora competitividad para la universidad, mejora la imagen de marca y el prestigio	CE.8.3	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Medición de imagen de marca y reputación	CE.10.2	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Modelización de la posición que ocupa cada Universidad en rankings públicos que se elaboran por periódicos u otras instituciones para poder escalar posiciones en dicho ranking.	CE.1.1	CONSULTORES E.

Tabla 34. Ventajas en la reputación.

5.- Otros comentarios de interés de los participantes:

- Estrategia: competidores a nivel global, tanto online como presenciales CE.1.11
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) son más lentos, prueba de ello es con el COVID-19 muchas universidades no estaban preparadas, mientras que en otros sectores CE.9.1
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) no son más lentos que en otros sectores (por ejemplo, hay mucha formación online tipo MOOCS CE.9.2
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión CE9.3
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior se producen, tanto en la formación como en la gestión (trabajan con ERP's), aunque están lejos, en general, de ser organizaciones data driven. CE.9.4
- El avance de la transformación en data driven es más lento en los centros de educación superior que en otros sectores debido a diversas causas, como son: es más sencillo medir el ROI en otros sectores, falta de datos, desconocimiento del valor que aporta el dato, problemas éticos y de privacidad en el uso de datos, falta de información histórica, es un sector muy antiguo con gran resistencia a cambio, es un sector menos competitivo CE.9.5

- La digitalización en los centros de educación superior si está avanzada en las organizaciones que han nacido ya digitales, pero no es los centros clásicos CE.9.7
- Se ha desarrollado la digitalización en los centros de educación superior en investigación y formación, pero no suele ser habitual temas de gestión CE.9.8
- Pienso que habría más alumnos, pero menos físicamente CE.7.7
- El uso de los datos debería ser una prioridad absoluta CE.7.9
- Con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen? CE.8.7
- La digitalización ayuda una formación menos presencial y con otras distribuciones temporales de la formación CE.8.8

5. ECONOMÍA CIRCULAR, SOSTENIBILIDAD Y EL USO DE DATOS EN LA UNIVERSIDAD

5.1. LA DIGITALIZACION Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

En este apartado se va a seguir un estudio elaborado por la Fundación España Digital¹²³, así como el borrador del documento España Circular 2030¹²⁴.

Qué es la Economía Circular

El modelo económico que la sociedad ha vivido hasta ahora es el llamado lineal, que sigue la secuencia de extraer, fabricar, usar y tirar, y que exige grandes cantidades de energía de los recursos baratos y de fácil acceso con evidentes consecuencias medioambientales negativas. El consumo de estos recursos está llegando al límite de su capacidad física. En la gestión de recursos naturales las empresas van buscando cada vez más las soluciones en las que todos ganan, es decir, que aportan de forma simultánea una mayor competitividad empresarial y un mejor resultado medioambiental.

Una alternativa que tiene cada día más defensores es la llamada Economía Circular, basada en los 3 principios siguientes:

- diseñar para reducir el consumo y la polución
- mantener en uso los equipos y materiales más tiempo
- regenerar los sistemas naturales

La aplicación de estos 3 principios implica el cambio de las cadenas de valor y de los modelos de negocio, que hagan posible la transformación de toda la economía hacia un nuevo paradigma del sistema más sostenible (Kirchherr, Reike y Hekkert, 2017).

Por lo tanto, se puede definir la Economía Circular como un modelo que prima el aprovechamiento de recursos y la reducción de las materias primas. Este sistema se convierte así en una alternativa al ya mencionado modelo actual de extracción, producción, consumo y eliminación, el modelo económico lineal (Fundación para la Economía Circular).

¹²³ Fundación España Digital, Hacia la Economía Circular Inteligente, mayo 2020

¹²⁴ Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente, España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular, febrero 2018.

Todos los procesos de fabricación de bienes o servicios implican un coste ambiental, tanto a la hora de producir como al acabar su ciclo de vida. Para minimizarlo, la Economía Circular aboga por la optimización de los materiales y residuos, alargando su vida útil. De este modo se huye del actual sistema lineal de ‘usar y tirar’ y se apuesta por otro respetuoso con el medio ambiente y basado en la prevención, la reutilización, reparación y reciclaje. Este modelo permite extender la vida útil de los productos y dotarlos de una segunda vida.

Para ello es necesario el concepto de las 7Rs, que los productos sean diseñados para ser reutilizados. El ecodiseño considera la variable ambiental como un criterio más a la hora de tomar decisiones en el proceso de diseño de los productos.



Figura 17. Economía Circular. Fuente: shutterstock. 125.

Con el modelo de producción actual se está agotando nuestros recursos naturales, por lo que la Economía Circular propone un nuevo modelo de sociedad que utilice y optimice los materiales y residuos, dándoles una segunda vida. Para tener un desarrollo sostenible, el producto debe ser diseñado para ser reutilizado y reciclado. Gracias al ecodiseño, desde la primera pieza hasta la última pueden reutilizarse o reciclarse una vez terminada su vida útil.

125 Shutterstock .Concepto de economía circular. Dos manos ensamblando flecha con el símbolo de reciclaje infinito de piezas de rompecabezas, en los edificios de la ciudad de fondo de doodles. ID: 1081271309. Por Bs Wei.

Pero la Economía Circular afecta a muchos sectores, como el de gran consumo, la construcción (en los estudios del ciclo de vida de los materiales y en el uso optimizado de los espacios construidos), la gestión del agua (con procesos de mejora y reutilización) o la movilidad (análisis de los costes de un vehículo en relación a su vida útil y los tiempos de uso).

La Economía Circular trata de convertir los residuos en nuevas materias primas. Y además, generar empleo en el contexto de la llamada economía verde. La impulsora de este modelo fue Ellen MacArthur.

Objetivos estratégicos de la Economía Circular

La consecución del reto de lograr la transición hacia la Economía Circular únicamente será posible a través de la colaboración, participación e implicación de toda la sociedad, no solo de las Administraciones Públicas sino también de todos los sectores económicos (fabricación, producción, distribución y gestión de residuos), los agentes sociales y muy especialmente los consumidores y ciudadanos, cuyas decisiones de compras de productos, así como su comportamiento en la separación de residuos son fundamentales.

De acuerdo al diagnóstico de la situación actual y de las perspectivas futuras, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente de España plantean los siguientes objetivos estratégicos a partir de los cuales se derivan las actuaciones específicas que integrarán los correspondientes planes de acción:

1. Proteger el medio ambiente y garantizar la salud de las personas reduciendo el uso de recursos naturales no renovables y reutilizando en el ciclo de producción los materiales contenidos en los residuos como materias primas secundarias.
2. Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño, reduciendo la introducción de sustancias nocivas en su fabricación, facilitando la reparabilidad de los bienes producidos, prolongando su vida útil y posibilitando su valorización al final de ésta.
3. Favorecer la aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos, promoviendo la prevención de su generación, fomentando la reutilización, fortaleciendo el reciclado y favoreciendo su trazabilidad.
4. Promover pautas que incrementen la innovación y la eficiencia global de los procesos productivos, mediante la adopción de medidas como la implantación de sistemas de gestión ambiental.
5. Promover formas innovadoras de consumo sostenible, que incluyan productos y servicios sostenibles, así como el uso de infraestructuras y servicios digitales.

6. Promover un modelo de consumo responsable, basado en la transparencia de la información sobre las características de los bienes y servicios, su duración y eficiencia energética, mediante el empleo de medidas como el uso de la ecoetiqueta.
7. Facilitar y promover la creación de los cauces adecuados para facilitar el intercambio de información y la coordinación con las Administraciones públicas, la comunidad científica y tecnológica y los agentes económicos y sociales, de manera que se creen sinergias que favorezcan la transición.
8. Difundir la importancia de avanzar desde la economía lineal hacia una economía circular, fomentando la transparencia de los procesos, la concienciación y sensibilización de la ciudadanía.
9. Fomentar el uso de indicadores comunes, transparentes y accesibles que permitan conocer el grado de implantación de la economía circular.
10. Promover la incorporación de indicadores del impacto social y ambiental derivados del funcionamiento de las empresas, para poder evaluar más allá de los beneficios económicos que se generen en las mismas, como consecuencia de su compromiso con la economía circular.
11. Consolidar políticas de empleo que favorezcan la transición hacia una economía circular, identificando nuevos yacimientos de empleo y facilitando la creación de capacidades para los mismos.

Creación de valor en la Economía Circular

En la Economía Circular, el potencial de creación del valor se debe principalmente a la extensión de la vida útil de los activos, al aumento de la intensidad de uso de los activos, y a la creación de externalidades negativas, al menos las siguientes maneras (Morlet *et al.*, 2016):

- Mantenimiento y la extensión de la vida útil de los activos. Mantener los productos, componentes y materiales en uso durante más tiempo significa que se reduce la necesidad de producir más activos a partir de nuevos recursos, mientras que se retiene el valor generado por la fabricación. Esto se puede lograr diseñando productos que sean más duraderos y fáciles de actualizar, reparar o mantener, e incrementando un mantenimiento predictivo para prevenir fallos irreversibles que podría finalizar el ciclo de vida de un activo. Este factor de valor también implica reducir el consumo de un recurso finito, cómo es el combustible fósil.
- Aumento de la utilización de un activo. Habría que maximizar la utilización de los activos, ya sea compartiéndolos entre los usuarios (intercambio entre pares de activos de propiedad privada y utilización múltiple de activos públicos) o permitiendo una mayor productividad de activos o

recursos en las operaciones. Se trata especialmente del aumento de uso de activos con menores externalidades negativas, así como la utilización de recursos renovables.

- Revalorizar en cascada (bucles). Hay que aprovechar los activos o recursos en su fin de uso de un ciclo y darles un nuevo uso. La revalorización en cascada incluye remanufacturar o restaurar el activo antes de ingresar a un nuevo ciclo de uso, y si no, el reciclaje de materiales para reemplazar los recursos vírgenes en la fabricación de nuevos activos. Los activos o recursos en cascada significa moverlos en cascada hacia mercados secundarios o usos de menor valor.
- Generación de capital natural. Se trata de la conservación y la mejora de la productividad a largo plazo de los sistemas naturales como el suelo, los océanos, los bosques y los humedales. Esto incluye devolver los nutrientes biológicos y el carbono a la tierra, evitar la erosión del suelo y la lixiviación de nutrientes, y reponer los nutrientes perdidos y las capas del suelo, así como administrar las reservas marítimas de manera sostenible.
- Virtualización de los activos. La virtualización es el acto de entregar la utilidad virtualmente. Esto afecta a los modelos de distribución tradicionales, lo que produce, o incluso elimina la necesidad del producto físico. Los ejemplos en los que la utilidad se entrega (en parte) virtualmente incluyen el uso generalizado de música digital, películas y libros, así como las tecnologías de fabricación aditiva emergentes, comúnmente conocidos como impresión 3D. La utilidad de los productos digitales se entrega directamente al cliente de manera virtual, interrumpiendo la distribución tradicional de copias impresas y eliminando la necesidad de empaquetamiento.

Un reciclaje eficaz requiere que las empresas modifiquen sus modelos de producción y se planteen la recuperación de los productos que han llegado al final de su vida útil. Requiere cerrar el ciclo y diseñar un sistema de logística inversa para recuperar los productos obsoletos. Esto ya es una realidad para la mayoría de los productores de acero y aluminio. Se calcula que el 80% del aluminio producido en todos los tiempos siguen en circulación.

Según denuncia la Comisión Europea en su plan de acción, el mayor desafío para los gestores es desarrollar una aproximación holística de gestión involucrando a las distintas partes interesadas, gestionar de forma proactiva su compromiso con el desarrollo y beneficiarse de las sinergias con el objeto de evitar sorpresas desagradables. Especialmente en lo referente a la aceptación por parte del usuario o a la falta de apoyo institucional.

Sin embargo, en gran parte los logros conseguidos con estas aproximaciones han sido incrementales y parciales, sin realmente cambiar la lógica de la economía lineal e insostenible. A diferencia de estas

mejoras incrementales, se puede lograr, con la ayuda de oportunidades de la digitalización, mejoras ambientales de largo alcance mediante acciones más fundamentales y estratégicas. Con ello sería posible transformar los modelos de negocio y las organizaciones relacionadas.

Para aprovechar realmente esta oportunidad, la economía circular debería basarse en un cambio del sistema, lo que exige una transformación más radical, en lugar de un giro incremental de lo que ocurre actualmente.

Los niveles de cambio en la Economía Circular

Según Carrillo-Hermosilla, Rio González y Könnölä (2009): “la economía circular puede implementarse según 3 enfoques o niveles de cambio diferentes y, quizá, sucesivos:

- adicción de componentes
- cambio de subsistemas
- cambio del sistema

el máximo de sostenibilidad económica y medioambiental se consigue con el cambio radical del sistema”.

En realidad, los dos primeros enfoques expuestos (adicción de componentes y cambio de subsistema) consideran a las actividades humanas como incompatibles con el entorno natural, fijándose en los efectos negativos que tienen los sistemas artificiales creados por el hombre.

El tercer enfoque (cambio de sistema), al contrario, se centra en el rediseño de los sistemas artificiales. El cambio proyectado contribuye a rediseñar el sistema en su conjunto hacia una mayor biocompatibilidad y un mayor valor añadido del producto, servicio o proceso en cuestión, y, así, alcanzar la verdadera Economía Circular. Dentro de esta concepción sistémica, el enfoque del diseño medioambiental ofrece dos vías alternativas:

- la de ciclos cerrados y técnicos, que busca diseñar la manera de volver a introducir los productos que han terminado su vida útil en nuevos procesos productivos, para obtener otros productos nuevos con el mismo o mayor valor.
- la de ciclos abiertos y biológicos, enfocada a diseñar productos que sean biodegradables y se transformen en nutrientes para otros ciclos del ecosistema.

Las tecnologías digitales y los datos en la Economía Circular

La tecnología digital ha permitido un cambio fundamental en la forma en que funciona la economía, ofreciendo posibilidades de virtualización radical, desmaterialización y mayor transparencia en el uso de productos y flujos de materiales, al mismo tiempo que se crean nuevas formas de operar y participar en la economía para productores y usuarios (Sukhdev et al., 2017).

La digitalización se refiere en general a las nuevas tecnologías digitales que actualmente están transformando la economía. En base a la combinación de los sistemas ciberfísicos de producción, el *Big data*, la minería y el análisis de datos, internet de las cosas (IoT) y los nuevos mercados, los nuevos modelos de negocio proporcionan grandes oportunidades hacia una creación de valor económico más sostenible, que propician la captura de valor por la Economía Circular. Estas oportunidades nacen de muy diferentes áreas tecnológicas:

- Información adquirida por asesores y a través del etiquetado: internet de las cosas (IoT) habilita la comunicación entre dispositivos y objetos. Los objetos se conectan, por ejemplo, mediante un tag RFID que permitirá que el objeto sea identificable unívocamente. Las tecnologías de etiquetado de activos pueden proporcionar información sobre la condición y disponibilidad de los productos, componentes o materiales, a su vez esta información puede ayudar a extender el uso de un activo, aumentar su utilización hacer un bucle o una cascada a través de ciclos de usos adicionales y ayudar a regenerar el capital natural. Por ejemplo, prolongar el ciclo de vida de un automóvil al monitorear sus patrones de uso y condiciones a través de sensores que pueden activar alertas sobre los problemas a medida que aparecen, para permitir una solución fácil y rápida (Sukhdev et al., 2017).
- Información geoespacial: cuando esta tecnología se combina con los datos adquiridos de sensores y del etiquetado de activos, la información geoespacial puede proporcionar visibilidad sobre el flujo de materiales, componentes, productos y personas (por ejemplo, los patrones de rutas de movilidad óptimas, picos y valles de demanda de energía, congestión y generación de residuos) (Sukhdev et al., 2017).
- Integración de datos: la combinación de la gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) y la del ciclo de vida de productos (PLM) ofrece grandes oportunidades (Bressanelli et al., 2018). Por ejemplo, la capacidad de visualizar el tráfico y la información sobre la contaminación en mapas base, junto con información valiosa de otras fuentes (por ejemplo: datos de censo, datos de información material) permite a los expertos predecir y planificar estrategias específicas para abordar problemas

de congestión y contaminación, pero, también, permite que los ciudadanos entiendan y aprendan lo que muestran los datos, cuando tienen un formato accesible y comprensible (Sukhdev *et al.*, 2017).

- Análisis de datos (big data): los métodos avanzados de aprendizaje automático y de inteligencia artificial (IA) en tiempo real y conectada entre activos y sus sistemas pueden ya utilizarse incluso en la escala global (Bressanelli *et al.*, 2018). La capacidad de cálculo actual permite superponer patrones generales de comportamiento humano con la información agregada recibida del seguimiento de activos e información geoespacial. Por ejemplo, se puede reproducir patrones de consumo de energía a nivel local, lo que permite ofrecer en tiempo real opciones de transporte para evitar los flujos de tráfico en hora punta. Aprovechando las capacidades avanzadas de procesamiento los ordenadores actuales pueden realizar análisis complejos y ágiles que ayudarán a determinar y desplegar las soluciones más efectivas a una velocidad y calidad sin precedentes (Sukhdev *et al.*, 2017).
- Conectividad: el acceso amplio y fácil a las aplicaciones desde terminales (por ejemplo, teléfonos inteligentes) permite una mayor conexión entre las personas y entre las personas y los activos. Con esto es posible diseñar modelos de negocio circulares, tales como plataformas de arrendamiento y uso compartido, logística inversa, sistemas de devolución y red manufactura distribuida. Por ejemplo, los modelos de negocio como Uber, Airbnb o BlaBlaCars no serían factibles sin una aplicación accesible que conecta los activos a las personas que les gustaría usarlos (Sukhdev *et al.*, 2017).

El uso creciente y fácil de tecnologías digitales, como la utilización de inteligencia artificial o la tecnología blockchain, ofrece nuevas formas para mejorar la trazabilidad y la transparencia durante toda la vida útil del producto. También los productos inteligentes y conectados permiten a los empresarios monitoreados controlar, analizar y optimizar el rendimiento de los activos y recopilar datos de uso. Así los datos actuales recogidos, integrados y analizados de los activos se van sumando a los históricos, lo que facilita el rediseño de tecnologías, materiales y los propios modelos de negocio, e, incluso, inducir el cambio de comportamiento de los ciudadanos.

La aplicación de tecnologías TIC a las soluciones que conducirán a la Economía Circular serán más eficaces cuando se opte por abordar los sistemas productivos en su conjunto, lo que ha denominado nivel del sistema.

Las tecnologías TIC convenientemente aplicadas pueden ayudar a resolver tanto cuestiones que afectan al marco en el que la Economía Circular debe desenvolverse como a las que afectan directamente a los diferentes actores que harán posible esta nueva economía.

5.2. LAS BARRERAS EN LA DIGITALIZACIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR Y COMO SUPERARLAS

Existen barreras importantes para llegar a hacer realidad esta visión. En un primer intento y de forma general, pueden clasificarse sus orígenes en 3 grandes grupos:

- organizacionales y culturales (por ejemplo: la falta de talento o rechazo a la innovación abierta)
- legales y fiscales (por ejemplo: protección de la confidencialidad)
- tecnológicas (por ejemplo: dificultades de interoperabilidad)

Pero existen además barreras en aspectos mucho más concretos, por ejemplo, en las transacciones económicas en tiempo real, que se ven dificultadas por su coste, múltiples verificaciones e incluso por una escasa integración tecnológica (Ritzen y Sandström, 2017; Araujo Galvao *et al.*, 2018).

El pleno éxito de la economía circular difícilmente se alcanzará si estas y otras barreras no son tomadas en consideración por los actores clave, que deberán apoyar además una eficaz coordinación entre ellos.

Desarrollo del entorno favorable

Un entorno que favorezca la rapidez de la implantación de la Economía Circular podría aprovechar el inteligente uso de las tecnologías TIC, por ejemplo, para:

- Asegurar la privacidad y confianza en el uso y acceso a la información compartida. Los actuales avances en ciberseguridad y conectividad ofrecen garantías más que suficientes para una gran fluidez de la información.
- Garantizada esta confianza, sería posible que proliferan los llamados catálogos de datos abiertos (high value data sets) tanto públicos como privados. La reciente tecnología de data lakes (lagos de datos), que almacena ingentes cantidades de datos en bruto que serán extraídos solo cuando sean

considerados necesarios, permitirá asegurar que se dispondrá de los datos que se transformarán en información en su debido momento.

- Un ejemplo de este interés es la Directiva Comunitaria 2019/1024 (Parlamento Europeo y Consejo Europeo, 2019) relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público, que en su artículo 14 dice que “la definición de conjuntos de datos específicos de alto valor contemplados en el apartado 1 se basará en ... los que sean capaces de generar beneficios socioeconómicos o medioambientales importantes ...”.
- La regulación de este entorno podrá recurrir a las TIC para llegar a definir normas que incentiven actividades beneficiosas y eviten los efectos colaterales negativos sobre el medio ambiente. La solución aplicada en el ámbito de las fintech, para evaluar entornos regulatorios, conocidos como “sandbox regulatorios”(este término se refiere, en el ámbito de las finanzas, a un mecanismo para responder a la necesidad de impulsar la regulación al acelerado ritmo de la innovación) pueden ser un ejemplo a imitar.
- Una herramienta que está siempre en manos de los gobiernos para incentivar conductas positivas y evitar las dañinas es la fiscal. Sin duda para el objetivo que aquí se pretende, conseguir una adecuada transformación digital de las empresas debería estar en los nuevos diseños fiscales, porque si esta transformación será muy difícil conseguir el cambio a nivel del sistema que se propone.
- Esta transformación digital en las administraciones es también imprescindible para el alineamiento vertical de las instituciones en objetivos medioambientales, que harán más fácil la llegada de la Economía Circular.
- La transformación digital de las empresas es también imprescindible para alcanzar un mínimo alineamiento horizontal de los sectores productivos, que en todo caso deberá evitar los habituales conflictos de intereses que merman los resultados de las acciones cooperativas.
- La aplicación de las TIC para la preparación y difusión de los estudios de prospectiva medioambiental, cuya necesidad está impulsando la OCDE, es imprescindible.
- También una intensiva aplicación de las TIC facilita la colaboración, en un entorno de innovación abierta, para propiciar un entorno innovador que genere soluciones tendentes a la Economía Circular a nivel de sistema.

Dinamización de los actores clave

Por otra parte, el uso intensivo de las TIC por parte de los actores que deberán hacer posible la Economía Circular será cada vez más imprescindible en el desempeño eficiente y efectivo de sus tareas.

Los ciudadanos podrán recibir continua información sobre cómo actuar para colaborar e influir en la aceleración de la transición hacia la Economía Circular. Algunas conductas están ya bien definidas, como por ejemplo el uso compartido de vehículos, la compra de servicios de movilidad, alquilar herramientas y otros productos, o compartir la propiedad de segundas viviendas. También se contribuye a la implantación de la Economía Circular cuando se llevan productos viejos o rotos a reparar, o a ser renovados o remanufacturados totalmente en lugar de desecharlos. En todos estos casos la conectividad 5G facilitará la implantación de estas nuevas conductas, ya que permitirá a los ciudadanos recibir información puntual y actualizada sobre la posibilidad de recurrir a las soluciones que estén a su alcance.

Las nuevas oportunidades empresariales enfocadas a la Economía Circular hacen un uso intensivo de las TIC. Las bases de datos avanzadas, las nuevas generaciones de comunicaciones móviles están en la base de la economía de plataformas, que permiten pensar en el cambio del sistema productivo que menciona de en este apartado.

En esta Nueva Economía se abre la conveniencia o la necesidad de una constante innovación de modelos de negocio, que con frecuencia incluirán la “servitización”, que consiste en transformar el producto que se comercializa desde los bienes de equipo a los servicios. Es decir: se trata de dejar de ser un mero vendedor de referencias para convertirse en una empresa que ofrece servicios a posteriori sobre dicha referencia, como las reparaciones.

Muchas empresas ya han demostrado su capacidad para acercarse a la Economía Circular aprovechando las oportunidades que ofrecen las TIC. Algunos ejemplos son:

- Los pasaportes de productos (o de materiales), que ha desarrollado Maersk para optimizar la reutilización y reciclado de los componentes de sus barcos.
- El caso de HP para que sus impresoras, en una solución IoT, soliciten automáticamente sus cartuchos.
- La empresa Winnow, dedicada ofrecer soluciones tecnológicas a restaurantes, ha recurrido a la inteligencia artificial para dotar a una cámara fotográfica con la capacidad de reconocer los diferentes tipos de residuos culinarios.

- La trazabilidad de la cadena de suministros es garantizada con tecnología blockchain por la empresa Provenance.
- La empresa española Ecoembes ha creado una plataforma IoT de gestión, control y monitorización de plantas productivas en tiempo real y la plataforma SmartWaste, para la gestión de información y análisis de datos para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios municipales de gestión de residuos urbanos.

Las administraciones españolas se encuentran ahora apoyadas por el llamado acuerdo verde europeo (European Green Deal), impulsado por la Comisión Europea, que se compromete a ser un líder mundial en la implantación de esta Nueva Economía, que la define como el futuro modelo económico europeo, proponiendo un nuevo “plan de acción centrado en el uso sostenible de los recursos, especialmente en sectores intensivos en recursos y de alto impacto, como los textiles y la construcción” (European Commission , 2019). También es relevante aprender de las buenas prácticas internacionales, entre otras por ejemplo el desarrollo de bancos de prueba (testbeds) en la iniciativa IoT Innovate UK (blog en el que se comparten buenas prácticas).

Esta corriente debería facilitar la conexión de las acciones con experiencias de éxito en Europa y para ello las TIC serán imprescindibles. También la Comisión Europea mantiene una web que ofrece ejemplos de buenas prácticas europeas (European Union, 2019b) y que informa sobre la actividad llamada Circular Economy Hackathons, que se desarrolló en el norte de Europa durante el 2019.

Por otra parte, les corresponde a las administraciones impulsar la formación y detección de talento que asegure la transición a la Economía Circular, sin ellas será muy difícil el diseño y la implementación de esta transformación. La capacitación en tecnologías digitales es sin duda un ingrediente imprescindible en todas estas necesarias acciones formativas. El talento y la nueva cultura de colaboración interorganizacional son imprescindibles impulsando un cambio en todo el sistema para llegar a una plena Economía Circular.

5.3. UNIVERSIDAD SOSTENIBLE Y SOCIALMENTE RESPONSABLE

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

Tomando como fuente Wikipedia, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2015-2030), también conocidos como ODS, son una iniciativa impulsada por Naciones Unidas para dar continuidad a la agenda

de desarrollo tras los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), fijados en el 2000 por las Naciones Unidas con el objetivo de ser alcanzados en 2015. Son 17 objetivos y 169 metas propuestos como continuación de los ODM incluyendo nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz, y la justicia, entre otras prioridades. Tras un proceso de negociación sobre los ODS que involucró a 193 estados miembros de la ONU, el 25 de septiembre de 2015, los 193 dirigentes mundiales aprobaron en una cumbre celebrada en Nueva York en reunión plenaria de alto nivel de la Asamblea General, una Agenda que lleva por título "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", el que entró en vigor el 1 de enero de 2016.

Los antecedentes de los ODS arrancan con los Objetivos de Desarrollo del Milenio que se lanzaron en el 2000 y fijaron el 2015 como meta para lograr los 8 objetivos y 28 metas planteadas.

En 2012, en la Conferencia sobre Desarrollo Sostenible Río +20, se creó un grupo de trabajo para desarrollar un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible. Tras un año de negociaciones este grupo presentó la recomendación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible con 169 metas planteando el horizonte 2015-2030.

Mientras que los Objetivos del Milenio se centraron, principalmente, en la agenda social, los nuevos objetivos abordan temas interconectados del desarrollo sostenible como el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente.

Por otro lado, mientras que los Objetivos del Milenio estaban dirigidos a los países en desarrollo, en particular los más pobres, los objetivos de desarrollo sostenible se aplicarán a todo el mundo, los ricos y los pobres".

A diferencia de los ODM, que fueron elaborados por un grupo de expertos a puerta cerrada, los objetivos de desarrollo sostenible son el resultado de un proceso de negociación que involucró a los 193 Estados Miembros de la ONU y también la participación de la sociedad civil y otras partes interesadas. Esto llevó a la representación de una amplia gama de intereses y perspectivas.

Los objetivos están desarrollados en el Apéndice 9.



Figura 18. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En este apartado se seguirá lo desarrollado por los autores Parrado Castañeda, Ángela María; Trujillo Quintero, Hernán Felipe Universidad y sostenibilidad: una aproximación teórica para su implementación, AD-minister, núm. 26, enero-junio, 2015, pp. 149-163. Universidad EAFIT Medellín, Colombia.

En la actualidad, el término de sostenibilidad o desarrollo sostenible es un concepto muy utilizado en escenarios públicos y privados, nacionales e internacionales. Se da por hecho como estrategia para combatir los problemas del desarrollo, cuyos componentes se centran en los fenómenos económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, 30 años atrás era un término desconocido, no tenido en cuenta por ningún político ni empresario y escasamente contemplado por algunos académicos (Trujillo, 2012). De manera general, para finales de la década de los ochenta, las consideraciones del ambiente, las preocupaciones por la estabilidad económica y la creciente desigualdad y pobreza reclamaban nuevos enfoques de desarrollo, que hasta ahora se centran en el crecimiento económico, considerado condición necesaria, aunque insuficiente, para la distribución de la riqueza, aumentar los niveles de calidad de vida de las poblaciones, y el papel del Estado como promotor de la industria y abastecedor de servicios sociales (González & Gutiérrez, 2010). Es en este contexto cuando se publica el denominado informe titulado “Nuestro futuro común. Desde una tierra a un mundo o Informe Brundtland (IB)”.

Los temas principales tratados por La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), de la que emanó el IB, fueron la relación existente entre pobreza, degradación ambiental y desigualdad (González & Gutiérrez, 2010). Allí nace, oficialmente, el término “desarrollo sostenible” como un cambio en el enfoque del desarrollo mundial, que se había caracterizado, hasta entonces, por su enfoque economicista del crecimiento ilimitado. Se definió el desarrollo sostenible como el “aseguramiento de las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer las propias” (CMMAD, 1987, p. 4). Los objetivos del desarrollo sostenible, en ese primer momento, se centraron en atender las necesidades del hombre, asegurar niveles sustentables de población, conservar y mejorar la base de los recursos naturales,

reorientar la tecnología y el manejo de riesgos, e incorporar al ambiente en la toma de decisiones (CMMAD, 1987).

A partir de entonces, la explosión de literatura, discursos, postulados y actuaciones ha sido evidente. El desarrollo sostenible es mencionado prácticamente en todos los planteamientos de política pública en los países del mundo y es el principal nodo del enfoque de responsabilidad social corporativa de las firmas. Sin embargo, la masificación de su acepción ha hecho que su verificación sea cada vez más difícil, a mayores menciones menor oportunidad de revisar cada una de ellas. Riechmann (2005) señala que el término ha sufrido una profunda erosión semántica debido a las múltiples definiciones y enfoques, a la adhesión con mayor vehemencia de la clase política y empresarial, y a la cantidad de inconsistencias presentes en su puesta en marcha a través de políticas, planes y/o proyectos. Lélé (1991), por su parte, señala que el término de desarrollo sostenible incluye una incompleta percepción de los problemas de pobreza y degradación ambiental, y una confusión acerca de las reglas de crecimiento económico y participación.

Es importante reconocer, igualmente, que los problemas epistemológicos del concepto de sostenibilidad o desarrollo sostenible provienen de su carácter interdisciplinario, en el que se sobreponen ciencias con objetivos y métodos contradictorios, especialmente la economía en contraposición a las ciencias ambientales y las otras ciencias sociales. Su amplitud ofrece un reconocimiento de las relaciones que mantienen los subsistemas presentes de la biósfera, entre los que se cuentan la economía y la sociedad, pero dicha relación se presta para diversas interpretaciones y definiciones que, a la postre, terminan dificultando su real concreción. Existe una apuesta como sociedad para incorporar en todas las actividades el denominado Desarrollo Sostenible, que incluye un equilibrio en materia de equidad social, calidad ambiental y desarrollo económico, por lo que se hace necesario revisar su incorporación en las instituciones de educación superior.

Si a través de la racionalidad se pueden comprender que los resultados económicos generan valor a la organización, también es razonable que una buena gestión de los impactos socioambientales y un adecuado entendimiento con los grupos de interés conducen a la sostenibilidad. Llegar hasta allí toma su tiempo, por lo que deben ser objetivos estratégicos que involucren, por supuesto, el mediano y largo plazo.

Universidad sostenible

Para el caso particular de las universidades, el concepto de Universidad Sostenible (US) o Campus Sostenible (CS) ha sido abordado como una estrategia de gestión. Así, Velázquez, Munguía, Platt y Taddei (2006, p. 812) definen la US como aquella institución que enfoca, involucra y promueve, a nivel regional

y global, la minimización de impactos ambientales, económicos, sociales y efectos generados en la salud humana por uso de los recursos, en el ejercicio de la docencia, investigación y administración, en aras de ayudar a la sociedad a hacer tránsito a estilos de vida sostenibles. Así mismo, Cole (2003, p. 30) señala que la universidad sostenible es aquella que se responsabiliza local y globalmente en la protección de la salud y el bienestar humano y el de los ecosistemas, direccionando a toda la comunidad universitaria en la resolución de los retos sociales y ecológicos.

En definitiva, hay un entendimiento en que el CS requiere que todas las actividades diarias que se realizan dentro de las universidades hagan un balance entre los objetivos económicos, sociales y ambientales evaluados en el largo plazo (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008).

Parrado Castañeda y Trujillo entienden la US como aquella universidad que enfoca sus esfuerzos operacionales (administrativos), de investigación, de extensión y docencia (sustantivos) hacia la gestión de los riesgos socio-ambientales, con el propósito de reconocer que sus impactos modifican el entorno biótico (característico de los organismos vivos) y abiótico (entorno en el que no puede desarrollarse la vida), y de garantizar el mantenimiento de las condiciones sociales, ecológicas y económicas en sus grupos de interés.

Afirman también que para alcanzar la sostenibilidad es fundamental que se identifiquen los grupos de interés y los riesgos socio-ambientales asociados a las actividades de las organizaciones, para que se pueda generar un entendimiento entre esta y los grupos de interés con las expectativas que tienen cada uno de ellos en referencia a las acciones que pueden tomarse para disminuir, mitigar o compensar los riesgos, y tomar las acciones en las que se reviertan los riesgos negativos y se potencialicen los impactos positivos con la implementación de la sostenibilidad en las universidades.

En materia de implementación de sostenibilidad, existen tres aproximaciones metodológicas que permiten señalar que las universidades van por el camino correcto en lo referente a sostenibilidad: construcciones verdes, ISO 14001 (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008) y los informes de sostenibilidad.

Para las dos primeras, existen evidencias del menor impacto ambiental con su incorporación en los escenarios estratégicos de las Universidades en Europa, Estados Unidos, Australia, Asia, Suramérica y África (Simkins & Nolan, 2004), y para el tercero, se evidencian mejoras en el relacionamiento con grupos de interés, reputación y competitividad (WBCSD, 2002).

Para la implementación de un CS se seguirá a Alshuwaikhat y Abubakar (2008). Entendiendo las funciones administrativas y sustantivas de las universidades, y teniendo en cuenta los tres componentes del Desarrollo Sostenible, elaboraron un esquema que encierra un marco para la gestión administrativa en el que se incluyó un sistema ambiental determinado por estándares para la construcción de

infraestructura verde y manejo de política ambiental en el marco de la ISO 14001, manejo de riesgos asociados a la sostenibilidad a partir de los estándares del GRI versión 4.0, en el que se trazan vínculos con la herramienta de operación de responsabilidad social empresarial ISO 26000, y la materialización de los planteamientos de Vallaeys (2005, 2008), en donde se señalan las dualidad de las universidades en materia de responsabilidad social universitaria. Así mismo, incluyeron un esquema con las funciones sustantivas que derivan de la docencia, investigación y currículos de las universidades.

Es importante anotar que la determinación de las funciones administrativas y sustantivas de las universidades se corresponde con la dualidad en materia de sostenibilidad de las universidades, esto es: atención de riesgos e impactos socio-ambientales, como una labor eminentemente administrativa, y concientización y transmisión de saberes para la sostenibilidad, como una función sustantiva. Para garantizar la implementación de la sostenibilidad, las universidades deben asegurarse de que ambas funciones operen de manera cooperativa, esto es, sin jerarquías.



Figura 19. Green Learning Enviroments. Fuente: Adobe Stock.126.

126 Adobe Stock, Green Learning Enviroments. Archivo número 96339557

Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA)

El Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA) se constituye como un conjunto de prácticas, procedimientos, procesos y recursos para el desarrollo, implementación, revisión y mantenimiento de una política universitaria que alcance la sostenibilidad ambiental (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008). La adopción del SUMA concede ventajas a la hora de tomar acciones de mejora con respecto a los impactos ambientales generados por las universidades. Así mismo, ayuda a que las universidades integren el manejo ambiental con la salud y la seguridad de los grupos de interés, en concordancia con las ISO 14000 y 18000 (Morrow & Rondinelli, 2002). En este sistema, las universidades también pueden definir estrategias para disminuir impactos ambientales con la definición de compras verdes, la eliminación de sustancias que impacten la salud humana y de los ecosistemas, la orientación del desarrollo tecnológico, la dirección de las inversiones, entre otras.

Así mismo, y con referencia al denominado “Campus Verde”, se deben involucrar estrategias en la planta física existente y en las nuevas construcciones para reducir el consumo de materiales y energía, aprovechando la reutilización, el reciclaje y la recirculación de las fuentes hídricas (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008). De la misma manera, la puesta en marcha de la sostenibilidad en las universidades debe involucrar una estrategia de transporte en la que se planee el acceso al campus de empleados, estudiantes y visitantes, bien sea con transporte público o con la utilización de medios de transporte no motorizados, con el propósito de disminuir la emisión de gases efecto invernadero desincentivando el uso del automóvil personal. Por último, dentro del

CS se deben articular espacios verdes que mantengan especies de flora y fauna nativas, garantizado su conservación y sin menoscabar el desarrollo de expansión de largo plazo de la universidad. También debe garantizarse la preservación de paisajes con importancia visual y de contemplación como sitios históricos, ríos y lagos, montañas o laderas y, en general, espacios verdes.

La implementación y seguimiento de los aspectos ambientales por parte de las universidades son una clara oportunidad para mejorar la toma de decisiones, en la que se pueden hacer mediciones de indicadores para el control y seguimiento de los impactos ambientales y su disminución, y que, además, pueden incluirse en los reportes de sostenibilidad.

En definitiva, las universidades, en su dualidad en materia de sostenibilidad, deben ocuparse por los riesgos e impactos que sus actividades generan en materia socio-ambiental, pero, además, tienen un compromiso de generar saberes y conciencia en sus grupos de interés a propósito de los postulados del Desarrollo Sostenible.

Para la implementación de la sostenibilidad en las instituciones de educación superior, o campus sostenible, es muy importante reconocer que existen instrumentos que facilitan esta tarea, a saber: la gestión ambiental (ISO 14001), las construcciones verdes, principios del Pacto Global y los reportes de sostenibilidad con metodología GRI 4.0. La incorporación de estos instrumentos de forma coherente con los postulados del Desarrollo Sostenible dentro de las universidades requiere la coordinación de un sistema universitario de manejo ambiental, específicamente, la gestión ambiental y el campus verde, en donde se gestionan los asuntos del transporte y la conservación del entorno ecosistémico.

Así mismo, se necesita de un adecuado relacionamiento con los grupos de interés para garantizar un bienestar humano acorde a las expectativas de los individuos, a través de la gestión de los riesgos e impactos que generan las instituciones de educación superior en materia socio-ambiental.

Y dentro de la función sustantiva de las universidades, se hace necesario que la sostenibilidad se encuentre transversal en los currículos ofertados y en los proyectos de I&D desarrollados.

El tránsito hacia la sostenibilidad de las instituciones de educación superior, en todo caso, se refleja en el comportamiento de sus grupos de interés en estilos de vida coherentes con los retos sociales, ambientales y económicos de la civilización humana, pensando en la garantía de satisfacción de necesidades de las generaciones actuales, sin menoscabar la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras, tal y como se planteó la sostenibilidad en sus inicios.

Responsabilidad social universitaria (RSU)

Para trabajar el término responsabilidad social universitaria se utilizará como referencia lo expuesto por los autores Manuel Larrán-Jorge y Francisco-Javier Andrades-Peña¹²⁷.

En dicho artículo los autores proponen que la RSU debe entenderse al amparo de la teoría de los *stakeholders*. Es decir, la RSU debe recoger el compromiso de la universidad con la satisfacción de las necesidades y expectativas de los diferentes grupos de interés en cada una de sus funciones (docencia, gestión, investigación) enfocándolos desde la triple vertiente económica, social y medioambiental. Sobre estas directrices, la RSU debe configurarse como un modelo de dirección y gestión de las universidades basadas en una serie de principios sociales, éticos y medioambientales, los cuáles deben impregnar cada una de las principales funciones de las universidades, todo ello desde una idea centrada en lo que la universidad aporta al exterior, a la sociedad.

¹²⁷ Larrán, J.M. Andrades-Peña, F.J., Análisis de la responsabilidad social universitaria desde diferentes enfoques teóricos. Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. VI, núm. 15, pp. 91-107 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México, 2015.

Los autores afirman que los principios más relevantes para la implantación de la RSU se relacionan con la voluntariedad y la transparencia. Por una parte, la RSU debe entenderse como un plus normativo, esto es, como un marco de compromisos, definido por estas instituciones, que va más allá del marco jurídico vigente. Por otra parte, es fundamental el establecimiento de mecanismos que mejoren el diálogo con los agentes sociales, los cuáles debieran ser susceptibles de verificación externa por parte de expertos independientes. A estos efectos, la solución pasa por la adopción de estrategias claras de rendición de cuentas y de divulgación de información social y medioambiental, entendida como un proceso que genera valor añadido y refuerza la legitimidad institucional de las universidades, así como mejora la competitividad y la excelencia de tales organizaciones, y no sólo como una simple herramienta de comunicación.

5.4. IMPLANTACIÓN DE LOS ODS'S EN LAS UNIVERSIDADES

Para este apartado se utilizará como referencia la guía cómo empezar con los ODS en las universidades, una guía para las universidades, los centros de educación superior y el sector académico elaborada por la Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Australia / Pacífico¹²⁸ en colaboración con los ACTS (Australian Campuses Towards Sustainability) y la Secretaría Global de SDSN.

Aportación de los ODS's a las universidades

Las universidades ocupan un lugar privilegiado dentro de la sociedad. Con un incuestionable protagonismo en torno a la creación y difusión del conocimiento, las universidades han sido durante mucho tiempo potentes impulsores de la innovación global, nacional y local, el desarrollo económico, y el bienestar social. Como tal, las universidades tienen un papel fundamental para lograr el cumplimiento de los ODS.

Entre las aportaciones de los ODS a las universidades están el aumento de la demanda de formación sobre los ODS, proporcionan una definición globalmente aceptada y comprendida del concepto de la universidad responsable, ofrecen un marco para mostrar el impacto de la universidad, generan nuevas fuentes de financiación y fomentan la colaboración con nuevos socios tanto externos como internos.

Por su parte, las universidades aportan a los ODS soluciones, conocimiento e ideas innovadoras, forman a los actuales y futuros ejecutores y responsables de implementar los ODS, sirven de modelo sobre cómo

¹²⁸ Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Australia / Pacífico en colaboración con los ACTS (Australian Campuses Towards Sustainability) y la Secretaría Global de SDSN, Guía cómo empezar con los ODS en las universidades, una guía para las universidades, los centros de educación superior y el sector académico.

apoyar, adoptar e implementar los ODS en la gobernanza, las políticas de gestión y la cultura universitaria, y desarrollan liderazgos intersectoriales que orientan a los ODS.

Por qué los ODS necesitan a las universidades

La educación terciaria y la investigación científica son citadas explícitamente en varios de los ODS, sin embargo, la contribución de la universidad es necesaria a un nivel mucho más amplio si se quiere lograr el cumplimiento de los ODS. La Agenda de los ODS cubre un amplio número de desafíos sociales, económicos y medioambientales y las funciones propias de las universidades y su experiencia y preparación resultan clave para poder vencer y superar dichos desafíos.

Los hitos clave para las universidades son:

- Proporcionar el conocimiento y las soluciones que sustenten la implementación de los ODS. Abordar los desafíos de los ODS requerirá de nuevos conocimientos, nuevas formas de hacer las cosas, tomar decisiones difíciles entre opciones contrapuestas y, en algunos casos, a realizar profundas transformaciones. Las universidades impulsan el progreso tecnológico y social a través de la investigación, el descubrimiento, la creación y la adopción de conocimiento. Las universidades atraen y nutren el talento y la creatividad y son actores clave en los sistemas de innovación regional y nacional. Estas funciones son fundamentales para ayudar a la comunidad global a comprender los desafíos, oportunidades e interacciones entre los ODS. Dichas funciones ayudan a desarrollar e implementar soluciones, desarrollar y evaluar opciones de políticas y vías de transformación, y a realizar un seguimiento del progreso
- Crear implementadores (actuales y futuros) de los ODS. Las universidades forman personas con habilidades y capacidades profesionales y personales. Tienen acceso a un importante número de jóvenes apasionados, creativos, con curiosidad y el deseo de un mundo mejor. También influyen cada vez más en el desarrollo global a través de estudiantes y alumni internacionales, campos internacionales y actividades de desarrollo del talento. Alcanzar los ODS requerirá de la contribución de todos. Por lo tanto, las universidades deben asegurarse de que están formando a los líderes actuales y futuros, a los responsables de la toma de decisiones, a los docentes, a los innovadores, los empresarios y los ciudadanos con los conocimientos, las habilidades y la motivación que los ayudarán a contribuir al logro de los ODS.
- Incorporación de los principios de los ODS a través de la gobernanza, la gestión y la cultura. Las universidades son instituciones complejas. A través de su personal, estudiantes, campus, vecindarios

y cadenas de suministro, tienen un importante impacto social, económico y ambiental. Al implementar los principios de los ODS dentro de su estructura de gobierno y gestión y de su filosofía, las universidades contribuirán directamente al logro de los ODS dentro de estas extensas esferas.

- Proporcionar liderazgo intersectorial en la implementación. Las universidades son reconocidas por la sociedad como entidades neutrales en las que se puede confiar. Por ello, las universidades tienen la capacidad y responsabilidad de guiar y liderar la respuesta local, nacional e internacional a los ODS a través del diálogo intersectorial y creación de alianzas. Tienen un papel clave en la educación pública y en otros sectores, así como en defender la importancia de los ODS.

Por qué las universidades necesitan los ODS

Los ODS son un marco global que ha sido muy bien recibido y aceptado por gobiernos, empresas, la sociedad civil, filántropos, universidades y ciudadanos. Las universidades pueden obtener una variedad de beneficios de este amplio apoyo a los ODS. Los principales beneficios son:

- Demostrar el impacto de la universidad. Los ODS ofrecen una forma nueva e integradora para comunicar y demostrar a socios externos (incluyendo a los gobiernos, patrocinadores y ciudadanos) cómo las universidades contribuyen al bienestar global y local y, por lo tanto, a su impacto y relevancia.
- Atraer la demanda de educación relacionada con los ODS. Los ODS se dirigen tanto a jóvenes como a adultos como ciudadanos del mundo que desean hacer contribuciones significativas a la sociedad y al medio ambiente. Además, a medida que los gobiernos y las empresas incorporen cada vez más los ODS como un enfoque estratégico, más aumentará la demanda de graduados que comprendan y puedan implementar la agenda de los ODS. Adelantarse a ofrecer formación en los ODS es una forma de demostrar la capacidad de la institución en adaptarse a estas circunstancias cambiantes.
- Construir alianzas con nuevos socios externos e internos. Una de las fortalezas de los ODS es que proporcionan un marco común para que diferentes sectores y organizaciones conecten y trabajen juntos en intereses compartidos. Esto dará a las universidades la oportunidad de crear sinergias y colaboraciones con el gobierno, la industria y la comunidad tanto en investigación como en educación. Del mismo modo, este marco puede ayudar a identificar intereses comunes en diferentes áreas de la universidad, ayudando a impulsar alianzas interdisciplinarias, colaboraciones e innovación.
- Acceder a nuevas fuentes de financiación. Las entidades financiadoras y los patrocinadores (incluidos los organismos gubernamentales, bancos internacionales y filántropos) están destinando cada vez más ayudas al cumplimiento de los ODS.

- Adoptar una definición integral y aceptada a nivel mundial de una universidad responsable y globalmente comprometida. Las universidades están repensando cada vez más cual debe de ser su papel en el siglo XXI. Para ello, buscan ser más receptivas y sensibles a las necesidades sociales y convertirse en agentes de cambio que resuelvan los desafíos globales. Como marco universalmente aceptado, los ODS proporcionan una estructura organizada que da respuesta a esta búsqueda. Además, dado el papel fundamental que tienen las universidades para garantizar el éxito de los ODS, las universidades tienen el imperativo moral de incorporar el apoyo a los ODS como parte de su misión social y sus funciones básicas.

Cómo pueden las universidades contribuir a los ODS

La actividad universitaria se centra en: aprendizaje y enseñanza, investigación, gobernanza institucional, gestión y administración de servicios, y liderazgo social. Se expone a continuación como cada actividad puede contribuir a los ODS.

Si bien el aprendizaje y la enseñanza, la investigación, la gobernanza y la gestión y el liderazgo social a menudo se abordan por separado, en realidad se hallan estrechamente relacionados. Los ODS presentan grandes oportunidades para crear, fortalecer y conectar vínculos entre estas áreas, y por lo tanto ofrecer un mejor enfoque integral de toda la universidad en su compromiso con los ODS.

- Investigación sobre los ODS: investigación inter y transdisciplinar, innovaciones y soluciones, implementación local y nacional, creación de capacidades para la investigación.
- Educación para el desarrollo sostenible: empleos para implementar los ODS, creación de capacidades, movilizar e implicar a los jóvenes.
- Gobernanza y gestión universitarias alineadas con los ODS: incluir los ODS en la rendición de cuentas de gobernanza y gestión.
- Liderazgo social: compromiso público, acción y diálogo intersectorial, desarrollo de políticas y abogacía hacia los ODS, movilización y posicionamiento del sector hacia los ODS, demostrar el compromiso del sector universitario

Una universidad comprometida con los ODS

A través de sus labores cotidianas en educación, investigación y demás actividades, las universidades ya hacen contribuciones muy importantes para el logro de los ODS. Sin embargo, para que se alcancen los ODS a escala global, las universidades necesitan convertirse en defensores del desarrollo sostenible y jugar un papel de liderazgo en la implementación de los mismos.

Esta tarea supone grandes retos. Las universidades a menudo se encuentran encorsetadas por factores estructurales externos y por limitaciones internas. Sin embargo, los ODS proporcionan un marco para

trabajar hacia soluciones estructurales, así como para acelerar la contribución al bienestar local, nacional y global.

Los ODS suponen una oportunidad única para adoptar un enfoque holístico en la solución de los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad. Los ODS son lo suficientemente inclusivos y diversos como para permitir expresarse a la mayoría, proporcionando un lenguaje común y construyendo una plataforma de colaboración. En general, las universidades pueden implicarse con los ODS a través de diferentes niveles:

- Reconocimiento: identificar y comunicar lo que una universidad está ya haciendo para contribuir a los ODS puede ser una narrativa poderosa sobre su impacto y un fuerte impulso para la acción futura.
- Adaptación estratégica: diferentes áreas de la universidad reconocen la utilidad e importancia de los ODS y encuentran oportunidades de usar este marco para llevar a cabo actividades independientes y programas sin una estrategia conjunta.
- Principio organizador: el continuo y extenso impacto tendrá lugar si los ODS pasan a formar parte de la actividad habitual de la universidad, por medio de su reconocimiento e integración en todas las estructuras de gobierno y espacios de relevancia en la universidad.

El proceso de integración de los ODS en la universidad

Fase 1. Mapear lo que se está haciendo.

Realizar un análisis de lo que su universidad está ya haciendo para apoyar y contribuir a los ODS, bien en todas las áreas o en ámbitos específicos de la universidad, es un buen punto de partida para descubrir las posibilidades de afianzar el compromiso. Es también una poderosa herramienta para mostrar lo que ya está en marcha, así como para identificar sinergias dentro de la universidad.

Fase 2. Desarrollar capacidad y liderazgo interno de los ODS.

Tomar una actitud participativa es esencial para trabajar hacia la agenda ODS. Esto incluye la colaboración y co-participación dentro y a través de las organizaciones y comunidades, contando con todas aquellas personas involucradas en la vida y trabajo de la universidad con el fin de impulsar el camino ya en marcha y contando con todos aquellos involucrados en la vida y trabajo de la universidad a fin de impulsar y desarrollar un verdadero liderazgo interno de las acciones emprendidas.

Para desarrollar la capacidad y el liderazgo interno de los ODS es necesario comprender el conocimiento actual y el compromiso con los ODS a través de la investigación, el aprendizaje, la enseñanza, la gestión, la gobernanza y la cultura. Llegar a este entendimiento podría requerir confeccionar un inventario con la información recopilada en la fase 1. Esto puede mostrar dónde se encuentran las lagunas de conocimiento existentes y cómo se podría defender la importancia de los ODS para el trabajo y la vida de

la universidad. Los talleres en los que participan varias áreas de la universidad son también una excelente forma de comprender el conocimiento actual de los ODS al mismo tiempo que se sensibiliza sobre ellos y sobre su relevancia para la comunidad universitaria.

Al discutir la relevancia global y local de los ODS, las personas involucradas en la universidad pueden desarrollar una comprensión compartida de los ODS, aprender sobre el trabajo e intereses de los demás, comenzar a identificar áreas de acción y colaboración, desarrollar el liderazgo tanto individual como colectivo del proceso. Involucrar e involucrarse con los estudiantes es la clave de esta fase. Para ellos, se puede comenzar organizando talleres para los estudiantes e interactuando directamente con las organizaciones de estudiantes.

Fase 3. Identificar prioridades, oportunidades y lagunas.

La fase 3 permite ampliar el compromiso con los ODS establecido en la fase 2 y comenzar a integrarlos en cada universidad. Este paso es fundamental para instaurar una visión global de intenciones y compromiso respecto a los ODS.

Para la consecución de esta fase es esencial implantar unas bases realistas y progresivas para cualquier acción que la universidad realice de cara a integrar su compromiso con los ODS. Labrar una base sólida y cohesiva desde la que actuar nos protegerá de decisiones ad hoc o reaccionarias.

La fase 3 requiere poner en contacto a los principales grupos de interés (estudiantes, personal, miembros de la comunidad) para llegar a un acuerdo común de prioridades para la acción en materia de ODS e identificar oportunidades para trabajar conjunta y colaborativamente para lograr los mismos.

Fase 4. Integrar, implementar e incorporar.

Las fases anteriores preparan el escenario para que la universidad avance. Esta cuarta fase busca identificar el mejor modo de integrar e implementar el compromiso y las acciones para lograr los ODS. Esto asegurará que la universidad adopte un rol de liderazgo y pueda convertirse en un motor para los ODS.

Dependiendo del contexto institucional, esta fase requerirá incluir los ODS en varios medios de gestión, estableciendo mecanismos de coordinación para la acción en materia de ODS e implementando políticas, estrategias y/o planes de acción. Para completar esta fase, es necesario tomar decisiones que sean claras y debidamente fundamentadas sobre cómo van a ser integrados los ODS de manera transversal en todas las estrategias y políticas de la universidad. estas estrategias y políticas podrían incluir el plan estratégico

de cada universidad, el marco de investigación, el marco de enseñanza y aprendizaje, el marco de implicación corporativa, futura comunicación con el alumnado, etc.

Fase 5: monitorizar, evaluar y comunicar.

La forma en que las universidades evalúan y realizan sus contribuciones a los ODS es clave para informar y configurar los futuros compromisos y acciones. Un plan de seguimiento, evaluación y comunicación coherente y bien fundamentado permitirá a las universidades crear y compartir experiencias para obtener el apoyo necesario en su compromiso futuro con los ODS y ampliar el conocimiento compartido sobre estos.

Las herramientas que se utilizan para medir y evaluar pueden estar ya en funcionamiento dentro de la universidad. Por ejemplo, pueden utilizarse los informes anuales y los procedimientos de comunicación habituales ya existentes, o se pueden comunicar a un organismo específico. Con el tiempo, las universidades o los organismos de coordinación pueden desarrollar sus propios estándares de comparación en relación con los ODS.

Herramientas y recomendaciones para la integración de los ODS

Los ODS constituyen una nueva agenda que proporciona a los gobiernos, las empresas, industria, sociedad civil y la enseñanza un marco para trabajar colaborativamente hacia el futuro que desea y necesita la sociedad.

Esta nueva agenda se basa y proporciona un espacio mejorado para introducir, progresar y normalizar los enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios.

Algunas herramientas para la integración de los ODS en la universidad son:

- Supervisión de las contribuciones universitarias a los ODS.
- Organización de un taller de participación de actores interesados.
- Creación del *business case* para acción universitaria en los ODS.
- El Compromiso de la Universidad a los ODS.
- Gestionar las interconexiones entre los ODS.
- Informar sobre los ODS.

5.5. OBSERVATORIO ODS EN LA UNED

La UNED¹²⁹ ha sido la primera universidad española en crear un observatorio de los ODS.

¹²⁹ UNED. Observatorio ODS. <https://ods.uned.es/ods&proyecto=0>

Los antecedentes de este observatorio se enmarcan en el Plan Estratégico de la UNED. Este se divide en tres ejes basados en las principales funciones de la Universidad: educación, investigación y transferencia y gobernanza, que se implementan con otros tantos transversales entre los que se encuentran los ODS como 3º eje transversal.

Para la consecución de la implementación de los ODS, la UNED considera esencial un enfoque integral y transversal de toda la universidad. Por ello los ODS están presentes en todo el Plan Estratégico de la UNED:

En Educación:

- Se prevé potenciar los programas de educación para el desarrollo y buscar la transversalidad de asignaturas relacionadas con los ODS para fomentar la sensibilización con los problemas del desarrollo y de la sostenibilidad ambiental y dotar a los estudiantes del conocimiento, las habilidades y la motivación suficiente para comprender y abordar los ODS.
- Proporcionar una educación asequible e inclusiva para todos.
- Fomentar el desarrollo de las capacidades de estudiantes y profesionales de países en desarrollo.

En Investigación:

- Fomentar las iniciativas de Investigación para el Desarrollo, de forma que la UNED oriente parte de su producción científica a la consecución de los ODS y se realice una transferencia activa y apropiada de conocimientos para la solución de retos globales.
 - o Convocatoria de Proyectos de Cooperación Universitaria para el Desarrollo para la consecución de los ODS.
 - o Alienación del plan de Promoción de la Investigación con alguno de los ODS de la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible.
 - o Divulgación científica de los ODS, a través de talleres de aula ciencia a alumnos de la ESO.

- Difundir a los Grupos de Investigación las prioridades y potenciales recursos existentes en el programa H2020 (programa de financiación para investigación y desarrollo de proyectos) para trabajar en la línea con lo establecido en la Agenda 2030.
- Crear spin-off que implementen soluciones ODS

En Gobernanza:

- Creación del Observatorio ODS que integre, implemente e incorpore los ODS en las estrategias, políticas y planes de la UNED.
- Desarrollar la Campaña UNED ODS.
- Creación de un sello UNED ODS.

Por todas estas razones, la UNED consideró necesario la Creación del Observatorio ODS-UNED, siendo una consecuencia de esto que los ODS estén plenamente integrados en las políticas y estrategias de esta universidad.

Objetivos y usuarios del observatorio ODS en la UNED

El objetivo general es la creación de un centro de análisis de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que tenga entre sus funciones:

- Aportar datos reales y continuados en el tiempo acerca de la implementación de los ODS, con el objeto de tratar de mejorar dicha implementación a través de la Gobernanza y Gestión de la UNED.
- Facilitar información suficiente y de calidad que sirva de base a la toma de decisiones y mejorar el conocimiento de lo que se hace en el terreno de los ODS en la UNED. Ello ayudaría a la planificación del trabajo, al diseño de estrategias y a la coordinación de esfuerzos entre los diferentes departamentos.
- Fomentar el debate entre la comunidad universitaria, elaborar informes periódicos y facilitar el acceso a la investigación y a la evaluación de las actividades de implementación de los ODS. Generar documentos y análisis sobre aspectos de la implementación para la consecución de la Agenda 2030.

- Contribuir al desarrollo de los ODS integrando en el Observatorio los procesos de gestión de recursos y los flujos de información sobre los ODS. Contribuir a la divulgación y comunicación de la Agenda 2030 al conjunto de la Comunidad Universitaria de la UNED.
- Impulsar el diálogo entre todos los agentes sociales, económicos y culturales para contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Coordinar las actividades de las diferentes unidades de la UNED que trabajan para la implementación de los ODS.

Los usuarios del observatorio serán: Órganos de Gobierno, Personal Docente e Investigador, Personal de Administración y Servicios, Estudiantes y los Centros Asociados a la UNED.

Actividades del observatorio

El observatorio realizará actividades de Responsabilidad Social, ya que la Agenda 2030 abre una ventana de oportunidad para que las universidades orienten sus estrategias de responsabilidad social hacia la consecución de los ODS.

En concreto, algunas actividades son:

- Acciones, tanto de formación como de investigación, que contribuyan a la divulgación y comunicación de la Agenda 2030 al conjunto de la Comunidad Universitaria de la UNED.
- Convenios con otras instituciones en materia de implementación de ODS.
- Mantener informada a la Comunidad Universitaria de la UNED sobre Congresos, Jornadas, campañas de sensibilización e informaciones relacionadas con los ODS.
- Generar documentos y análisis sobre aspectos de la implementación para la consecución de la Agenda 2030.
- Impulsar el diálogo entre todos los diferentes agentes sociales, económicos y culturales para contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible
- Fomentar la sensibilización con los problemas del desarrollo y de la sostenibilidad ambiental y dotar al estudiantado del conocimiento, las habilidades y la motivación suficiente para comprender y abordar los ODS.

5.6. RANKING DE UNIVERSIDADES SOSTENIBLES

UI GreenMetric¹³⁰ evalúa desde 2010 los aspectos ambientales y de sostenibilidad de las principales universidades de todo el mundo. Su objetivo es llamar la atención a los responsables universitarios para que hagan más hincapié en la lucha contra el cambio climático, el ahorro energético e hídrico, el reciclaje de residuos y el transporte sostenible. Sus impulsores señalan el papel estratégico de las universidades en la sociedad y su capacidad de concienciar a los ciudadanos.

La clasificación tiene en cuenta los citados aspectos ambientales y recoge los datos enviados por las universidades estudiadas, que cuentan con oficinas o departamentos concretos para fomentar la sostenibilidad en sus campus.

Los criterios de selección para realizar el ranking son los mencionadas en la tabla anterior. Entre ellos figura la recopilación de información básica sobre el tamaño de la universidad y su perfil de zonificación, ya sea urbana, suburbana o rural. También se tiene en cuenta información sobre el consumo de electricidad debido a su relación con la huella de carbono. También se analiza el transporte, el uso del agua, la gestión de los residuos, el entorno y la infraestructura, la energía y el cambio climático, y la educación y la investigación. Además de estos indicadores, también se analiza cómo la universidad está respondiendo o tratando los temas de sostenibilidad a través de políticas, acciones y comunicación.

Universidades españolas en el ranking de sostenibilidad: la primera universidad española que aparece en este ranking mundial es la Universidad Autónoma de Barcelona, en el puesto 16 y la de Alcalá en el 19. El compromiso ambiental de ambas instituciones, con programas de energía, agua, reciclaje o transporte, ha determinado esta buena clasificación.

¹³⁰ UI GreenMetric: <http://greenmetric.ui.ac.id/>

6.- SMART UNIVERSITY Y EL USO DE DATOS

La sociedad de la información, Internet de las Cosas (IoT) y *Big data* son términos clave para entender el proceso de transformación que sufren las llamadas smart cities, o ciudades inteligentes del futuro. Y un paso fundamental para alcanzar ese objetivo es la formación de los más jóvenes, que serán grandes embajadores de las smart cities si reciben su formación en una smart university.

Una smart university, según refleja la empresa T-Systems¹³¹ en su web, engloba todos los aspectos de la comunidad educativa y desarrolla cambios trascendentales en el modelo docente tradicional para adaptarlo a las tecnologías actuales y venideras. La universidad inteligente, al igual que las smart cities, debe partir de lo que hoy se denominan smart campus, espacios pedagógicos totalmente eficaces que no solo usan las TI para beneficio propio, sino también en términos de eficiencia energética y medioambiental.

Por lo tanto, una smart university se puede definir como un modelo de universidad que mejora la calidad de vida haciendo uso intensivo, global, eficiente y sostenible de las TI para interconectar todos los actores y servicios en beneficio de toda la comunidad.

6.1. FORMACIÓN TECNOLÓGICA E INTERDISCIPLINAR EN LA SMART UNIVERSITY. EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

La universidad inteligente deberá contar con procedimientos novedosos que podrían modificar la estructura clásica de las facultades en las universidades. Formación interdisciplinar a través de realidad aumentada, domótica o cloud computing que mejorará la experiencia de uso del alumnado, con el objetivo de prepararlo para un mercado laboral y económico interconectado.

Un buen ejemplo de esta transformación social la está viviendo la Universidad de Alicante (UA), a través de un ambicioso proyecto para sumarse a la nueva realidad de las smart universities, según se refleja en la web de dicha universidad¹³². Es un cambio de mentalidad que reúne innovación y capacitación a partes iguales.

¹³¹ T-Systems : con una presencia en más de 20 países y unos 43.700 empleados, T-Systems es uno de los principales proveedores mundiales de tecnología de la información y las comunicaciones.

¹³² Universidad de Alicante. <https://web.ua.es/es/smart/el-proyecto.html>

El colectivo de esta universidad está formado por estudiantes, trabajadores y visitantes que puede superar los 40.000 ciudadanos y unas infraestructuras similares a las de cualquier urbe con calles, accesos y viales, aparcamientos, edificios, luminarias, infraestructuras de comunicaciones, gestión de aguas y residuos, almacenes, talleres, laboratorios, centro de salud, instalaciones deportivas, restaurantes, jardines y parques. Por lo tanto, esta universidad se enfrenta a los mismos retos y necesidades que las ciudades modernas.

Dentro del marco universitario el concepto de smart city, trasladado a toda su comunidad y a su entorno, da como resultado las smart university, y mantiene el mismo objetivo principal de mejorar la calidad de vida de su comunidad aplicando de forma global, intensiva y sostenible las TI (Tecnologías de la Información) bajo el principio de servicio a la ciudadanía.

La Universidad de Alicante, se ha puesto como objetivo lograr los mismos niveles de calidad de vida que los esperados para una smart city. Sin duda el entorno universitario es lo suficientemente complejo, sensible y preparado como para que sea más que representativo de una mediana ciudad, pero con la gran ventaja de minimizar enormemente el impacto de los factores que pueden impedir en la actualidad que este tipo de propuestas sean viables en las ciudades.

Es por eso que se trata de un entorno controlado, en el cual las políticas económicas, de sostenibilidad, construcción o desarrollo se deciden de forma local y no dependen de factores externos, aunque siguen criterios similares a las políticas y estrategias nacionales o internacionales. En resumidas cuentas, resulta la “maqueta perfecta” de una smart city y un escenario idóneo para que los resultados a corto plazo se alcancen, además de servir como ejemplo guía y caso de estudio para abordar proyectos viables en nuestras ciudades.

Este proyecto no solo implica generar nuevo conocimiento útil para la sociedad, sino también implantar estas propuestas, siendo el primer escenario en demostrar su viabilidad y resolver las barreras que surgen en su desarrollo.

Smart university se planteó como una de las líneas del Plan Estratégico de la Universidad de Alicante y pretende desarrollar un nuevo modelo de universidad abierta, basado en la prestación de servicios digitales que permitan aumentar la calidad de vida de la ciudadanía de la comunidad universitaria, ayudando a convertirla en una universidad mucho más transparente, innovadora, eficiente, ecológica, sostenible y en un referente para la sociedad moderna. Por ello la Universidad de Alicante es sabedora de que tiene la obligación de abordar las nuevas necesidades y requerimientos sociales, y más

cuando estos están dibujando un nuevo mapa de la realidad en la que sociedad y tecnología están cada vez más unidas.

La amplia variedad de iniciativas y servicios socioeconómicos, técnicos y medioambientales con la que se puede dotar a una smart university proporcionan una serie de ventajas que favorecen el bienestar del conjunto de la comunidad universitaria.

Por ello y en virtud de capturar todas o la mayoría de esas iniciativas, la Universidad de Alicante propone un marco de características, las cuales van a permitir identificar proyectos y servicios junto a su respectivo ámbito de ejecución, los cuales contribuirán al crecimiento sostenible de la smart university.

El concepto de smart university, al igual que el de smart city, está fuertemente anclado al de la potencia de las TI, haciendo especial énfasis en el concepto del Internet de las Cosas (IoT), las cuales interconectan sistemas y personas, y además estimulan la innovación para facilitar un conjunto de objetivos en beneficio de todos.

El desarrollo económico y urbano de una ciudad, o de una universidad en este caso, se fundamenta en mantener una política de sostenibilidad, aprovechamiento de los recursos de manera eficiente en todas sus áreas, una correcta gestión y una apuesta por la innovación. Es por ello, que, a día de hoy, las TI son lo suficientemente maduras como para dotar de inteligencia a todas sus áreas y a sus ciudadanos, los cuales serán los principales consumidores y prosumidores (productores de contenido) de sus activos. Por ello la UA se alinea con todos los ejes *Smart* propuestos por la Unión Europea en su informe Mapping Smart Cities in the EU creando un marco bien definido, justificado y documentado. Estos ejes están centrados en seis pilares fundamentales:

- Administración y gobierno – Smart Government
- Entorno y eficiencia – Smart Environment
- Forma de vida – Smart Living
- Ciudadanos – Smart People
- Economía – Smart Economy
- Movilidad - Smart Mobility

Estos ejes son comunes en la mayoría de los estudios realizados acerca de las smart cities y pretende dar una visión global de todos los aspectos de una sociedad conectada en el futuro en todos y cada uno de

los aspectos socio-económicos y medioambientales. Estos ámbitos junto con las fuerzas facilitadoras (personas, recursos y TI) forman el marco conceptual de la smart university.

La definición del marco de referencia permitirá capturar las dimensiones clave propuestas por la Unión Europea, y estas se podrán ampliar a medida que se necesite desacoplar ámbitos o ejes según las necesidades de cada momento, ya que ser smart university no es algo estático sino es una forma de vida, dinámica y en constante desarrollo.

Smart Government: Gobernanza del futuro

El cambio más importante, y uno de los mayores retos, para cualquier ciudad inteligente del siglo XXI en materia gubernamental es la transparencia de su gobierno. Los gobiernos y sus administraciones han sido tradicionalmente los encargados de dirigir y trabajar para el progreso y buen funcionamiento de las ciudades, pero siempre son los últimos en adaptarse a las nuevas tecnologías debido al gran coste administrativo y económico que supone para la ciudad. La incorporación de las TI en los gobiernos ha facilitado a los ciudadanos la realización de gestiones que hasta hace bien poco suponían un gasto en tiempo y recursos para ellos. Los servicios ofertados por los gobiernos se presentan como herramientas de información, gestión y accesibilidad útiles para los ciudadanos que cada día requieren de nuevos servicios para mejorar su calidad de vida.

Un gobierno inteligente es el principal elemento para el desarrollo de una ciudad inteligente ya que su función principal es desarrollar políticas que promuevan la incorporación de las TI en la ciudad al servicio del ciudadano y de las sinergias entre los diferentes actores de la sociedad. Las TI no son el objetivo sino el medio para que la ciudad disponga de los elementos necesarios para que progresivamente sea una ciudad inteligente, sostenible y para el beneficio del ciudadano para mejorar su calidad de vida.

Un ejemplo de esto en la Universidad de Alicante es el Portal de Datos Abiertos que un buen ejemplo en cuanto a ofrecer datos abiertos a la comunidad universitaria, a empresas, a emprendedores y a la ciudadanía en general, aportando transparencia a la ciudadanía y mejorando y modernizando la administración.

Los gobiernos deben ser capaces de desempeñar un rol más importante en la creación e implementación de servicios que transformen la sociedad estableciendo una comunicación más directa y transparente cara al ciudadano, atendiendo las demandas cada vez más próximas. Por esto ser Smart Government es integrar las administraciones públicas, privadas y civiles para que la ciudad funcione de manera eficiente

y eficaz como un organismo. La principal herramienta que permite la cohesión de todos estos ámbitos es la TI, habilitado por procesos inteligentes, interoperabilidad y alimentados por datos.

Los objetivos Smart incluyen la transparencia y los datos abiertos mediante el uso de las TI, el e-gobierno para la toma de decisiones participativas y la co-creación de servicios en forma de aplicación. Servicios como la e-administración para agilizar los trámites entre la administración y el ciudadano.

Smart Economy se define como la base principal del desarrollo urbano en una comunidad inteligente. Este modelo se basa en una serie de conceptos para impulsar el desarrollo, la sostenibilidad y el atractivo para nuevas inversiones, los principales son: e-business, e-commerce, incremento de la productividad, empleo e innovación en TI y generación de servicios y nuevos productos, nuevos modelos y oportunidades de negocio y emprendimiento. Importa, y por muchas razones, que uno de los objetivos principales de la realización de estas tareas es principalmente un retorno de la inversión, para ello es necesario conocer el impacto económico de los proyectos a realizar y de si son o no capaces de permitir ahorros para la comunidad y ser sostenible en el tiempo.

De este modo los cuatro pilares básicos de una Smart University, o en cualquier comunidad inteligente, en el ámbito del eje Smart Government son:

- Transparencia: mediante las TI se facilita al ciudadano, desde cualquier lugar, el acceso a la información y los procesos realizados por la administración, dotando de transparencia a todos los procesos de concesiones y proyectos aprobados.
- e-Gobierno: extender la relación del gobierno con los ciudadanos y las empresas a todos los ámbitos de la smart city. Gracias a la TI se permite una mejora de los procesos democráticos y aumentar las oportunidades de todos los ciudadanos para interactuar con los gobiernos. Adoptar el voto electrónico, fomentar el uso de las IT, desarrollar una plataforma común iCloud como integrador de servicios forman parte de un gobierno electrónico activo.
- e-Administración: facilitar la relación de los ciudadanos con la Administración al ofrecer de manera online el acceso a la información básica, realización de trámites, pago de impuestos, ventanilla única o firma electrónica.
- Open Data: proporcionar acceso a datos de manera sencilla y libre que son clave para la transparencia y la creación de servicios de valor añadido para el ciudadano, tomar decisiones y tener un notable impacto económico.

Importa, y por todas estas razones, que Smart Government sea visto como un factor transversal que también pueda orquestar e integrar algunas o todas las demás características de una smart university. A todas estas características integrales se debe añadir una serie de actividades que se realicen en paralelo ya que son igual de importantes para el desarrollo de los mismos: desarrollo de normativa que permitan la implantación de los servicios Smart, realizar una reingeniería de procedimientos, interoperabilidad administrativa y el desarrollo de una identidad digital. Para la puesta en marcha de los servicios smart en un buen gobierno inteligente, tecnológicamente avanzada y con pilares sólidos, es necesario añadir actividades de planificación, liderazgo, nuevas técnicas de gestión, tanto del cambio como de formación, una buena difusión y promoción de los servicios y un seguimiento.

Smart Environment: un entorno de calidad de vida

Las comunidades y las ciudades son entidades que, por su dimensión, son capaces de consumir un gran volumen de recursos, de generar grandes cantidades de residuos y de emitir un gran número de gases relacionados con el efecto invernadero. Una universidad como la Universidad de Alicante es consciente de la necesidad de optimizar sus recursos, de crear un entorno más verde, más limpio y más eficiente, potenciando proyectos e iniciativas capaces de sentar las bases para su reconversión hacia una comunidad más ecológica y smart.

Para ello se están implantando iniciativas propias como los proyectos: Universidad Saludable, UAVerda o Campus Sostenible. Todo ello orientado a ser un referente en sostenibilidad, protección ambiental, racionalización, control de energía y en la implantación de TI, cuyo principal objetivo será dotar de inteligencia a los edificios, parques y redes de saneamiento, lo cual permita una interacción entre sí y una capacidad de tomar decisiones autónomas enfocadas a respetar el medio ambiente y optimizar los recursos naturales.

El ámbito Smart Environment se centra en el uso de la Green TI (Green Computing and Information Technology) para desarrollar un entorno inteligente, capaz de optimizar los recursos naturales, preservar y proteger el medio ambiente, reducir los gases y residuos de manera sostenible, y de controlar y racionalizar el consumo de energía.

En lo esencial la *Green TI* se caracteriza por reducir el impacto medioambiental y maximizando su viabilidad económica, desarrollando productos ecológicos y promoviendo la sostenibilidad y el reciclaje computacional. Dotar de inteligencia al entorno es proporcionarle un sistema capaz de interactuar entre sí y tomar decisiones autónomas enfocadas a la optimización, eficiencia y sostenibilidad medioambiental.

Para conseguir los objetivos deseados, Smart Environment se centra en los siguientes ámbitos a los que se puede dotar de inteligencia a partir de soluciones TI:

- Energía (Smart Grid): consumo y eficiencia energética
- Agua (Smart Water): control, gestión y optimización del agua.
- Residuos (Smart Waste): control y sensorización de contenedores. Monitorización de flotas encargadas de la recolección de residuos.
- Medio Ambiente (Smart Green): monitorización de la polución, el ruido, el medio natural y perceptual, eco-edificios sostenibles.

La intersección entre TI y sostenibilidad medioambiental en una ciudad requiere de una compleja integración de expertos, herramientas y un know-how de múltiples disciplinas, desde diseño arquitectónico, ingenieros, software TI y hardware y proveedores de energía. Sin embargo, las estrategias de innovación y su implementación deben evolucionar rápidamente en aquellas comunidades o ciudades que busquen la excelencia. En este sentido, la Universidad de Alicante en el ámbito Smart Environment lleva años innovando y desarrollando estrategias que favorecen la sostenibilidad en todas las áreas de este ámbito. Entre esas iniciativas están:

- Universidad Saludable: centrada en promocionar y desarrollar un entorno y personas saludable, generando estilos de vida que promocionan la salud, tanto de acciones individuales como colectivas. Promocionando la alimentación, la accesibilidad, la educación, el medio ambiente, el reciclaje, la sostenibilidad y la perspectiva de género
- Campus Sostenible: plan estratégico sectorial del medio ambiente, donde se incluyen los planes de acción relacionados con la gestión medioambiental, la sensibilización, el medio natural, plan de movilidad, accesibilidad, gestión de residuos, gestión del agua, eficiencia energética, contaminación atmosférica y ruido ambiental.
- Plan UA sin humos: plan de eliminación la contaminación ambiental por el humo del tabaco.
- UA verde: oficina promotora de cursos relacionados con el medio ambiente.

Smart Living: microentorno de calidad

Los desafíos y las oportunidades de innovación que se producen en las universidades, o en pequeños entornos, inspiran nuevos retos para ciudades de mediana y gran población. Como consecuencia de ello, y para una posterior adaptación, se realiza un estudio y una adecuación para el beneficio del ciudadano según la escala.

Por ello, mejorar la calidad de vida del entorno es una tarea compleja ya que conlleva superar multitud de impedimentos de cualquier índole: burocráticos, sociales, económicos... En el siglo XXI las TI están proporcionando mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos en distintos ámbitos sociales como son: la salud, la accesibilidad, la cohesión social, la seguridad, el atractivo turístico y la cultura, todos ellos beneficiando a los ciudadanos y a las ciudades. Por ello innovar y dotar de inteligencia a la ciudad en servicio de los ciudadanos permitirá crear una ciudad más sostenible y más humana, sin descuidar todos los aspectos importantes que hacen que una ciudad sea nexo de unión y de vida de la mayor parte de la población mundial.

Actualmente la Universidad de Alicante dispone iniciativas que se aglutinan en forma de servicios y plataformas que favorecen la calidad de vida de la comunidad universitaria:

- Servicio de prevención
- Universidad saludable
- Servicio de Información Cultural VEU
- Guía del Estudiante
- UACloud
- Centro de Apoyo al Estudiante CAE

Smart Living hace referencia a los nuevos estilos de vida mediante las TI, el comportamiento y el consumo. Los servicios inteligentes Smart Living actúan en los ámbitos de: salud, seguridad ciudadana, cultura, domótica en viviendas, proporcionando servicios inteligentes como e-salud, e-accesibilidad y e-turismo, todo ello con el objetivo de incrementar los niveles cohesión social, el capital y la seguridad en las ciudades.

Los cuatro pilares básicos del eje Smart Living de una smart university que engloban todas estas características son los siguientes:

- Innovación Social: mejorar y desarrollar nuevos servicios en beneficio de la sociedad mediante las TI, I+D+i en mejorar la calidad de vida, y diseñar nuevas herramientas en favor de la accesibilidad para personas con cualquier tipo de discapacidad que les proporcione autonomía.
- e-Salud: aplicar las nuevas tecnologías en el ámbito de la salud como la teleasistencia, servicios médicos y sociales online y monitorización de pacientes a distancia.
- e-Cultura: transmitir y fomentar la identidad cultural de la ciudad mediante plataformas de TI, digitalizando y compartiendo el patrimonio histórico y cultural, y haciéndolo llegar al ciudadano desde cualquier lugar y a cualquier hora. Fomentar la promoción turística del lugar mediante aplicaciones en dispositivos móviles, realidad aumentada o paneles informativos en tiempo real.
- Seguridad: integrar servicios de emergencia junto a sensores, cámaras de video vigilancia y análisis de grandes cantidades de datos en tiempo real para aumentar la respuesta de los cuerpos de seguridad en situaciones de emergencia

Smart People: comunidad Senspeople

Cada vez son más los ciudadanos que usan diariamente la tecnología como medio para interrelacionarse entre ellos y la propia ciudad a través de teléfonos inteligentes, tabletas, Internet y múltiples dispositivos. Las relaciones entre los ciudadanos y las ciudades comienzan a ir más allá de realizar consultas y trámites con la administración, consulta del estado del tráfico, del estado de la meteorología o de la consulta de callejeros. Sin duda la tecnología proporciona la apertura de nuevos conceptos, como las Smart Cities y Smart Universities, y a través de ellos suministra a los ciudadanos y las ciudades un beneficio doble: por un lado la habilidad de comunicar a los ciudadanos de manera proactiva datos relevantes que mejoran su calidad de vida y por otro que la administración reciba datos de los ciudadanos para que las ciudades tomen decisiones en tiempo real para conseguir mejores índices de calidad en favor de los ciudadanos. Es por tanto evidente que hay una correlación directa entre la percepción de los ciudadanos que reciben servicios de valor añadido y el desarrollo de la confianza que proporciona una relación de interconexión con la comunidad o la ciudad.

La clave del desarrollo de las ciudades es tener ciudadanos bien formados, es por ello que el concepto *Smart People* centra sus aspectos y hace referencia a las siguientes características: e-habilidades, trabajo habilitado mediante la IT, tener acceso a la educación y a la formación, recursos humanos y capacidad de gestión, en una sociedad inclusiva que mejora la creatividad y la innovación.

Otra de las características importantes de una *Smart People* es la capacidad de los ciudadanos de poder ser prosumidores de datos para la ciudad, lo cual hace que se pueda desarrollar herramientas de análisis de datos para la toma de decisiones, crear productos y servicios, y cuadros de mandos de los ciudadanos mediante se pueda manipular y personalizar sus propios datos.

Por lo tanto, los cuatro pilares o factores básicos de una smart university en el ámbito Smart People podemos definirlos como los siguientes:

- E-habilidades: dotar de habilidades en las TI a los ciudadanos que les permita estar al alcance de todas nuevas tecnologías que proporcionará una mejor calidad de vida, fomentando la integración social, la accesibilidad y el flujo de ideas y conocimiento entre todos sea continuo
- Senspeople: hacer a los ciudadanos sensores inteligentes que sean partícipes de la entrada de datos en la Smart University contribuyendo a la retroalimentación de la información y a la mejora de la calidad de los servicios.
- Teletrabajo-Teleducación / e-Capacitación: formar de la mejor manera a los ciudadanos de una Universidad o una ciudad. Flexibilizar los horarios, una mayor interacción y una reducción de costes es lo que el teletrabajo o la educación virtual permite que se mejore la capacitación y formación de las personas, tanto los estudiantes como el personal docente y administrativo de la universidad.
- Smart Services: desarrollar redes sociales, herramientas de creación de servicios tanto para la administración como para los ciudadanos, E-encuestas, e-Votaciones, e-participación que harán que los ciudadanos se sientan más partícipes de la vida pública y dotar de más credibilidad y transparencia a la administración.

Smart Economy: Economía Inteligente

Resulta evidente que las ciudades sostenibles fomentan aspectos esenciales en una urbe como la calidad de vida y la gestión óptima de recursos, favoreciendo notablemente el ahorro en su gestión y en su desarrollo. Convertir las necesidades urbanas en nuevos modelos y oportunidades de negocio atraerá, directa o indirectamente, inversiones, las cuales proporcionarán un crecimiento a la universidad o a la urbe. Dentro de este marco la estrategia Europa 2020, propuesta por la Unión Europea, engloba tres prioridades en el ámbito económico que reforzarán el empleo de las IT para favorecer las siguientes prioridades económicas:

- Crecimiento Smart: desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación.
- Crecimiento Sostenible: promoción de más recursos eficientes para impulsar una economía más competitiva.
- Crecimiento intensivo: fomento de una economía con altos índices de empleo con el objetivo de desarrollar la cohesión social y territorial.

Desde la Universidad de Alicante se apuesta por iniciativas impulsoras de la economía inteligente y el futuro crecimiento desde diferentes ámbitos: la mejora de la calidad de la educación, el rendimiento académico, la promoción de la innovación y la transferencia de conocimiento y tecnología.

Todo ello impulsando el uso de las TI y asegurando que la innovación de ideas puede retornar en nuevos productos y servicios para crear crecimiento, empleos de calidad y ayudar a los nuevos desafíos sugeridos por la Unión Europea.

Para conseguir los objetivos deseados, Smart Economy se centra en los siguientes ámbitos a los que podemos dotar de inteligencia a partir de soluciones TI:

- Emprendimiento | Productividad | Competitividad: organización urbana que fomenta nuevas iniciativas emprendedoras, un incremento de la competitividad y una alta productividad en las comunidades con el objetivo de la mejora de la calidad de vida
- I+D+i | Urban Labs: ofrecer una solución la cual pueda ser adoptada por otras universidades o ciudades, y así obtener un Retorno de la Inversión (ROI son sus siglas en inglés) mediante la creación de servicios innovadores y laboratorios urbanos.
- Atractivo turístico e internacionalización: creación de una marca como Smart University que proporcionará una perspectiva tanto nacional como internacional para el fomento turístico tanto social como económico.
- Formación: formación continua de toda la comunidad, su desarrollo personal y el fomento de la capacidad creativa.

Smart Mobility: Movilidad Urbana

El tráfico y la movilidad son uno de los mayores problemas para el desarrollo de las ciudades del siglo XXI. La población aumenta y las urbes tienen que hacer frente a los desafíos de una movilidad sostenible en

espacios físicos acotados como son las ciudades. De manera simultánea, las expectativas de los ciudadanos cambian continuamente, influenciados por las innovaciones asociadas a los vehículos ecológicos y a la reducción de la contaminación. Esta demanda creciente de una movilidad sostenible converge con una capacidad física acotada del sistema de transporte, del tráfico y del aparcamiento de una ciudad. Por ello una universidad o una urbe, con una gestión eficiente del transporte y la movilidad, debe ofrecer al ciudadano un mejor lugar de vida y de trabajo en el cual los desplazamientos no sean un inconveniente.

Gracias a la TI en el desarrollo de las planificaciones urbanas y las buenas prácticas de gestión, existe una oportunidad de mejora en los servicios de movilidad para los ciudadanos, además de gestionar correctamente la demanda en las redes de transporte y generar valor tanto económico como para el entorno.

Los objetivos principales que deben plantearse para una movilidad inteligente se corresponden a la promoción de una movilidad sostenible, la cual garantice que la accesibilidad, los sistemas de transporte, los problemas ambientales y la gestión del aparcamiento respondan a las necesidades económicas, sociales y medioambientales de la ciudad. Por ello las estrategias deben ser capaces de proporcionar beneficios tangibles tanto económicos como medioambientales y mejorar la experiencia del ciudadano en términos de:

- Mejorar la calidad de vida del ciudadano.
- Reducir el impacto medioambiental.
- Mejorar la planificación y eficiencia de los medios de transporte públicos.
- Reducir la congestión y la frustración ciudadana.
- Optimizar las plazas de aparcamiento y su gestión.
- Priorizar al ciudadano en el ámbito de la movilidad.

Smart Mobility prioriza el uso de medios de transporte limpios y no motorizados en determinadas ocasiones. Además, proporciona información relevante en tiempo real que el público puede acceder para ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia, mejorando el ahorro y reduciendo las emisiones de gases CO₂, así como mejorar la gestión de los servicios de redes de transporte y proveer un feedback para los ciudadanos.

Es por eso, que los usuarios de los sistemas de movilidad deberían proveer sus propios datos en tiempo real o contribuir a una planificación a largo plazo, trabajo habilitado mediante la TI, tener acceso a la educación y a la formación, recursos humanos y capacidad de gestión, en una

sociedad inclusiva que mejora la creatividad y la innovación. De este modo la capacidad de los ciudadanos de poder ser prosumidores de datos en la ciudad hace que se puedan crear herramientas de análisis de datos para la toma de decisiones, crear productos y servicios, y cuadros de mandos de los ciudadanos mediante se pueda manipular y personalizar sus propios datos.

Dentro de este marco los tres pilares básicos de una smart university en el ámbito del eje Smart Mobility son los siguientes:

- Transporte: desarrollar, mejorar y fomentar los modelos de transporte para favorezcan al medioambiente, al ahorro y a la sostenibilidad. Gestión de tráfico priorizando rutas alternativas, gestión temprana de accidentes, monitorización y coordinación y sistemas de regulación del tráfico
- Ubicación: fomentar el uso de herramientas de para la geolocalización y así evitar retrasos, aplicar las IT a la gestión de zonas de aparcamiento en las calles de la ciudad para reducir tiempos de estacionamiento. Gestión eficiente la accesibilidad a las ciudades y creación de modelos de predicción para su gestión automática según la demanda.
- Movilidad: fomentar el uso de transporte sostenible mediante campañas de concienciación y mediante la dotación a los ciudadanos de información útil y precisa que les permitan aprovechar el máximo tiempo posible.

6.2. USO DE RECURSOS SOSTENIBLE EN DIVERSAS UNIVERSIDADES

En este apartado se utilizará como referencia lo expuesto por la autora Satinder Bhatia¹³³, del Indian Institute of Foreign Trade.

La Universidad de St. Andrews en Escocia está trabajando en la eficiencia desde diferentes aspectos. Uno de ellos es el análisis en tiempo real de los datos de ausencia de los estudiantes, que ayudan a la universidad para identificar en una etapa temprana los estudiantes que están en riesgo de no completar su curso.

¹³³ Bhatia, S., Sustainable Smart Universities for Smart Cities, Journal of Economics, Management and Trade 21(12): 1-11, 2018; Article no.JEMT.44521, noviembre 2018. DOI: 10.9734/JEMT/2018/44521

De manera similar, ha habido grandes mejoras en la gestión de la deuda de los estudiantes mediante procesos de contabilidad eficientes y una transmisión más fácil de la información financiera.

Otro ejemplo de eficiencia de esta universidad es la minimización del número de copias de documentos. La sobreproducción de documentos y copias se considera un problema y se trabaja para solucionarlo.

En la India, muchas las instituciones educativas del gobierno tienen vastas extensiones de tierra incluyendo edificios de gran tamaño en los que hoy en día, los paneles de energía solar se están volviendo bastante comunes.

Las universidades, tanto públicas y privadas, van siendo conscientes progresivamente de su responsabilidad de producir energía en sí mismos dentro de sus complejos. En esta línea, en septiembre de 2017, el gobierno del Reino Unido dio una subvención de 7 millones libras a un consorcio de universidades del Reino Unido e India para construir cinco edificios que se abastecen energéticamente de energía solar en aldeas remotas de la India.

Pero, a pesar de que estos ejemplos que reflejan avances en este asunto, la mayoría de las universidades del Reino Unido y la India todavía no tienen producción de energía a través de fuentes renovables.

En Estados Unidos las universidades también están avanzando en esta línea. Las 10 universidades que encabezan la producción y el uso de energía solar son:

- Northwestern University donde los estudiantes lideraron la instalación de un panel de 16,8 kilovatios y la recaudación de fondos 117.000 dólares.
- Drexel University: que obtiene el 100% de sus necesidades energéticas de la energía eólica y solar.
- La Universidad de Arizona: con interesantes innovaciones en el aprovechamiento de la energía solar.
- Butte College: que genera él mismo toda la energía que necesita.
- Universidad de Búfalo: instalaciones solares de acceso público.
- La Universidad Estatal de Colorado: con unos 30 acres del campus dedicados a la energía solar, generan datos en tiempo real que se utilizan por los estudiantes para imaginar nuevas formas para beneficiar a la comunidad.
- La Universidad de Princeton: que puede producir más energía incluso en un día nublado que en un día soleado.

- La Universidad de Tennessee, Knoxville: que utiliza la energía solar para coches eléctricos.
- La Universidad de Utah: que fue la primera universidad en patrocinar un programa solar comunitario proporcionando descuentos, créditos y conocimientos técnicos a miembros de la comunidad.
- La Universidad de Santa Clara: que ha instalado una micro-red inteligente que pueden generar informes meteorológicos.

Estas universidades han destacado por ir más allá de la simple introducción de cursos sobre desarrollo sostenible.

Por otra parte, en algunos lugares del mundo es necesario construir universidades resistentes a las inundaciones. En Asia meridional de 2017 y el 2018 las inundaciones destruyeron amplias zonas, incluyendo escuelas y universidades que han tenido que cerrar durante un período considerablemente largo de tiempo poniendo su misión de enseñar y investigación en riesgo. Por lo tanto, además del riesgo físico y de destrucción, existe otro riesgo, que es el de que las entidades educativas no cumplan su misión. Es, por lo tanto, importante construir universidades resistentes a las inundaciones, en particular en las zonas propensas a ellas.

En la actualidad ya existen numerosos edificios resistentes a terremotos o al fuego, pero pocos resistentes a las inundaciones. Los edificios resistentes a las inundaciones pueden ser todavía una novedad en muchos países. Un estudio de Sharmin y Naznin ha concluido que, aunque Bangladesh es un país muy propenso a las inundaciones, las instituciones educativas aún no han diseñado cursos sobre mecanismos de reducción de los riesgos en un desastre de este tipo y que las estructuras de los edificios escolares no están preparadas para las inundaciones. Otro estudio de Chang, Khatoon y Shah mostró la importancia de concienciar que, durante las inundaciones, es necesario mejorar el acceso a agua potable, saneamiento y salud.

El papel de una smart university no es solo la creación de cursos de apoyo tecnológico o el hecho mostrar compromiso con la comunidad estableciendo un plan para alcanzar los ODS. El tipo de cursos y de tecnologías impulsadas y empleadas tienen que estar directamente alineadas con los ODS y los objetivos de sostenibilidad establecidos por los gobiernos y las propias instituciones para mejorar el bienestar de las personas. Por esta razón es importante que las universidades se midan en métricas relacionadas con la economía, la sociedad y la sostenibilidad.

La digitalización y la sostenibilidad de las universidades convergen en las smart universities: el caso del Smart Campus en la Universidad de Málaga

A Universidad de Málaga (UMA) define el Smart Campus como: “un Campus inteligente y sostenible, basado en la aplicación de las nuevas tecnologías en beneficio de la sostenibilidad, que permite conjugar otras funciones desarrolladas por el Vicerrectorado de Smart-Campus referidas a la construcción, mantenimiento y adecuación de las infraestructuras, edificios y demás espacios universitarios, aportando una óptica común, con base en la sostenibilidad y en el empleo de las nuevas tecnologías, desde las que afrontar las diversas tareas. Del mismo modo, supone un marco claro para el desarrollo de proyectos transversales de carácter interno o externo a la Universidad de Málaga, en áreas de docencia, investigación, innovación y compromiso social”.

En este apartado se tomará como referencia el documento *Plan Propio de Smart Campus*¹³⁴, aprobado por la Universidad de Málaga en julio 2019 y disponible en su web.

La visión que la Universidad de Málaga define para el proyecto de Smart Campus ayuda a entender que objetivos quiere alcanzar este proyecto. Dicha visión se centra en dos aspectos fundamentales: comprender el campus de la UMA como una Smart City en sí misma y marcar nuevas líneas de acción a nivel académico que permitan hacer de la UMA un referente internacional en sostenibilidad.

Las líneas estratégicas de actuación son:

- Emisiones, energía y agua:
 - o Balance de Energía 0: reducción de la demanda energética del Campus e incremento del uso de energías renovables
 - o Emisiones 0: reducción de las emisiones de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire
 - o Agua 0: reducción de la demanda de agua y reutilización de agua
 - o Residuos 0: fomento del reciclaje, reutilización, prevención y compostaje

- Naturaleza y medioambiente:

¹³⁴ <https://www.uma.es/smart-campus/info/119756/bases-y-documentacion-ii-plan-propio-de-smart-campus/>

- Renaturalización de los espacios urbanos para favorecer la biodiversidad
- Desarrollo de nuevas infraestructuras urbanas para incrementar el uso de los espacios intersticiales del campus.
- Salud y bienestar:
 - Alimentación: desarrollo de huertos urbanos y promoción de comida ecológica
 - Calidad ambiental: incremento de la calidad del aire, disminución de contaminación lumínica y acústica en el campus
 - Incremento de la participación en programas de bienestar
 - Bienestar personal
- Movilidad:
 - Implantación de infraestructuras que impulsen el transporte sostenible
 - Incremento del uso de transportes sostenibles
- TIC:
 - Monitorización de magnitudes de interés para el desarrollo del campus y su sostenibilidad
 - Estudio de redes y protocolos de comunicación
 - Procesado y análisis de datos del campus
 - Automatización y mejora de procesos
- Investigación, enseñanza e innovación:
 - Investigación en disciplinas relacionadas con Smart-Cities para el desarrollo de UMA Smart-Campus
 - Creación de Urban-Labs y proyectos piloto en el Campus Universitario
 - Fomento de investigación, enseñanza e innovación en sostenibilidad

El Plan Propio de Smart-Campus de la Universidad de Málaga ofrece ayudas para la realización de actuaciones con las siguientes características:

- Temáticas relacionadas con las líneas estratégicas del UMA Smart-Campus, incluyendo eficiencia energética, movilidad sostenible, energías renovables, etc.,
- Implicación de la comunidad universitaria en la ejecución de proyectos multidisciplinares que integren la actividad académica con la transformación del campus, donde profesores, estudiantes, investigadores y personal de administración y servicios trabajen juntos en su desarrollo.
- Las ayudas podrán tener como objetivo la realización de Trabajos de Fin de Estudios y proyectos de I+D+i para el desarrollo del concepto de “UMA Smart-Campus”.
- Las actuaciones llevarán asociadas la realización de un proyecto piloto que consistirá en la construcción de un prototipo en el campus.

Smart University y los ODS en la Universidad de Málaga

La Universidad de Málaga ha creado el Vicerrectorado de Smart Campus para poner a disposición de la comunidad universitaria y de la sociedad un listado de acciones que se llevan a cabo desde el servicio que se alinean con cada uno de los ODS y contribuyen a alcanzar las metas propuestas en el plan de objetivos y metas ambientales en esta universidad.

El Plan Propio de Smart-Campus de la Universidad de Málaga ofrece ayudas para la realización de actuaciones con las siguientes características:

- Temáticas relacionadas con las líneas estratégicas del UMA Smart-Campus, incluyendo eficiencia energética, movilidad sostenible, energías renovables, etc.,
- Implicación de la comunidad universitaria en la ejecución de proyectos multidisciplinares que integren la actividad académica con la transformación del campus, donde profesores, estudiantes, investigadores y personal de administración y servicios trabajen juntos en su desarrollo.
- Las ayudas podrán tener como objetivo la realización de Trabajos de Fin de Estudios y proyectos de I+D+i para el desarrollo del concepto de “UMA Smart-Campus”.

El concepto de Smart-Campus se concreta con la definición de seis áreas clave o líneas estratégicas en las que trabajar para conseguir crear un campus eficazmente sostenible. Estas 6 líneas abarcan las diferentes

esferas de acción del ser humano: como individuo autónomo, como miembro de una comunidad y como ser que interacciona con el medio en el que habita. Las líneas son:

- Emisiones, energía y agua
- Naturaleza y medioambiente
- Salud y bienestar
- Movilidad
- Investigación, enseñanza e innovación
- TIC

De este modo las estrategias relacionadas con la “Salud y el Bienestar”, tratan de fomentar la conciencia sostenible a nivel individual mediante el desarrollo de hábitos que integren la sostenibilidad en los modos de vida de cada uno de los miembros de la comunidad universitaria.

La línea estratégica “Investigación, enseñanza e innovación” vincula al individuo con la sociedad, haciéndolo sentir miembro de una comunidad de aprendizaje con la que identificarse en la consecución de una meta común: llevar a la práctica y transferir un paradigma basado en la sostenibilidad.

Las otras cuatro líneas tienen que ver con la interacción del individuo con el medio, atendiendo a diferentes escalas de relación, valorando y controlando las acciones y las infraestructuras disponibles para disminuir el perjuicio medioambiental.

Cada línea estratégica limita una serie de alcances concretos, para los que se fijan retos y se definen acciones a poner en práctica e indicadores para facilitar la evaluación de la consecución de los retos.

El Plan de Objetivos y Metas Ambientales que el Sistema de Gestión Ambiental de la UMA desarrolla anualmente se ajusta a estas líneas estratégicas, estableciendo metas específicas en consonancia con ellas y acciones a materializar en el campus a lo largo de cada año.

7. INDUSTRIA X.0 Y EL USO DE DATOS

7.1. LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, COMO PRECEDENTE DE LA INDUSTRIA X.0

La cuarta revolución industrial (también llamada Industria 4.0), que se basa en un nuevo nivel de organización y control de toda la cadena de valor a través del ciclo de vida de los productos y producción de sistemas mediante la utilización de la tecnología y en la que el consumidor toma parte en el diseño del producto, requiere un cambio en el modelo de negocio y en el funcionamiento de los procesos de las empresas industriales.

Es preciso acometer un proceso de transformación digital con el objetivo de satisfacer las demandas de una sociedad altamente tecnológica, cada vez más exigente, cuya satisfacción plantea que la industria tiene que hacer las cosas de otra forma, haciendo frente a retos como el diseño colaborativo, la flexibilidad y la eficiencia en la fabricación, la reducción de series y tiempos de producción, la creación de modelos logísticos inteligentes, la transformación de canales, la predicción de las necesidades del cliente, la hiperconectividad, la trazabilidad multidimensional, la especialización, la creación de ecosistemas industriales de valor, la sostenibilidad y la personalización del producto.

La «iniciativa Industria Conectada 4.0» del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente, con el lema «la transformación digital de la industria española», tiene como objetivo articular las medidas que permitan que el tejido industrial español se beneficie del uso intensivo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en sus procesos productivos y en todos los ámbitos de su actividad. Para ello es necesario introducir y fomentar el uso intensivo de las tecnologías en las empresas. Tecnologías como son, por ejemplo, la computación en la nube, el *Big data*, la impresión 3D, la robótica colaborativa, la realidad aumentada, los sistemas ciberfísicos o el internet de las cosas.

La tecnología digital supone un salto exponencial en la capacidad de los medios productivos, pues contribuye a aumentar la flexibilidad del proceso productivo y la eficiencia en el uso de recursos como el espacio, la energía, las materias primas o el tiempo, por ejemplo. El reto es combinar la flexibilidad y la eficiencia, conceptos contrapuestos hasta la actualidad.

La cuarta revolución industrial, digitalización y Economía Circular

Potenciar la Industria 4.0 es una forma efectiva de impulsar la Economía Circular y el aprovechamiento de recursos al conseguir un mayor control y monitorización de los mismos.

La Cuarta Revolución Industrial requiere un cambio de modelo de negocio y de procesos en las empresas industriales. El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente trabajó en enlazar los conceptos de Industria 4.0 y Economía Circular, incorporando para las solicitudes que se presenten a las “Ayudas a la iniciativa industria conectada según la Orden EIC/742/2017, de 28 de julio (BOE 02/08/2017), requisitos puntuables que valoren la inclusión de nuevas tecnologías habilitadoras digitales en la industria que favorezcan los principios de Economía Circular.

Este concepto de Economía Circular captó el interés tanto en las empresas como los responsables políticos. En diciembre de 2014 la Comisión Juncker se comprometió a hacer uso de sus nuevos métodos de trabajo horizontales para presentar, basándose en las competencias de todos los servicios de la Comisión, un nuevo paquete sobre la Economía Circular referido a todo el ciclo económico y no sólo a objetivos de reducción de residuos (EEA 2016).

Desde entonces, se han evaluado los logros y se han añadido nuevas medidas para allanar el camino hacia la Economía Circular. Según el nuevo acuerdo verde (The New European Green Deal, European Commission, 2019), la Comisión Europea adoptará una estrategia industrial de la Unión Europea durante el 2020 para abordar el doble desafío la transformación verde y digital. El objetivo es aprovechar el potencial de la transformación digital, que es un facilitador clave para alcanzar los objetivos de acuerdo verde. También en España el Gobierno ha elaborado la estrategia para impulsar la transición a la Economía Circular (MINECO, 2018).

Entre diferentes áreas de mejora, quizá lo que menos se ha aprovechado son las tecnologías digitales, a pesar de su gran potencial, especialmente para conectar en tiempo real los actores y activos en nuevos ecosistemas y así posibilitar el cambio sistémico en la economía.

Estas tecnologías ofrecen una adecuada herramienta para gestionar la información y el conocimiento que aseguran el éxito de cualquier transformación y también de esta. Se podrán concebir nuevas herramientas informáticas que faciliten otras formas de diseñar, gestionar y monitorizar actividades. Un adecuado proceso digital de los flujos de información hará posible el mantenimiento de máquinas y la logística de residuos dentro de canales que aseguren su reutilización. La generación y ahorro de energía y la generación de los sistemas naturales puede encontrar mejores vías si la ingente información que

genera es tratada con la ayuda de las emergentes tecnologías cognitivas y de la inteligencia artificial (Morlet et al., 2016).

Esto significa mirar más allá del concepto de *Green TIC*, qué se puede definir como el conjunto de soluciones de tecnologías de la información y de la comunicación optimizadas desde el punto de vista del consumo energético y la responsabilidad con el medio ambiente.

Tras ser aplicada en distintos ámbitos sociales y sectores productivos, la digitalización permite reducir notablemente los niveles de emisiones y el impacto contaminante de la actividad humana en el medio ambiente. Más allá de reducir el impacto del sistema económico actual, la idea es aprovechar el potencial de la digitalización para cambiar el modelo de la economía lineal actual hacia el nuevo sistema de Economía Circular.

La digitalización y la Economía Circular tiene una clara conexión, ya que la primera puede acelerar, gracias a la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), la implementación de este nuevo modelo económico.

Hay tres puntos importantes en esta conexión entre la digitalización y la Economía Circular:

- fundamentar el papel de la digitalización en el camino hacia la Economía Circular.
- identificar áreas de aplicación digital para fomentar la Economía Circular.
- sugerir actuaciones para la digitalización de la economía hacia modelos circulares.

La búsqueda de la sostenibilidad está provocando respuestas innovadoras más allá de la gestión convencional de residuos o emisiones. Hoy en día, los empresarios están cada vez más expuestos a decisiones estratégicas vinculadas con el medio ambiente. Se trata implantar cambios en las cadenas de valor y en los modelos de negocio que al final conduzcan a la transformación del mercado hacia soluciones más sostenibles. Entre otros conceptos que provienen de la escuela de pensamiento de la ecología industrial, la Economía Circular es una simple, pero convincente estrategia que trata del análisis de los flujos físicos de recursos.

El rápido aumento en el número de activos inteligentes está cambiando la forma de la economía, y, este desarrollo, creará un valor significativo. La cantidad de dispositivos conectados aumentó hasta 50 mil millones en el cierre del 2020. Diversos investigadores indican que especialmente internet de las cosas (IoT) ofrece una oportunidad de un billón de dólares, gracias a la mejora de los procesos de producción

y distribución y, quizás, lo que es más importante, un cambio significativo en la forma en que se utilizan los productos (McKinsey&Company, 2015).

Por ello, lo que está en juego no es sólo un cambio incremental o una digitalización gradual del sistema como se conoce actualmente, sino un reinicio: la conectividad generalizada e implementada a escala tiene el poder de redefinir la generación de valor y transformar la economía lineal hacia una economía que restaura y regenera los activos. Por ello, se considera especialmente importante el papel de la digitalización en el desarrollo de soluciones para habilitar el cambio del sistema hacia el tercer enfoque de la Economía Circular antes descrito.

La llamada industria 4.0 (o industria conectada) implica la paulatina introducción de las tecnologías digitales en la industria para lograr la hibridación entre el mundo físico y el digital. El resultado de este proceso es una industria inteligente que conecta logística, producción, almacenamiento, ventas... en donde no puede quedar un sector o una máquina aislada. "La industria conectada nos ayuda a poder predecir, planificar, controlar y producir de forma inteligente y sostenible y, con todo ello, mejorar el servicio", aseguran Ximo Lluch y Julio Valle, docentes de Ingeniería y Robótica de Florida Universitaria¹³⁵.

La industria 4.0 ya ha cambiado la forma de trabajar en la empresa y los perfiles profesionales necesarios para liderar su implantación y desarrollo. Por esta razón, la formación del alumnado se debe adaptar a estas nuevas necesidades, incorporando el concepto de industria 4.0 en los proyectos de formación. La interconectividad de máquinas y equipos y la preparación de los mismos para que formen una unidad productiva completa y autónoma son elementos clave.

La industria 4.0 adquiere un gran potencial en el campo de las tecnologías de impresión 3D. Existen centros de estudio, como en mencionado de Florida Universitaria, que ya están trabajando en esta línea. En este centro el alumnado dispone de un aula de fabricación aditiva, actualmente con cuatro máquinas de impresión en dos tipos de tecnología diferente FDM¹³⁶ y DLP¹³⁷. "El objetivo final de este proyecto es lograr una célula de fabricación flexible 4.0. Para ello, están desarrollando numerosos proyectos de

¹³⁵ Florida Universitaria es un centro de educación superior, con una amplia oferta académica en Grados oficiales adscritos a la Universidad de Valencia y Universidad Politécnica de Valencia, Ciclos Formativos y Postgrados.

¹³⁶ La tecnología FDM se utiliza con impresoras 3D especializadas y termoplásticos de producción para fabricar piezas resistentes, duraderas y dimensionalmente estables con mayor precisión y repetibilidad que cualquier otra tecnología de impresión 3D.

¹³⁷ El procesamiento digital de luz (DLP) es el proceso más común para la impresión 3D de resina. Las impresoras 3D de resina son una opción popular porque producen prototipos y piezas de alta precisión, isotrópicos y herméticos con un catálogo de materiales avanzados que permiten obtener detalles precisos y un acabado de la superficie liso.

ingeniería que involucran tanto a alumnado como al equipo docente de los Grados de Ingeniería Mecánica y Electrónica", añade Ximo Lluçh, profesor de Florida Universitaria.

Una de las bases de la industria 4.0 es la gestión de información de forma online, recibiendo información en tiempo real de la situación en que está el proceso de producción y lanzando órdenes de producción a distancia. También se emitirán órdenes de pedido de materiales, utilizando Internet de las cosas.

Otro punto fuerte de la industria 4.0 es el avance en el campo del mantenimiento. Con este tipo de tecnología se podrán recibir alertas de situaciones anómalas dentro del proceso productivo y podrá actuar en consecuencia.

También cabe resaltar la comunicación M2M (machine to machine). Estas comunicaciones industriales facilitan que las máquinas compartan información para mejorar los procesos productivos. Además, son capaces de transmitir dicha información a las personas monitorizando cualquier dato en tiempo real. En este proceso es importante incorporar la eficiencia empresarial. Una programación efectiva del proceso de fabricación ayuda a que las máquinas sean capaces de diagnosticarse de forma autónoma y enviar información detallada de fallos para reducir los tiempos de reparación. También permite predecir qué elementos pueden dejar de funcionar a corto plazo para prevenir paradas innecesarias de la máquina.

7.2. INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA X.0

En este apartado se tiene en cuenta lo expuesto por los autores Carlos Gallego (managing director, Accenture Iberia Industry x.0 Lead), Raghav Narsalay (managing director, Accenture Research), Damián Martínez (senior principal, Accenture Research) y Aarohi Sen (Principal, Accenture Research)¹³⁸, así como lo expuesto en su web¹³⁹.

También se tiene en cuenta lo expuesto por la empresa Marqués en un post del 29/01/2019 en su web¹⁴⁰.

¹³⁸ Gallego, C., Narsalay, R., Martínez, D. y Sen, A., Industria X.0. Combina y conquista. El poder de la transformación digital: cómo las empresas españolas pueden reinventar sus sectores. Accenture. 2018.

¹³⁹ Accenture, Industria X. Crea un negocio más inteligente, https://www.accenture.com/es-es/services/industryx0-index?c=acn_es_industryxogoogle_11099329&n=psgs_0120&gclid=Cj0KCQiAzzs-BRCCARIsANotFgNdggcH3zTd3kqy4_p4ffn6W6wBy1QNpi4erSBI-BA6CWQXmIentcQaAj6kEALw_wcB

¹⁴⁰ Marqués, Introducción a la Industria X.0. <https://marquesme.com/introduccion-a-la-industria-x-0/>

La manera de diseñar, fabricar y comercializar productos y servicios está cambiando. Y, dentro de esta transformación, surge la Industria X.0, que utiliza las tecnologías digitales inteligentes con capacidad de aprendizaje a lo largo de toda la cadena de producción. Es decir, desde el momento en el que se evalúan las necesidades de clientes (captación de requisitos), pasando por el diseño, la producción y hasta que se utiliza el producto.

Industria X.0 es la reinención digital de la industria, así como un nuevo enfoque de creación de valor. Las empresas de la Industria X.0 se caracterizan por adoptar el cambio tecnológico de manera constante y extraer el máximo valor de él. Van más allá de experimentar con paquetes de TI o SMAC (social, mobile, analytics, cloud), para combinar tecnologías digitales que favorecen el crecimiento tanto de los ingresos como de los resultados. Las empresas de la Industria X.0 no solo incorporan las eficiencias operativas clave de la Industria 4.0, sino que además hacen uso de combinaciones de tecnologías digitales avanzadas con el objetivo de crear constantemente nuevas experiencias, altamente personalizadas, tanto en el entorno B2C como en el B2B.

La Industria X.0 llega como una oportunidad para las fábricas, de cara a explotar todo su potencial. Se trata, como ya se ha comentado, de un cambio tecnológico constante del que se puede sacar buen provecho en forma de un aumento de la eficiencia y de los beneficios.

Con las soluciones y servicios de software industrial que existen, se podrán crear nuevos niveles de innovación y eficiencia a lo largo de toda la cadena de producto. Desde el inicio hasta el fin. Una cadena de valor completamente digital.

La industria X.0, o la reinención digital de la industria, es algo más que fábricas inteligentes y mayor eficiencia. En el corazón de X.0 está, como ya se ha comentado, la reinención de las empresas a través de tecnologías digitales avanzadas. Las empresas de X.0 integran sus principales funciones de innovación de productos, ingeniería, fabricación y servicios y aprovechan lo digital para impulsar nuevos niveles de eficiencia y experiencias de los clientes. Las empresas que actúan ahora para adoptar X.0 están ganando ventaja competitiva sobre sus rivales.

El marco de trabajo de X.0 se centra en la optimización e integración de las funciones básicas de innovación de productos, ingeniería, fabricación y servicios.

Para liderar en X.0, las empresas deben adoptar un enfoque diferente de la innovación y la agilidad competitiva: uno que no tenga un estado final, sino que considere la innovación como algo continuo, en constante evolución y habilitado digitalmente. Este elemento de innovación continua debe infundirse en la estrategia empresarial y el modelo operativo para garantizar que la organización pueda ejecutar en "lo nuevo".

A diferencia de las anteriores revoluciones industriales, en las que la tecnología se utilizó para mejorar la producción, la Industria X.0 hace que lo digital sea aplicable a todas las áreas funcionales de la organización, desde el diseño del producto, pasando por la ingeniería y la producción, hasta, finalmente, el servicio técnico y el fin del ciclo de vida del producto. Eso significa que las empresas pueden crear productos y servicios verdaderamente innovadores. La Industria X.0 también aborda el problema de la obsolescencia tecnológica utilizando los efectos combinatorios de las tecnologías digitales. Así, las empresas pueden multiplicar sus beneficios económicos más allá de lo que cada una de las tecnologías podría generar por sí sola.

A continuación, se mencionan diez tecnologías clave en Industria X.0:

- informática móvil
- impresión 3D
- robots autónomos
- inteligencia artificial (IA)
- realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA)
- blockchain
- digital twin¹⁴¹
- Big data
- machine learning
- vehículos autónomos

¹⁴¹ Un gemelo digital es una réplica digital de una entidad física viva o no viva. El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos, procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos reales y potenciales que se pueden utilizar para diversos fines. Fuente: Wikipedia.

Estas tecnologías aportan importantes ventajas a las diferentes industrias y se pueden combinar de distintas formas. Por ejemplo, las empresas del sector de los componentes industriales podrían reducir el coste total por empleado casi un 20 % mediante la combinación de robots autónomos, inteligencia artificial, blockchain, Big data e impresión 3D.

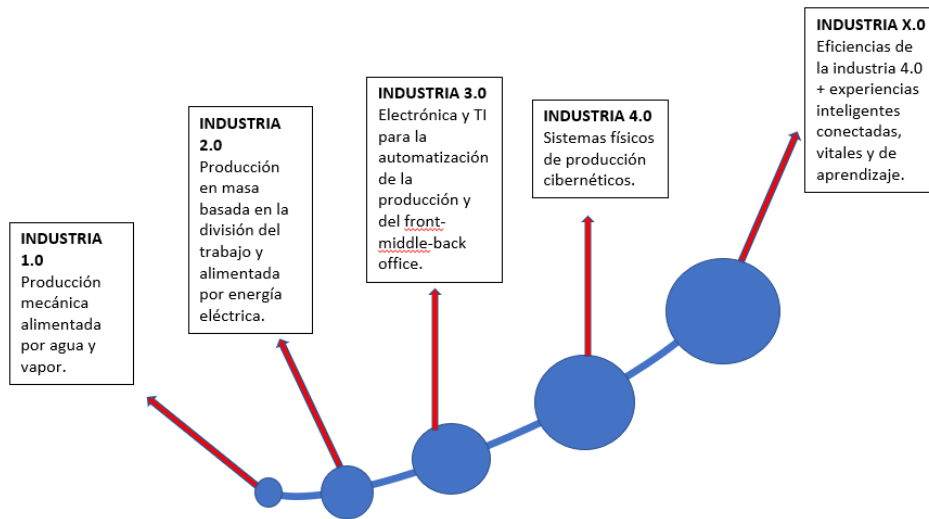


Figura 20. Evolución de la industria. Fuente: elaboración propia con textos de Accenture.¹⁴²

Industria X.0 es la reinención digital de la industria cuando las empresas utilizan tecnologías digitales avanzadas para transformar sus operaciones centrales (Accenture; 2018). Las empresas de Industria X.0 integran funciones y clientes en torno a lo digital y crean nuevos procesos, productos y servicios conectados para impulsar nuevos niveles de eficiencia y experiencias de los trabajadores y los clientes.

El concepto Industria X.0 requiere que las empresas reconsideren fundamentalmente sus propuestas de valor y reinventen su propio negocio a través de tecnologías digitales y nuevos productos y servicios.

Accenture realizó una investigación¹⁴³ en la que descubrió cuatro segmentos distintos de empresas basados en su adopción estratégica de los principios de X.0 correlacionados con el valor generado en esas empresas.

¹⁴² Gallego, C., Narsalay, R., Martínez, D. y Sen, A., Industria X.0. Combina y conquista. El poder de la transformación digital: cómo las empresas españolas pueden reinventar sus sectores. Accenture. 2018.

¹⁴³ En 2018, Accenture llevó a cabo una investigación de más de 400 compañías en 11 industrias diferentes de todo el mundo.

- Creadores de Valor: se esfuerzan constantemente por encontrar la siguiente fuente de crecimiento mediante la adopción de estrategias X.0 y han generado un valor significativo a través de sus esfuerzos.
- Ejecutores Eficientes: hicieron progresos significativos en su viaje hacia el X.0, pero tienen dificultades para traducir esos progresos en resultados financieros.
- Líderes Tempranos: lograron generar el máximo valor mediante la adopción y el despliegue limitado, pero muy orientado, de las estrategias X.0.
- Tradicionalistas: la mayor categoría de empresas, los tradicionalistas, operan en el statu quo. Tienen pocas capacidades digitales, y sus estrategias no incorporan los principios de X.0.

Centrarse en los creadores de valor X.0 requiere que las empresas se replanteen fundamentalmente sus propuestas de valor en lo que se refiere a productos y servicios para encontrar nuevos caminos de crecimiento. Los Creadores de Valor identificados en la investigación están haciendo precisamente eso. De hecho, es seis veces más probable que este grupo haya aumentado sus ingresos en más de un 30 por ciento en los últimos tres años aprovechando las estrategias del X.0. Y es siete veces más probable que hayan aumentado su rentabilidad en más de un 30 por ciento en comparación con los tradicionalistas.

En comparación con los tradicionalistas, los creadores de valor tienen 6 veces más probabilidades de haber aumentado sus ingresos en más de un 30 por ciento y 7 veces más probabilidades de haber aumentado la rentabilidad en más de un 30 por ciento en los últimos tres años con estrategias X.0.

En la agenda estratégica de un Creador de Valor figura un enfoque en los productos conectados inteligentes para crear nuevas experiencias para los clientes. Todo el mundo está hablando de "reinventar el producto". Los Creadores de Valor están recorriendo el camino. Están aprovechando las técnicas de diseño innovadoras y digitales para crear productos inteligentes y conectados y oportunidades de personalización en masa. El 36 por ciento de los Creadores de Valor han cambiado a la venta de productos y servicios conectados en comparación con sólo el 7 por ciento de los tradicionalistas. Dentro de tres años, el 55 por ciento de los Creadores de Valor habrán cambiado a productos y servicios conectados, mientras que sólo el 30 por ciento de los Tradicionalistas habrán hecho ese cambio. Los Creadores de Valor también son pioneros en el desarrollo e incorporación de la retroalimentación interactiva de los clientes. Uno de cada dos Creadores de Valor declaró que la participación del cliente es su prioridad estratégica y se comprometen proactivamente con el cliente después del lanzamiento del producto. Esto contrasta fuertemente con los tradicionalistas, en los que sólo uno de cada diez afirmaba que el compromiso proactivo con el cliente era una prioridad estratégica. Este compromiso con el cliente

permite a los Creadores de Valor ofrecer hiperpersonalización. Aprendimos que el 19% de los Creadores de Valor ya ofrecen productos y servicios hiperpersonalizados en comparación con sólo el 1% de los Tradicionalistas.

Las acciones comunes a las empresas que Accenture llama Creadoras de Valor son:

- Enfoque en las experiencias: los Creadores de Valor dan prioridad a los productos conectados inteligentes para crear nuevas experiencias para sus clientes. Si bien muchos todavía están hablando de “reinventar el producto”, los Creadores de Valor ya están avanzando. Aprovechan técnicas de diseño innovadoras y digitales para crear personalización masiva con productos inteligentes y conectados. El 36% de los creadores de valor se han pasado a vender productos y servicios conectados en lugar de solo productos, en comparación con solo el 7% de los tradicionalistas.
- Ciclo de vida del producto de bucle continuo: un ciclo de vida del producto de ciclo continuo consiste en recopilar y aprovechar la información de uso, servicio, fabricación y productos durante todo el ciclo de vida, desde el concepto hasta la eliminación. Esto se hace para obtener tiempos de comercialización más rápidos, mejorar el impacto de un producto cuando llega al mercado, impulsar la eficiencia de la fabricación y el servicio y, en resumen, mejorar las oportunidades comerciales.
- Reinversión en modelos operativos: los Creadores de Valor están infundiendo estratégicamente lo digital con mejoras de operaciones clásicas para obtener más eficiencia y efectividad de sus funciones centrales de Industria X.0. La incorporación de tecnologías digitales y la automatización se identificaron como las principales iniciativas para mejorar las funciones centrales de Industria X.0 en todos los segmentos, y los Creadores de Valor las incorporan a una tasa más alta (25%) que los tradicionalistas.
- Modelos de ingresos ampliados: gracias a los productos conectados inteligentes, los Creadores de Valor están ampliando sus fuentes de ingresos tradicionales mediante la creación de nuevas experiencias para sus clientes. Se están dando cuenta de que pueden convertir una mayor parte de su negocio a un modelo de producto como servicio (PaaS). Los creadores de valor aprecian los beneficios del modelo PaaS más que los tradicionalistas y tienen más del triple de probabilidades de que ya lo estén utilizando.

7.3. IMPLANTACION DE LA INDUSTRIA X.0

Según Accenture, las empresas deben centrarse en 6 imperativos estratégicos para convertirse en Industria X.0:

1.-) Transformación del núcleo. Las empresas de la Industria X.0 construyen sus sistemas de ingeniería y de producción alrededor de lo digital para alcanzar mayores cotas de eficiencia. Empiezan por comprender y desplegar su estrategia digital. A continuación, sincronizan sus máquinas y los sistemas de control con el back-end de TI, de manera que pueden aprovechar eficiencias en costes que antes habían pasado desapercibidas. Finalmente, automatizan a escala para optimizar la producción y mejorar la eficiencia general de los equipos en todas las áreas funcionales. De esta manera, las empresas de la Industria X.0 aprovechan los recursos liberados de las operaciones básicas para financiar nuevos crecimientos.

Un ejemplo de esto es un fabricante español de trenes, que está construyendo una fábrica digital que utilizará una combinación de tecnologías como la realidad aumentada y los dispositivos móviles para proporcionar a los trabajadores un acceso fácil a información de producción detallada. Además, tiene planes para desarrollar capacidades de análisis de datos avanzado para la optimización de procesos y realidad virtual para facilitar el aprendizaje. Los directivos de la empresa esperan reducir los tiempos de espera entre un 5 % y un 10 %, aumentando las horas de producción entre un 15 % y un 25 %, y así mejorar los niveles generales de eficiencia un significativo 10 %.

2.-) Enfoque en experiencias y resultados. Las empresas de la Industria X.0 crean numerosos puntos de contacto digitales a lo largo del ciclo de vida del producto. En primer lugar, diseñan y despliegan productos, servicios y plataformas que se adaptan constantemente para satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes. A continuación, utilizan big data y el análisis de datos avanzado como base para la generación de información y el soporte a la toma de decisiones en tiempo real.

Un ejemplo de esto es el operador del suburbano madrileño, que ha puesto en marcha una iniciativa para llevar lo digital a sus estaciones, con dos objetivos claros: mejorar la eficiencia y la continuidad operativas y convertir sus activos en activos conectados e inteligentes para predecir y regular mejor su estado. La implementación de esta arquitectura digital no solo permitirá al operador mejorar la calidad de los servicios, sino que también ayudará a ofrecer una nueva experiencia mediante el desarrollo de «Sistemas de Información Avanzados sobre los Pasajeros», que utilizan datos procedentes de los activos conectados.

3.-) Innovación en nuevos modelos de negocio. Las empresas de la Industria X.0 desarrollan nuevos modelos de negocio para generar un valor diferencial relevante para los clientes a través de la combinación de tecnologías digitales. Los productos conectados e inteligentes se diseñan desde cero, permitiendo a las empresas monetizar las interacciones producto-usuario mediante modelos de ingresos de servicios de software y pago por uso. En el back-end, las empresas de la Industria X.0 utilizan la potencia combinada del IoT para extraer información más precisa y encontrar nuevas fuentes de valor sinérgico.

Un ejemplo de esto es un fabricante global de equipos industriales, que está explorando cómo crear, para sus clientes en España, nuevos servicios, contruidos sobre su plataforma industrial IoT en la nube y respaldados por nuevos modelos comerciales que les permiten monetizarlos. Estos nuevos servicios serán servicios de valor añadido que representarán, no solo nuevas fuentes de ingresos, sino también una nueva forma de mejorar la relación actual con sus clientes.

4.-) Construcción de una fuerza de trabajo digital. Las empresas de la Industria X.0 atraen, forman y retienen talento capacitado con habilidades digitales, al tiempo que fomentan la colaboración activa entre personas y máquinas. Sin embargo, las habilidades digitales no se limitan a las herramientas digitales o a los programas de software. Los empleados deben saber, además, cómo aplicar esas herramientas para resolver problemas reales de negocio. Por su parte, las empresas de la Industria X.0 ya están desarrollando componentes digitales para diferentes roles en sus organizaciones. Están rediseñando estos roles para promover la colaboración activa entre personas y robots autónomos y máquinas, al tiempo que equipan a los empleados con habilidades de ingeniería de software y machine learning.

Un ejemplo de esto es un fabricante europeo de aviones, que, en sus instalaciones en España, ha equipado a los empleados con gafas inteligentes de uso industrial que facilitan el montaje de la cabina del avión. Mediante el uso de instrucciones de marcas de contexto, las gafas inteligentes despliegan la información necesaria para que los trabajadores puedan marcar en el suelo de la cabina con rapidez y precisión el lugar en el que deben instalarse los asientos. Las gafas también permiten a los trabajadores escanear códigos de barras situados en algunas partes de la cabina. De esta manera, rescatan de la nube toda la información fundamental sobre un equipo concreto, para desplegarla en sus gafas mediante realidad aumentada, todo con comandos de voz. Como resultado, la productividad del proceso de marcado de los asientos de cabina ha mejorado un 500 % y la tasa de error ha descendido a cero.

5.-) Rearquitectura de nuevos ecosistemas. Las empresas de la Industria X.0 alimentan un ecosistema robusto para impulsar la innovación y nuevas capacidades. Estas empresas obtienen y desarrollan ideas para crear nuevos productos y servicios de una amplia variedad de fuentes, tanto internas como externas. Asimismo, se enfocan en Centros de Incubación Tecnológica y Centros de Excelencia para ayudar a construir un ecosistema digital robusto.

Un ejemplo de esto es el Gobierno Vasco, que está fomentando la adopción de tecnologías y capacidades de la Industria 4.0 entre las empresas locales mediante la creación del Basque Digital Innovation Hub (BDIH). El hub está integrado por empresas fabricantes, varios centros de I+D y universidades y funciona como una red conectada de activos de fabricación y servicios avanzados orientados a la formación, la investigación, la verificación y la validación de nuevos usos de la tecnología digital. Con el despliegue de más de un centenar de activos y máquinas conectados, el BDIH ya está operativo y ofrece servicios que incluyen la evaluación tecnológica, la fabricación de prototipos, la simulación y el análisis de viabilidad económica.

6.-) Equilibrios inteligentes. Las empresas de la Industria X.0 equilibran siempre la inversión en su núcleo de negocio y en la búsqueda de otros nuevos, sincronizando la innovación y el crecimiento. Estas empresas crean indicadores de rendimiento compartidos que llevan a cabo el seguimiento no solo de los resultados tradicionales, sino también de aquellos indicadores que pueden alterarlos. De manera sistemática y continua, inyectan tecnologías digitales en las operaciones fundamentales con el apoyo de un equipo de dirección apasionado, capaz de visualizar el uso de lo digital en iniciativas estratégicas y tácticas. La Industria X.0 es el modelo de crecimiento industrial que ayudará a las empresas a autofinanciar de manera sostenible sus viajes hacia la reinención digital.

7.4. BARRERAS PARA LLEGAR A LA INDUSTRIA X.0

Para convertirse en empresas Industria X.0, las organizaciones necesitan transformar sus modelos operativos para encontrar nuevos enfoques de la agilidad competitiva. La transformación digital es algo más que la tecnología. También se trata de estrategia empresarial, innovación y nuevas formas de pensar. La transformación para la era digital requiere que las empresas mejoren su mentalidad estratégica en la medida en que mejoren su infraestructura tecnológica y su capacidad organizativa. El papel emergente del liderazgo es mucho más estratégico, centrado en el uso de lo digital para reimaginar y reinventar el futuro de la propia empresa. Esos dirigentes deben aprender de lo que han logrado las empresas que ya operan como Industria X.0 y de cómo lo han logrado. Ninguna empresa tiene un punto de partida o una

posición financiera y competitiva como otra. Debido a esto, el viaje de la Industria X.0 de ninguna empresa será el mismo. Los que lo han conseguido, definieron su estrategia X.0 y la están ejecutando:

- liderando con una estrategia de negocios integral que informa su estrategia digital, integrando las funciones centrales de X.0 en un ciclo de vida del producto de bucle continuo
- optimizando las funciones básicas de X.0 mediante inversiones digitales específicas en coordinación con los esfuerzos clásicos de mejora operativa.
- creando nuevas experiencias para sus clientes y empleados con productos y servicios inteligentes y conectados. Impulsando nuevos modelos de ingresos proporcionados por productos inteligentes y conectados y operando en una empresa digital.

No es fácil llegar a ser una organización Industria X.0. Hay algunas barreras comunes que inhiben la adopción y el despliegue exitoso de las estrategias X.0. Entre ellas se incluyen:

- Estrategia falta o incompleta. Las inversiones digitales descoordinadas e injustificadas son una de las principales barreras para que todas las empresas logren sus aspiraciones de X.0. La experimentación y la demostración de valor a través de los pilotos debe continuar. Pero estos esfuerzos deben ser impulsados desde una estrategia general para el enfoque de una empresa hacia el X.0. Sin una estrategia de negocio central para el X.0, el valor será menos que óptimo.
- Talento. A medida que se adentran en el ámbito de los productos conectados y las operaciones conectadas, las organizaciones sentirán cada vez más la falta de habilidades. Este desafío de habilidades no discrimina por nivel, responsabilidad o función. Entre los ejemplos de desafíos se incluyen:
 - o Liderazgo: sólo uno de cada tres tradicionalistas afirmó que los ejecutivos de las empresas y los mandos intermedios tienen las aptitudes necesarias para operar y prestar servicios en empresas digitales y conectadas.
 - o Lagunas específicas en materia de aptitudes digitales: los productos conectados requieren la integración de las plataformas tradicionales de hardware con las plataformas de software. Para muchas empresas, esta es la primera vez que necesitarán habilidades de plataforma de software.

- Presupuesto/infraestructura de capacitación: la clara mayoría de los tradicionalistas informan de que están luchando con el costo y el tiempo necesarios para mejorar el talento existente.

- Modelos de operación de inversión y estructuras organizativas. Hoy en día, la mayoría de los modelos de operación son rígidos, organizados alrededor de las demandas de un mundo analógico. Lo digital requiere agilidad en el modelo operativo y la estructura organizativa asociada para incorporar los cambios en tiempo real. La creación de un modelo operativo ágil requiere inversión. Más de la mitad de los más avanzados en la transformación de X.0 (los Creadores de Valor) informaron de que el coste de la reestructuración de sus sistemas heredados es la mayor barrera que han tenido que superar para sobresalir en X.0. Otros desafíos incluyen la naturaleza aislada de la innovación de productos, la ingeniería, la fabricación y los servicios. Cada área está encerrada en su propio feudo y lucha por colaborar. Las empresas necesitan romper sus silos dentro de sus propias paredes y a través de los socios del ecosistema a través del apalancamiento de lo digital.

8. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA HACER UNA UNIVERSIDAD DATA DRIVEN, SMART Y SOSTENIBLE, A TRAVÉS DE LOS DATOS, LA ECONOMÍA CIRCULAR, LA GESTIÓN DEL CAMBIO Y APLICANDO METODOLOGÍA INDUSTRIA X.0

En este apartado se refleja una propuesta metodológica del autor de esta tesis para hacer una universidad data driven, smart y sostenible, a través de los datos, la economía circular, la gestión del cambio y aplicando metodología industria X.0.

Para ello se combinan las ideas reflejadas en esta Tesis, especialmente las que tienen su origen en:

- Lo expuesto en el apartado 4: primera aproximación al procedimiento para transformar una universidad en una organización data driven.
- Lo expuesto en el apartado 5 la economía circular, sostenibilidad y el uso de datos en la universidad
- Lo expuesto en el apartado 6 smart university y el uso de datos.
- Lo expuesto en el apartado 7 Industria X.0 y el uso de datos

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación.

Realizar un profundo diagnóstico del punto de partida.

- Realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión).
- Detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación.
- Testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo.
- La transformación debe ser una prioridad de primer orden para todos los directivos, pero no lo es para todos. También hay diferentes sentimientos y percepciones del grado de avance.
- Realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad.
- Analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto.

No se puede acceder a los datos sin depender de los técnicos, aunque se dispone de muy buenos sistemas para ello, pero mal aprovechados. Ya se ha comenzado a ordenar y conectar diferentes bases de datos y a transformar paneles de información para los usuarios.

- Realizar un diagnóstico de la resistencia al cambio y barreras que se pueden encontrar en la transformación.

No va a haber grandes resistencias al cambio si este se comunica bien y no se interpreta como más trabajo burocrático

- Realizar un diagnóstico del grado de implantación de los ODS en la universidad.
- Diagnosticar el grado de desarrollo e implantación en cuanto al concepto de smart university y si engloba todos los aspectos de la comunidad educativa, así como analizar si se están desarrollando cambios trascendentales en el modelo docente tradicional para adaptarlo a las tecnologías actuales y venideras.
- Diagnosticar el grado de implantación de los conceptos básicos de la Industria X.0, como son la reinención digital mediante el cambio tecnológico constante, extraer el máximo valor de este cambio y hacer uso de combinaciones de tecnologías digitales avanzadas con el objetivo de crear constantemente nuevas experiencias, altamente personalizadas.

2.- Preparación para la transformación

Definir el equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) del proyecto. Está formado por:

- El Rector es el sponsor del proyecto
- Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección)
- Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas
- Expertos (generalmente externos) en transformación y la parte técnica. Con perfil técnico (Data Science, Data Engineering, experto en User Experience, Chief Data Officer), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.

- Expertos (generalmente externos) en la transformación de una ciudad en una Smart City. También buscar experto en la transformación de una universidad en una smart university, aunque estos perfiles son más complejos de encontrar.
- Expertos (generalmente externos) en Industria X.0 que ayuden a adaptar los conceptos básicos a la universidad.
- Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad.
- Embajadores: equipo de acompañamiento e impulsión, con talento, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas.
- Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica aclarando dudas, dando formación continua y ayudando en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.

Diseñar un plan de acción, que incluya: objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual. Definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro.

Mentalidad analítica:

- **Implantar la mentalidad analítica.** Es un tema es clave. Para ello son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación (con pedagogía) adaptada a los distintos puestos y entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, acompañamiento, transmitiendo confianza en los datos a través de quick-wins, se necesita un cambio cultura, sentir que la mentalidad analítica ayuda a filtrar la gran cantidad de información que llega a los usuarios y con una buena herramienta de procesamiento y visualización
- **Entender muy bien en qué consiste la mentalidad analítica:** consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos, ayuda a conocer el business savvy (comprensión del negocio).

Invertir para disponer de la tecnología necesaria. Es necesaria una fuerte inversión en tecnología (empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €): arquitectura del dato, hardware y software, herramientas de visualización, integrar redes de datos internos y externos, crear

nuevos datos. Entre otros: data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware. Implantación de sensores que recojan datos para utilizar IoT.

Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato.

Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.

Según se vio en el apartado 4.4, la valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6)

- Disponer de una herramienta de visualización y procesamiento de datos (variable crítica):
- Disponer de una herramienta de visualización: la herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica y con distintos niveles de uso en función del usuario que permita analizar los datos y obtener conclusiones.
- Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos. Gestión y arquitectura correcta del dato: qué datos se necesitan, fuente única de datos, interpretación única del dato.
- Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión como son el transmitir la importancia e involucración en el cambio desde el equipo directivo, que el cambio sea en cada persona, formándose en mentalidad analítica y teniendo en el equipo perfiles adecuados.
- Realizar formación en management a los directivos, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo, y sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios.
- Preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información y enriquecer, así, la gestión de sus áreas.

Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.

3.- Implantación de la transformación

Data driven:

Las barreras relativas a ser data driven están reflejadas en la Tabla 27, y las acciones para superarlas se pueden ver en la Tabla 38.

ODS's:

Para implantar los ODS a, las universidades pueden seguir las siguientes líneas de acción:

- Reconocimiento: identificar y comunicar lo que una universidad está ya haciendo para contribuir a los ODS puede ser una narrativa poderosa sobre su impacto y un fuerte impulso para la acción futura.
- Adaptación estratégica: diferentes áreas de la universidad reconocen la utilidad e importancia de los ODS y encuentran oportunidades de usar este marco para llevar a cabo actividades independientes y programas sin una estrategia conjunta.
- Principio organizador: el continuo y extenso impacto tendrá lugar si los ODS pasan a formar parte de la actividad habitual de la universidad, por medio de su reconocimiento e integración en todas las estructuras de gobierno y espacios de relevancia en la universidad.

Las fases de la implantación de los ODS's pueden ser:

Fase 1. Mapear lo que se está haciendo.

Realizar un análisis de lo que su universidad está ya haciendo para apoyar y contribuir a los ODS, bien en todas las áreas o en ámbitos específicos de la universidad, es un buen punto de partida para descubrir las posibilidades de afianzar el compromiso. Es también una poderosa herramienta para mostrar lo que ya está en marcha, así como para identificar sinergias dentro de la universidad.

Fase 2. Desarrollar capacidad y liderazgo interno de los ODS.

Tomar una actitud participativa es esencial para trabajar hacia la agenda ODS. Esto incluye la colaboración y co-participación dentro y a través de las organizaciones y comunidades, contando con todas aquellas personas involucradas en la vida y trabajo de la universidad con el fin de impulsar el camino ya en marcha y contando con todos aquellos involucrados en la vida y trabajo de la universidad a fin de impulsar y desarrollar un verdadero liderazgo interno de las acciones emprendidas.

Para desarrollar la capacidad y el liderazgo interno de los ODS es necesario comprender el conocimiento actual y el compromiso con los ODS a través de la investigación, el aprendizaje, la enseñanza, la gestión,

la gobernanza y la cultura. Llegar a este entendimiento podría requerir confeccionar un inventario con la información recopilada en la fase 1. Esto puede mostrar dónde se encuentran las lagunas de conocimiento existentes y cómo se podría defender la importancia de los ODS para el trabajo y la vida de la universidad. Los talleres en los que participan varias áreas de la universidad son también una excelente forma de comprender el conocimiento actual de los ODS al mismo tiempo que se sensibiliza sobre ellos y sobre su relevancia para la comunidad universitaria.

Al discutir la relevancia global y local de los ODS, las personas involucradas en la universidad pueden desarrollar una comprensión compartida de los ODS, aprender sobre el trabajo e intereses de los demás, comenzar a identificar áreas de acción y colaboración, desarrollar el liderazgo tanto individual como colectivo del proceso. Involucrar e involucrarse con los estudiantes es la clave de esta fase. Para ellos, se puede comenzar organizando talleres para los estudiantes e interactuando directamente con las organizaciones de estudiantes.

Fase 3. Identificar prioridades, oportunidades y lagunas.

La fase 3 permite ampliar el compromiso con los ODS establecido en la fase 2 y comenzar a integrarlos en cada universidad. Este paso es fundamental para instaurar una visión global de intenciones y compromiso respecto a los ODS.

Para la consecución de esta fase es esencial implantar unas bases realistas y progresivas para cualquier acción que la universidad realice de cara a integrar su compromiso con los ODS. Labrar una base sólida y cohesiva desde la que actuar nos protegerá de decisiones ad hoc o reaccionarias.

La fase 3 requiere poner en contacto a los principales grupos de interés (estudiantes, personal, miembros de la comunidad) para llegar a un acuerdo común de prioridades para la acción en materia de ODS e identificar oportunidades para trabajar conjunta y colaborativamente para lograr los mismos.

Fase 4. Integrar, implementar e incorporar.

Las fases anteriores preparan el escenario para que la universidad avance. Esta cuarta fase busca identificar el mejor modo de integrar e implementar el compromiso y las acciones para lograr los ODS. Esto asegurará que la universidad adopte un rol de liderazgo y pueda convertirse en un motor para los ODS.

Dependiendo del contexto institucional, esta fase requerirá incluir los ODS en varios medios de gestión, estableciendo mecanismos de coordinación para la acción en materia de ODS e implementando políticas, estrategias y/o planes de acción. Para completar esta fase, es necesario tomar decisiones que sean claras y debidamente fundamentadas sobre cómo van a ser integrados los ODS de manera transversal en todas las estrategias y políticas de la universidad. estas estrategias y políticas podrían incluir el plan estratégico

de cada universidad, el marco de investigación, el marco de enseñanza y aprendizaje, el marco de implicación corporativa, futura comunicación con el alumnado, etc.

Fase 5: monitorizar, evaluar y comunicar.

La forma en que las universidades evalúan y realizan sus contribuciones a los ODS es clave para informar y configurar los futuros compromisos y acciones. Un plan de seguimiento, evaluación y comunicación coherente y bien fundamentado permitirá a las universidades crear y compartir experiencias para obtener el apoyo necesario en su compromiso futuro con los ODS y ampliar el conocimiento compartido sobre estos.

Las herramientas que se utilizan para medir y evaluar pueden estar ya en funcionamiento dentro de la universidad. Por ejemplo, pueden utilizarse los informes anuales y los procedimientos de comunicación habituales ya existentes, o se pueden comunicar a un organismo específico. Con el tiempo, las universidades o los organismos de coordinación pueden desarrollar sus propios estándares de comparación en relación con los ODS.

Por otro lado, algunas herramientas para la integración de los ODS en la universidad son:

- Supervisión de las contribuciones universitarias a los ODS.
- Organización de un taller de participación de actores interesados.
- Creación del business case para acción universitaria en los ODS.
- El Compromiso de la Universidad a los ODS.
- Gestionar las interconexiones entre los ODS.
- Informar sobre los ODS.

Smart campus:

Para la implantación de un smart campus (espacio pedagógico totalmente eficaz que no solo usa las TI para beneficio propio, sino también en términos de eficiencia energética y medioambiental) se deberá hacer especial énfasis en el concepto del Internet de las Cosas (IoT), que interconecta sistemas y personas.

Los ejes de la implantación de un smart campus son:

- Administración y gobierno – Smart Government. Los cuatro pilares básicos de un Smart Government son:
 - o Transparencia.

- e-Gobierno.
- e-Administración.
- Open Data.
- Entorno y eficiencia – Smart Environment. Se centra en los siguientes ámbitos a los que se puede dotar de inteligencia a partir de soluciones TI:
 - Energía (Smart Grid).
 - Agua (Smart Water).
 - Residuos (Smart Waste).
 - Medio Ambiente (Smart Green).
- Forma de vida – Smart Living. Los cuatro pilares básicos del eje Smart Living de una smart university son los siguientes:
 - Innovación Social.
 - e-Salud.
 - e-Cultura.
 - Seguridad.
- Ciudadanos – Smart People. Los cuatro pilares o factores básicos de una smart university en el ámbito Smart People podemos definirlos como los siguientes:
 - E-habilidades.
 - Senspeople.
 - Teletrabajo-Teleducación / e-Capacitación.
 - Smart Services.
- Economía – Smart Economy: basado en e-business, e-commerce, incremento de la productividad, empleo e innovación en TI y generación de servicios y nuevos productos, nuevos modelos y oportunidades de negocio y emprendimiento.
- Movilidad - Smart Mobility. Dentro de este marco los tres pilares básicos de una smart university en el ámbito del eje Smart Mobility son los siguientes:
 - Transporte.
 - Ubicación.
 - Movilidad.

Industria X.0:

Adoptar un enfoque diferente de la innovación y la agilidad competitiva: uno que no tenga un estado final, sino que considere la innovación como algo continuo, en constante evolución y habilitado

digitalmente. Este elemento de innovación continua debe infundirse en la estrategia empresarial y el modelo operativo para garantizar que la organización pueda ejecutar en "lo nuevo".

A diferencia de las anteriores revoluciones industriales, en las que la tecnología se utilizó para mejorar la producción, la Industria X.0 hace que lo digital sea aplicable a todas las áreas funcionales de la organización. Eso significa que la universidad podrá crear productos y servicios verdaderamente innovadores.

La Industria X.0 también aborda el problema de la obsolescencia tecnológica utilizando los efectos combinatorios de las tecnologías digitales. Así, la universidad puede multiplicar sus beneficios de todo tipo (mejoras para estudiantes y profesores, beneficios económicos, ...) más allá de lo que cada una de las tecnologías podría generar por sí sola.

Las tecnologías clave a aplicar en Industria X.0 son:

- informática móvil
- impresión 3D
- robots autónomos
- inteligencia artificial (IA)
- realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA)
- blockchain
- digital twin¹⁴⁴
- big data
- machine learning
- vehículos autónomos

Enfoque en experiencias y resultados: las empresas de la Industria X.0 crean numerosos puntos de contacto digitales a lo largo del ciclo de vida del producto. En primer lugar, diseñan y despliegan productos, servicios y plataformas que se adaptan constantemente para satisfacer las cambiantes

¹⁴⁴ Un gemelo digital es una réplica digital de una entidad física viva o no viva. El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos, procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos reales y potenciales que se pueden utilizar para diversos fines. Fuente: Wikipedia.

necesidades de los clientes. A continuación, utilizan big data y el análisis de datos avanzado como base para la generación de información y el soporte a la toma de decisiones en tiempo real.

Construcción de una fuerza de trabajo digital: las empresas de la Industria X.0 atraen, forman y retienen talento capacitado con habilidades digitales, al tiempo que fomentan la colaboración activa entre personas y herramientas. Sin embargo, las habilidades digitales no se limitan a las herramientas digitales o a los programas de software. Los empleados deben saber, además, cómo aplicar esas herramientas para resolver problemas reales en su día a día.

Rearquitectura de nuevos ecosistemas las empresas de la Industria X.0 alimentan un ecosistema robusto para impulsar la innovación y nuevas capacidades. Estas empresas obtienen y desarrollan ideas para crear nuevos productos y servicios de una amplia variedad de fuentes, tanto internas como externas. Asimismo, se enfocan en Centros de Incubación Tecnológica y Centros de Excelencia para ayudar a construir un ecosistema digital robusto.

Equilibrios inteligentes: las empresas de la Industria X.0 equilibran siempre la inversión en su núcleo de negocio y en la búsqueda de otros nuevos, sincronizando la innovación y el crecimiento. Estas empresas crean indicadores de rendimiento compartidos que llevan a cabo el seguimiento no solo de los resultados tradicionales, sino también de aquellos indicadores que pueden alterarlos. De manera sistemática y continua, inyectan tecnologías digitales en las operaciones fundamentales con el apoyo de un equipo de dirección apasionado, capaz de visualizar el uso de lo digital en iniciativas estratégicas y tácticas.

4.- Ventajas una vez que la universidad es data driven (94 ventajas) y smart, agrupadas por las áreas a las que aporta valor

Las ventajas de ser data driven se pueden ver en las Tablas de la 29 a la 34.

Ventajas por implantar los ODS:

- Demostrar el impacto de la universidad. Los ODS ofrecen una forma nueva e integradora para comunicar y demostrar a socios externos (incluyendo a los gobiernos, patrocinadores y ciudadanos) cómo las universidades contribuyen al bienestar global y local y, por lo tanto, a su impacto y relevancia.
- Atraer la demanda de educación relacionada con los ODS. Los ODS se dirigen tanto a jóvenes como a adultos como ciudadanos del mundo que desean hacer contribuciones significativas a la sociedad

y al medio ambiente. Además, a medida que los gobiernos y las empresas incorporen cada vez más los ODS como un enfoque estratégico, más aumentará la demanda de graduados que comprendan y puedan implementar la agenda de los ODS. Adelantarse a ofrecer formación en los ODS es una forma de demostrar la capacidad de la institución en adaptarse a estas circunstancias cambiantes.

- Construir alianzas con nuevos socios externos e internos. Una de las fortalezas de los ODS es que proporcionan un marco común para que diferentes sectores y organizaciones conecten y trabajen juntos en intereses compartidos. Esto dará a las universidades la oportunidad de crear sinergias y colaboraciones con el gobierno, la industria y la comunidad tanto en investigación como en educación. Del mismo modo, este marco puede ayudar a identificar intereses comunes en diferentes áreas de la universidad, ayudando a impulsar alianzas interdisciplinarias, colaboraciones e innovación.
- Acceder a nuevas fuentes de financiación. Las entidades financiadoras y los patrocinadores (incluidos los organismos gubernamentales, bancos internacionales y filántropos) están destinando cada vez más ayudas al cumplimiento de los ODS.
- Adoptar una definición integral y aceptada a nivel mundial de una universidad responsable y globalmente comprometida. Las universidades están repensando cada vez más cual debe de ser su papel en el siglo XXI. Para ello, buscan ser más receptivas y sensibles a las necesidades sociales y convertirse en agentes de cambio que resuelvan los desafíos globales. Como marco universalmente aceptado, los ODS proporcionan una estructura organizada que da respuesta a esta búsqueda. Además, dado el papel fundamental que tienen las universidades para garantizar el éxito de los ODS, las universidades tienen el imperativo moral de incorporar el apoyo a los ODS como parte de su misión social y sus funciones básicas.

Ventajas de ser smart university:

- Administración y gobierno – Smart Government:
 - o Transparencia: mediante las TI se facilita a empleados, estudiantes y profesores, desde cualquier lugar, el acceso a la información y los procesos realizados por la administración, dotando de transparencia a todos los procesos de concesiones y proyectos aprobados.
 - o e-Gobierno: extender la relación del gobierno de la universidad con los empleados, estudiantes y profesores a todos los ámbitos. Gracias a la TI se permite una mejora de los procesos democráticos y aumentar las oportunidades de todos para interactuar con los órganos de gobiernos.

- e-Administración: facilitar la relación de los empleados, estudiantes y profesores con la Administración de la universidad al ofrecer de manera online el acceso a la información básica, realización de trámites, pagos, cobros, ventanilla única o firma electrónica.
- Open Data: proporcionar acceso a datos de manera sencilla y libre que son clave para la transparencia y la creación de servicios de valor añadido para empleados, estudiantes y profesores, tomar decisiones y tener un notable impacto económico.
- Entorno y eficiencia – Smart Environment:
 - Energía (Smart Grid): consumo y eficiencia energética
 - Agua (Smart Water): control, gestión y optimización del agua.
 - Residuos (Smart Waste): control y sensorización de contenedores. Monitorización de flotas encargadas de la recolección de residuos.
 - Medio Ambiente (Smart Green): monitorización de la polución, el ruido, el medio natural y perceptual, eco-edificios sostenibles.
- Forma de vida – Smart Living:
 - Innovación Social: mejorar y desarrollar nuevos servicios en beneficio de la sociedad mediante las TI, I+D+i en mejorar la calidad de vida, y diseñar nuevas herramientas en favor de la accesibilidad para personas con cualquier tipo de discapacidad que les proporcione autonomía.
 - e-Salud: aplicar las nuevas tecnologías en el ámbito de la salud como la teleasistencia, servicios médicos y sociales online y monitorización de pacientes a distancia.
 - e-Cultura: transmitir y fomentar la identidad cultural de la ciudad mediante plataformas de TI, digitalizando y compartiendo el patrimonio histórico y cultural, y haciéndolo llegar al ciudadano desde cualquier lugar y a cualquier hora. Fomentar la promoción turística del lugar mediante aplicaciones en dispositivos móviles, realidad aumentada o paneles informativos en tiempo real.
 - Seguridad: integrar servicios de emergencia junto a sensores, cámaras de video vigilancia y análisis de grandes cantidades de datos en tiempo real para aumentar la respuesta de los cuerpos de seguridad en situaciones de emergencia
- Ciudadanos – *Smart People*: I
 - E-habilidades: dotar de habilidades en las TI a los ciudadanos que les permita estar al alcance de todas nuevas tecnologías que proporcionará una mejor calidad de vida, fomentando la integración social, la accesibilidad y el flujo de ideas y conocimiento entre todos sea continuo

- Senspeople: hacer a los ciudadanos sensores inteligentes que sean partícipes de la entrada de datos en la Smart University contribuyendo a la retroalimentación de la información y a la mejora de la calidad de los servicios.
- Teletrabajo-Teleeducación / e-Capacitación: formar de la mejor manera a los ciudadanos de una Universidad o una ciudad. Flexibilizar los horarios, una mayor interacción y una reducción de costes es lo que el teletrabajo o la educación virtual permite que se mejore la capacitación y formación de las personas, tanto los estudiantes como el personal docente y administrativo de la universidad.
- Smart Services: desarrollar redes sociales, herramientas de creación de servicios tanto para la administración como para los ciudadanos, E-encuestas, e-Votaciones, e-participación que harán que los ciudadanos se sientan más partícipes de la vida pública y dotar de más credibilidad y transparencia a la administración.
- Economía – Smart Economy: basado en e-business, e-commerce, incremento de la productividad, empleo e innovación en TI y generación de servicios y nuevos productos, nuevos modelos y oportunidades de negocio y emprendimiento.
- Movilidad - Smart Mobility:
 - Transporte: desarrollar, mejorar y fomentar los modelos de transporte para favorezcan al medioambiente, al ahorro y a la sostenibilidad. Gestión de tráfico priorizando rutas alternativas, gestión temprana de accidentes, monitorización y coordinación y sistemas de regulación del tráfico
 - Ubicación: fomentar el uso de herramientas de para la geolocalización y así evitar retrasos, aplicar las IT a la gestión de zonas de aparcamiento en las calles de la ciudad para reducir tiempos de estacionamiento. Gestión eficiente la accesibilidad a las ciudades y creación de modelos de predicción para su gestión automática según la demanda.
 - Movilidad: fomentar el uso de transporte sostenible mediante campañas de concienciación y mediante la dotación a los ciudadanos de información útil y precisa que les permitan aprovechar el máximo tiempo posible.

Ventajas aportadas por la Industria X.0:

- Aprovechar técnicas de diseño innovadoras y digitales para crear personalización masiva con productos inteligentes y conectados.
- Ciclo de vida del producto de bucle continuo: un ciclo de vida del producto de ciclo continuo consiste en recopilar y aprovechar la información de uso, servicio, fabricación y productos durante todo el

ciclo de vida, desde el concepto hasta la eliminación. Esto se hace para obtener tiempos de comercialización más rápidos, mejorar el impacto de un producto cuando llega al mercado, impulsar la eficiencia de la fabricación y el servicio y, en resumen, mejorar las oportunidades comerciales.

- Difundir estratégicamente lo digital con mejoras de las operaciones clásicas para obtener más eficiencia y efectividad mediante tecnologías digitales y la automatización.
- Modelos de ingresos y servicios ampliados gracias a los productos conectados inteligentes.

9. CONCLUSIONES

En la presente tesis se ha hecho un estudio en profundidad sobre el uso de los datos en las organizaciones (empresas, universidades en general y universidades de ingeniería en particular) de diversas partes del mundo. Si bien es cierto que las universidades parecen estar concienciadas del valor que aporta en sus decisiones sostenibles el uso de datos, sí que se aprecia que queda camino por recorrer en este sentido.

Otra conclusión es que cualquier tipo de organización que quiera ser data driven y smart debe asumir un tiempo y un coste de la transformación. Es relativamente habitual que las organizaciones que se lanzan a esta transformación no la concluyan por no tener la paciencia suficiente de asumir que los resultados tardan en llegar, y este hecho es extrapolable a las universidades de ingeniería. Como ya se ha comentado en esta investigación, según un estudio publicado en abril del 2019 por la consultora McKinsey & Company, en una encuesta realizada a diferentes organizaciones sobre su grado de digitalización, el 80% de las encuestadas habían comenzado la transformación digital, pero, sorprendentemente, solo el 14% de ellas informaron de una mejora en su desempeño y solo el 3% señalaron que el cambio había sido un éxito

También se puede señalar como conclusión las ventajas que aporta a una universidad realizar esta transformación para poder tomar decisiones sostenibles. Las tablas de la 29 a la 34 reflejan ventajas en diversos ámbitos: captación de alumnos, en la docencia, en la economía, en la estrategia, en la gestión, en el área de RRHH y en la reputación de la universidad.

De la investigación también se puede concluir cuales son las principales barreras en este proceso de transformación, que se reflejan en la tabla 27, y que pueden clasificar en barreras: de comunicación, económicas, en la gestión del dato, en el liderazgo, en la mentalidad de la organización, operativas y tecnológicas. Concretamente, las principales barreras consideradas son: (1) no ser realistas con los tiempos de ejecución de la transformación, (2) conseguir la calidad y unicidad de los datos limpiando y reprocesando los datos existentes, que pueden estar dispersos en diferentes silos y con baja calidad, (3) falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos, (4) el plan de transformación debe priorizar los pasos y transmitir claramente que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima, para evitar frustraciones.

Cómo superarlas dichas barreras se refleja en la tabla 28. Las principales acciones son: (1) comunicar bien las ventajas en un lenguaje comprensible por todos, explicando bien el tiempo de dedicación y formación, acompañando personalmente a aquellos a los que les cueste más unirse, explicando a cada stakeholder los beneficios concretos para ellos (profesores, finanzas, RRHH, ...), (2) empujar el proyecto con una buena planificación del proceso de cambio, gradual, no impulsando un cambio profundo y rápido a la vez, (3) priorizando los datos clave de cada área, tanto existentes como pendientes de generar, (4) involucrando a mandos intermedios, (5) no empezando por las áreas transversales, si no áreas críticas (como profesorado), (6) priorizando el cambio humano que supone la transformación (aunque en paralelo se trabaje lo tecnológico), (7) utilizar metodologías ágiles, con una visión global del proyecto (no ir trabajando en proyectos aislados sin conectarlos con los demás).

La investigación también refleja ventajas concretas de esta transformación en una universidad de ingeniería, que se detallan en la tabla 2 y que están relacionadas con el uso en la docencia de simuladores, entornos 3D, asistentes virtuales basados en el habla y gamificación.

Otra conclusión son los pasos que se recomienda debe seguir la metodología para transformar una universidad en una organización que toma decisiones sostenibles. Estos son:

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación.

2.- Preparación para la transformación:

- Definir el equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) del proyecto.
- Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.
- Dentro de las anteriores variables críticas, cabe destacar:
 - Disponer de una herramienta de visualización: la herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica
 - Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos.
 - Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten.

- Realizar formación en management a los directivos, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo.
- Preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información y enriquecer, así, la gestión de sus áreas.
- Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.

3.- Implantación de la transformación

- Data driven: superando las barreras relativas a ser data driven (que, como se ha mencionado, están reflejadas en la Tabla 27), y las acciones para superarlas (ver en la Tabla 38).
- Las fases de la implantación de los ODS's pueden ser:
 - Fase 1. Mapear lo que se está haciendo.
 - Fase 2. Desarrollar capacidad y liderazgo interno de los ODS.
 - Fase 3. Identificar prioridades, oportunidades y lagunas.
 - Fase 4. Integrar, implementar e incorporar.
 - Fase 5: monitorizar, evaluar y comunicar.
- Smart campus: haciendo especial énfasis en el concepto del Internet de las Cosas (IoT), que interconecta sistemas y personas.

Es esta investigación también se concluye que la aplicación de entornos X.0 a la universidad puede potenciar el hecho de tomar decisiones sostenibles. Esto es debido a los entornos X.0: fomentan la innovación constante en todas las áreas, impulsan que lo digital sea aplicable a todas las áreas de la organización, empuja la combinación de tecnologías digitales, fomenta el uso de IoT conectando sistemas y personas, impulsa el uso de informática móvil, impresión 3D, robots autónomos, inteligencia artificial (IA), realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA), blockchain, digital twin¹⁴⁵, big data, machine Learning.

¹⁴⁵ Un gemelo digital es una réplica digital de una entidad física viva o no viva. El gemelo digital se refiere a una réplica digital de activos físicos, procesos, personas, lugares, sistemas y dispositivos reales y potenciales que se pueden utilizar para diversos fines. Fuente: Wikipedia.

10. DESARROLLOS FUTUROS

Siguiendo en la profundización de la metodología propuesta en esta tesis para la toma de decisiones sostenibles en entornos X.0 en la gestión universitaria de ingeniería, se podría plantear un estudio cualitativo de casos con dos grupos de participantes: un grupo de expertos en transformación de smart universities y otro grupo de directivos de diversas universidades de ingeniería que ya sean smart o ya estén en el proceso de transformación de serlo.

El resultado de este estudio sería una metodología de como transformar una universidad de ingeniería en smart, con sus ventajas y limitaciones, pero desde otra perspectiva.

En el caso de que no sea fácil encontrar un grupo de expertos en transformación de universidades para que sean smart, se podrá contar con expertos en transformación de ciudades en smart cities.

Posteriormente, se compararía esta metodología con la desarrollada en esta tesis para proponer una nueva metodología que incluya la visión operativa de los dos grupos de interés mencionados. Esta metodología sería muy completa al tener visión de 4 interesantes grupos: expertos consultores en transformación de organizaciones para la toma de decisiones basadas en datos, directivos de una universidad, expertos en transformación de smart universities y directivos de diversas universidades de ingeniería que ya sean smart o ya estén en el proceso de transformación de serlo.

Otro desarrollo a futuro es realizar un estudio cualitativo de casos, utilizando un análisis temático inductivo con participantes expertos en Industria X.0 del que se obtendría una metodología para transformar una universidad en una organización X.0.

En base a la metodología propuesta en esta tesis, y a los resultados de los puntos anteriores, se podría establecer en detalle una metodología de transformación de una universidad en un centro data driven, smart y gestionado con la filosofía Industria X.0. más profundo que el actual.

11. ALCANCE Y LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha partido de la idea de que la transformación de una universidad en una organización que toma decisiones sostenibles será muy similar a la transformación de una universidad de ingeniería. La tesis hace un estudio más en profundidad del uso de datos y nuevas tecnologías en la parte de docencia de una universidad de ingeniería, pero es posible que las universidades de ingeniería tengan algunas peculiaridades tanto en docencia como en gestión que se escapen del alcance de esta investigación.

Respecto al estudio cualitativo de casos del apartado 4.4, se plantean las siguientes limitaciones:

- Pocos participantes han valorado aspectos negativos que puede traer la digitalización.
- Un cuestionamiento que se puede plantear a este estudio es que se preguntó a directivos de la universidad por la transformación a data driven, sin tener, muchos de ellos, experiencia ni conocimientos profundos sobre gestión el cambio y uso de datos. La razón de haberlo hecho es que son piezas clave en la transformación cómo líderes y que es un proceso ya comenzado en su universidad, pero es cierto que algunas de sus opiniones pueden no ser acertadas.
- Otra limitación del estudio puede venir porque algunos de los participantes consultores expertos no tenían experiencia en la transformación de centros de educación superior.
- Los directivos de la universidad detectaron la mala comunicación como una barrera, mientras que los consultores expertos, con experiencia en este tipo de transformaciones, no lo hicieron.
- Los consultores no encontraron la comunicación cómo un elemento importante en la implantación. Sin embargo, muchos de los estudios analizados en esta investigación consideran la comunicación correcta y adecuada como un elemento importante para impulsar la transformación.
- Existen puntos en los que los participantes hacen afirmaciones con las que otros no están de acuerdo. Por ejemplo, respecto a que los avances en el uso de datos en los centros de educación superior son más lentos que en otros sectores, hay opiniones a favor y en contra. Ocurre lo mismo con el tema de que los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión.

Otra limitación de este estudio es que no se describen de manera exhaustiva todos los pasos necesarios para transformar la universidad en data driven.

Y, por último, otra posible limitación de la investigación es que, cuando se plantea una metodología para la transformación de una universidad en una organización que utilice los datos en su toma de decisiones en base a organizaciones (empresas y otras universidades principalmente) que han realizado con éxito

este proceso de transformación, se puede haber pasado por alto alguna característica específica de las universidades y no compartida con las empresas.

12. BIBLIOGRAFIA

12.1. BIBLIOGRAFIA POR ORDEN ALFABÉTICO

- Accenture, Industria X. Crea un negocio más inteligente.
https://www.accenture.com/eses/services/industryx0index?c=acn_es_industryxogoogle_11099329&n=p_sgs_0120&gclid=Cj0KCQiAzzsBRCCARIsANotFgNdggcH3zTd3kqy4_p4ffn6W6wBy1QNpi4erSBIBA6CWQXm_lentcQaAij6kEALw_wcB
- Acevedo, A. Modelo de Madurez Para la Transformación Digital; Idom, iNNpuls Colombia– Desarrollo Empresarial, MINTIC– Subdirección de Comercio Electrónico, 2018. Available online: https://www.centrosdetransformaciondigital.gov.co/695/articles-78552_archivo_pdf.pdf
- Adobe Stock, Green Learning Enviroments. Archivo número 96339557.
- Almeida, F. & Simoes, J. (2019, Febrero 16). The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. Contemporary educational technology,10, 120-136.
- Angel, C.J., Valdés, J.C. & Rudman, P.D (2018). Categorizing the educational affordances of 3-dimensional immersive digital environments. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 17.
- Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018.Policy.
- Available online: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/26431> (accessed on 1 September 2021).
- BarNir, A.; Gallagher, J.M.; Auger, P. Business process digitization, strategy and the impact of firm age and size: The case of the magazine publishing industry. J. Bus. Ventur. 2003, 18, 789–814.
- Bartolomé, A.; Lindín, C. Instituto de Investigación en Educación, Universitat de Barcelona, Spain. Available online: <https://orcid.org/0000-0002-8096-8278>
- Bhatia, S., Sustainable Smart Universities for Smart Cities, Journal of Economics, Management and Trade 21(12): 1-11, 2018; Article no.JEMT.44521, noviembre 2018. DOI: 10.9734/JEMT/2018/44521

- Beer, M.; Eisenstat, R.A.; Spector, B. Why change programs don't produce change. *Harv. Bus. Rev.* HBR 1990, 68, 158–166.
- Beer, M.; Nohria, N. Cracking the code of change. *Harv. Bus. Rev.* HBR Crack 2000, 78, 133–141.
- Bettis, R.A.; Hitt, M.A. The new competitive landscape. *Strateg. Manag. J.* 1995, 16, 7–19.
- Bishop, Jeremy. Hombre de chaqueta amarilla con gafas negras. 2019. XR Expo 2019: exposición de realidad virtual, realidad aumentada realidad mixta y realidad extendida. Stuttgart, Alemania. 18 de junio 2020. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/hIz2lvAo6Po>
- Blackburn, S.; LaBerge, L.; O'Toole, C.; Schneider, J. Digital Strategy in a Time of Crisis. April 2020. McKinsey Digital. Available online: <https://kolnegar.ir/wp-content/uploads/2020/07/Digital-strategy-in-a-time-of-crisis.pdf>
- Bradley, C.; Hirt, M.; Smit, S. Strategy to Beat the Odds, McKinsey 2018. Available online: McKinsey.com.
- Blog Andalucía es Digital (www.blog.andaluciaesdigital.es)
- Blog Grupo IGN (<https://ignsl.es/blog/>)
- Braun, V.; Clarke, V. Using thematic analysis in psychology. *Qual. Res. Psychol.* 2006, 3, 77–101. 2006.
- BusinessGoOn (<https://businessgoon.com>)
- Bhatia, S., Sustainable Smart Universities for Smart Cities. Indian Institute of Foreign Trade. Noviembre 2018.
- Cabezas-González, M.; Casillas-Martín, S.; García-Peñalvo, F.J. The digital competence of pre-service educators: The influence of personal variables. *Sustainability* 2021, 13, 2318.
- California Community Colleges. Available online: <https://www.cccco.edu/>
- Callaghan, M.J., Bengloan, G., Ferrer, J., Cherel, L., Ali El Mostadi, M., Gomez, A & McShane, N. (2017, Diciembre 23). Voice driven virtual assistant tutor in virtual reality for electronic engineering remote laboratories. 15th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV). Duesseldorf, Germany. Springer.

- Carnicero, I. González-Gaya, C. y Rosales, V.; Propuestas sobre el uso de la digitalización y metodologías ágiles en la formación en enseñanzas técnicas. 25th International Congress on Project Management and Engineering Alcoi, 6th – 9th July 2021.
- Carnicero, I.; González-Gaya, C.; Rosales, V.F. The Transformation Process of the University into a Data Driven Organisation and Advantages It Brings: Qualitative Case Study. Sustainability 2021, 13, 12611. <https://doi.org/10.3390/su132212611>
- Carpenter, C.; Suto, M. Qualitative Research for Occupational and Physical Therapists: A Practical Guide; Black-Well Publishing:Hoboken, NJ, USA, 2008.
- Centro Interdisciplinare di Ricerche per la Computerizzazione dei Segni dell’Espressione (CIRCSE), Linking Latin, Building a Knowledge Base of Linguistic Resources for Latin.
- Cultura Data Driven: Cómo Gestionar los Datos de los Clientes de Forma Eficaz. Available online: https://www.elconfidencial.com/empresas/2020-02-11/gobierno-del-dato-chief-data-officer-deloitte-bra_2448288/
- Data Centric. <https://www.datacentric.es/blog/bases-datos/perfiles-profesionales-big-data/>
- Deakin, J.; LaBerge, L.; O’Beirne, B. Five Moves to Make during a Digital Transformation. McKinsey Digital. Available online: Mckinse.com
- Deakin, J.; LaBerge, L.; O’Beirne, B. McKinsey & Company. Available online: Mckinsey.com
- Debmedia: <https://debmedia.com/blog/proceso-de-transformacion-digital/>
- Diener, F.; Špaček, M. Digital transformation in banking: A managerial perspective on barriers to change. Sustainability 2021, 13, 2032.
- Ecoembes.<https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/la-economia-circular-en-espana>
- Edublocs. www.edublocs.org
- Ealde: <https://www.ealde.es/fases-transformacion-digital/>;
- Fernández, J.C. , Rainer, J.J. & Miralles, F. (2013, Marzo). Engineering education through elearning thecnology in Spain. (2013, Marzo). International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence.

- Florida Universitaria. Industria 4.0. <https://www.floridauniversitaria.es/es-ES/noticias/Paginas/Industria-4-0-una-revolucion-imparable-que-llega-a-la-Universidad.aspx>
- Fundación España Digital. Hacia la Economía Circular Inteligente. Mayo 2020.
- Genta, C., Favaro, S., y Sonetti, G., Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus. 2019
- García, L. (1997). The spanish UNED: a thecnological university. En ICDE (Ed). 18a Conferencia Mundial de la ICDE, El nuevo entorno de aprendizaje: una perspectiva global. Pensilvania.
- García-Peñalvo, F.J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. an institutional reference framework for elearning in higher education. Sustainability 2021, 13, 2023.
- Garvin, D. y Roberto, H., Change Through Persuasion. Harvard Business Review (HBR).
- Gallego, C., Narsalay, R., Martínez, D. y Sen, A., Industria X.0. Combina y conquista. El poder de la transformación digital: cómo las empresas españolas pueden reinventar sus sectores. Accenture. 2018.
- Genta, C., Favaro, S., Sonetti, G., Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus. International Journal of Sustainability in Higher Education 20(10). (2019). DOI: 10.1108/IJSHE-01-2019-0039
- Gespordata. <https://gesprodat.com/el-rgpd-el-concepto-del-big-data/>
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y.Y., Adeleye, E.O. & Papadopoulos, T., Agile manufacturing practices: the role of big data and business analytics with multiple case studies. International Journal of Production Research, 1-13. ISSN 0020-7543. 2017
- Gupta, M.; George, J.F. Toward the development of a big data analytics capability. Inf. Manag. 2016, 53, 1049–1064.
- Gupta, V.; Madhav, S.; Santhanam, N.; Tosato, P. How to Remove the Obstacles to Accelerated Performance Transformation; McKinsey & Company: Chicago, IL, USA, 2018.
- Hellman, H. & Jurado, M. (2019). Digitalización de la educación en ingeniería: del aprendizaje con base tecnológica a la educación inteligente. Cepies. 6, 39-50

- Howell, Joel A., Roberts, Lynne D., Seaman, Kristen y Gibson, David C., Are We on Our Way to Becoming a "Helicopter University"? Academics' Views on Learning Analytics. 2017.
- IEBS. <https://www.iebschool.com/blog/glosario-big-data/>
- iic (instituto de ingeniería del conocimiento), <https://www.iic.uam.es/innovacion/herramientas-big-data-conseguir-mejores-resultados/>
- Imagen figura 11: Bishop, Jeremy. Hombre de chaqueta amarilla con gafas negras. 2019. XR Expo 2019: exposición de realidad virtual, realidad aumentada realidad mixta y realidad extendida. Stuttgart, Alemania. 18 de junio 2020. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/hlz2lvAo6Po>
- ingsl: <https://ingsl.es/blog/>
- Intelf (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte). Marco Común de la Competencia Digital Docente. Enero 2017.
- Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA). Guía Para la Transformación Digital de Pymes Industriales; Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA): Zaragoza, España, 2018.
- Itelligent, Glosario. <https://itelligent.es/es/glosario-inteligencia-artificial-big-data-science/>
- Jeimy, J., Cano, M. , Alfabetización de datos: reflexiones iniciales sobre un saber necesario y emergente. Revisa Sistemas (de ACIS -Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas).No. 152 julio - septiembre 2019.
- John, P.K. Harvard Business Review (HBR) Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. Available online: <https://hbsp.harvard.edu/product/R0701J-PDF-ENG> (accessed on 1 September 2021).
- Kaentez, A., que es una organización de medios estadounidense sin ánimo de lucro; npr (National Public Radio); www.npr.org
- Kegan, R. y Laskow, L., The Real Reason People Won't Change. Harvard Business Review (HBR).
- Krawitz, M.; Law, J.; Litman, S. How Higher-Education Institutions can Transform Themselves Using Advanced Analytics; McKinsey: Rosemont, IL, USA, 2018.

- Kyle M., L. Jones, Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. Springer Open. Julio 2019.
- Kotter, J., Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. Harvard Business Review (HBR).
- Larrán, J.M. Andrades-Peña, F.J., Análisis de la responsabilidad social universitaria desde diferentes enfoques teóricos. Revista Iberoamericana de Educación Superior, vol. VI, núm. 15, pp. 91-107 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México, 2015.
- La UE, Una Universidad Data Driven. Available online: <https://youtu.be/V6eTCJ4W8Jc>
- Las 5 Fases de la Transformación Digital. Available online: <https://www.ealde.es/fases-transformacion-digital/>
- Lázaro, M., Las humanidades digitales en y para la historia de la filosofía. Una introducción. Proyecto Convocatoria de Ayudas Internas de la Universidad Francisco de Vitoria, Madrid, España.
- Linney, S., QS How to Take a Strategic and Data-Driven Approach to Rankings, (<https://www.qs.com/how-to-take-a-strategic-and-data-driven-approach-to-rankings/>).
- Logicalis. <https://www.es.logicalis.com/noticias/analytics-universidad-europea/>
- Martinsen, K. & Tvenge, N. (2018). Integration of digital learning in industry 4.0. 8th Conference on Learning Factories 2018 – Advanced Engineering Education & Training for Manufacturing Innovation. En D. Mourtzis, G. Chryssolouris, (Ed) Patras (Grecia): Elsevier. DOI: 10.1016/j.promfg.2018.04.027.
- McKinsey Digital. Five Moves to Make during a Digital Transformation. Available online: <https://www.mckinsey.com/businessfunctions/mckinsey-digital/our-insights/five-moves-to-make-during-a-digital-transformation>
- Marques, Introducción a la Industria X.0. <https://marquesme.com/introduccion-a-la-industria-x-0/>. Enero 2019.
- Meyerson, D., Radical Change, the Quiet Way. Harvard Business Review (HBR).

- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente. España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular. Febrero 2018.
- MinTIC and iNNpulsa, Colombia, 2015. Available online: <https://vdocument.in/mintic-colombia-2015.html>
- Moreno, C., Conceptualización de Áreas de Conocimiento en Economía y Empresa: Una Metodología de Revisión de Síntesis Integradora Basada en Redes Bi-Relacionales de Citas Bibliográficas. Ph.D. Thesis, Comillas Pontifical University, Madrid, Spain.
- Modelo Dialógico para acompañar la transformación organizacional: Propuesta de valor y síntesis del modelo, desarrollado por la Cátedra Irene Vázquez de la Universidad Francisco de Vitoria (marzo 2020).
- Magro, C., Salvatella, J., Álvarez, M., Herrero, o., Pareds, A. y Vélez, J., Cultura digital y transformación de las organizaciones: 8 competencias digitales para profesionales con éxito. Febrero 2014.
- Oblinger, D., Digital Transformation: It's Time; Educause Review. Agosto 2020.
- Pagani, M.; Pardo, C. The impact of digital technology on relationships in a business network. Ind. Mark. Manag. 2017, 67, 185–192.
- Parrado, A. y Trujillo, H., Universidad y sostenibilidad: una aproximación teórica para su implementación. AD-minister, núm. 26, enero-junio, 2015, pp. 149-163. Universidad EAFIT Medellín, Colombia.
- Pellas, N., Kazanidis, I., Konstantinou, N. & Georgiou G. (2016). Exploring the educational potential of three-dimensional multi-user virtual worlds for STEM education: A mixed-method systematic literature review. Education and Information Technologies. DOI: 10.1007/s10639-016-9537-2.
- Plan Estratégico UFV 18-23. Available online: <https://www.ufv.es/wp-content/uploads/2018/01/plan-estrategico-18-23-ufv.pdf>
- Prometheus Global Soltions. <https://prometeusgs.com/reglamento-general-de-proteccion-de-datos-y-big-data/>
- QR. A-Z Guide to Data in Higher Education.

- Ringberg, T.; Reihlen, M.; Rydén, P. The technology-mindset interactions: Leading to incremental, radical or revolutionary innovations. *Ind. Mark. Manag.* 2019, 79, 102–113.
- Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., Kelley, D., Matwin, S. y Wuetherick., B., *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education.* Universidad Dalhousie. 2015.
- Ritter, T.; Pedersen, C.L. Digitization capability and the digitalization of business models in business to-business firms: Past,present, and future. *Ind. Mark. Manag.* 2020, 86, 180–190.
- Robert Wood Johnson Foundation. The Qualitative Research Guideline Project. Available online: <http://www.qualres.org/HomeLinc-3684.html>
- Ross, J. Don't confuse digital with digitization. *MIT Sloan Manag. Rev.* 2017, 58, 2.
- Ross, J., Your Business Is Too Complex to Be Digital, de mayo 2020. <https://sloanreview.mit.edu/article/your-business-is-too-complex-to-be-digital/>
- Simmons, G.; Palmer, M.; Truong, Y. Inscribing value on business model innovations: Insights from industrial projects commercializing disruptive digital innovations. *Ind. Mark. Manag.* 2013, 42, 744–754.
- Saqr, M., Fors, U., Nouri, J., Using social network analysis to understand online Problem-Based Learning and predict performance (2018). DOI: 10.1371/journal.pone.0203590
- Shutterstock. Concepto de economía circular. Dos manos ensamblando flecha con el símbolo de reciclaje infinito de piezas de rompecabezas, en los edificios de la ciudad de fondo de doodles. ID: 1081271309. Por Bs Wei.
- Sinnaps: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/fases-transformacion-digital/>
- Sirkin, H., Keenan, P., y Jackson, A., The Hard Side of Change Management. *Harvard Business Review (HBR)*
- Stein, G. y Villaplana,F., Tres Claves para Afrontar la Transformación Digital: organización, desempeño y gestión de datos. 2018.
- Sun, K.; Mhaidli, A.H.; Watel, S.; Brooks, C.A.; Schaub, F. It's my data! Tensions among stakeholders of a learning analytics dashboard. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Scotland, UK, 4–9 May 2019.*

- Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Australia / Pacífico en colaboración con los ACTS (Australian Campuses Towards Sustainability) y la Secretaría Global de SDSN, Guía cómo empezar con los ODS en las universidades, una guía para las universidades, los centros de educación superior y el sector académico.
- The 7 Most Common Mistakes in Digital Transformation. Asepeyo Blog. Available online: <https://www.asepeyo.es/blog/7-errores-mas-comunes-transformacion-digital/>
- The Digital Transformation Insight Report; CDW, 2018. Available online: <https://www.cdw.com/content/cdw/en/orchestration/digital-transformation-report.html>
- The New Digital Edge: Rethinking Strategy for the Postpandemic Era. McKinsey Quarterly, 26 May 2021. Available online: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-new-digital-edge-rethinking-strategyfor-the-postpandemic-era>
- Thomas, M. (2014). The agile hour in a virtual world: teaching agile methods with open wonderland. Gard, A. & Wolfe, K. (Eds), Pedagogical considerations and opportunities for teaching and learning on the web (pp.196-215). IGI Global: Hershey.
- Towey, D., Walker, J. & Yuk-kwan, R. (2019, Febrero). Embracing ambiguity: agile insights for sustainability in engineering in traditional higher education and in technical and vocational education and training. Interactive Technology and Smart Education. ITSE-10-2018-0088.R1.
- <https://t-sistemasblog.es>
- Turner-Bowker, D.M.; Lamoureux, R.E.; Stokes, J.; Litcher-Kelly, L.; Galipeau, N.; Yaworsky, A.; Solomon, J.; Shields, A.L. Informing a priori sample size estimation in qualitative concept elicitation interview studies for clinical outcome assessment instrument development. Value Health 2018, 21, 839–842.
- Universidad Francisco de Vitoria: <https://www.ufv.es/wp-content/uploads/2018/01/plan-estrategico-18-23-ufv.pdf>
- UNED. http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,26048264&_dad=portal&_schema=PORTAL
- UNED. Observatorio ODS. <https://ods.quned.es/ods&proyecto=0>
- UNED. <https://participa.uned.es/>
- UI GreenMetric. <https://greenmetric.ui.ac.id/>
- Universidad Carlos III de Madrid. Available online: <https://www.uc3m.es/inicio>

- Universidad Carlos III: Annual Reports 2018 and 2019. Available online: <https://www.albizu.edu/wp-content/uploads/2021/02/UCA-Single-Audit-FS-2018-Traceable.pdf>
- Universidad de Alicante. <https://web.ua.es/es/smart/el-proyecto.html>
- Universidad Europea, Video caso de éxito en la digitalización <https://youtu.be/V6eTCJ4W8Jc>
- Universidad Francisco de Vitoria, Cátedra Irene Vázquez, Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo. 2020.
- Universidad de Granada (UGR); Memoria de Gestión, apartado 8. 2019
- Universidad de Málaga. Smart University. <https://www.uma.es/smart-campus>
- Universidad Europea. Available online: <https://www.es.logicalis.com/noticias/analytics-universidad-europea/>
- Universitic; Informe anual de la Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Crue Universidades Españolas. 2018
- Unizing www.unizing.org
- Vela, A. Difficulties of Digital Transformation for Companies and Workers. INESEM Digital Magazine. Available online: <https://revistadigital.inesem.es/orientacion-laboral/dificultades-de-la-transformacion-digital-para-empresas-y-trabajadores/>
- Venkatraman, N. IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition. Sloan Manag. Rev. 1994,35, 73–87.
- Weill, P.; Woerner, S. What Is Your Digital Business Model? Six Questions to Help You Build the Next-Generation Enterprise; Harvard Business School Press: Boston, MA, USA, 2018.
- Williamson, B., Policy networks, performance metrics and platform markets: Charting the expanding data infrastructure of higher education (British journal of educational technology, ISSN 0007-1013, Vol. 50, Nº. 6, 2019, págs. 2794-2809).
- Willard McCarty, Humanities Computing, Palgrave McMillan, 2005.
- Winecta: <https://www.winecta.com/fases-proceso-transformacion-digital/>

- Your A–Z Guide to Data in Higher Education. A Quick Overview of the Data Techniques That Higher Education Professionals Need to Know. Available online: www.edudatasummit.com/
- Zamora, J.; Herrero, P. ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial? Rev. IESE 2018, 65. Available online: <https://www.ieseipublishing.com/preparado-para-sacar-provecho-a-la-inteligencia-artificial>

Además, para realizar este trabajo de investigación, se han revisado, mediante un algoritmo de lectura, cerca de 74.000 referencias bibliográficas, buscando documentos relacionados con esta investigación. Dicho algoritmo ha sido desarrollado por el Dr. César Moreno Pascual¹⁴⁶ en su tesis doctoral “Conceptualización de áreas de conocimiento en economía y empresa: una metodología de revisión de síntesis integradora basada en redes bi-relacionales de citas bibliográficas”. Este algoritmo permite categorizar los documentos escritos, según su relevancia, referencias bibliográficas, fechas de publicación y palabras clave de búsqueda, lo que permite asegurar que se ha hecho un escrutinio ordenado de la bibliografía sobre la temática investigada, entre la que se encuentra la más actualizada y/o la más importante según el impacto en citas mediante referencias bibliográficas.

12.2. BIBLIOGRAFIA SIGUIENDO EL ORDEN DE LOS NÚMEROS DE PIE DE PÁGINA

1 <https://t-systemsblog.es>

2 <https://ignsl.es/blog/>

3 Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018. Policy.

4 Williamson, B., Policy networks, performance metrics and platform markets: Charting the expanding data infrastructure of higher education (British journal of educational technology, ISSN 0007-1013, Vol. 50, Nº. 6, 2019, págs. 2794-2809).

¹⁴⁶ Moreno, C., Conceptualización de Áreas de Conocimiento en Economía y Empresa: Una Metodología de Revisión de Síntesis Integradora Basada en Redes Bi-Relacionales de Citas Bibliográficas. Ph.D. Thesis, Comillas Pontifical University, Madrid, Spain.

- 5 Genta, C., Favaro, S., Sonetti, G., Envisioning green solutions for reducing the ecological footprint of a university campus. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 20(10). (2019). DOI: 10.1108/IJSHE-01-2019-0039
- 6 Saqr, M., Fors, U., Nouri, J., Using social network analysis to understand online Problem-Based Learning and predict performance (2018). DOI: 10.1371/journal.pone.0203590
- 7 Sun, K.; Mhaidli, A.H.; Watel, S.; Brooks, C.A.; Schaub, F. It's my data! Tensions among stakeholders of a learning analytics dashboard. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Scotland, UK, 4–9 May 2019.
- 11 Centro Interdisciplinare di Ricerche per la Computerizzazione dei Segni dell'Espressione (CIRCSE), Linking Latin, Building a Knowledge Base of Linguistic Resources for Latin.
- 16 Oblinger, D., Digital Transformation: It's Time. *Educause Review*. Agosto 2020
- 24 http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,26048264&_dad=portal&_schema=PORTAL
- 25 <https://participa.uned.es/>
- 30 Universidad Europea, Video caso de éxito en la digitalización <https://youtu.be/V6eTCJ4W8Jc>
- 37 García, L. The spanish UNED, a Technological University. (1997). The 18th ICDE World Conference. Pennsylvania, USA.
- 38 Fernández, C., Rainer, J., y Miralles F. Engineering Education through eLearning thecnology in Spain. (2013, Marzo). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*.
- 39 Bishop, Jeremy. Hombre de chaqueta amarilla con gafas negras. 2019. XR Expo 2019: exposición de realidad virtual, realidad aumentada realidad mixta y realidad extendida. Stuttgart, Alemania. 18 de junio 2020. Unsplash. <https://unsplash.com/photos/hlz2lvAo6Po>
- 40 Callaghan, M.J., Bengloan, G., Ferrer, J., Cherel, L., Ali El Mostadi, M., Gomez, A & McShane, N. (2017, Diciembre 23). Voice driven virtual assistant tutor in virtual reality for electronic engineering remote laboratories. 15th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV). Duesseldorf, Germany. Springer.
- 42, 116, 117 Carnicero, I. González-Gaya, C. y Rosales, V.; Propuestas sobre el uso de la digitalización y metodologías ágiles en la formación en enseñanzas técnicas. 25th International Congress on Project Management and Engineering Alcoi, 6th – 9th July 2021.
- 43 Almeida, F. & Simoes, J. (2019, Febrero 16). The role of serious games, gamification and industry 4.0 tools in the education 4.0 paradigm. *Contemporary educational technology*,10, 120-136

44 Kyle, M. Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* volume 16, Article number: 24 (2019)

46 Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018. Policy.

47 <https://businessgoon.com>

49 Ross, J., Your Business Is Too Complex to Be Digital, de mayo 2020.

<https://sloanreview.mit.edu/article/your-business-is-too-complex-to-be-digital/>

50 Kyle M., L. Jones, Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. Springer Open. Julio 2019.

51 Howell, Joel A., Roberts, Lynne D., Seaman, Kristen y Gibson, David C., Are We on Our Way to Becoming a "Helicopter University"? *Academics' Views on Learning Analytics*. 2017.

52 Attaran, M.; Stark, J.; Stotler, D. Opportunities and Challenges for Big data Analytics in US Higher Education: A Conceptual Model for Implementation; California State University: Long Beach, CA, USA, 2018. Policy.

56 Linney, S., *QS How to Take a Strategic and Data-Driven Approach to Rankings*, <https://www.qs.com/how-to-take-a-strategic-and-data-driven-approach-to-rankings/>.

60 Kyle M., L. Jones, Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. Springer Open. Julio 2019.

69 y 103 Kotter, J., *Leading Change: Why Transformation Efforts Fail*. Harvard Business Review (HBR).

70 Beer, M.; Eisenstat, R.A.; Spector, B. Why change programs don't produce change. *Harv. Bus. Rev.* HBR 1990, 68, 158–166.

72 Kegan, R. y Laskow, L., *The Real Reason People Won't Change*. Harvard Business Review (HBR).

73 Sirkin, H., Keenan, P., y Jackson, A., *The Hard Side of Change Management*. Harvard Business Review (HBR)

74 Garvin, D. y Roberto, H., *Change Through Persuasion*. Harvard Business Review (HBR).

76 Stein, G. y Villaplana, F., Tres Claves para Afrontar la Transformación Digital: organización, desempeño y gestión de datos. 2018.

79 Krawitz, M., Law, J., Litman, S., How higher-education institutions can transform themselves using advanced analytics. McKinsey. Agosto 2018

82 QR. A-Z Guide to Data in Higher Education.

83 Zamora, J.; Herrero, P. ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial? Rev. IESE 2018, 65. Available online: <https://www.iesepublishing.com/preparado-para-sacar-provecho-a-la-inteligencia-artificial>

84 Data Centric: <https://www.datacentric.es/blog/bases-datos/perfiles-profesionales-big-data/>

85 Intelf (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, perteneciente al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte), Marco Común de la Competencia Digital Docente. Enero 2017.

88 Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., Kelley, D., Matwin, S. y Wuetherick, B., Strategies and Best Practices for Data Literacy Education. Universidad Dalhousie. 2015.

89 iic (instituto de ingeniería del conocimiento), <https://www.iic.uam.es/innovacion/herramientas-big-data-conseguir-mejores-resultados/>

98 Carnicero, I.; González-Gaya, C.; Rosales, V.F. The Transformation Process of the University into a Data Driven Organisation and Advantages It Brings: Qualitative Case Study. Sustainability 2021, 13, 12611. <https://doi.org/10.3390/su132212611>

100 <https://www.ealde.es/fases-transformacion-digital/>; <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/fases-transformacion-digital/> ; <https://debmedia.com/blog/proceso-de-transformacion-digital/> ; <https://www.wincta.com/fases-proceso-transformacion-digital/>

101 Universidad Francisco de Vitoria: <https://www.ufv.es/wp-content/uploads/2018/01/plan-estrategico-18-23-ufv.pdf>

103 Universidad Francisco de Vitoria, Cátedra Irene Vázquez, Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo. 2020.

- 104* Carpenter, C.; Suto, M. *Qualitative Research for Occupational and Physical Therapists: A Practical Guide*; Black-Well Publishing:Hoboken, NJ, USA, 2008.
- 106* Turner-Bowker DM, Lamoureux RE, Stokes J, et al., Informing a priori sample size estimation in qualitative concept elicitation interview studies for clinical outcome assessment instrument development. *Value Health*. 2018;21:839–842
- 109* Braun, V., & Clarke, V., Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2),77-101. 2006.
- 112* Rober Wood Johnson Foundation, The Qualitative Research Guideline Project. Available online: <http://www.qualres.org/HomeLinc-3684.html>.
- 123* Fundación España Digital, *Hacia la Economía Circular Inteligente*, mayo 2020.
- 124* Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente, *España Circular 2030. Estrategia Española de Economía Circular*, febrero 2018.
- 125* Shutterstock. Concepto de economía circular. Dos manos ensamblando flecha con el símbolo de reciclaje infinito de piezas de rompecabezas, en los edificios de la ciudad de fondo de doodles. ID: 1081271309. Por Bs Wei.
- 126* Adobe Stock, *Green Learning Enviroments*. Archivo número 96339557
- 127* Larrán, J.M. Andrades-Peña, F.J., Análisis de la responsabilidad social universitaria desde diferentes enfoques teóricos. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. VI, núm. 15, pp. 91-107 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México, 2015.
- 128* Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Australia / Pacífico en colaboración con los ACTS (Australian Campuses Towards Sustainability) y la Secretaría Global de SDSN, *Guía cómo empezar con los ODS en las universidades, una guía para las universidades, los centros de educación superior y el sector académico*.
- 129* UNED. Observatorio ODS. <https://ods.quned.es/ods&proyecto=0>
- 130* UI GreenMetric: <http://greenmetric.ui.ac.id/>
- 132* Universidad de Alicante. <https://web.ua.es/es/smart/el-proyecto.html>
- 133* Bhatia, S., Sustainable Smart Universities for Smart Cities, *Journal of Economics, Management and Trade* 21(12): 1-11, 2018; Article no.JEMT.44521, noviembre 2018. DOI: 10.9734/JEMT/2018/44521

138 y 142 Gallego, C., Narsalay, R., Martínez, D. y Sen, A., *Industria X.0. Combina y conquista. El poder de la transformación digital: cómo las empresas españolas pueden reinventar sus sectores*. Accenture. 2018.

139 Accenture, *Industria X. Crea un negocio más inteligente*, https://www.accenture.com/es-es/services/industryx0-index?c=acn_es_industryxogoogle_11099329&n=psgs_0120&gclid=Cj0KCQiAzzs-BRCCARIsANotFgNdggcH3zTd3kqy4_p4ffn6W6wBy1QNpi4erSBI-BA6CWQXmIentcQaAj6kEALw_wcB

140 Marqués, *Introducción a la Industria X.0*. <https://marquesme.com/introduccion-a-la-industria-x-0/>

146 Moreno, C., *Conceptualización de Áreas de Conocimiento en Economía y Empresa: Una Metodología de Revisión de Síntesis Integradora Basada en Redes Bi-Relacionales de Citas Bibliográficas*. Ph.D. Thesis, Comillas Pontifical University, Madrid, Spain.

13. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de las 10 claves en el avance de la digitalización en universidades. Fuente: elaboración propia en base a información de Universitic. 84

Tabla 2: Herramientas digitales en la formación de ingenieros. 132

Tabla 3. Diferentes herramientas para el análisis de datos, sus fabricantes y algunas universidades donde las utilizan. 231

Tabla 4. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenido digital. 243

Tabla 5. Evaluación de información, datos y contenido digital. 244

Tabla 6. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenido digital. 245

Tabla 7. Interacción mediante el uso de tecnologías digitales. 246

Tabla 8. Compartir información y contenidos. 247

Tabla 9. Participación ciudadana en línea. 248

Tabla 10. Colaboración mediante canales digitales. 249

Tabla 11. Netiqueta. 250

Tabla 12. Gestión de la identidad digital. 251

Tabla 13. Desarrollo de contenidos digitales. 252

Tabla 14. Integración y reelaboración de contenidos digitales. 253

Tabla 15. Derechos de autor y licencias. 254

Tabla 16. Programación. 255

Tabla 17. Protección de dispositivos y de contenido digital. 256

Tabla 18. Protección de datos personales e identidad digital. 257

Tabla 19. Protección de la salud y el bienestar. 285

Tabla 20. Protección del entorno. 285

Tabla 21. Resolución de problemas técnicos. 260

Tabla 22. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas. 261

Tabla 23. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa. 262

Tabla 24. Identificación de lagunas en la competencia digital.	262
Tabla 25. Participantes expertos en consultoría.	279
Tabla 26. Directivos universidad.	280
Tabla 27. Barreras en la transformación.	296
Tabla 28. Acciones para superar las barreras.	297
Tabla 29. Ventajas en la captación de alumnos.	298
Tabla 30. Ventajas en la docencia.	301
Tabla 31. Ventajas en la economía y estrategia.	302
Tabla 32. Ventajas en la gestión.	304
Tabla 33. Ventajas en las personas.	304
Tabla 34. Ventajas en la reputación.	305
Tabla 35. Propuestas de ventajas del tema CE.1.1.	515
Tabla 36. Propuestas de ventajas del tema CE.1.7.	518
Tabla 37. Propuestas de ventajas por los consultores en la captación de alumnos.	520
Tabla 38. Propuestas de ventajas por los consultores en docencia.	522
Tabla 39. Propuestas de ventajas por los consultores en economía y estrategia.	522
Tabla 40. Propuestas de ventajas por los consultores en gestión.	523
Tabla 41. Propuestas de ventajas por los consultores en las personas.	524
Tabla 42. Propuestas de ventajas por los consultores en reputación.	524
Tabla 43. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en la captación de alumnos y docencia.	536
Tabla 44. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en economía y estrategia.	537
Tabla 45. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en gestión.	538
Tabla 46. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en personas.	539

14. ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: evolución desde la era industrial, a la era de la información y a la era digital. Fuente: Gartner. 22
- Figura 2. 2019-2021 Emerging Technology Roadmap for Large Enterprises Fuente: Gartner (julio 2019). 23
- Figura 3. Lista de alumnos asignados a un asesor. Fuente: Universidad de Michigan. 29
- Figura 4. Información sobre un alumno respecto a la clase. Fuente: Universidad de Michigan. 29
- Figura 5: actividad en el semestre de un alumno. Fuente: Universidad de Michigan. 30
- Figura 6. Presente y futuro de los datos. Fuente: informe anual Universitic 2018 publicado por la Sectorial de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Crue Universidades Españolas. 86
- Figura 7. De la Memoria UNED 17-18. Fuente: UNED. 89
- Figura 8. De la Memoria UNED 18-19. Fuente: UNED. 90
- Figura 9. De la Memoria UNED 17-18. Fuente: UNED. 90
- Figura 10. Plan Estratégico UNED 19-22. Fuente: UNED. 91
- Figura 11: Herramientas digitales en la formación de ingenieros. 127
- Figura 12. Recorrido Macro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020. 180
- Figura 13. Recorrido Micro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020. 200
- Figura 14. Recorridos Macro y Micro. Fuente: Cátedra Irene Vázquez. Modelo Dialógico Para Acompañar la Transformación Organizacional: Propuesta de Valor y Síntesis del Modelo; IDDI Universidad Francisco de Vitoria. 2020. 202
- Figura 15. Mapa conceptual de como transformar una universidad en una organización data driven. 286
- Figura 16. Equipo impulsor. 289
- Figura 17. Economía Circular. Fuente: shutterstock. 308
- Figura 18. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 320
- Figura 19. Green Learning Enviroments. Fuente: Adobe Stock. 323
- Figura 20. Evolución de la industria. Fuente: elaboración propia con textos de Accenture. 363

APENDICES

APENDICE 1. CODIFICACIÓN Y TEMAS DE LAS ENTREVISTAS CONSULTORES EXPERTOS

En este apéndice se reflejan los datos obtenidos de las entrevistas a consultores externos, que fueron codificados y agrupados en temas (la codificación se realizó asignando colores a los códigos que pertenecían a temas similares para agruparlos).

En este apéndice se puede ver en detalle el proceso de codificación, que ha sido el siguiente: (1) se reflejan literalmente las respuestas de los participantes, (2) se agrupan por temas, (3) se codifican las respuestas de los participantes manteniendo la literalidad de las mismas, (4) tras la codificación, se comenzó con la interpretación de los autores, agrupando los códigos en temas. Este proceso se hizo tanto para las respuestas de los participantes CE, como para los participantes DU¹⁴⁷.

PREGUNTA 1

Hay universidades que ya están utilizando los datos para mejorar sus decisiones, tanto para los alumnos como para aspectos de gestión y de negocio.

Ejemplos del uso de datos en las universidades americanas:

- Medir el rendimiento de los estudiantes, asesorarles y ayudar a aquellos que lo necesiten para una intervención temprana y ayudarles antes de que sea tarde.
- Proceso de admisión de estudiantes, para elegir los más adecuados y predecir su potencial.
- Apoyar la captación de nuevos estudiantes para aumentar el número de alumnos en la universidad.
- Conseguir más donaciones (en las universidades americanas esta es un importante fuente de ingresos).
- Se utiliza la información de los LMS (Canvas, Moodle,...) para apoyar a los estudiantes y mejorar el proceso de aprendizaje
- Uso de datos biométricos para entender patrones de estrés, atención de los estudiantes. El brazalete biométrico rastrea las cargas eléctricas en los nervios simpáticos de un estudiante. A través del análisis de los datos de cada brazalete, los instructores pueden ver el nivel de compromiso de un estudiante (o la falta del mismo) en tiempo real.
- En proyectos de construcción para optimizar el aprovechamiento de espacios.

¹⁴⁷ Los temas de las respuestas de los consultores externos se llamaron CE, y los temas de las respuestas de los directivos UFV se llamaron DU. Así, a los temas surgidos en la pregunta 1 de los consultores expertos se nombraron como: tema CE.1.1, tema CE1.2,... Y a los temas surgidos en la pregunta 1 de los directivos UFV se nombraron como: tema DU.1.1, tema DU.1.2,...

- Blockchain para seguridad y veracidad de las acreditaciones.
- Detección de amenazas de seguridad en la red de la universidad.
- Retención de alumnos y aumento de la tasa de graduaciones.

¿En qué temas concreto se te ocurre y con qué metodología (modelo econométrico, redes neuronales,...) podrían los datos ayudar a una universidad, además de los ejemplos dados?

- Diría que hay tantos casos de uso y tecnologías como personas.
- Creo más relevante tener el listado de casos de uso que en la metodología a utilizar.
- el verdadero cambio es cultural
- Mejor, seleccionar casos de uso críticos para la universidad
- Y seleccionar un modelo o tecnología de uso común, para garantizar un impacto positivo.
- en función de lo punteros que deseen ser en la universidad, se podrían escoger tecnologías más de última generación
- Mejorar el paso del estudiante al mundo laboral desarrollando modelos de recomendación a partir de los datos recogidos por el alumno y las características ofrecidas por las empresas.
- Debería existir un departamento orientado a ello
- (ese departamento) que se encargue de promover esas actitudes, comportamientos y competencias.
- Tiene que existir un grupo profesionalizado y experto en la materia que conozcan las competencias necesarias y las mejores acciones para que cale al completo en el personal universitario.
- Medición de satisfacción de los profesores a través de ecuaciones estructurales aplicados a datos recogidos de encuestas.
- Entendimiento de grupos de alumnos a través de clustering.
- Predicción de abandono de alumnos a través de redes neuronales.
- Optimización de servicios para las facultades de un campus (recorrido del bus, ubicación óptima de servicios, optimización de uso de aulas,...) a través de Programación No lineal.
- Análisis de datos aplicado a actividades de Gaming que se combinen con clases tradicionales.
- Modelización econométrica de la posición que ocupa cada Universidad en rankings públicos que se elaboran por periódicos u otras instituciones.

- Modelos de machine learning (random forest, xgboost,...) aplicados para estimar la probabilidad de conversión de un lead.
- Modelos de atribución digital a través de Teoría de Juegos (Valor de Shapley)
- ELECCIÓN DE CURRÍCULUM/VOCACIÓN: en un modelo abierto de elección de itinerario de estudios (modelo college), basándose en:
 - o los datos capturados en algunas de las fuentes de datos indicadas
 - o otras posibles fuentes (moodle, biométricos, medición de habilidades cognitivas, tipos de inteligencia basado en las inteligencias múltiples de Garner, por ejemplo, pero también en mediciones de interrelación con los demás tanto intelectualmente como socialmente que introduzca un modelo relacional en red y no sólo diádico en el aspecto social usando como proxies el geoposicionamiento y las redes sociales,...) mediante algoritmos de clasificación, ya pueden ser logísticos o también con redes neuronales, si bien estas últimas no nos darán la causalidad que permita completar el análisis con una interpretación de los motivos.
- Probablemente lo más importante es ayudar a descubrir a cada uno su vocación,
- Ayudar a descubrir aquello en lo que es hábil y encuentra la realización personal porque es capaz de afrontar, dentro de ello, retos relevantes.
- Cabría una recomendación curricular de materias
- Cabría también una personalización del contenido de las mismas, por las tareas o el "estilo de aprendizaje" basándose en los conocimientos centrales que todos deben adquirir.
- Esto también permite al profesor "aprender a enseñar" de forma constante
- AUTOMATIZACIÓN DE EVALUACIONES: muchas de las tareas de evaluación podrían automatizarse por sistemas inteligentes (sistemas basados en lenguaje natural) y coordinadas con tareas personalizadas
- AUTOMATIZACIÓN BUROCRACIA: automatización de procesos y tareas para centrarse en enseñar y aprender
- En caso de universidades privadas, modelos de admisión para priorizar las llamadas que efectúa el call center. El modelo más útil será uno basado en árboles (XGBoost o LightGBM) y se encargará de asignar scores a cada candidato.
- Detección temprana del abandono basada en rendimiento y comentarios ofrecidos por los tutores, de esta forma, se pueden activar procesos para evitar la pérdida del alumno o reconducir su formación a una opción más satisfactoria. Para este caso, modelos basados en árboles o redes neuronales, serían los candidatos potenciales.
- Modelos de previsión inscripciones
- modelos de optimización de la página web para aumentar la conversión,

- predicción potencial alumnos (técnicas de Machine Learning)
- Control de asistencia
- Atención e involucración en clase de cada alumno mediante análisis de imágenes de cámara en las clases (redes neuronales).
- Asistentes conversacionales entrenados con respuestas a preguntas realizadas por profesores en foros y tutorías, para poder ayudar a los alumnos en tiempo real 24/7 sin intervención del profesor.
- Análisis de eficacia de sus acciones de Marketing.
- Prevision de demanda de mercado para sus servicios, mediante modelos econométricos.
- 1.- Captación de nuevos clientes, especialmente en ámbitos internacionales...
- buscar potenciales candidatos
- análisis en RRSS, navegación, registros,
- 2.- Text mining para análisis de CVs, revision de trabajo, research/documentación/bibliografía, ...
- 3.- Image processing para learning virtual/controles de presencia, exámenes
- 4.- gestión de los campus con AI, analytics sobre funcionamiento, ...
- 1. Modelos predictivos para analizar la posible evolución académica del alumnado resultando de utilidad para el análisis y corrección del desempeño docente
- Modelos predictivos en previsión de esfuerzo en campañas de captación de alumnado
- Sistemas de reconocimiento facial, IA, etc para control de identidad en clases y/o exámenes en modo remoto
- 3. Sistemas de identidad digital para todo el ciclo de vida del alumnado dentro de la universidad
- A la hora de identificar posibles proyectos de datos, me parece mucho más importante identificar primero los problemas de negocio que sean más relevantes para la universidad.
- Para estos, habría que analizar su viabilidad, empezando por identificar los datos que se utilizarían para alimentar el modelo, y cómo de plausible sería que la construcción de un modelo de esas características, buscando antecedentes en academia/empresas.
- Pasar de que se estudien carreras a que se estudien módulos personalizados a las necesidades de aprendizaje de cada alumno (esto es lo más top ahora).
- El alumno elige al profesor y la materia todo con inteligencia artificial.

- Hay una globalización del aprendizaje: antes competían con las universidades locales ahora con formadores tipo Coursera.
- Hay una conexión de lo online con lo físico
- Medir el prestigio de la universidad, a través de los modelos econométricos,
- Estudiar las palancas que mueven el prestigio y poder incrementarlo
- Procesamiento de lenguaje natural - Para buscar los artículos/ papers que pueden estar más relacionados con una temática de búsqueda específica.
- Modelos de clasificación de Machine learning - Para Analizar el riesgo de fuga (dejar la carrera) que tiene un estudiante, en función de su rendimiento académico.

AGRUPACIONES PREGUNTA 1. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.1.1: Propuestas concretas de cómo obtener valor de los datos en una Universidad**
 - o **CODIGOS:**
 - o Entendimiento de grupos de alumnos a través de clustering.
 - o Optimización de servicios para las facultades de un campus (recorrido del bus, ubicación óptima de servicios, optimización de uso de aulas, ...) a través de Programación No lineal.
 - o Análisis de datos aplicado a actividades de Gaming que se combinen con clases tradicionales.
 - o Modelización econométrica de la posición que ocupa cada Universidad en rankings públicos que se elaboran por periódicos u otras instituciones.
 - o Modelos de machine learning (random forest, xgboost, ...) aplicados para estimar la probabilidad de conversión de un lead.
 - o Modelos de atribución digital a través de Teoría de Juegos (Valor de Shapley)
 - o AUTOMATIZACIÓN DE EVALUACIONES: muchas de las tareas de evaluación podrían automatizarse por sistemas inteligentes (sistemas basados en lenguaje natural) y coordinadas con tareas personalizadas
 - o AUTOMATIZACIÓN BUROCRACIA: automatización de procesos y tareas para centrarse en enseñar y aprender
 - o En caso de universidades privadas, modelos de admisión para priorizar las llamadas que efectúa el call center. El modelo más útil será uno basado en árboles (XGBoost o LightGBM) y se encargará de asignar scores a cada candidato.

- Modelos de previsión inscripciones
- modelos de optimización de la página web para aumentar la conversión,
- Control de asistencia
- Asistentes conversacionales entrenados con respuestas a preguntas realizadas por profesores en foros y tutorías, para poder ayudar a los alumnos en tiempo real 24/7 sin intervención del profesor.
- Análisis de eficacia de sus acciones de Marketing.
- Previsión de demanda de mercado para sus servicios, mediante modelos econométricos.
- 1.- Captación de nuevos clientes, especialmente en ámbitos internacionales...
- buscar potenciales candidatos
- análisis en RRSS, navegación, registros,....
- 2.- Text mining para análisis de CVs, revisión de trabajo, research/documentación/bibliografía, ,...
- 3.- Image processing para learning virtual/controles de presencia, exámenes
- 4.- gestión de los campus con AI, analytics sobre funcionamiento,...
- Modelos predictivos en previsión de esfuerzo en campañas de captación de alumnado
- Sistemas de reconocimiento facial, IA, para control de identidad en clases y/o exámenes en modo remoto
- 3. Sistemas de identidad digital para todo el ciclo de vida del alumnado dentro de la universidad
- Estudiar las palancas que mueven el prestigio y poder incrementarlo
- Procesamiento de lenguaje natural - Para buscar los artículos/ papers que pueden estar más relacionados con una temática de búsqueda específica.
- Medir el prestigio de la universidad, a través de los modelos econométricos.
- **TEMA CE.1.2: para proyectos con datos seleccionar, primero, casos de uso críticos para la universidad**
 - **CODIGOS:**
 - A la hora de identificar posibles proyectos de datos, me parece mucho más importante identificar primero los problemas de negocio que sean más relevantes para la universidad.

- **TEMA CE.1.6: Debería haber un departamento que trabaje sobre los datos que podrían ayudar a la universidad**
 - **CODIGOS:**
 - Debería existir un departamento orientado a ello
 - (ese departamento) que se encargue de promover esas actitudes, comportamientos y competencias.
 - Tiene que existir un grupo profesionalizado y experto en la materia que conozcan las competencias necesarias y las mejores acciones para que cale al completo en el personal universitario.

- **TEMA CE.1.7: Personalización de la formación al alumno:**
 - **CODIGOS:**
 - Mejorar el paso del estudiante al mundo laboral desarrollando modelos de recomendación a partir de los datos recogidos por el alumno y las características ofrecidas por las empresas.
 - Predicción de abandono de alumnos a través de redes neuronales.
 - Elección de curriculum/vocación
 - moodle, biométricos, medición de habilidades cognitivas, tipos de inteligencia basado en las inteligencias múltiples de Garner, por ejemplo, pero también en mediciones de interrelación con los demás tanto intelectualmente como socialmente que introduzca un modelo relacional en red y no sólo diádico en el aspecto social usando como proxies el geoposicionamiento y las redes sociales, ... mediante algoritmos de clasificación, ya pueden ser logísticos o también con redes neuronales,
 - Detección temprana del abandono basada en rendimiento y comentarios ofrecidos por los tutores, de esta forma, se pueden activar procesos para evitar la pérdida del alumno o reconducir su formación a una opción más satisfactoria. Para este caso, modelos basados en árboles o redes neuronales, serían los candidatos potenciales.
 - predicción potencial alumnos (técnicas de Machine Learning)
 - Atención e involucración en clase de cada alumno mediante análisis de imágenes de cámara en las clases (redes neuronales).
 - 1. Modelos predictivos para analizar la posible evolución académica del alumnado resultando de utilidad para el análisis y corrección del desempeño docente
 - Modelos de clasificación de Machine learning para Analizar el riesgo de fuga (dejar la carrera) que tiene un estudiante, en función de su rendimiento académico.
 - Diría que hay tantos casos de uso y tecnologías como personas.

- Ayudar a descubrir aquello en lo que es hábil y encuentra la realización personal porque es capaz de afrontar, dentro de ello, retos relevantes.
- Cabría una recomendación curricular de materias
- Cabría también una personalización del contenido de las mismas, por las tareas o el "estilo de aprendizaje" basándose en los conocimientos centrales que todos deben adquirir.
- Pasar de que se estudien carreras a que se estudien módulos personalizados a las necesidades de aprendizaje de cada alumno (esto es lo más top ahora).
- El alumno elige al profesor y la materia todo con inteligencia artificial.
- Probablemente lo más importante es ayudar a descubrir a cada uno su vocación
- Medición de la labor de los profesores a través de datos recogidos de encuestas de satisfacción a los alumnos
- **TEMA CE.1.8: Ayuda al profesor aprendiendo a enseñar de forma constante.**
 - **CODIGOS:**
 - Esto también permite al profesor "aprender a enseñar" de forma constante
- **TEMA CE.1.9: Selección de la tecnología adecuada que sea de uso común:**
 - **CODIGOS:**
 - Y seleccionar un modelo o tecnología de uso común, para garantizar un impacto positivo.
 - en función de lo punteros que deseen ser en la universidad, se podrían escoger tecnologías más de última generación
- **TEMA CE.1.10: Creación de modelos para el aprovechamiento de los datos:**
 - **CODIGOS:**
 - Para estos, habría que analizar su viabilidad, empezando por identificar los datos que se utilizarían para alimentar el modelo, y cómo de plausible sería que la construcción de un modelo de esas características, buscando antecedentes en academia/empresas.
- **TEMA CE.1.11: Estrategia: competidores a nivel global, tanto online como presenciales**
 - **CODIGOS:**
 - Hay una globalización del aprendizaje: antes competían con las universidades locales ahora con formadores tipo Coursera.

- Hay una conexión de lo online con lo físico
- **TEMA CE.1.12: Gestión del cambio:**
 - **CODIGOS:**
 - el verdadero cambio es cultural

PREGUNTA 2

¿Es necesario que el equipo de la universidad tenga mentalidad analítica/experiencia en el uso de datos para poder sacar partido a los datos? ¿Cómo se puede implantar esa mentalidad de ser necesaria? ¿cuáles serían las actitudes, comportamientos y competencias que necesitan las personas?

- esto es un tema cultural
- no es tan sencillo como "dar clases de informática".
- se requiere de un acompañamiento continuo al equipo de la universidad.
- Empezando con una selección de las personas más predispuestas y que sirvan de "vendedores" internos y que generen tracción hacia el resto.
- Sí, con formación específica de los distintos roles de la Universidad, principalmente práctica.
- Interpretación de datos y conocimientos estadísticos.
- MENTALIDAD: sí en necesaria esa experiencia.
- Mi máxima preocupación no está tanto en el modelo de análisis sino en introducir de forma natural la captura de datos no sólo en volumen (cantidad vertical, muchos items de un aspecto) sino variedad (muchos aspectos para cada item) para conseguir el thick data que dé lugar a resultados relevantes y valiosos.
- El equipo debe conocer las posibilidades de análisis
- El equipo debe afinar la "integración natural" de la captura y uso de datos.
- IMPLANTACIÓN: por proyectos.
 - a) fijación de un objetivo de análisis. Definir propuestas de valor concretas en las que se alinee la Universidad. Por ejemplo, descubrir la vocación.
 - b) Establecer el output concreto deseado, su contenido y tipo de visualización.
 - c) establecimiento de fuentes de datos y su integración en el entorno real. formas de aceptación por parte del alumno

- d) modelos de análisis
- e) infraestructura de implantación
- Se necesita que la filosofía del dato cale en toda la organización, desde la punta de la pirámide hasta las bases.
- Si no cala, los resultados obtenidos encontrarán obstáculos internos para aplicarse por no creer en los mismos o en su funcionamiento.
- Para la implantación se necesitaría 1 o 2 personas especialistas en el equipo
- Para la implantación son necesarias formaciones (posiblemente dadas por esas mismas personas) a todo el equipo sobre datos (formación a diferentes niveles: introductoria, intermedia y avanzada).
- Todo este proceso llevaría un tiempo mínimo de 6 a 12 meses para comenzar a obtener resultados visibles.
- La mentalidad se va implantando con el recambio generacional
- La mentalidad se va implantando demostrando el valor que puede aportar la analítica avanzada (pruebas de concept).
- Unas nociones básicas de estadística y análisis de datos son útiles para cualquier profesional para poder tomar decisiones basadas en datos.
- No se puede pretender que todos los profesionales sean expertos en analítica avanzada.
- Con buenas metodologías y sistemas de almacenamiento, procesamiento y visualización de datos, las capacidades que se deben adquirir para hacer una gestión basada en datos se limita a ser capaz de entender KPIs, visualizaciones e indicadores estadísticos básicos (media, mediana, desviación típica ...).
- Para implantar esta mentalidad, lo primero es capacitar a los profesionales con las capacidades mencionadas y animar a que los informes y decisiones tengan un soporte en datos robusto.
- Es preferible, pero no imprescindible, siempre que tengan fe en la ciencia de medición, y que se pongan en manos de expertos.
- creo que como en toda organización es necesario dar confianza a los equipos sobre la solidez de los resultados de los modelos analíticos,
- En el caso de Universidad hay muchos perfiles analíticos, donde los datos/evidencias son la base de su trabajo.
- Creo que es más importante dar soluciones concretas que aporten valor a los equipos y tener un grupo más especializado que sea el que diseña y propone ideas, más que esperar que toda la organización sea experta.

- La implantación debería ser top-down. Desde los órganos directivos hacia abajo creando cultura del dato.
- Competencias básicas en niveles bajos hasta competencias analíticas más avanzadas en gestores de proyectos.
- El primer paso podría ser identificar un problema de negocio que pudiera ser abordado con un modelo predictivo y cuya implementación no fuera excesivamente compleja - o que al menos se pudiera ofrecer una primera versión en un plazo de unos pocos meses.
- Esta podría ser una de las maneras más eficaces para que la mentalidad analítica vaya calando en el equipo: a través de un ejemplo de implementación que realmente dé sus frutos y pueda ser evaluado por el resto del equipo.
- Ese primer proyecto tendría que ser abordado por personas ya con experiencia.
- Previsiblemente, una de las mayores dificultades de un proyecto así sería la limpieza y el preproceso de los datos para el modelo.
- El CEO tiene que tener la visión analítica y entender hacia dónde va el mundo en este tema
- En su equipo debe tener un experto en analítica y en tecnología de la visualización
- Power BI te puede hacer el insider. Por ejemplo, alumno que quiere entrar en la Universidad: la Universidad tiene una herramienta en la que ve la necesidad y la capacidad que tiene el alumno (con esta herramienta visualiza).
- Software como Tableau ayuda a la visualización.
- Primero visualizar, segundo creación de los cuadros.
- Sí, dando formación con datos de problemas y soluciones reales
- Si, es necesario que el equipo tenga una experiencia y conocimiento analítico para poder estructurar y explotar la información.
- Para implementarlo es necesario una concienciación de la necesidad de la información para la toma de decisiones, la cual debe ser guiada por un líder analítico.
- En cuanto a las actitudes es importante: - Una base de conocimientos matemáticos - Mentalidad analítica y curiosidad para investigar - Capacidad de traducir los resultados numéricos a la realidad del negocio.

AGRUPACIONES PREGUNTA 2. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.2.1 la mentalidad analítica se impulsa con demostraciones, confianza en los datos y siendo abordado por personas con experiencia.**
 - o **CÓDIGOS:**

- La mentalidad se va implantando demostrando el valor que puede aportar la analítica avanzada (pruebas de concept).
- El primer paso podría ser identificar un problema de negocio que pudiera ser abordado con un modelo predictivo y cuya implementación no fuera excesivamente compleja - o que al menos se pudiera ofrecer una primera versión en un plazo de unos pocos meses.
- Esta podría ser una de las maneras más eficaces para que la mentalidad analítica vaya calando en el equipo: a través de un ejemplo de implementación que realmente dé sus frutos y pueda ser evaluado por el resto del equipo.
- creo que como en toda organización es necesario dar confianza a los equipos sobre la solidez de los resultados de los modelos analíticos,
- Todo este proceso llevaría un tiempo mínimo de 6 a 12 meses para comenzar a obtener resultados visibles.
- Ese primer proyecto tendría que ser abordado por personas ya con experiencia.
- **TEMA CE.2.2 Algunos conocimientos previos necesarios para implantar la mentalidad analítica son: una base de conocimientos matemáticos - Mentalidad analítica y curiosidad para investigar - Capacidad de traducir los resultados numéricos a la realidad del negocio.**
 - **CÓDIGOS**
 - Unas nociones básicas de estadística y análisis de datos son útiles para cualquier profesional para poder tomar decisiones basadas en datos.
 - En cuanto a las actitudes es importante: - Una base de conocimientos matemáticos - Mentalidad analítica y curiosidad para investigar - Capacidad de traducir los resultados numéricos a la realidad del negocio.
- **TEMA CE.2.3 La formación y el acompañamiento (grupo de expertos) son necesarios para implantar la mentalidad analítica, con distintos niveles de conocimiento en función de los puestos, así como buenos sistemas de procesamiento y visualización de datos.**
 - **CÓDIGOS**
 - se requiere de un acompañamiento continuo al equipo de la universidad.
 - Sí, con formación específica de los distintos roles de la Universidad, principalmente práctica.
 - Para la implantación son necesarias formaciones (posiblemente dadas por esas mismas personas) a todo el equipo sobre datos (formación a diferentes niveles: introductoria, intermedia y avanzada).

- Para implantar esta mentalidad, lo primero es capacitar a los profesionales con las capacidades mencionadas y animar a que los informes y decisiones tengan un soporte en datos robusto.
 - Competencias básicas en niveles bajos hasta competencias analíticas más avanzadas en gestores de proyectos.
 - Con buenas metodologías y sistemas de almacenamiento, procesamiento y visualización de datos, las capacidades que se deben adquirir para hacer una gestión basada en datos se limita a ser capaz de entender KPIs, visualizaciones e indicadores estadísticos básicos (media, mediana, desviación típica ...).
 - Sí, dando formación con datos de problemas y soluciones reales
 - Si, es necesario que el equipo tenga una experiencia y conocimiento analítico para poder estructurar y explotar la información.
 - Interpretación de datos y conocimientos estadísticos.
 - El equipo debe conocer las posibilidades de análisis
 - Es preferible, pero no imprescindible, siempre que tengan fe en la ciencia de medición, y que se pongan en manos de expertos.
 - No se puede pretender que todos los profesionales sean expertos en analítica avanzada.
 - En el caso de Universidad hay muchos perfiles analíticos, donde los datos/evidencias son la base de su trabajo.
 - Se necesita que la filosofía del dato cale en toda la organización, desde la punta de la pirámide hasta las bases.
 - Tener un grupo más especializado que sea el que diseña y propone ideas, más que esperar que toda la organización sea experta.
- **TEMA CE.2.4 Equipo impulsor debe estar liderado por el CEO, impulsar la implantación top-down, debe incluir a las personas más predispuestas al cambio e incluir también expertos en analítica y tecnología de la visualización.**
- **CÓDIGOS**
 - Empezando con una selección de las personas más predispuestas y que sirvan de "vendedores" internos y que generen tracción hacia el resto.
 - encontrarán obstáculos internos para aplicarse por no creer en los mismos o en su funcionamiento.
 - Para la implantación se necesitaría 1 o 2 personas especialistas en el equipo

- La implantación debería ser top-down. Desde los órganos directivos hacia abajo creando cultura del dato.
- El CEO tiene que tener la visión analítica y entender hacia dónde va el mundo en este tema
- En su equipo debe tener un experto en analítica y en tecnología de la visualización
- Para implementarlo es necesario una concienciación de la necesidad de la información para la toma de decisiones, la cual debe ser guiada por un líder analítico.
- **TEMA CE.2.5 La implantación de la mentalidad analítica necesita personas con experiencia, introducir de forma natural la captura de datos, quick-wins e implantar por proyectos (con su objetivo y output definidos, fuentes de datos, modelos de análisis y infraestructura necesaria).**
 - **CÓDIGOS:**
 - sí en necesaria esa experiencia.
 - La mentalidad se va implantando con el recambio generacional
 - Mi máxima preocupación no está tanto en el modelo de análisis sino en introducir de forma natural la captura de datos no sólo en volumen (cantidad vertical, muchos items de un aspecto) sino variedad (muchos aspectos para cada item) para conseguir el thick data que dé lugar a resultados relevantes y valiosos.
 - El equipo debe afinar la "integración natural" de la captura y uso de datos.
 - Creo que es más importante dar soluciones concretas que aporten valor a los equipos
 - **IMPLANTACIÓN:** por proyectos.
 - a) fijación de un objetivo de análisis. Definir propuestas de valor concretas en las que se alinee la Universidad. Por ejemplo, descubrir la vocación.
 - b) Establecer el output concreto deseado, su contenido y tipo de visualización.
 - c) establecimiento de fuentes de datos y su integración en el entorno real. formas de aceptación por parte del alumno
 - d) modelos de análisis
 - e) infraestructura de implantación
- **TEMA CE.2.6 La transformación exige un cambio cultural profundo**
 - **CÓDIGOS:**
 - esto es un tema cultural

- no es tan sencillo como "dar clases de informática".
- **TEMA CE.2.7 Una de las principales barreras para este proyecto es la limpieza y reproceso de los datos existentes.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Previsiblemente, una de las mayores dificultades de un proyecto así sería la limpieza y el preproceso de los datos para el modelo.
- **TEMA CE.2.8 Es importante tener una buena herramienta de visualización**
 - **CÓDIGOS**
 - Power BI te puede hacer el insider. Por ejemplo, alumno que quiere entrar en la Universidad: la Universidad tiene una herramienta en la que ve la necesidad y la capacidad que tiene el alumno (con esta herramienta visualiza).
 - Software como Tableau ayuda a la visualización.
 - Primero visualizar, segundo creación de los cuadros.

PREGUNTA 3

En una primera hipótesis, partimos de que las áreas clave para transformar la universidad en una organización data driven son:

- a) **Tecnología** necesaria para que la información sea usable y segura (IA, herramientas de UX, lago único de datos)
- b) **Mentalidad analítica** (cultura del dato y competencias necesarias)
- c) **Liderazgo y toma de decisiones** basadas en datos (cuadros de mandos y KPI's)
- d) **Mejora en la gestión del dato** (calidad del dato, ética, mejora de procesos)

Con estas claves se podrán conseguir datos de calidad e implantar tanto la tecnología como la mentalidad analítica necesarias para poder aprovecharlos en ampliar el conocimiento de la realidad, la mejora de la toma de decisiones y de la gestión, poniéndolos al servicio de las personas y su desarrollo

Puntúa de 1 a 10 tu grado de acuerdo con las afirmaciones a, b, c y d y comenta si echas de menos alguna otra área clave para esta transformación.

- la primera (a), es necesaria pero no es clave la tecnología para transforma la cultura de la universidad. Dado que hoy en día, esta tecnología ya es más común que hace 15-20 años.
- no echo en falta nada
- Tecnología: 7, en la medida de que es necesario pero no es un problema especialmente complicado comparado con otras cuestiones.
- Mentalidad analítica: 10, sin esto lo demás no existe

- Mejora en la gestión del dato: 10 pondría énfasis:
 - o en las fuentes de datos
 - o en las medidas para la integración en real y su aceptación por el usuario (lo incluyo aquí en el 10 si bien merecería apartados separados).
- Me falta un punto entre el a y b que sea el de Data Scientist.
- Tecnología normalmente se centra en el hardware y en el trabajo "sucio" de tratamiento de datos masivos.
- Los Data Scientist son los artesanos del dato, muy diferentes a los ingenieros de datos.
- Normalmente las empresas quieren perfiles que sean ambas cosas y eso es prácticamente un sueño de encontrar.
- Es mejor mantener esos dos sectores separados.
- El departamento de Data Scientist debe ser el responsable de actuar como traductor con el resto de capas de la organización. Alimentan por tanto, los puntos b, c y d.
- Mentalidad analítica: 5 (ya la tienen muchos).
- Tecnología: 7. La parte tecnológica no es crítica. Se puede empezar con herramientas sencillas
- Mentalidad analítica: 7. Las competencias pueden ir adquiriéndose
- Liderazgo y toma de decisiones:10. Para una implantación top-down
- Mejora de la gestión del dato: 10. Fundamental. Sin datos de calidad, el resto no tiene sentido. Implantación de políticas y marco de gobernanza del dato.
- Añadiría el estructurar los procesos de gestión de forma que se tenga previsto la incorporación de la analítica dentro de dichos procesos
- Desde luego (d) es un pre-requisito para poder empezar
- La tecnología es necesaria, pero tampoco hace falta que esté presente desde el principio.
- La mentalidad/conocimientos puede ser un proceso gradual; el primer proyecto tampoco implica que toda la empresa tenga que tener la mentalidad.
- El liderazgo y toma de decisiones basadas en datos tampoco es necesario; podría ser algo que se implementa gradualmente, y parte del objetivo final.
- Echaría en falta:
 - o un equipo pequeño de personas que tienen los conocimientos suficientes y el apoyo necesario para implementar un primer proyecto que demuestre a la organización cómo gradualmente se puede ir adquiriendo lo demás.

- una estrategia adecuada
- La tecnología: lo más importante dar acceso al dato
- Mentalidad analítica: Gobierno
- La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

AGRUPACIONES PREGUNTA 3. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.3.1 La tecnología es una de las áreas clave para transformar la universidad, pero no es especialmente complicada y se centra en hardware y tratamiento de datos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - es necesaria pero no es clave la tecnología para transforma la cultura de la universidad. Dado que hoy en día, esta tecnología ya es más común que hace 15-20 años.
 - es necesario, pero no es un problema especialmente complicado comparado con otras cuestiones
 - Tecnología normalmente se centra en el hardware y en el trabajo "sucio" de tratamiento de datos masivos
 - La parte tecnológica no es crítica. Se puede empezar con herramientas sencillas
 - La tecnología es necesaria, pero tampoco hace falta que esté presente desde el principio.
 - La tecnología: lo más importante dar acceso al dato
 - En promedio, los 14 participantes la han calificado la tecnología cómo área clave con un 7,6 sobre 10.
- **TEMA CE.3.2 La mentalidad analítica es una de las áreas clave para transformar la universidad; su implantación es gradual**
 - **CÓDIGOS:**
 - 10, sin esto lo demás no existe
 - 5 (ya la tienen muchos)
 - 7. Las competencias pueden ir adquiriéndose
 - La mentalidad/conocimientos puede ser un proceso gradual; el primer proyecto tampoco implica que toda la empresa tenga que tener la mentalidad.

- En promedio, los 14 participantes la han calificado la mentalidad analítica cómo área clave con un 8,4 sobre 10.
-
- **TEMA CE.3.3 El liderazgo es una de las áreas clave para transformar la universidad**
 - **CÓDIGOS**
 - Liderazgo: Para una implantación top-down
 - El liderazgo: tampoco es necesario; podría ser algo que se implementa gradualmente, y parte del objetivo final.
 - En promedio, los 14 participantes la han calificado el liderazgo y la toma de decisiones cómo área clave con un 8,3 sobre 10.
- **TEMA CE.3.4 La implantación de la toma de decisiones basadas en datos y gestión del dato es un área clave para transformar la universidad. Deben ir acompañadas de política y marco de gobernanza del dato.**
 - **CÓDIGOS:**
 - tampoco es necesario; podría ser algo que se implementa gradualmente, y parte del objetivo final.
 - Para una implantación top-down
 - en las fuentes de datos
 - en las medidas para la integración en real y su aceptación por el usuario (lo incluyo aquí en el 10 si bien merecería apartados separados).
 - Mejora de la gestión del dato: 10. Fundamental. Sin datos de calidad, el resto no tiene sentido. Implantación de políticas y marco de gobernanza del dato.
 - Desde luego (d) es un pre-requisito para poder empezar
 - En promedio, los 14 participantes la han calificado la mejora de gestión del dato cómo área clave con un 9,0 sobre 10.
- **TEMA CE.3.5 Otras áreas clave para la transformación son un pequeño equipo experto que de apoyo, la adaptación de los procesos a la incorporación de la analítica y un nexo entre mentalidad analítica y liderazgo que es el Data Scientist.**
 - **CÓDIGOS:**
 - un equipo pequeño de personas que tienen los conocimientos suficientes y el apoyo necesario para implementar un primer proyecto que demuestre a la organización cómo gradualmente se puede ir adquiriendo lo demás.
 - una estrategia adecuada

- Añadiría el estructurar los procesos de gestión de forma que se tenga previsto la incorporación de la analítica dentro de dichos procesos
- Me falta un punto entre el a y b que sea el de Data Scientist.
- **TEMA CE.3.6 Los perfiles muy necesarios son aquellos que conozcan la universidad y, a la vez la gestión del dato, pero son muy difíciles de encontrar. Data Scientist e Ingenieros de Datos son otros perfiles importantes.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Los Data Scientist son los artesanos del dato, muy diferentes a los ingenieros de datos.
 - Normalmente las empresas quieren perfiles que sean ambas cosas y eso es prácticamente un sueño de encontrar.
 - Es mejor mantener esos dos sectores separados.
 - El departamento de Data Scientist debe ser el responsable de actuar como traductor con el resto de capas de la organización. Alimentan, por tanto, los puntos b, c y d.
- **TEMA CE.3.7 Valoración de las 4 variables por los consultores expertos.**
 - **CÓDIGOS**
 - La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

PREGUNTA 4

¿Qué dificultades/barreras más importantes identificas que podrían surgir?, ¿cómo se podrían superar?

- Resistencia al cambio en general
- Choque entre generaciones / brecha digital
- Dificultad para ver el impacto de este cambio en el corto plazo
- estas barreras se solucionan seleccionando un pequeño proyecto piloto que haga de quick-win interno seleccionando a los más favorables al cambio para conseguir esta venta interna
- y que todo el equipo esté acompañado durante todo el proceso.
- Requiere un trabajo metódico

- Requiere un esfuerzo transformacional que a veces puede no verse recompensado y que surjan dudas.
- La única forma de superarse es teniendo claros los objetivos y no tirar la toalla,
- Ver el cambio como algo obligatorio y no como algo accesorio.
- Falta de medios y conocimientos para recopilar la información.
- Se podría superar con formación adecuada.
- 1.- aceptación por el usuario.
- 2.- aceptación de fuentes de datos
- 3.- la "ilusión de la tecnología: esto no va esencialmente de implantar un sistema tecnológico sino en definir su propósito primero y alinear la tecnología a ello a que permita evitar 1l 1 y 2
- Formar ese departamento de especialistas del dato.
- Asignar parte del presupuesto a ese punto parece lo más complicado de obtener.
- En caso de conseguirlo, esos nuevos perfiles tendrían la difícil misión de propagar la mentalidad analítica a toda la organización.
- Esto habitualmente implica cambios respecto a lo establecido y clásico y, por desgracia, esto suele ser el mayor "stopper".
- Para superarlo, este departamento tendría que contar con un periodo de gracia, como si de un contrato a pruebas se tratase, para explotar y comenzar a ofrecer los primeros resultados tangibles que demuestren su utilidad.
- Este plazo tendría que oscilar entre los 6 y 12 meses, tiempo suficiente para desplegar los primeros PMV (producto mínimo viable).
- Si funciona, la semilla ya estaría plantada.
- Costes iniciales
- mentalidad conservadora
- mentalidad anclada al pasado
- Resistencia al cambio -> planes de formación y acompañamiento de perfiles especialistas durante los primeros meses.
- Cambios organizativos ->
 - o definición un plan de acción
 - o órganos, responsables

- mecanismos de control para poder monitorizar la transformación
 - el cumplimiento del plan de acción.
- El coste
- La falta de mentalidad empresarial en el mundo académico.
- Capacidad de Inversión para tener soluciones prácticas.
- Los silos departamentales son otra de las grandes barreras.
- En primer lugar, la falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos, que son los que deben impulsar este tipo de transformaciones.
- Se podría superar con formación específica adaptada a directivos en cuestiones relativas a la cultura del dato y la transformación digital
- En segundo lugar, datos dispersos, en silos y de poca calidad. Se podría superar creando un marco de políticas de gestión del dato en la dirección del dato único
- En este proceso de implementación gradual podría surgir el problema de que las primeras iteraciones no sean suficientemente exitosas para que se genere la suficiente confianza.
- También una gran dificultad suele ser conciliar objetivos de negocio con métricas técnicas para desarrollar los modelos.
- La barrera principal es la falta de una estrategia clara con todas las etapas la transformación digital. Es como el cubo de Rubik: hasta que todas las piezas no están colocadas y encaja no puedes funcionar, no basta con tener algunas caras completas.
- Para muchos genera mucha frustración.
- El plan estratégico debe priorizar los pasos y dejar claro que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima.
- El Corte Inglés quiere transformarse en digital pero Amazon es nativo digital.
- La UFV va a tener una transformación muy difícil con mucha frustración en cambio Coursera es nativo digital.
- Hay que estar preparados para la frustración.
- Hay que anticipar el tener una cultura y una planificación
- Hay una barrera tecnológica en el cambio constante y acelerado. Me voy a gastar mucho dinero y el año que viene va a estar obsoleto. Este cambio permanente que es una gran amenaza.
- Hay que monetizar el dato como telefónica o Endesa. este concepto se refiere a vender datos como una nueva línea de negocio.

- Aversión al cambio: En general las personas que siempre basan sus decisiones en su experiencia e intuición son reacias a cambiar su forma de tomar decisiones.
- La concienciación es importante, sobre dejar claro que la analítica es una herramienta complementaria que "ayuda a tomar decisiones".
- Resultados a corto plazo: La transformación data driven requiere tiempo y en muchos casos se esperan resultados desde el minuto 1.
- Se tiene que tener claro que son procesos requieren un gran esfuerzo al inicio para obtener resultados en el medio largo plazo.

AGRUPACIONES PREGUNTA 4. TEMAS Y CÓDIGOS

- **Barreras:**
 - **TEMA CE.4.1 Resistencia al cambio, a lo establecido.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Resistencia al cambio en general:
 - Aversión al cambio: En general las personas que siempre basan sus decisiones en su experiencia e intuición son reacias a cambiar su forma de tomar decisiones.
 - Esto habitualmente implica cambios respecto a lo establecido y clásico y, por desgracia, esto suele ser el mayor "stopper".
 - **TEMA CE.4.2 Choque de mentalidades (conservadora, digital) y falta de mentalidad empresarial en el mundo académico.**
 - **CÓDIGOS**
 - Choque entre generaciones / brecha digital
 - mentalidad conservadora
 - mentalidad anclada al pasado
 - La falta de mentalidad empresarial en el mundo académico.
 - **TEMA CE.4.3 Falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - la falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos, que son los que deben impulsar este tipo de transformaciones

- **TEMA CE.4.4 Los cambios organizativos consecuencia de la transformación, así como los silos que representan los departamentos son grandes barreras.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Los silos departamentales son otra de las grandes barreras.
 - Cambios organizativos
- **TEMA CE.4.5 Falta de estrategia clara en todas las etapas de la transformación para el cambio.**
 - **CÓDIGOS**
 - La barrera principal es la falta de una estrategia clara con todas las etapas la transformación digital
 - Es como el cubo de Rubik: hasta que todas las piezas no están colocadas y encaja no puedes funcionar, no basta con tener algunas caras completas.
- **TEMA CE.4.6 El plan estratégico debe priorizar los pasos y transmitir claramente que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima.**
 - **CÓDIGOS**
 - El plan estratégico debe priorizar los pasos y dejar claro que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima
- **TEMA CE.4.7 Es difícil ver en impacto de este cambio en el corto plazo (que debería ser de unos 6 a 12 meses para empezar a ver resultados).**
 - **CÓDIGOS:**
 - Dificultad para ver el impacto de este cambio en el corto plazo
 - Este plazo tendría que oscilar entre los 6 y 12 meses, tiempo suficiente para desplegar los primeros PMV (producto mínimo viable).
- **TEMA CE.4.8 Falta de medios y conocimientos para recopilar la información.**
- **TEMA CE.4.9 Barreras económicas, como asignar el presupuesto adecuado necesario para la inversión, asumir los costes iniciales hasta que haya resultados.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Asignar parte del presupuesto a ese punto parece lo más complicado de obtener.

- Costes iniciales
- Costes
- Capacidad de Inversión para tener soluciones prácticas.
- **TEMA CE.4.10** datos dispersos, en silos y de poca calidad
- **TEMA CE.4.11** Conciliar objetivos de negocio con métricas técnicas para desarrollar los modelos.
- **TEMA CE.4.2** Que las primeras iteraciones no sean suficientemente exitosas para que se genere la suficiente confianza
- **TEMA CE.4.13** Para muchos genera mucha frustración
- **TEMA CE.4.14** El no ser una organización nativa digital
 - **CÓDIGOS:**
 - El Corte Inglés quiere transformarse en digital pero Amazon es nativo digital.
 - La UFV va a tener una transformación muy difícil con mucha frustración en cambio Coursera es nativo digital.
- **TEMA CE.4.15** Hay una barrera tecnológica y económica en el cambio constante y acelerado, por miedo a que rápidamente la inversión se quede obsoleta.
 - **CÓDIGOS:**
 - Me voy a gastar mucho dinero y el año que viene va a estar obsoleto. Este cambio permanente que es una gran amenaza.
- **Cómo superarlas:**
 - **TEMA CE.4.16** Una manera de superar las barreras en con quick-wins: pequeños proyectos piloto con resultados a corto plazo que sean pruebas de las ventajas de la transformación
 - **CÓDIGOS:**
 - estas barreras se solucionan seleccionando un pequeño proyecto piloto que haga de quick-win interno seleccionando a los más favorables al cambio para conseguir esta venta interna.
 - Resultados a corto plazo: La transformación data driven requiere tiempo y en muchos casos se esperan resultados desde el minuto 1
 - **TEMA CE.4.17** Con planes de formación y acompañamiento por especialistas sobre la cultura y uso del dato y la transformación digital, como elemento de apoyo (no sustitutivo) en la toma de decisiones.

- **CÓDIGOS**
- que todo el equipo esté acompañado durante todo el proceso.
- planes de formación y acompañamiento de perfiles especialistas durante los primeros meses.
- Se podría superar con formación específica adaptada a directivos en cuestiones relativas a la cultura del dato y la transformación digital
- La concienciación es importante, sobre dejar claro que la analítica es una herramienta complementaria que "ayuda a tomar decisiones".
- Se podría superar con formación adecuada.
- **TEMA CE.4.18 La transformación requiere esfuerzo (sobre todo al inicio) que puede no verse recompensado.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Requiere un esfuerzo transformacional que a veces puede no verse recompensado y que surjan dudas.
 - Se tiene que tener claro que son procesos requieren un gran esfuerzo al inicio para obtener resultados en el medio largo plazo.
- **TEMA CE.4.19 La transformación requiere tener claros los objetivos a conseguir y cuando se consiguen.**
 - **CÓDIGOS**
 - La única forma de superarse es teniendo claros los objetivos y no tirar la toalla
- **TEMA CE.4.20 El cambio debe ser aceptado por el usuario**
- **TEMA CE.4.21 No es solo implantar un sistema tecnológico. Antes hay que definir claramente el propósito a conseguir y alinear la tecnología a ese propósito.**
 - **CÓDIGOS:**
 - La "ilusión de la tecnología: esto no va esencialmente de implantar un sistema tecnológico sino en definir su propósito primero y alinear la tecnología a ello a que permita evitar problemas con la tecnología y la mentalidad analítica.
- **TEMA CE.4.22 Crear un departamento del dato, con especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica. Este departamento debe contar con un tiempo mínimo realista para conseguir objetivos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Formar ese departamento de especialistas del dato.

- En caso de conseguirlo, esos nuevos perfiles tendrían la difícil misión de propagar la mentalidad analítica a toda la organización.
 - Para superarlo, este departamento tendría que contar con un periodo de gracia, como si de un contrato a pruebas se tratase, para explotar y comenzar a ofrecer los primeros resultados tangibles que demuestren su utilidad.
 - Si funciona, la semilla ya estaría plantada.
- **TEMA CE.4.23 Definir un plan de acción previo a la implantación: con equipos, responsables, con mecanismos de control para monitorizar la transformación, que anticipe el ir creando la cultura del dato, que proponga una implantación gradual y que prepare a todo el equipo (directivos y resto) para la frustración.**
- **CÓDIGOS:**
 - órganos, responsables
 - mecanismos de control para poder monitorizar la transformación
 - el cumplimiento del plan de acción.
 - Hay que anticipar el tener una cultura y una planificación
 - proceso de implementación gradual
 - Hay que estar preparados para la frustración.
- **TEMA CE.4.24 Crear un marco de políticas de gestión del dato que tenga como prioridad el dato único y con fuentes de datos aceptadas y de calidad.**
- **CÓDIGOS:**
 - Aceptación de fuentes de datos
 - Creando un marco de políticas de gestión del dato en la dirección del dato único
- **TEMA CE.4.25 Hay que sacarle partido económico al dato: que no solo genere valor en la universidad, sino que se pueda vender a otras organizaciones.**
- **CÓDIGOS:**
 - **Hay que monetizar el dato** como telefónica o Endesa. este concepto se refiere a vender datos como una nueva línea de negocio.

PREGUNTA 5

¿Qué necesita una universidad para estar preparada para este cambio?

- Un claro liderazgo favorable a ese cambio.
- Un líder que promueva el mensaje
- Personal cualificado
- Herramientas para poder desarrollarse
- Líderes que apuesten por la conversión a una organización data driven
- DECISIÓN
- metodología
- fijación de propósitos concretos
- Presupuesto y decisión para dar el salto al mundo de los datos.
- Si existe interés en la dirección, solo se necesita analizar posibles proyectos de interés a desarrollar (aquí se necesitaría apoyo analítico pues se presupone falta de mentalidad analítica en la organización).
- Niveles directivos que crean en un modelo data-driven.
- Como cualquier compañía, necesita la tecnología, los datos, los procesos y el talento para la transformación en una compañía data driven.
- En un caso concreto habría que analizar el estado actual, el modelo deseado y el plan de acción para llegar al modelo deseado.
- A nivel general, podría recomendar lo siguiente:
 - o Tecnología: sistemas de almacenamiento de información, con capacidades de almacenar grandes volúmenes de datos. Valorar la implementación de un Data Lake, un Data Warehouse o una combinación de ambos. Creación de la arquitectura tecnológica para la implementación de casos de uso analíticos y, si es posible, que de soporte a la creación de datamarts y herramientas de Business Intelligence.
 - o Datos: crear procesos de adquisición de datos para incorporar en el Datalake las fuentes de datos disponibles y que habiliten los casos de uso analíticos más prioritarios.
 - o Procesos: algunos ejemplos de acciones que se podrían llevar a cabo: creación de la oficina de gestión del dato, definición de procesos de gobernanza de datos.
 - o Talento: capacitación o contratación de Ingenieros de Datos, Data Scientists y perfiles de negocio.
- Compromiso de inversión constante a medio/largo plazo.

- Evidencias tempranas de que los métodos de data science funcionan y justifican las inversiones.
- Inversiones y equipos especializados para proponer, diseñar e implantar soluciones.
- Primero: Voluntad e iniciativa de los órganos directivos
- Segundo: Disponer de datos con la calidad suficiente
- una estrategia adecuada de implementación gradual
- y un equipo pequeño de personas convencidas del cambio y con conocimientos suficientes para abordar las primeras iteraciones.
- Un líder con visión.
- Un grupo comité que organice toda esta transformación.
- Inversión (empresa grande 3 millones €; empresa pequeña 500.000 a 700.000).
- materiales,
- la universidad necesita personal preparado para el cambio.
- Tener un objetivo claro, ¿a dónde quiero llegar? ¿Qué áreas podría mejorar?
- Disposición.
- Poner los recursos tecnológicos y de personal necesarios para llevarlo a cabo.
- Un cambio de mentalidad.
- Un grupo comité que organice toda esta transformación.
- Inversión (empresa grande 3 millones € empresa pequeña 500.000 a 700.000).

AGRUPACIONES PREGUNTA 5. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.5.1: Liderazgo claro, con visión, convencimiento del proyecto e impulso top-down (desde el rector y los directivos hacia abajo, con un comité que dirija y coordine la transformación.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Un claro liderazgo favorable a ese cambio.
 - o Un líder que promueva el mensaje
 - o Líderes que apuesten por la conversión
 - o Niveles directivos que crean en un modelo data-driven.

- Un grupo comité que organice toda esta transformación.
 - Voluntad e iniciativa de los órganos directivos
 - Decisión
 - Un líder con visión
 - Si existe interés en la dirección, solo se necesita analizar posibles proyectos de interés a desarrollar
 - Un grupo comité que organice toda esta transformación.
- **TEMA CE.5.2: Equipo de apoyo y acompañamiento con talento, convencido de las ventajas del cambio y la cualificación necesaria**
- **CÓDIGOS**
 - Personal cualificado
 - Talento: capacitación o contratación de Ingenieros de Datos, Data Scientists y perfiles de negocio.
 - un equipo pequeño de personas convencidas del cambio y con conocimientos suficientes para abordar las primeras iteraciones.
 - la universidad necesita personal preparado para el cambio.
 - Poner los recursos de personal necesarios para llevarlo a cabo
 - se necesitaría apoyo analítico pues se presupone falta de mentalidad analítica en la organización
- **TEMA CE.5.3: Tecnología necesaria: herramientas, data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica.**
- **CÓDIGOS**
 - Herramientas para poder desarrollarse
 - sistemas de almacenamiento de información, con capacidades de almacenar grandes volúmenes de datos.
 - Valorar la implementación de un Data Lake, un Data Warehouse o una combinación de ambos.
 - Creación de la arquitectura tecnológica para la implementación de casos de uso analíticos y, si es posible, que de soporte a la creación de datamarts y herramientas de Business Intelligence.
 - Poner los recursos tecnológicos

- **TEMA CE.5.4: Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos:**
 - **CÓDIGOS**
 - crear procesos de adquisición de datos para incorporar en el Datalake las fuentes de datos disponibles y que habiliten los casos de uso analíticos más prioritarios.
 - Disponer de datos con la calidad suficiente
 - algunos ejemplos de acciones que se podrían llevar a cabo: definición de procesos de gobernanza de datos.

- **TEMA CE.5.5: Diagnóstico en el momento de arranque del proyecto,**
 - **CÓDIGOS**
 - En un caso concreto habría que analizar el estado actual

- **TEMA CE5.6: Inversión: presupuesto, compromiso de inversión a medio/largo plazo: :**
 - Presupuesto y decisión para dar el salto al mundo de los datos.
 - Compromiso de inversión constante a medio/largo plazo.
 - Inversiones y equipos especializados para proponer, diseñar e implantar soluciones.
 - Inversión (empresa grande 3 millones €; empresa pequeña 500.000 a 700.000).
 - materiales,

- **TEMA CE.5.7: Quick-wins: evidencias tempranas de éxito que impulsen el proyecto.**
 - **CÓDIGOS** evidencias tempranas de que los métodos de data science funcionan y justifican las inversiones

- **TEMA CE.5.8: creación de un área que gestione el dato y apoye a los equipos**
 - **CÓDIGOS:**
 - Creación de la oficina de gestión del dato

- **TEMA CE.5.9: Disposición del equipo para afrontar la transformación**
 - **CÓDIGOS**
 - Disposición

- **TEMA CE.5.10: Cambio de mentalidad del equipo para poder afrontar la transformación.**
 - **CÓDIGO**
 - Cambio de mentalidad

- **TEMA CE.5.11: Plan de acción con el modelo deseado, objetivos claros e implementación gradual:**
 - o **CÓDIGOS**
 - o modelo deseado y el plan de acción para llegar al modelo deseado.
 - o fijación de propósitos concretos
 - o una estrategia adecuada de implementación gradual
 - o Tener un objetivo claro, ¿a dónde quiero llegar? ¿Qué áreas podría mejorar?
- **TEMA CE.5.12:** Inversión estimada en: empresa grande 3 millones € y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €.
 - o **CÓDIGOS**
 - o Inversión (empresa grande 3 millones € empresa pequeña 500.000 a 700.000).

PREGUNTA 6

¿Piensas que es necesario el apoyo de un equipo externo a la personal propio? ¿Cuáles piensas que son los perfiles claves necesarios (ya sean internos o externos a la universidad) para esta transformación?

- Es vital tener un equipo externo acompañando en todo el proceso del cambio
- Los mejores perfiles son consultores con experiencia en proyectos de gestión del cambio con un mix entre gente técnica y gente de recursos humanos para la gestión emocional.
- Quizás haga falta al comienzo un equipo externo que en labores de consultoría acompañe a la universidad a dar los primeros pasos en su cambio de forma de trabajo.
- Depende de los perfiles con los que cuente la Universidad.
- Probablemente para la implantación tecnológica casi seguro
- Para el planteamiento estratégico o de visión puede ser necesario alguien que combine la pata tecnológica con la visión de la universidad.
- Para una organización que da sus primeros pasos, creo que es vital.
- Los inicios son duros, por lo que contar con gente curtida en el tema ayudará y reducirá los problemas.
- Una vez la organización comience a "hablar del dato" será el momento de comenzar a incorporar personal propio que vaya tomando el relevo del externo.

- Básicamente, esto es como montar en bici, lanzarse directamente sin ruedines de soporte es un suicidio (en la mayoría de las ocasiones).
- Los perfiles serían: Data Scientist, Data Engineer y una figura que actúe como intermediario entre la organización y el personal externo (una especie de líder que sea el traductor del dato)
- Esta figura se encargará de comunicar los deseos de la organización a los especialistas y a la vez, traduzca los aprendizajes al equipo interno de la universidad.
- Sin duda.
- Experto en IT, Data science, Data engineering, perfiles de negocio y conocedores de la universidad
- Sí, es recomendable contar con equipo externo para esta transformación,
- Es recomendable especialmente si no se cuenta con las capacidades necesarias dentro de la universidad.
- Los perfiles necesarios dependen de las carencias del equipo actual de la universidad.
- Es preferible para tener expertise y objetividad.
- no sé si externo, pero seguro que un equipo especializado (interno o externo) y que ya haya implantado previamente proyectos asociados a data/analytics.
- Equipo con experiencia real
- Sí, es necesario, en los primeros pasos, disponer de equipo de asesoría externa.
- Responder a la pregunta básica de ¿Por dónde empezamos? suele ser complicado y debe ser apoyada en asesoría externa de especialistas.
- En este primer estadio, los perfiles serían consultores senior con experiencia en implantación de políticas de gestión del dato
- Hay un rol que solo puede ser interno: el o los líderes de la transformación, que diseñan la estrategia y supervisan los primeros proyectos para tratar de convencer al resto de la organización.
- Las primeras implementaciones pueden ser con una combinación de personal propio en proceso de aprendizaje y tal vez algún experto externo que pueda guiar en los detalles técnicos.
- Aunque todo depende de cuánto conocimiento y qué perfiles haya disponibles en el equipo.
- Es recomendable tener un Chief Data Officer
- Sí, externo, sobretodo data science

- Es recomendable que durante el proceso de implementación se cuente con un equipo externo que pueda guiar con su experiencia y al equipo responsable dentro de la universidad.
- Los perfiles claves serian: - Un ingeniero de datos. - Analísta / Data scientist. - Business traslator

AGRUPACIONES PREGUNTA 6. TEMAS Y CÓDIGOS

- Perfiles necesarios para el cambio:

- **TEMA CE.6.1: Perfiles con experiencia en este tipo de cambios, con doble perfil (tecnología y conocimiento de la universidad)**

- **CÓDIGOS:**

- Los inicios son duros, por lo que contar con gente curtida en el tema ayudará y reducirá los problemas.
 - Básicamente, esto es como montar en bici, lanzarse directamente sin ruedines de soporte es un suicidio (en la mayoría de las ocasiones).
 - no sé si externo, pero seguro que un equipo especializado (interno o externo) y que ya haya implantado previamente proyectos asociados a data/analytics
 - Equipo con experiencia real
 - Para el planteamiento estratégico o de visión puede ser necesario alguien que combine la pata tecnológica con la visión de la universidad.
 - Esta figura se encargará de comunicar los deseos de la organización a los especialistas y a la vez, traduzca los aprendizajes al equipo interno de la universidad.

- **TEMA CE.6.2: Perfiles concretos como experto en IT, Data Science, Data Engineering, perfiles de negocio y conocedores de la universidad, Chief Data Officer y un traductor de negocio (combina el conocimiento de la universidad y la parte técnica de gestión de datos).**

- **CÓDIGOS:**

- Experto en IT, Data Science, Data Engineering, perfiles de negocio y conocedores de la universidad
 - Los perfiles serían: Data Scientist, Data Engineer y una figura que actúe como intermediario entre la organización y el personal externo (una especie de líder que sea el traductor del dato)
 - Es recomendable tener un Chief Data Officer

- Los perfiles claves serian: - Un ingeniero de datos. - Analista / Data scientist. - Business translator
- **¿Internos o externos?:**
- **TEMA CE.6.3: Perfiles externos o internos, en función de lo que disponga la universidad.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Los perfiles necesarios dependen de las carencias del equipo actual de la universidad.
 - Depende de los perfiles con los que cuente la Universidad.
 - todo depende de cuánto conocimiento y qué perfiles haya disponibles en el equipo
 - **TEMA CE.6.4: Los perfiles externos aportan objetividad y experiencia en este tipo de transformaciones. Aportan valor, sobre todo, en los primeros pasos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Es vital tener un equipo externo acompañando en todo el proceso del cambio
 - Quizás haga falta al comienzo un equipo externo que en labores de consultoría acompañe a la universidad a dar los primeros pasos en su cambio de forma de trabajo
 - Sin duda.
 - Sí, es recomendable contar con equipo externo para esta transformación
 - Sí, externo
 - Es preferible para tener expertise y objetividad.
 - **TEMA CE.6.5: Perfil de los externos deben tener experiencia en este tipo de transformaciones, algunos de ellos deben ser mezcla de perfil técnico y de gestión de RRHH durante un cambio profundo. Son importantes, sobre todo, en los primeros pasos, aunque deben acompañar durante un tiempo, hasta que personal propio pueda tomar el relevo.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Los mejores perfiles son consultores con experiencia en proyectos de gestión del cambio con un mix entre gente técnica y gente de recursos humanos para la gestión emocional.
 - Responder a la pregunta básica de ¿Por dónde empezamos? suele ser complicado y debe ser apoyada en asesoría externa de especialistas.

- En este primer estadio, los perfiles serían consultores senior con experiencia en implantación de políticas de gestión del dato
 - Sobre todo data science
 - Una vez la organización comience a "hablar del dato" será el momento de comenzar a incorporar personal propio que vaya tomando el relevo del externo.
- **TEMA CE.6.6: Los perfiles externos son más recomendables en la parte de la implantación de la tecnología y en los primeros pasos del cambio.**
- **CÓDIGOS:**
 - Probablemente para la implantación tecnológica casi seguro
 - Para una organización que da sus primeros pasos, creo que es vital.
 - Es recomendable especialmente si no se cuenta con las capacidades necesarias dentro de la universidad.
 - Sí, es necesario, en los primeros pasos, disponer de equipo de asesoría externa
 - Las primeras implementaciones pueden ser con una combinación de personal propio en proceso de aprendizaje y tal vez algún experto externo que pueda guiar en los detalles técnicos.
 - Es recomendable que durante el proceso de implementación se cuente con un equipo externo que pueda guiar con su experiencia y al equipo responsable dentro de la universidad.
- **TEMA CE.6.7: Hay un rol que solo puede ser interno: él o los líderes de la transformación, que diseñan la estrategia y supervisan los primeros proyectos para tratar de convencer al resto de la organización.**

PREGUNTA 7

¿Cómo visualizas el día a día de trabajo en una universidad data driven si ya tuviera disponibles los datos y estuvieran trabajando con ellos?, ¿qué sería diferente?

- lo más evidente sería la automatización de procesos
- eficiencia en los trámites (algo tan simple como una firma digital)
- Sería una organización sin papel.
- Veríamos que cada uno de los procesos relevantes de la universidad (captación de estudiantes, admisión, etc.) no depende del canal por el cual la persona interna (empleado) o externa (estudiante) se está comunicando. Es totalmente omnicanal y sin fricción.
- Toma de decisiones basadas en datos.

- Una mejor organización interna
- Una mejor comunicación con los colegios y con las empresas.
- Puntos de conexión clave con la sociedad
- Podrían analizar tendencias
- Podrían anticipar riesgos
- Podrían mejorar las decisiones estratégicas y tácticas a tomar
- 1.- sistemas de evaluación más automatizados
- 2.- eliminación de trabajos burocráticos
- 3.- adaptación curricular personalizada,
- tareas de evaluación y práctica personalizadas
- La visualizo con una agenda estructurada de reuniones semanales (2 veces por semana) con el equipo encargado
- Compartiendo avances
- Testeando resultados.
- Estaríamos hablando de una rama nueva de actividad para la universidad.
- Tendría que convertirse en una prioridad absoluta.
- Decisiones más acertadas
- anticipación de potenciales amenazas
- mejoras en métricas de negocio
- satisfacción más alta de los alumnos
- El proceso de admisión de alumnos sería mucho más eficiente
- consiguiendo un mayor ratio de matriculación
- mejor experiencia de los nuevos alumnos,
- un mayor ratio de éxito de los alumnos.
- La interacción digital con la universidad sería más natural y coherente a través de múltiples canales.
- La gestión dejaría de ser reactiva, y pasaría a ser más proactiva: mejor comunicación de la oferta académica que, a su vez, estaría mejor adaptada a las necesidades del mercado, mejor

gestión del alumnado, calificación continua de la actividad de los alumnos y detección de problemas de progreso académico.

- Fijación de objetivos más sistemática
- Mas interacción entre departamentos
- mejor reporting y entendimiento de resultados.
- mucho más eficiente y eficaz en su gestión
- con mucha mejor experiencia para los prospects/estudiantes/alumni, profesorado y equipo de gestión
- 1. Datos comunes y únicos para todos sin silos de información
- 2. Derivado de este primer punto, habría herramientas transversales a todos los departamentos leyendo datos de un único almacén con lo que la eficiencia en la gestión sería mucho mayor.
- 3. Todas las decisiones serían sustentadas por datos
- 4. Derivado de los tres puntos anteriores, mayor eficiencia en la gestión económica
- Simplemente que la organización basaría sus decisiones más en la evidencia disponible y menos en las opiniones de sus líderes.
- Pienso que habría más alumnos, pero menos físicamente.
- Creo que la universidad lo notarían económicamente
- Lo más probable es que tengas un departamento analítico que en su día a día reciban peticiones de distintas áreas planteando sus problemáticas y como podrían solucionarse con los datos.
- El responsable de BI, asignará un equipo de trabajo a los distintos proyectos a los cuales seguramente se le harían seguimiento con metodologías agile.
- En resumen, sería como tener una pequeña consultora en tu compañía.

AGRUPACIONES PREGUNTA 7. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.7.1: Mejoras aportadas por la transformación en términos organizativos y de eficiencia: más proactivos, más interacción entre áreas, automatización de procesos, más interacción digital con la universidad y coherencia en estas interacciones (independientemente del canal), mejor organización interna, más eficiencia.**
 - o **CÓDIGOS:**

- La gestión dejaría de ser reactiva, y pasaría a ser más proactiva
 - Mas interacción entre departamentos
 - mucho más eficiente y eficaz en su gestión
 - lo más evidente sería la automatización de procesos
 - eficiencia en los trámites (algo tan simple como una firma digital)
 - Sería una organización sin papel.
 - Una mejor organización interna
 - eliminación de trabajos burocráticos
 - La visualizo con una agenda estructurada de reuniones semanales (2 veces por semana) con el equipo encargado
 - La interacción digital con la universidad sería más natural y coherente a través de múltiples canales.
 - Estaríamos hablando de una rama nueva de actividad para la universidad.
- **TEMA CE.7.2: Creación de valor con los datos: anticipan potenciales amenazas, permiten analizar tendencias, mejoran las métricas de la organización, pueden anticipar riesgos, medición de resultados, mejor comunicación de la oferta académica, oferta académica mejor adaptada a las necesidades del mercado, decisiones más acertadas (la organización basaría sus decisiones más en la evidencia disponible y menos en las opiniones de sus líderes), mejo experiencia para todos los stakeholders.**
- **CÓDIGOS:**
 - Decisiones más acertadas
 - Toma de decisiones basadas en datos.
 - Podrían mejorar las decisiones estratégicas y tácticas a tomar
 - 3. Todas las decisiones serían sustentadas por datos
 - Simplemente que la organización basaría sus decisiones más en la evidencia disponible y menos en las opiniones de sus líderes.
 - anticipación de potenciales amenazas
 - mejoras en métricas de negocio
 - Podrían analizar tendencias
 - Podrían anticipar riesgos

- Testeando resultados.
 - mejor comunicación de la oferta académica
 - la oferta académicas estaría mejor adaptada a las necesidades del mercado
 - con mucha mejor experiencia para los prospects/estudiantes/alumni, profesorado y equipo de gestión
- **TEMA CE.7.3: Creación de valor con los datos para profesores: sistemas de evaluación más automatizados, más evaluaciones (evaluación continua) y más justicia en las mismas.**
- **CÓDIGOS:**
 - sistemas de evaluación más automatizados
 - tareas de evaluación y práctica personalizadas
 - mejor gestión del alumnado
 - calificación continua de la actividad de los alumnos
- **TEMA CE.7.4: Creación de valor con los datos para alumnos: adaptaciones curriculares personalizadas, personalización de las tareas, grado de satisfacción más alta en los alumnos, mayor ratio de éxito en los alumnos, proceso de admisión más acertado y eficiente, mayor ratio de matriculación, mejor experiencia de los alumnos, detección temprana de problemas académicos.**
- **CÓDIGOS:**
 - adaptación curricular personalizada,
 - satisfacción más alta de los alumnos
 - El proceso de admisión de alumnos sería mucho más eficiente
 - consiguiendo un mayor ratio de matriculación
 - mejor experiencia de los nuevos alumnos,
 - un mayor ratio de éxito de los alumnos.
 - detección de problemas de progreso académico.
- **TEMA CE.7.5: Mejor eficiencia en la gestión economía y mejoras en la economía.**
- **CÓDIGOS**
 - mayor eficiencia en la gestión económica
 - Creo que la universidad lo notaría económicamente

- **TEMA CE.7.6: Creación de un departamento analítico para dar soporte, acompañamiento y apoyo.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Lo más probable es que tengas un departamento analítico que en su día a día reciban peticiones de distintas áreas planteando sus problemáticas y como podrían solucionarse con los datos.
 - o sería como tener una pequeña consultora en tu compañía.
 - o El responsable de BI, asignará un equipo de trabajo a los distintos proyectos a los cuales seguramente se le harían seguimiento con metodologías agile.
- **TEMA CE.7.7: Pienso que habría más alumnos pero menos físicamente. divergente/distinto**
- **TEMA CE.7.8: Datos comunes, únicos y de calidad, con herramientas transversales para la lectura de datos.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o 1. Datos comunes y únicos para todos sin silos de información
 - o 2. Derivado de este primer punto, habría herramientas transversales a todos los departamentos leyendo datos de un único almacén con lo que la eficiencia en la gestión sería mucho mayor.
 - o Veríamos que cada uno de los procesos relevantes de la universidad (captación de estudiantes, admisión, etc.) no depende del canal por el cual la persona interna (empleado) o externa (estudiante) se está comunicando. Es totalmente omnicanal y sin fricción.
- **TEMA CE.7.9 El uso de los datos debería ser una prioridad absoluta divergente/distinto**
- **TEMA CE.7.10 Mejor comunicación interna (mejor reporting, entendimiento de resultados, se comparten avances) y externa (mejor comunicación con colegios, empresas y con el resto de la sociedad).**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Una mejor comunicación con los colegios y con las empresas.
 - o Puntos de conexión clave con la sociedad
 - o Compartiendo avances
 - o mejor reporting y entendimiento de resultados.

¿Cuáles son, desde tu punto de vista, las 3 razones más importantes que justifican hacer este esfuerzo de transformar la Universidad en una organización data driven?

- Reducción de costes en la automatización de procesos
- Incremento de ingresos en la mejora de la captación
- Incremento de la satisfacción de los estudiantes.
- 1.Hacer un mejor uso de la Universidad como organización orientada a la educación y preparación de las personas al mundo laboral.
- 2.Económicamente, un mejor uso de los recursos de la universidad.
- Podría hacer que fuese más accesible para las personas con más dificultades.
- 3.Mejores profesionales formadores que repercutirá en una mejor educación para los alumnos.
- 1) Mejora en la satisfacción de los alumnos y profesores
- 2) Medición de las actividades llevadas a cabo y su impacto en la mejora de la organización
- 3) Transmisión externa de la modernización de la Universidad
- 1.- encontrar la vocación de cada uno es posible, lo que hará líderes mejores
- 2.- competitividad en el mercado educativo, por lo anterior
- 3.- obliga a un proceso de aprendizaje colectivo permanente
- 1) Actualizarse, dentro de 10 años, cualquier organización que no utilice y saque partido de sus datos se verá arcaica y obsoleta.
- 2) Futuros beneficios en múltiples áreas:
 - o a nivel institucional
 - o soporte estudiantil
 - o potenciación de la educación
- 3) Beneficio económico para la organización (privada)
- Revenues
- cultura corporativa
- desarrollo del talento
- Mejorar la rentabilidad

- Mejorar la experiencia del alumno
- Mejorar la oferta educativa y la imagen de marca
- 1. Mejor eficiencia en el trabajo
- 2. Mejor Planning
- 3. Mejores Resultados.
- La necesidad de ser más eficiente
- atraer los mejores estudiantes
- dar una mejor formación combinada física y virtual
- 1. Transformación digital
- 2. Digitalización de la universidad hacia entornos menos presencialistas y más distribuidos
- 3. Eficiencia en la gestión
- con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen?
- Si no lo haces te quedas fuera
- No es un tema que haya que pensarse.
- El que no lo haga va a desaparecer.
- Ser de última generación, incrementar prestigio
- alumnos más preparados para la vida laboral
- Las compañías cambian constantemente y adelantarse a estos cambios es más simple si tienes una perspectiva clara de la situación actual de tu compañía.
- La toma de decisiones basadas en datos tiene una probabilidad mucho mayor de ser acertadas.
- Incrementa la competitividad. Si no lo haces estas por detrás de tus competidores

AGRUPACIONES PREGUNTA 8. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.8.1:** Una de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras para los alumnos: estudiantes más satisfechos, encontrar la vocación de cada uno, mejor experiencia, reciben mejor formación física y virtual, reciben mejor soporte, más

aprovechamiento de la universidad, mejor preparación para el mundo laboral, universidad más accesible para personas con dificultades.

- **CÓDIGOS:**
- Incremento de la satisfacción de los estudiantes.
- encontrar la vocación de cada uno es posible, lo que hará líderes mejores
- Mejorar la experiencia del alumno
- dar una mejor formación combinada física y virtual
- soporte estudiantil
- potenciación de la educación
- Hacer un mejor uso de la Universidad como organización orientada a la educación.
- Podría hacer que fuese más accesible para las personas con más dificultades.
- alumnos más preparados para la vida laboral
- **TEMA CE.8.2: Una de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras para los profesores: son mejores profesionales y están más satisfechos.**
- **CÓDIGOS:**
- Mejores profesionales formadores que repercutirá en una mejor educación para los alumnos.
- Mejora en la satisfacción de los profesores
- **TEMA CE.8.3: Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejora de imagen (modernización, atrae a los mejores alumnos), mejora competitividad para la universidad, mejora la imagen de marca y el prestigio.**
- **CÓDIGOS:**
- Transmisión externa de la modernización de la Universidad
- competitividad en el mercado educativo, por lo anterior
- Actualizarse, dentro de 10 años, cualquier organización que no utilice y saque partido de sus datos se verá arcaica y obsoleta.
- Mejorar la oferta educativa y la imagen de marca
- atraer los mejores estudiantes
- Ser de última generación, incrementar prestigio

- Incrementa la competitividad.
- **TEMA CE.8.4: Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es si no lo haces te quedas detrás tus competidores, fuera de mercado, puedes desaparecer. Es un tema que no hay que pensarse, hay que hacerlo.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Si no lo haces te quedas fuera
 - No es un tema que haya que pensarse.
 - El que no lo haga va a desaparecer.
- **TEMA CE.8.5: Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta beneficios económicos: más beneficio económico, más rentabilidad, menos costes (automatización, gestión más eficiente) y más ingresos al tener más alumnos, lo que implica mejores resultados).**
 - **CÓDIGOS:**
 - Beneficio económico para la organización (privada)
 - Revenues
 - Mejorar la rentabilidad
 - Mejores Resultados.
 - Beneficios a nivel institucional
 - Reducción de costes en la automatización de procesos
 - Incremento de ingresos en la mejora de la captación
 - Económicamente, un mejor uso de los recursos de la universidad.
- **TEMA CE.8.6: Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras en la gestión: más eficiente, más eficaz, con mejor planificación, mejor control (se miden las actividades y su impacto) y obliga a un aprendizaje colectivo permanente.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Eficiencia en la gestión
 - La necesidad de ser más eficiente
 - Mejor eficiencia en el trabajo
 - Mejor Planning
 - obliga a un proceso de aprendizaje colectivo permanente

- Mejor control
 - Medición de las actividades llevadas a cabo y su impacto en la mejora de la organización
- **TEMA CE.8.7:** con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen? divergente/distinto
- **TEMA CE.8.8:** La digitalización ayuda una formación menos presencialista y con otras distribuciones temporales de la formación.
 - **CÓDIGOS:**
 - Digitalización de la universidad hacia entornos menos presencialistas y más distribuidos
- **TEMA CE.8.9:** Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta avances estratégicos: incluye en la cultura de la universidad la digitalización y hace que la universidad haga una inmersión profunda en la transformación digital.
 - **CÓDIGOS:**
 - cultura corporativa
 - Transformación digital
- **TEMA CE.8.10:** Para una exitosa transformación, es clave hacer un buen diagnóstico inicial de cómo está la universidad.
 - **CÓDIGOS:**
 - Las compañías cambian constantemente y adelantarse a estos cambios es más simple si tienes una perspectiva clara de la situación actual de tu compañía.
- **TEMA CE.8.11:** La toma de decisiones basadas en datos tienen una probabilidad mucho mayor de ser acertadas.
- **TEMA CE.8.12:** Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que desarrolla el talento a través de la mentalidad analítica y el uso de los datos
 - **CÓDIGOS:**
 - desarrollo del talento

PREGUNTA 9

En los centros de educación superior, como son las universidades, se están implantando avances en el uso de los datos desde hace tiempo, pero no a la velocidad que deberían ni a la velocidad en la que lo hacen otros sectores: ¿estás de acuerdo con esta afirmación ¿por qué?

Y los avances que hay están más centrados en la formación que en la gestión ¿estás de acuerdo?

- Totalmente de acuerdo.
- Estos dos últimos años con la pandemia ha sido el claro efecto que en general el mundo educativo, y en concreto las universidades, no están adaptadas al uso de herramientas educativas del siglo XXI.
- La segunda afirmación estoy de acuerdo a medias.
- Diría que el mundo de la formación online con los MOOCS ha dado una revolución en los últimos años, pero le queda camino.
- La parte de la gestión, entiendo que en función de cada centro educativo pero algunos centros al menos tienen gestionado la parte de procesos con uso de ERPs y similar. Pero no son data-driven ni mucho menos.
- No estoy muy al tanto de los avances en el uso del dato por los centros de educación superior.
- Sí, estoy de acuerdo.
- Es más sencillo medir el ROI de inversión en el uso de datos en otras organizaciones y por eso los avances son más lentos.
- Si, son pocos los avances por la falta de datos y densidad de los mismos, que hace que lo resultados sean pobres y poco interesantes.
- Las mejoras de productividad y automatización de procesos es el primer paso
- sin duda se debe avanzar en la creación de valor no sólo en la liberación de tiempo y eficiencia
- 1) Estoy de acuerdo
- Existe mucha incertidumbre ante la "magia" que supone el uso de los datos
- los problemas éticos y de privacidad a los que se somete a los estudiantes
- posibles sesgos históricos que pueden afectar a los modelos
- pasividad en una organización que funciona igual desde hace 800 años prácticamente.
- Estoy de acuerdo en que están más centrados en la formación que en la gestión.
- Parece que la aplicación más sencilla es la de recomendación de cursos o formaciones adecuadas al perfil del alumno
- Dejan fuera otras ramas como la optimización del marketing mix de promoción, la admisión inteligente, los pre-avisos de alumnos que pierden la motivación, el auto guiado a lo largo de la formación...

- Sí, de acuerdo.
- En organizaciones más lentas y burocráticas la velocidad no es la esperada (como en general en administraciones públicas).
- La formación es uno de los pilares más relevantes. La gestión tendría que ser otro.
- No estoy del todo de acuerdo. Conozco casos de universidades con sistemas de gestión basados en datos muy avanzados.
- No tengo capacidad de respuesta a esta pregunta.
- a medias.
- Cierto.
- Paradójicamente, la universidad no suele ser un entorno de innovación a nivel de gestión.
- Sí lo es a nivel de investigación y la formación, pero no a nivel de gestión.
- Diría que al contrario.
- La educación en general está cambiando a un ritmo vertiginoso, pero no gracias a las universidades, que existían antes de que empezara la revolución, y que en general no están cambiando.
- Los fabricantes de coches fueron empresas nuevas, no fueron una evolución liderada por los herreros de caballos; da la sensación de que en educación está pasando un poco lo mismo.
- Sí, sin duda.
- Creo que sí, porque la sociedad aún no está totalmente preparada para el cambio
- Es correcto, es muy probable que las universidades no avancen a la velocidad de otras compañías.
- Quizás porque el nivel de competitividad en el sector educativo no es tan agresivo como puede ser en sectores como el tecnológico donde el análisis de información es primordial para subsistir.
- Respecto a la segunda afirmación también estoy de acuerdo, la analítica de datos es un tópico actualmente de moda y las universidades están más interesadas en impartirlo en sus programas de formación que en implementarlo.

AGRUPACIONES PREGUNTA 9. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.9.1: Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) son más lentos, prueba de ello es con el COVID-19 muchas universidades no estaban preparadas, mientras que en otros sectores.**
 - o **CÓDIGOS:**

- Totalmente de acuerdo
 - Prueba de ello: Estos dos últimos años con la pandemia ha sido el claro efecto que en general el mundo educativo, y en concreto las universidades, no están adaptadas al uso de herramientas educativas del siglo XXI.
 - Sí, estoy de acuerdo.
 - Estoy de acuerdo
 - Sí, de acuerdo.
 - Cierto.
 - Sí, sin duda.
- **TEMA CE.9.2: Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) no son más lentos que en otros sectores (por ejemplo, hay mucha formación online tipo MOOCS).**
- **CÓDIGOS:**
 - Diría que el mundo de la formación online con los MOOCS ha dado una revolución en los últimos años, pero le queda camino.
 - No estoy del todo de acuerdo. Conozco casos de universidades con sistemas de gestión basados en datos muy avanzados.
 - a medias.
 - Diría que al contrario
- **TEMA CE.9.3: Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión.**
- **CÓDIGOS:**
 - Estoy de acuerdo en que están más centrados en la formación que en la gestión.
 - Respecto a la segunda afirmación también estoy de acuerdo, la analítica de datos es un tópico actualmente de moda y las universidades están más interesadas en impartirlo en sus programas de formación que en implementarlo.
 - La formación es uno de los pilares más relevantes. La gestión tendría que ser otro.
 - Parece que la aplicación más sencilla es la de recomendación de cursos o formaciones adecuadas al perfil del alumno

- **TEMA CE.9.4:** Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior se producen, tanto en la formación como en la gestión (trabajan con ERP's), aunque están lejos, en general, de ser organizaciones data driven.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o La segunda afirmación estoy de acuerdo a medias.
 - o La parte de la gestión, entiendo que en función de cada centro educativo pero algunos centros al menos tienen gestionado la parte de procesos con uso de ERPs y similar. Pero no son data-driven ni mucho menos.

- **TEMA CE.9.5:** El avance de la transformación en data driven es más lento en los centros de educación superior que en otros sectores debido a diversas causas, como son: en más sencillo medir el ROI en otros sectores, falta de datos, desconocimiento del valor que aporta el dato, problemas éticos y de privacidad en el uso de datos, falta de información histórica, es un sector muy antiguo con gran resistencia a cambio, es un sector menos competitivo.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Es más sencillo medir el ROI de inversión en el uso de datos en otras organizaciones y por eso los avances son más lentos.
 - o Si, son pocos los avances por la falta de datos y densidad de los mismos que hace que los resultados sean pobres y poco interesantes.
 - o Existe mucha incertidumbre ante la "magia" que supone el uso de los datos
 - o los problemas éticos y de privacidad a los que se somete a los estudiantes
 - o posibles sesgos históricos que pueden afectar a los modelos
 - o pasividad en una organización que funciona igual desde hace 800 años prácticamente.
 - o En organizaciones más lentas y burocráticas la velocidad no es la esperada (como en general en administraciones públicas).
 - o Creo que sí, porque la sociedad aún no está totalmente preparada para el cambio
 - o Es correcto, es muy probable que las universidades no avancen a la velocidad de otras compañías.
 - o Quizás porque el nivel de competitividad en el sector educativo no es tan agresivo como puede ser en sectores como el tecnológico donde el análisis de información es primordial para subsistir.

- **TEMA CE.9.6:** Algunas mejoras a realizar a través del uso de datos son: (1) en gestión: automatización de procesos, mejoras en la productividad, liberación de tiempo a los empleados para realizar otras tareas; (2) para los alumnos: autoguiado de los alumnos en la formación, admisión inteligente, prevención temprana de alumnos en riesgo de fracaso.

- **CÓDIGOS:**
- Las mejoras de productividad y automatización de procesos es el primer paso
- sin duda se debe avanzar en la creación de valor no sólo en la liberación de tiempo y eficiencia
- la admisión inteligente, los pre-avisos de alumnos que pierden la motivación, el auto guiado a lo largo de la formación...
- **TEMA CE.9.7: La digitalización en los centros de educación superior si está avanzada en las organizaciones que han nacido ya digitales, pero no es los centros clásicos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - La educación en general está cambiando a un ritmo vertiginoso, pero no gracias a las universidades, que existían antes de que empezara la revolución, y que en general no están cambiando.
 - Los fabricantes de coches fueron empresas nuevas, no fueron una evolución liderada por los herreros de caballos; da la sensación de que en educación está pasando un poco lo mismo.
- **TEMA CE.9.8: Se ha desarrollado la digitalización en los centros de educación superior en investigación y formación, pero no suele ser habitual temas de gestión.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Sí lo es a nivel de investigación y la formación, pero no a nivel de gestión.
 - Paradójicamente, la universidad no suele ser un entorno de innovación a nivel de gestión.
 - Dejan fuera otras ramas como la optimización del marketing mix de promoción,
- **TEMA CE.9.9: Algunos de los participantes del grupo de consultores expertos admite no tener experiencia en el apoyo en la transformación digital a centros educativos. divergente**
 - **CÓDIGOS:**
 - No estoy muy al tanto de los avances en el uso del dato por los centros de educación superior.
 - No tengo capacidad de respuesta a esta pregunta.

PREGUNTA 10

En tu experiencia con consultor, ¿has ayudado a entidades educativas en el uso del dato? ¿A cuáles?

- Diría que a varias instituciones, pero que pueda mencionar ESADE.
- Entidades educativas privadas a hacer mejor uso de la publicidad para la captación de alumnado.
- Sí, a UNIR en varios proyectos de análisis de datos y formación.
- En varias Universidades he participado en foros para pensar sobre ello.
- He trabajado en un proyecto para UNIR.
- El objetivo era la creación de un modelo que asignase un score a un candidato a cualquiera de sus títulos para priorizar llamadas en su call center.
- El tiempo es oro y llamar para cazar a los mejores candidatos es vital para la universidad ya que repercute en su beneficio inmediato.
- Medir la imagen de marca y la reputación en el mercado
- definir la probabilidad de conversión de un cupón
- maximizar el número de matriculaciones de las task force comerciales
- He trabajado con UNIR.
- UNIR (mejora de la eficacia de Marketing en para captación de nuevos alumnos).
- Sí, confidencial.
- No
- Universidad Europea para Lead Scoring, para su departamento de Marketing
- UFV, ESIC, Universidad Complutense, UNIR
- No
- De momento no he tenido la oportunidad

AGRUPACIONES PREGUNTA 10. TEMAS Y CÓDIGOS

- **TEMA CE.10.1: Entidades educativas para los que los consultores confirman que haber trabajado:** ESADE, UNIR, Universidad Europea, UFV, ESIC, Universidad Complutense,, Confidencial.
- **TEMA CE.10.2: En qué proyectos concretos en centros educativos han trabajado los participantes consultores: mejor uso de la publicidad para maximizar la captación de alumnado,**

priorización de las llamadas del call center en base a la posibilidad de captar al alumno, medición de imagen de marca y reputación, medir la posibilidad captar a un alumno (un lead).

- **CÓDIGOS:**
- a hacer mejor uso de la publicidad para la captación de alumnado.
- Creación de un modelo que asignase un score a un candidato a cualquiera de sus títulos para priorizar llamadas en su call center. El tiempo es oro y llamar para cazar a los mejores candidatos es vital para la universidad ya que repercute en su beneficio inmediato.
- Medir la imagen de marca y la reputación en el mercado
- definir la probabilidad de conversión de un cupón
- maximizar el número de matriculaciones de las task force comerciales
- Lead Scoring, para su departamento de Marketing
- en foros para pensar sobre ello.

- **TEMA CE.10.3: No he trabajado para entidades educativas**

APENDICE 2 CODIFICACION Y TEMAS DE TODAS LAS ENTREVISTAS DIRECTIVOS UFV

En este apéndice se reflejan los datos obtenidos de las entrevistas a directivos UFV, que fueron codificados y agrupados en temas (la codificación se realizó asignando colores a los códigos que pertenecían a temas similares para agruparlos).

En este apéndice se puede ver en detalle el proceso de codificación, que ha sido el siguiente: (1) se reflejan literalmente las respuestas de los participantes, (2) se agrupan por temas, (3) se codifican las respuestas de los participantes manteniendo la literalidad de las mismas, (4) tras la codificación, se comenzó con la interpretación de los autores, agrupando los códigos en temas. Este proceso se hizo tanto para las respuestas de los participantes CE, como para los participantes DU¹⁴⁸.

PREGUNTA 1

¿Cuál sería para ti lo más importante y esencial en la transformación de la UFV en una organización que use el dato para la toma de decisiones (organización data driven)? ¿En qué resultados clave se plasmaría?

- una correcta arquitectura del dato
- lectura de hitos pasados y su proyección a futuros
- ayuda a dimensionar las medidas correctoras o de impulso frente a la actividad prevista
- las bajas de alumnos, las infracciones a la normativa de evaluación
- Primero habría que definir los procesos
- luego los drivers
- finalmente los Kpi's.
- fijar significados del dato para que allí donde se recogiese, se interpretase de la misma forma
- aceleración del alcance de la misión
- en una mayor impronta en todos los miembros de la comunidad (profesores, PAS y alumnos)
- ver mucho más deprisa el siguiente paso
- Talento más conectado
- poner los datos al servicio de las personas y la misión

¹⁴⁸ Los temas de las respuestas de los consultores externos se llamaron CE, y los temas de las respuestas de los directivos UFV se llamaron DU. Así, a los temas surgidos en la pregunta 1 de los consultores expertos se nombraron como: tema CE.1.1, tema CE1.2,... Y a los temas surgidos en la pregunta 1 de los directivos UFV se nombraron como: tema DU.1.1, tema DU.1.2,...

- mejores decisiones
- decisiones de más calidad
- decisiones más centradas en las personas y sus necesidades
- mejora de la atención al alumno
- nuevas posibilidades de negocio
- nuevos proyectos de innovación
- mayor eficiencia interna
- Que el uso de la tecnología sea transparente para el usuario
- el uso cotidiano de los datos
- Una mayor inversión en tecnología
- Una mayor inversión en formación para los empleados
- Es necesario que los trabajadores sepan manejarla e interpretarla (la tecnología).
- Los resultados se verían en los tres grandes pilares del sistema universitario: la docencia, la investigación y la gestión.
- Para la docencia sería importante un uso de los datos de las encuestas de profesores más flexible.
- Avances en temas de learning analytics
- Para la investigación (...) permite hacer un seguimiento de las publicaciones realizadas y de los índices de impacto.
- Para la gestión es crítico.
- Datos de candidatos (expediente preuniversitario), datos de alumnos y datos de egresados.
- También sería ideal que se integrara toda esta información en un mismo cuadro de mando.
- No dejar de lado a la persona
- Si incorporamos la tecnología tiene que ser para ayudar a cada uno de los alumnos, profesores, PAS y resto de personas que conforman la UFV.
- Claridad en la estrategia y los pasos a dar
- Flexibilidad
- Datos para los stakeholders y sus decisiones en tiempo y forma
- Ayuda en la predicción

- Nos faltan herramientas que puedan permitirnos ayudar a los alumnos y a los profesores.
- Nos faltan cruces de datos e información agregada.
- Tenemos información aislada
- Nos serviría para afinar el proceso de selección.
- Nos serviría para cruzar notas de alumnos
- Nos servirá para la evaluación de profesores
- No es fácil saber las notas medias de alumnos por asignaturas
- O saber las notas medias de las asignaturas en los distintos grados que se imparten
- Sería interesante tener esta información en un nivel inferior a la asignatura (módulos)
- No podemos producir informes
- Los informes que hacemos no tienen memoria
- Sin herramientas no hay mentalidad analítica
- para este proyecto hay que dar formación (de management a directores)
- hay que hacer seguimiento de la formación
- en vez de planificar, reflexionar y anticiparnos, apagamos fuegos
- Tenemos que aprender a analizar mejor el dato
- La mentalidad la tenemos
- Mentalidad analítica es: tener capacidad de análisis y tener confianza en el dato, tener objetividad, concretar, definir, aterrizar, buscar indicadores, tener una visión global, tener anticipación
- Para implantar la mentalidad analítica: es OK en taller diseñado
- lo crucial es crear la capa intermedia entre los datos y las personas que toman decisiones: esa es la capa de los cuadros de mando.
- Que todos los directivos de la UFV lleven a cabo una gestión basada en información consistente, común y con evolución en el tiempo de sus stakeholders
- Es una capa crucial e inexistente en la UFV
- Hay que empezar sabiendo qué datos necesitamos
- que la gestión del dato sea vehículo para la Misión

- el objetivo no es el dato, sino ser más comunidad.
- el objetivo no es el dato, sino poner a la persona en el centro, favorecer el encuentro, el acompañamiento
- Hay que pasar de contenedores de datos a algo que es amable en el uso
- Algo que me reporta claves para la toma de decisiones.
- La herramienta no es un tema menor, al contrario.
- La herramienta también debe estar centrada en la persona
- La herramienta debe provocar fiabilidad y ser pedagógica.
- La herramienta debe ser amable.
- Debe ser amigable y fiable y esto es esencial
- La herramienta no puede ser igual para todos, aunque todos la utilicemos
- La herramienta debe ser de diseño complejo y fácil de usar.
- Debemos tener un sistema que de la posibilidad al equipo directivo de leer datos de manera fácil.
- El dato debe ser transversal, no puede haber datos tan aislados, desintegrados.

AGRUPACIONES PREGUNTA 1. CÓDIGOS

- **TEMA DU.1.1** Los datos aportan valor en muchos ámbitos: entender el pasado y proyectar el futuro, nuevas posibilidades de negocio, nuevos proyectos de innovación, impulsar el alcance de la misión, crecimiento del equipo, más eficientes, mejores informes, mejoras en gestión, docencia e investigación.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o lectura de hitos pasados y su proyección a futuros
 - o dimensionar medidas correctoras
 - o ver mucho más de prisa siguientes pasos
 - o nuevas posibilidades de negocio
 - o nuevos proyectos de innovación
 - o aceleración del alcance de la misión
 - o mayor eficiencia interna

- en una mayor impronta en todos los miembros de la comunidad (profesores, PAS y alumnos), mayor eficiencia interna
- no podemos producir informes
- los informes que hacemos no tienen memoria
- los resultados se verían en los tres grandes pilares del sistema universitario: la docencia, la investigación y la gestión
- ayuda en la predicción
- es crítico en la gestión
- que la gestión del dato sea vehículo para la Misión
- **TEMA DU.1.2: Es necesaria la formación en management a directivos y hacer seguimiento de esa formación.**
 - **CÓDIGOS:**
 - para este proyecto hay que dar formación (de management a directores) hay que hacer seguimiento de la formación.
- **TEMA DU.1.3: Se necesita crear la capa intermedia entre los datos y las personas que toman decisiones: esa es la capa de los cuadros de mando información, inexistente en la UFV**
 - **CÓDIGOS:**
 - Lo crucial es crear la capa intermedia entre los datos y las personas que toman decisiones: esa es la capa de los cuadros de mando
 - es una capa crucial e inexistente en la UFV.
- **TEMA DU.1.4: Herramienta que sepan manejar los empleados y que sea amable en el uso para el uso y análisis de los datos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - que los trabajadores sepan manejarla e interpretarla
 - si incorporamos la tecnología tiene que ser para ayudar
 - hay que pasar de contenedores de datos a algo que es amable en el uso
- **TEMA DU.1.5: Para la transformación es necesaria una mayor inversión en tecnología (con una correcta arquitectura del dato) y en formación.**
 - **CÓDIGOS:**
 - mayor inversión en tecnología

- una mayor inversión en formación para los empleados
- una correcta arquitectura del dato
- **TEMA DU.1.6:** Hay que conocer qué datos se necesitan, estos no pueden estar aislados y separados, deben estar integrados para que los empleados puedan crear sus cuadros de mando, agregando datos, desde una única fuente de datos. Interpretación única del dato, independientemente de quien o dónde se recoja.
 - **CÓDIGOS:**
 - hay que empezar sabiendo qué datos necesitamos
 - el dato debe ser transversal, no puede haber datos tan aislados, desintegrados.
 - también sería ideal que se integrara toda esta información en un mismo cuadro de mando.
 - nos faltan cruces de datos e información agregada
 - tenemos información aislada
 - fijar significados del dato para que allí donde se recogiese, se interpretase de la misma forma
 -
- **TEMA DU.1.7:** Aportes importantes de los datos para los alumnos: bajas, infracciones, comunicación entre alumnos, mejorar la atención al alumno, avances en Learning analytics, datos de candidatos y de egresados, mejorar el proceso de selección, conocer las notas medias de los alumnos, las de las asignaturas en los distintos grados, notas a nivel inferior a la asignatura (módulo).
 - **CÓDIGOS:**
 - las bajas de alumnos
 - las infracciones a la normativa de evaluación
 - talento más conectado
 - poner los datos al servicio de las personas
 - mejora de la atención al alumno
 - avances en temas de learning analytics
 - datos de candidatos (expediente preuniversitario), datos de alumnos y datos de egresados
 - nos serviría para afinar el proceso de selección

- nos serviría para cruzar notas de alumnos
- no es fácil saber las notas medias de alumnos por asignaturas, saber las notas medias de las asignaturas en los distintos grados
- poder tener esta información de calificaciones en un nivel inferior a la asignatura (módulos)
- **TEMA DU.1.8: Aportes de los datos para los profesores: para su evaluación por parte de los alumnos, para la investigación (pudiendo hacer un seguimiento de lo publicado y su impacto)**
 - **CÓDIGOS:**
 - nos servirá para la evaluación de profesores
 - para la docencia sería importante un uso de los datos de las encuestas de profesores más flexible
 - para la investigación (...) permite hacer un seguimiento de las publicaciones realizadas y de los índices de impacto
- **TEMA DU.1.9: Sobre la herramienta para trabajar y analizar los datos: es un tema crítico, es clave para poder aprovechar la mentalidad analítica, debe ser fiable, amable, fácil de usar y pedagógica, debe ayudar a humanizar los datos, debe poder utilizarla todo el equipo, pero con distintos niveles de uso. Debe ayudar al uso cotidiano de los datos por todos, incluido el equipo directivo.**
 - **CÓDIGOS:**
 - nos faltan herramientas que puedan permitirnos ayudar a los alumnos y a los profesores
 - sin herramientas no hay mentalidad analítica
 - la herramienta no es un tema menor, al contrario
 - la herramienta también debe estar centrada en la persona
 - a herramienta debe provocar fiabilidad y ser pedagógica
 - la herramienta debe ser amable. Debe ser amigable y fiable y esto es esencial
 - la herramienta no puede ser igual para todos, aunque todos la utilicemos
 - la herramienta debe ser de diseño complejo y fácil de usar
 - debemos tener un sistema que de la posibilidad al equipo directivo de leer datos de manera fácil. El uso cotidiano de los datos
- **TEMA DU.1.10: La transformación ayudará a tomar mejores decisiones, más centradas en las personas y sus necesidades, de más calidad, para todos los stakeholders, en tiempo y forma.**

- **CÓDIGOS:**
- mejores decisiones
- de más calidad
- decisiones más centradas en las personas y sus necesidades
- datos para los stakeholders y sus decisiones en tiempo y forma
- algo que me reporta claves para la toma de decisiones
- **TEMA DU.1.11: La mentalidad analítica consiste en tener capacidad de análisis y tener confianza en el dato, en tener objetividad, concretar, definir, aterrizar, buscar indicadores, tener una visión global, tener anticipación. Para implantarla hay que hacer talleres como el ya diseñado.**
 - **CÓDIGOS:**
 - tenemos que aprender a analizar mejor el dato, la mentalidad la tenemos
 - es tener capacidad de análisis y tener confianza en el dato
 - tener objetividad, concretar, definir, aterrizar, buscar indicadores, tener una visión global, tener anticipación
 - para implantar la mentalidad analítica: es OK el taller diseñado
- **TEMA DU.1.12: Falta planificación, reflexión y anticipación, y hay tendencia a hacer lo urgente, pero no lo importante.**
 - **CÓDIGOS:**
 - en la actualidad, en vez de planificar, reflexionar y anticiparnos
 - apagamos fuegos
- **TEMA DU.1.13: El objetivo no es el dato, si no poner a la persona en el centro, favoreciendo en encuentro, el acompañamiento, el ser más comunidad.**
 - **CÓDIGOS:**
 - no dejar de lado a la persona
 - el objetivo no es el dato, sino ser más comunidad
 - el objetivo no es el dato, sino poner a la persona en el centro, favorecer el encuentro, el acompañamiento
- **TEMA DU.1.14: Primero hay que definir los procesos, los drivers y losKPI's**

PREGUNTA 2

¿Cómo te sientes en relación a que se realice esta transformación? (lejos, cerca, motivado, expectante, confundido...)

- Extremadamente cerca
- Expectante
- Expectante
- Motivado
- Motivado
- Muy expectante
- Expectante
- Preocupación de conjunto por incorporar la transformación
- nos queda mucho camino por recorrer
- Nos siento en camino
- Ansiosa
- Cerca
- Cuanto más conozco y más sé, más pienso que más lejos estamos
- Saber que nunca se va a acabar esto tiene una parte un poco frustrante a veces, pero increíblemente ilusionante la mayor parte del tiempo.
- Confundido
- Ilusionado
- Es un tema fundamental
- Me siento muy motivado.
- Serían necesarios grupos muy multidisciplinares
- La puntuación que daría es un 7, y lo que falta para el 10 es poder extraer los datos.
- Tenemos que aprender a analizar mejor el dato.
- Lo veo necesario, muy necesario
- Pero creo que no es igualmente prioritario para otros directivos de la UFV

- Estas personas lo califican como tarea necesaria, pero no directiva
- El acceso a los datos está muy focalizado en muy pocas personas y muy de corte tecnológico
- Me siento muy necesitado de datos.
- Quiero hacer análisis que no puedo
- La gestión actual de datos requiere de mí una tarea de procesamiento que no me da la vida
- no tengo los datos, los pido, me los envían, pero me llegan tarde, tengo que tratarlos y analizarlos
- tenemos un problema grave: el núcleo de datos más importante que tenemos se llama Universitas 21, pero tiene dos problemas:
 - o Está gestionado por muy pocas personas. Es un gueto y muy lento
 - o Está gestionado como si fuera un sistema de procesamiento de datos de hace 40 años
- No tengo la temporalidad necesaria en los datos (histórico de datos).
- Debería haber mucha más accesibilidad a los datos
- Tenemos muy buenos sistemas de datos, no hay otros mejores en el mercado, no hay que modificarlos, sino operarlos de otra forma
- no están operados como un sistema para la toma de decisiones, si no que están operados como un sistema de gestión
- Me siento urgido con este tema
- Cuanto antes mejor
- Hay que poner esfuerzo en esto porque esto es ganancia para todos
- Los profesores no van a poner resistencia a este cambio.
- ¿Tienen miedo los humanistas a deshumanizar con el dato? No
- Hay que comunicar bien que el objetivo no es el dato en sí, que les va a facilitar la toma de decisiones
- que les dejará más tiempo para las tareas que aportan valor a la docencia.
- Veo que hemos avanzado
- Creo que ya no hay resistencia
- Si hay resistencia si lo planteamos como “otro chiringuito más” para meter datos (como una especie de “burocracia bolchevique”).

AGRUPACIONES PREGUNTA 2

- **Ansioso, urgido.** Hay que poner esfuerzo en esto porque esto es ganancia para todos
- **TEMA DU.2.1:** La transformación es un tema fundamental, necesario y prioritario (existe preocupación de conjunto en los directivos por este tema), aunque no igualmente prioritario para todo el equipo directivo; algunos lo consideran un tema necesario, pero no directivo.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o es un tema fundamental
 - o lo veo necesario, muy necesario
 - o creo que no es igualmente prioritario para otros directivos de la UFV. Estas personas lo califican como tarea necesaria, pero no directiva
 - o preocupación de conjunto por incorporar la transformación
- **TEMA DU.2.2:** La visión del directivo es que queda mucho camino por recorrer. Se ha avanzado y se es consciente de que es una transformación que nunca acaba.
 - o **CÓDIGOS**
 - o nos queda mucho camino por recorrer
 - o nos siento en camino
 - o cuanto más conozco y más sé, más pienso que más lejos estamos
 - o saber que nunca se va a acabar esto tiene una parte un poco frustrante a veces
 - o veo que hemos avanzado
- **TEMA DU.2.3:** No hay buen acceso a los datos, solo personas de perfil técnico pueden acceder a ellos (gestión anticuada de los datos). Existe necesidad de datos (y temporalidad de los mismos) y muy poca agilidad para lleguen al usuario. Además, hay que procesarlos para poder analizarlos (y tenemos que aprender a analizarlos). Y respecto a los sistemas de datos, se dispone de los mejores, pero mal aprovechados (se usan como sistemas de gestión y no de toma de decisiones).
 - o **CÓDIGOS:**
 - o quiero hacer análisis que no puedo
 - o me siento muy necesitado de datos
 - o la gestión actual de datos requiere de mí una tarea de procesamiento que no me da la vida

- no tengo los datos, los pido, me los envían, pero me llegan tarde, tengo que tratarlos y analizarlos
 - Universitas XXI: está gestionado por muy pocas personas. Es un gueto y muy lento. Está gestionado como si fuera un sistema de procesamiento de datos de hace 40 años
 - el acceso a los datos está muy focalizado en muy pocas personas y muy de corte tecnológico
 - poder extraer los datos
 - tenemos que aprender a analizar mejor el dato. No tengo la temporalidad necesaria en los datos (histórico de datos)
 - debería haber mucha más accesibilidad a los datos
 - tenemos muy buenos sistemas de datos, no hay otros mejores en el mercado, no hay que modificarlos, sino operarlos de otra forma. No están operados como un sistema para la toma de decisiones, si no que están operados como un sistema de gestión
- **TEMA DU.2.4: No va a haber una importante resistencia al cambio, solo podría haberla si se plantea como un trámite burocrático que no beneficia al usuario de los datos. Esta resistencia se vencerá, en parte, con grupos multidisciplinares de trabajo.**
- **CÓDIGOS:**
 - creo que ya no hay resistencia
 - si hay resistencia si lo planteamos como “otro chiringuito más” para meter datos (como una especie de “burocracia bolchevique”)
 - los profesores no van a poner resistencia a este cambio.
 - Serían necesarios grupos muy multidisciplinares.
 -
- **TEMA DU.2.5: La comunicación sobre el valor aportado por los datos debe ser en la línea de que va a facilitar la toma de decisiones y va a ahorrar tiempo.**
- **CÓDIGOS:**
 - hay que comunicar bien que el objetivo no es el dato en sí, que les va a facilitar la toma de decisiones
 - que les dejará más tiempo para las tareas que aportan valor a la docencia.
- **TEMA DU.2.6: Los humanistas de la universidad no van a ser un freno al uso del dato por pensar que deshumaniza.**

- **CÓDIGOS:**
- ¿Tienen miedo los humanistas a deshumanizar con el dato? No
- **TEMA DU.2.7: Los directivos de la universidad tienen diferentes sentimientos ante la transformación: expectantes, ilusionados, confundidos, mientras que otros se sienten cercanos a la conseguir la transformación.**
- **CÓDIGOS:**
- Me siento cerca
- Me siento expectante
- Motivado, ilusionado:
- Confundido

PREGUNTA 3

¿Cómo visualizas el día a día de trabajo si ya tuvieras disponibles los datos y estuvierais trabajando de esta forma? ¿Qué sería diferente?

- El trabajo y la toma de decisiones sería más sencilla, fiable y efectiva
- lejos de intuiciones y prejuicios
- Mas aportación de valor
- menos costes
- Menos gestión
- más Misión
- lejos de intuiciones y prejuicios
- me potenciaría (mucho más que suma, sería exponente, potencia) en atinar mejor
- de forma más certera
- de forma más rápida
- agilizando la comunicación
- la comunicación sería evidente a todo el mundo
- tomaría decisiones más objetivas
- Liberaría mucho tiempo

- comprendería mejor a los clientes y sus necesidades
- diseñaría mejores programas y propuestas a las empresas (es del IDDI)
- haría mejor los presupuestos y más rápido
- Mi trabajo sería más ágil
- Mi trabajo sería más eficiente
- Todo sería más rápido.
- Todo sería más eficiente.
- Se necesitaría menos labor administrativa.
- Buscaría nuevas fuentes de datos
- Buscaría nuevas oportunidades de cruzarlos
- Buscaría nuevas oportunidades de extraer significado real
- El dato por sí mismo no significa nada, hay que extraer información, que es lo más costoso.
- Transparencia
- Cultura orientada
- Discusiones sobre hechos
- Seleccionar mejor a los candidatos,
- Orientar mejor a los alumnos sobre los puntos más débiles que tienen
- Ayudar a los profesores para poder indicarles puntos de mejora.
- Fomentar los puntos buenos que tienen, tanto alumnos como profesores.
- Nos permitiría trabajar auctoritas y por lo tanto con liderazgo.
- Al menos un día por semana tendría una reunión con mis directores analizando sus cuadros de mando
- Sabría cómo ejecutamos el gasto.
- Podríamos hacer seguimiento de las cosas basadas en la información.
- Podría tomar decisiones basadas en datos que están en diferentes sitios
- Podría hacer mejor la planificación académica, que es el núcleo de la vida de la universidad, mejoraría enormemente (ahora lo hago a tientas).
- Podría hacer mejor la ejecución presupuestaria

- Podría hacer mejor la relación con los alumnos.
- Podría hacer mejor el desarrollo de personas.
- Podría hacer mejor el conocimiento del mercado.
- Ahora no tenemos cuadros de mando vinculados con nada
- Hay reportes críticos que necesitan vincularse (como el número de hora por profesor con los salarios)
- Ahorro de emails importante
- Agilidad en los procesos (como las webs de un banco).
- Nos ahorraría tiempo
- Nos daría una percepción más real.
- La intuición es buena, pero mejor si le proporciono información y datos
- Tomaremos decisiones en base a la información. Nuestro juicio estará mejor ponderado.
- Me imagino algo muy usable. Ahora no lo es.

AGRUPACIONES PREGUNTA 3

- **TEMA DU.3.1: La transformación aporta mejoras en la comunicación, siendo esta más ágil.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o agilizando la comunicación, la comunicación sería evidente a todo el mundo
- **TEMA DU.3.2: Mejora en la toma de decisiones: más sencilla, fiable, efectiva, rápida, mucho más certera. Decisiones más objetivas, en base a información (y no a intuiciones o prejuicios). Mejores decisiones en base a datos de diferentes sitios.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o toma de decisiones sería más sencilla, fiable y efectiva, lejos de intuiciones y prejuicios, me potenciaría (mucho más que suma, sería exponente, potencia) en atinar mejor, de forma más certera, de forma más rápida
 - o tomaría decisiones más objetivas
 - o podría tomar decisiones basadas en datos que están en diferentes sitios
 - o tomaremos decisiones en base a la información
 - o nuestro juicio estará mejor ponderado

- la intuición es buena, pero mejor si le proporciono información y datos
- **TEMA DU.3.3: Aporta mejoras para los alumnos, como son: comprender mejor sus necesidades, seleccionar mejor a los alumnos para la universidad, orientarles mejor para potenciar sus puntos de mejora y puntos fuertes.**
 - **CÓDIGOS:**
 - comprendería mejor a los clientes y sus necesidades
 - seleccionar mejor a los candidatos
 - orientar mejor a los alumnos sobre los puntos más débiles que tienen
- **TEMA DU.3.4: Aportaría mejoras para el profesorado, como son: diseñar mejores programas y planificación docentes en base a tener más información, detectar puntos de mejora para profesores y puntos fuertes, mejoraría la relación del profesor con los alumnos al tener más información de estos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - diseñaría mejores programas y propuestas a las empresas
 - ayudar a los profesores para poder indicarles puntos de mejora
 - fomentar los puntos buenos que tienen, tanto alumnos como profesores
 - podría hacer mejor la planificación académica, que es el núcleo de la vida de la universidad, mejoraría enormemente (ahora lo hago a tientas)
 - podría hacer mejor la relación con los alumnos.
- **TEMA DU.3.5: Aportaría mejoras en gestión: menos costes (menos gestión, menos burocracia) y más enfoque en la misión, ahorro de tiempo, presupuestos de más calidad y hechos con más agilidad y con mejor control, seguimiento más acertado de los gastos, mejor desarrollo de las personas (people analytics), mejor conocimiento del mercado, agilizar los procesos, existirían cuadro de mando vinculados y de calidad, más transparencia y más cercanos a la realidad de lo que ocurre en la universidad, discusiones enriquecedoras en base a datos concretos, más auctoritas de los líderes.**
 - **CÓDIGOS:**
 - más aportación de valor
 - menos costes, menos gestión, más Misión
 - haría mejor los presupuestos y más rápido
 - se necesitaría menos labor administrativa,

- sabría cómo ejecutamos el gasto
 - podríamos hacer seguimiento de las cosas basada en la información
 - podría hacer mejor la ejecución presupuestaria
 - podría hacer mejor el desarrollo de personas
 - podría hacer mejor el conocimiento del mercado
 - ahorro de emails importante
 - agilidad en los procesos (como las webs de un banco)
 - todo sería más eficiente. Mi trabajo sería más eficiente
 - al menos un día por semana tendría una reunión con mis directores analizando sus cuadros de mando
 - ahora no tenemos cuadros de mando vinculados con nada. Hay reportes críticos que necesitan vincularse (como el número de hora por profesor con los salarios)
 - transparencia
 - cultura orientada
 - discusiones sobre hechos
 - nos permitiría trabajar auctoritas y por lo tanto con liderazgo
 - nos daría una percepción más real
 - liberaría mucho tiempo, mi trabajo sería más ágil
 - todo sería más rápido, nos ahorraría tiempo
- **TEMA DU.3.6: Mejoras en el uso y aprovechamiento de los datos, como buscar nuevas fuentes de datos que ahora no existen, nuevos cruces de datos, y con herramienta muy usable que permita extraer la información y sacar conclusiones de la misma.**
- **CÓDIGOS:**
 - buscaría nuevas fuentes de datos
 - buscaría nuevas oportunidades de cruzarlos
 - buscaría nuevas oportunidades de extraer significado real
 - el dato por sí mismo no significa nada, hay que extraer información, que es lo más costoso.
 - me imagino algo muy usable. Ahora no lo es

PREGUNTA 4

¿Cómo describirías una mentalidad analítica y una toma de decisiones basadas en datos? ¿Cuáles serían las actitudes, comportamientos y competencias que mostrarían las personas? ¿Estarían preparadas?

- técnica del avestruz: no ver lo que no le gusta y seguir como siempre, que es más cómodo
- mentalidad analítica: ordenarlos bien, solicitarlos al sistema (query), comprenderlos, analizarlos y digerirlos
- actitud tiene que ser abierta, limpia, honesta y humilde
- sin perder de vista la Misión de la institución
- hay una buena preparación para ello
- los datos necesitan análisis
- se obtiene la información valiosa
- La toma de decisiones debe estar basada... pero también debe ser matizada y comentada en equipo.
- se necesita mucho trabajo en equipo
- se necesitan competencias de las personas
- Creo que se necesitarían un cambio cultural
- Creo que se necesita un training intensivo
- Las personas valorarían los datos
- se fiarían de la información que ofrecen
- sabrían contextualizarlos
- relacionar datos y variables
- dar sentido a esos datos
- profundizar la información que ofrecen
- existiría una disciplina a la hora de recoger, organizar y actualizar los datos
- no se procrastinaría la tarea por verse como algo muy aburrido
- existiría mucho orden
- todo el mundo compartiría los datos

- Los datos se verían como criterios complementarios a la intuición y la experiencia,
- una persona que analiza, evalúa y autoevalúa y prioriza
- con pensamiento crítico
- sabe hacer silencio
- no se precipita en las decisiones,
- investiga
- Tienen visión sistémica
- Tiene pensamiento estratégico
- mente estructurada y organizada
- no se deja llevar por impulsos, sino por la realidad de los datos.
- no significa ser cuadrículado y obviar intuiciones
- sabe transformar el dato en inteligencia
- El analista de negocios reúne competencias técnicas, estratégicas e interpersonales.
- Su actitud ha de ser proactiva y adaptativa.
- implica enfrentarse a problemas e intentar solucionarlos de manera lógica
- la toma de decisiones basada en datos aporta algo de luz para resolver los problemas.
- en muchos casos los datos se utilizan para lo contrario de considerar a cada persona como un individuo diferente al resto
- hace falta aún un cambio de cultura, para que la gente deje de tomar decisiones de manera irracional (basada en sesgos, prejuicios, percepciones...).
- hay que luchar contra la intoxicación: en nuestro día a día recibimos miles de informaciones
- Foco
- Business savvy (comprensión del negocio)
- Decisiones en base a hechos
- Todo el mundo sabe cómo va respecto a su tarea / aportación respecto al valor.
- Hoy no están preparadas
- Sería utilizar los datos para ver cómo podemos ayudar a la comunidad universitaria en su conjunto.

- Pues habría de todo.
- Si se consigue la información que es útil para el profesor, al final la actitud será positiva.
- Tener capacidad de análisis
- Tener confianza en el dato
- Saber que hay cosas que son difíciles de cuantificar pero que siempre se puede buscar un indicador
- Objetividad (hacemos juicios demasiados subjetivos)
- Concretar, definir, aterrizar
- Buscar indicadores
- Tener una visión global
- Tener anticipación.
- Un discurso institucional que pasara de estar basado en deseos y percepciones a un discurso que mantenga los deseos pero que también tenga mayor objetividad basada en la realidad actual
- Sería una actitud de respeto hacia la objetividad
- Sería una actitud que no deseché lo cuantitativo por considerarlo reductivo de la realidad
- El planteamiento filosófico de fondo que hay en la UFV es de falta de respeto al dato.
- No todo lo que queremos puede hacerse
- La mentalidad del hombre siempre es analítica
- Una buena herramienta que me permita llegar de manera natural al dato es importante
- El problema es que la gente no tiene nada usable, no tanto la mentalidad.
- Mi equipo es muy crítico, pero no creo que haya rechazo si ven sus realidades y sus ventajas.
- Un profesor de humanidades tiene una mentalidad analítica muy arraigada.
- Lo que no le gusta es picar datos ni tener herramientas que le ayuden poco
- El cambio de cultura o mentalidad aparece cuando generas fiabilidad y la gente ve que sirve.
- la gente necesita también ver y tocar
- Y si hay personas que no asumen el cambio cultural: apoyo pedagógico.

AGRUPACIONES PREGUNTA 4

- **TEMA DU.4.1:** Lo que aporta la mentalidad analítica es confianza en el dato, valoración del dato, dar sentido a los datos, capacidad de análisis, relacionar datos y variables. Aportaría disciplina a la hora de recoger, organizar y actualizar los datos. Se compartirían los datos, que serían complementarios a la intuición y a la experiencia, fomentaría el pensamiento crítico. Aportaría visión sistémica, pensamiento estratégico y anticipación. Ayuda a estructurar la mente, pero sin olvidar la intuición y los deseos. Ayuda a conocer el negocio (business savvy). Ayuda a aterrizar y concretar conceptos.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Las personas valorarían los datos, se fiarían de la información que ofrecen, sabrían contextualizarlos, relacionar datos y variables, dar sentido a esos datos, profundizar la información que ofrecen
 - o existiría una disciplina a la hora de recoger, organizar y actualizar los datos, no se procrastinaría la tarea por verse como algo muy aburrido
 - o existiría mucho orden
 - o todo el mundo compartiría los datos
 - o los datos se verían como criterios complementarios a la intuición y la experiencia
 - o una persona que analiza, evalúa y autoevalúa y prioriza, con pensamiento crítico, sabe hacer silencio, no se precipita en las decisiones
 - o tienen visión sistémica
 - o tiene pensamiento estratégico
 - o concretar, definir, aterrizar, buscar indicadores
 - o tener una visión global, tener anticipación
 - o mente estructurada y organizada, no se deja llevar por impulsos, sino por la realidad de los datos, no significa ser cuadriculado y obviar intuiciones
 - o un discurso institucional que pasara de estar basado en deseos y percepciones a un discurso que mantenga los deseos pero que también tenga mayor objetividad basada en la realidad actual
 - o los datos necesitan análisis
 - o se obtiene la información valiosa
 - o foco y business savvy (comprensión del negocio)

- **TEMA DU.4.2:** Para implantar la mentalidad analítica se necesita un cambio cultura y entrenamiento y formación para adquirir determinadas competencias. Una manera de motivar es mediante al ahorro de tiempo que va a suponer tener una buena herramienta y tener los datos ya preparados.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o creo que se necesitarían un cambio cultural
 - o creo que se necesita un training intensivo
 - o se necesitan competencias de las personas
 - o lo que no le gusta es picar datos ni tener herramientas que le ayuden poco

- **TEMA DU.4.3:** La mentalidad analítica es una actitud de respeto a la objetividad, una actitud que no desecha lo cuantitativo por ser reductivo. La mentalidad analítica se aterriza en que el usuario sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis. Es confiar en los datos, tener capacidad de análisis, tener una actitud abierta, limpia, honesta y humilde que ayude a la comunidad universitaria. Es utilizar la lógica para la resolución de problemas. Es tener competencias técnicas, estratégicas e interpersonales, y una actitud proactiva y adaptativa.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o sería una actitud de respeto hacia la objetividad
 - o sería una actitud que no deseche lo cuantitativo por considerarlo reductivo de la realidad
 - o mentalidad analítica: ordenarlos bien, solicitarlos al sistema (query), comprenderlos, analizarlos y digerirlos
 - o actitud tiene que ser abierta, limpia, honesta y humilde
 - o sería utilizar los datos para ver cómo podemos ayudar a la comunidad universitaria en su conjunto
 - o implica enfrentarse a problemas e intentar solucionarlos de manera lógica
 - o tener capacidad de análisis
 - o tener confianza en el dato
 - o saber que hay cosas que son difíciles de cuantificar pero que siempre se puede buscar un indicador, objetividad (hacemos juicios demasiados subjetivos)
 - o sabe transformar el dato en inteligencia
 - o el analista de negocios reúne competencias técnicas, estratégicas e interpersonales, su actitud ha de ser proactiva y adaptativa

- **TEMA DU.4.4:** Hay diferentes opiniones en los directivos de la universidad respecto a cómo está la universidad respecto a la mentalidad analítica: bien preparada, no está preparada, hay de todo
 - o **CÓDIGOS:**
 - o hay una buena preparación para ello
 - o hoy no están preparadas
 - o pues habría de todo

- **TEMA DU.4.5:** Barreras para la mentalidad analítica detectadas por los directivos de la universidad son: resistencia al cambio (es más cómodo seguir como se está), no trabajar lo que no gusta. Otra es que no hay una herramienta que permita desarrollar la mentalidad analítica.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o técnica del avestruz: no ver lo que no le gusta y seguir como siempre, que es más cómodo
 - o el planteamiento filosófico de fondo que hay en la UFV es de falta de respeto al dato
 - o no todo lo que queremos puede hacerse
 - o una buena herramienta que me permita llegar de manera natural al dato es importante, el problema es que la gente no tiene nada usable, no tanto la mentalidad

- **TEMA DU.4.6:** Para superar las barreras en la implantación de la mentalidad analítica, una vía es que vean la realidad (quick-wins), generar fiabilidad y que se precie la utilidad de la mentalidad analítica y el uso de datos. Hay que trabajar en equipo. Hay que acompañar con pedagogía. Hay que aprovechar que la mentalidad del hombre tiende a ser analítica. Hay que filtrar la muchísima información que llega a los empleados manteniendo la que es útil.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o mi equipo es muy crítico, pero no creo que haya rechazo si ven sus realidades y sus ventajas. la gente necesita también ver y tocar
 - o el cambio de cultura o mentalidad aparece cuando generas fiabilidad y la gente ve que sirve
 - o se necesita mucho trabajo en equipo
 - o hay que luchar contra la intoxicación: en nuestro día a día recibimos miles de informaciones. Si se consigue la información que es útil para el profesor, al final la actitud será positiva
 - o la mentalidad del hombre siempre es analítica. Un profesor de humanidades tiene una mentalidad analítica muy arraigada

- y si hay personas que no asumen el cambio cultural: apoyo pedagógico.
-
- **TEMA DU.4.7: Las decisiones basadas en datos se fundamentan en hechos, pues los datos aportan luz, aportan racionalidad (evitando sesgos, prejuicios, percepciones).**
 - **CÓDIGOS:**
 - la toma de decisiones basada en datos aporta algo de luz para resolver los problemas
 - son decisiones en base a hechos
 - todo el mundo sabe cómo va respecto a su tarea / aportación respecto al valor
 - hace falta aún un cambio de cultura, para que la gente deje de tomar decisiones de manera irracional (basada en sesgos, prejuicios, percepciones...)
 - la toma de decisiones también debe ser matizada y comentada en equipo.

PREGUNTA 5

Partimos de que las áreas clave para transformar la universidad en una organización data driven son:

- a) **Tecnología** necesaria para que la información sea usable y segura (Inteligencia Artificial, herramientas de User eXperience, lago único de datos)
- b) **Mentalidad analítica:** cultura del dato y competencias necesarias)
- c) **Liderazgo y toma de decisiones basadas** en datos (cuadros de mandos y KPI's)
- d) **Mejora en la gestión del dato** (calidad del dato, ética, mejora de procesos)

Con estas claves se podrán conseguir datos de calidad e implantar tanto la tecnología como la mentalidad analítica necesarias para poder aprovecharlos en ampliar el conocimiento de la realidad, la mejora de la toma de decisiones y de la gestión, poniéndolos al servicio de las personas y su desarrollo

Puntúa de 1 a 10 tu grado de acuerdo con las afirmaciones a, b, c y d y comenta si echas de menos alguna otra área clave para esta transformación

- formación continua, data coaching o mentoring, ...
- ayuda mucho un buen especialista de CX
- Sin procesos es imposible tener datos
- Capacidad de integrar redes de datos (internos, externos...)
- acompañar a las personas a que comprendan, interioricen y lleven a su día a día este cambio.

- organizaciones que aprenden en lo relativo a gestión del intercambio de conocimiento a todos los niveles
- formación de los empleados para comprender el alcance de las herramientas tecnológicas y su correcto uso
- cada una tiene su momento de mayor importancia
- ninguna de ellas es menos importante que las otras.
- Experiencia
- Learning
- Tener unas herramientas que me puedas permitir ir con facilidad de lo general a lo particular.
- Tener un cuadro de mando con las variables fundamentales, pero luego poder ir a lo particular de cada uno de los temas analizados.
- falta Visibilidad, coherencia y comunalidad de los datos
- falta que podamos evaluar tendencias (temporalidad)
- ve la tecnología como instrumental, subordinado
- Lo crucial es el Liderazgo y la mentalidad analítica (lo ve muy unido)
- el liderazgo y la toma de decisiones es el principio.
- La mentalidad analítica (cambio de cultura) vendrá de la mano de la mejora en la gestión del dato (cuando tengamos datos de calidad fiables y usables.
- La tecnología está al servicio de la mejora de la gestión del dato
- Todas las áreas están interrelacionadas, no son independientes

AGRUPACIONES PREGUNTA 5

- **TEMA DU.5.1: Para la transformación es necesaria la formación y acompañamiento**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o formación continua, data coaching o mentoring, ...
- **TEMA DU.5.2: La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6).**
- **TEMA DU.5.3: Otros comentarios respecto a las 4 variables claves propuestas a los directivos han sido: cada una tiene su momento; las más importantes son liderazgo y mentalidad analítica**

(que deben estar ligadas en el líder y los impulsores del cambio); están las 4 interrelacionadas; la tecnología es instrumental, subordinada.

- **CÓDIGOS:**
 - cada una tiene su momento, ninguna es menos importante que las otras
 - lo crucial es el Liderazgo y la mentalidad analítica (lo ve muy unido)
 - el liderazgo y la toma de decisiones es el principio
 - todas las áreas están interrelacionadas, no son independientes
 - la tecnología como instrumental, subordinado; está al servicio de la mejora de la gestión del dato
- **TEMA DU.5.4: Un impulsor de la mentalidad analítica será la mejora en la gestión del dato.**
 - **CÓDIGOS:**
 - la mentalidad analítica (cambio de cultura) vendrá de la mano de la mejora en la gestión del dato (cuando tengamos datos de calidad fiables y usables)
- **TEMA DU.5.6: Otras variables de importancia para la transformación son: un buen especialista en User Experience (UX), procesos bien definidos son necesarios para la transformación, capacidad de integrar redes de datos internos y externos, personas con experiencia en el uso de datos y en transformaciones de este tipo, aprender a intercambiar conocimiento.**
 - **CÓDIGOS:**
 - un buen especialista de UX
 - procesos (sin procesos es imposible tener datos)
 - capacidad de integrar redes de datos (internos, externos...)
 - aprender en lo relativo a gestión del intercambio de conocimiento a todos los niveles
 - experiencia
- **TEMA DU.5.7: Otros temas más concretos necesarios para la transformación son: una herramienta que permita ir de lo general a lo particular, cuadros de mando bien definidos y útiles, que los datos sean accesibles y coherentes, que se puedan evaluar tendencias (temporalidad) con los datos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - tener unas herramientas que me puedan permitir ir con facilidad de lo general a lo particular

- tener un cuadro de mando con las variables fundamentales, pero luego poder ir a lo particular de cada uno de los temas analizados
- falta visibilidad, coherencia y comunalidad de los datos
- falta que podamos evaluar tendencias (temporalidad)

PROMEDIO	
9,6	Tecnología
9,3	Mentalidad analítica
9,8	Liderazgo y toma de decisiones
9,6	Mejora en la gestión del dato

PREGUNTA 6

¿Cuáles son, desde tu punto de vista, las 3 razones más importantes que justifican hacer este esfuerzo de transformar la Universidad en una organización data driven?

- Mejora de la eficiencia de los procesos vía mejor proceso de toma de decisiones.
- Mejora de la Experiencia del Cliente (Alumno).
- Mejora de la rentabilidad (ROI, EBITDA, ...).
- 1.- Optimización del esfuerzo formativo y los recursos dispuestos para ello
- 2.- Toma de decisiones ajustadas a datos reales, con histórico y proyección
- 3.- Posibilidad de comparativa en el mercado
- 1) Eficiencia
- 2) Eficacia
- 3) Las personas sentirían que su trabajo es más útil y por lo tanto serían más plenas
- Capacidad de integrar redes de datos (internos, externos...).
- Unifica caminos para la Misión.
- Favorece las relaciones

- potencia colaboraciones.
- Favorece la competitividad de la Universidad.
- Cumplir bien la misión del *modelo educativo de la UFV*
- mejorar la gestión y productividad interna
- estar más centrados en las personas
- Los datos son gotitas de oro
- La información es poder
- 1. Eficiencia
- 2. Equidad: es más justa
- 3. Transparencia: la realidad de la universidad queda reflejada en la evolución de los datos.
- Mejorar la vida las personas UFV
- 1. Asegurar que el alumno consiga alcanzar su mayor potencial, no sólo académico, si no personal y social
- 2. Optimizar los recursos, eliminando tareas manuales de bajo valor, haciendo crecer a las personas
- 3. Ayudar a que el profesor sea capaz de transformar a sus alumnos
- 1. Cultura
- 2. Transparencia
- 3. Foco
- 1. Mejorar la selección de alumnos y ayudarlos posteriormente en su desarrollo
- 2. Ayudar a los profesores para mejorar (o para que ayuden a mejorar a otros)
- 3. Liderar teniendo información y no tanto por la intuición.
- Si tengo datos, de verdad puedo ayudar a las personas.
- Las decisiones institucionales serían más acertadas y no tendrían que pasar por el proceso de prueba-error
- Es muy útil que cada persona pueda tener una historia, un itinerario que le ayude a crecer
- Esto empoderaría a las personas (saber dónde estoy, cómo he progresado, qué se espera de mi...).
- Ser más eficientes

- Ofrecer mejores servicios
- Este proyecto es importante sobre todo porque mejora la continuidad de la institución más allá de las personas.

AGRUPACIONES PREGUNTA 6

- **TEMA DU.6.1:** Ser data driven ayuda en la gestión de la universidad en diferentes aspectos, como son: ofrecer mejores servicios, ser más eficiente y eficaz, optimiza recursos, hace crecer a las personas, ayuda a centrarse en el foco, se convierte en una herramienta muy valiosa si se arraiga en la cultura, es una organización más justa y transparente, mejora la productividad, mejora la rentabilidad (ROI, EBITDA), se optimizan esfuerzos y recursos, ayuda a poder compararse con el resto del mercado.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o ser más eficiente
 - o ofrecer mejores servicios
 - o optimizar los recursos, eliminando tareas manuales de bajo valor, haciendo crecer a las personas
 - o cultura
 - o transparencia
 - o foco
 - o mejorar la gestión y productividad interna
 - o eficiencia
 - o equidad: es más justa
 - o transparencia: la realidad de la universidad queda reflejada en la evolución de los datos
 - o mejorar la gestión y productividad interna
 - o mejora de la eficiencia de los procesos
 - o mejora de la rentabilidad (ROI, Ebitda,...)
 - o optimización del esfuerzo formativo y los recursos dispuestos para ello
 - o posibilidad de comparativa en el mercado.
 - o Eficiencia y eficacia

- **TEMA DU.6.2: Ser data driven ayuda a ayudar al alumno de diversas formas, como son: mejora su experiencia, el alumno crece más a nivel académico, social y personal, se mejora la selección de alumnos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - mejora de la Experiencia del Cliente (Alumno)
 - asegurar que el alumno consiga alcanzar su mayor potencial, no sólo académico, si no personal y social
 - mejorar la selección de alumnos
 - ayudarlos posteriormente en su desarrollo

- **TEMA DU.6.3: Ser data driven mejora a toma de decisiones al estar más ajustadas a datos reales, a tener un histórico y a poder hacer proyecciones.**
 - **CÓDIGOS:**
 - toma de decisiones ajustadas a datos reales, con histórico y proyección
 - las decisiones institucionales serían más acertadas y no tendrían que pasar por el proceso de prueba-error

- **TEMA DU.6.4: Ser data driven ayuda a las personas (people analytics) de diversas formas, como son: harían mejor su trabajo y, por lo tanto, se sentirían más plenas, mejora la vida de las personas al tener información de ellas (su itinerario, dónde están, cómo han progresado, que se espera de mi) y poder ayudarlas. Además, favorece y potencia las relaciones y colaboraciones.**
 - **CÓDIGOS:**
 - las personas sentirían que su trabajo es más útil y por lo tanto serían más plenas
 - estar más centrados en las personas
 - mejorar la vida las personas UFV
 - si tengo datos, de verdad puedo ayudar a las personas
 - es muy útil que cada persona pueda tener una historia, un itinerario que le ayude a crecer. Esto empoderaría a las personas (saber dónde estoy, cómo he progresado, qué se espera de mi...)
 - ser data driven favorece las relaciones, potencia colaboraciones.
 -

- **TEMA DU.6.5: Tener datos aporta valor ayuda a liderar teniendo información, y no solo intuición. La información es muy valiosa, y poder integrarla (tanto la interna cómo la externa) hace aumentar la aportación de valor.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o capacidad de integrar redes de datos (internos, externos...)
 - o los datos son gotitas de oro. La información es poder
 - o liderar teniendo información y no tanto por la intuición
- **TEMA DU.6.6: Ser data driven ayuda a la Misión de la universidad (unifica caminos, aporta continuidad al proyecto más allá de las personas) y favorece la competitividad.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o unifica caminos para la Misión
 - o ayuda a cumplir bien la misión del modelo educativo de la UFV
 - o este proyecto es importante sobre todo porque mejora la continuidad de la institución más allá de las personas
 - o favorece la competitividad de la Universidad
- **TEMA DU.6.7: Ser data driven ayuda al profesor en su labor de transformar a los alumnos, a mejorar ellos mismos y a ayudar a mejorar a otros.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o ayudar a que el profesor sea capaz de transformar a sus alumnos
 - o ayudar a los profesores para mejorar (o para que ayuden a mejorar a otros)

PREGUNTA 7

¿Qué valor crees que este proyecto aporta a tu área en concreto?

- Todo
- Creo que debo seguir insistiendo en la generación de mecanismos y herramientas que proporcionen esa información que mejora la toma de decisiones
- incluyendo en los objetivos marco esta temática
- procurando que converjan otras áreas en el mismo interés.
- Muchísima aportación de valor

- si no se hace en breve, corremos el riesgo de cometer errores de gran trascendencia
- mejora en la toma de decisiones
- inteligencia colectiva
- relaciones exponenciales
- Tener información actualizada de clientes y sus necesidades
- Tener información de tendencias de mercado
- datos para la realización de presupuestos
- información que nos permita generar innovación
- información que nos permita una mejor atención a nuestros clientes
- Incalculable!
- Enorme. 10 sobre 10.
- Como profesor para gestionar el aprendizaje de los alumnos
- Como director para organizar mejor los recursos
- Como director para tomar decisiones con más criterio y objetividad
- Ahora estamos ordenando los datos
- Ahora estamos conectando las diferentes bases de datos
- Ahora estamos transformándolos en paneles de información.
- Sin él no se puede hacer lo que quiero hacer (UX y Aprendizaje)
- Me liberaría tiempo, pero sobre todo mejoraría la calidad de las decisiones
- Facilidad en mi toma de decisiones
- Ahorro de tiempo en el trabajo
- Calidad en mis decisiones
- Mayor capacidad de proyectar y planificar.
- Capacidad de supervivencia:
- me aportaría serenidad
- m aportaría menos estrés
- me aportaría saber que estoy haciendo las cosas bien

- me aportaría seguridad en que estoy haciendo lo que debo.

-

AGRUPACIONES PREGUNTA 7

- **TEMA DU.7.1:** La transformación va a aportar valor en la toma de decisiones, de más calidad, con más criterio y objetividad, y libera tiempo.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o mejora en la toma de decisiones
 - o Como director para tomar decisiones con más criterio y objetividad
 - o Me liberaría tiempo, pero sobre todo mejoraría la calidad de las decisiones
 - o Facilidad en mi toma de decisiones
 - o Calidad en mis decisiones
- **TEMA DU.7.2:** La transformación es necesaria para ayudar a los alumnos: en su User Experience y en Aprendizaje, para tener información actualizada de los alumnos.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Tener información actualizada de clientes y sus necesidades
 - o información que nos permita una mejor atención a nuestros clientes
 - o Como profesor para gestionar el aprendizaje de los alumnos
 - o Sin él no se puede hacer lo que quiero hacer (UX y Aprendizaje)
- **TEMA DU.7.3:** La transformación aporta valor a la gestión: para organizar recursos, para hacer presupuestos. Cada área de la universidad debería incluir objetivos de este tema.
 - o **CÓDIGOS:**
 - o incluyendo en los objetivos marco esta temática
 - o datos para la realización de presupuestos
 - o Como director para organizar mejor los recursos
- **TEMA DU.7.4:** Aportación de valor a la persona: serenidad, disminuye el estrés, les ayuda a estar bien enfocados, a poder verificar que están realizando bien su trabajo. Ayuda a las relaciones entre el equipo y los equipos, conectando áreas con los mismos intereses y aumentando, así, las relaciones entre equipos.
 - o **CÓDIGOS:**

- me aportaría serenidad
 - m aportaría menos estrés
 - me aportaría saber que estoy haciendo las cosas bien
 - me aportaría seguridad en que estoy haciendo lo que debo
 - procurando que converjan otras áreas en el mismo interés
 - relaciones exponenciales
- **TEMA DU.7.5:** La transformación aporta valor estratégico: evita errores que pueden ser trascendentes, aumenta la inteligencia de negocio colectiva, permite tener información de tendencias de mercado.
- **CÓDIGOS:**
 - si no se hace en breve, corremos el riesgo de cometer errores de gran trascendencia
 - inteligencia colectiva
 - Tener información de tendencias de mercado
- **TEMA DU.7.6:** Aporta mucho valor, en líneas generales.
- **CÓDIGOS:**
 - Todo
 - Incalculable!
 - Enorme. 10 sobre 10.
 - Muchísima aportación de valor
- **TEMA DU.7.7:** La situación actual es que se están ordenando datos, conectando las diferentes bases de datos y transformando los paneles de información.
- **CÓDIGOS:**
 - Ahora estamos ordenando los datos
 - Ahora estamos conectando las diferentes bases de datos
 - Ahora estamos transformándolos en paneles de información.
- **TEMA DU.7.8:** La transformación impulsará la generación de innovación.
- **CÓDIGOS:**
 - **Aporta información que nos permita generar innovación**

- **TEMA DU.7.9: Para la transformación es necesaria una buena herramienta.**

- o **CÓDIGOS:**
- o creo que debo seguir insistiendo en la generación de mecanismos y herramientas que proporcionen esa información que mejora la toma de decisiones

PREGUNTA 8

¿En qué crees que debes contribuir tú para que esto se pueda implantar y hasta qué punto te sientes preparado para ello?, ¿Qué necesitas para sentirte preparado?

- Hemos hecho mucho camino ya, y nos queda mucho más por recorrer. Nunca termina...
- Creo que debo apoyar esta corriente
- debe ser algo impulsado desde la cabeza
- significa un cambio cultural.
- Me siento preparado
- Creo que debo seguir insistiendo en la generación de mecanismos y herramientas que proporcionen esa información que mejora la toma de decisiones,
- incluyendo en los objetivos marco esta temática
- procurando que converjan otras áreas en el mismo interés
- Necesitaría poder acceder a los datos que haya ya.
- Actualmente no tengo apenas de indicadores
- me baso mucho en la intuición
- identificar esos OKR y KPIs
- Supongo que podría contribuir
- necesitaría conocer en qué se va a concretar este proyecto en mi área
- Depende en cómo se vaya a concretar para nosotros
- Planteando decisiones que podemos tomar
- Necesito DATOS!
- El cambio siempre empieza por uno mismo
- crecer en aquello que presente debilidades

- ayudar en aquello que sea más fuerte
- Me siento preparado
- la falta de tiempo en la universidad es evidente
- la Universidad está apostando por esta área
- Con gente más preparada técnicamente, seremos capaces de dar grandes pasos
- Empujar
- Mucho ánimo
- Decir mis necesidades
- Escuchar las necesidades de los demás para enriquecer las mías.
- En la parte que creo me podría tocar si me siento preparado.
- Debo contribuir en el diseño de mi cuadro de mando
- Ayudar a diseñar la capa del cuadro de mando de la UFV: un cuadro de mando consistente pero flexible, con partes fijas y otras personalizadas/flexibles por área.
- Es decir, tener el perfil tipo, el tipo de decisiones que toman, los datos que necesitan.
- Siempre yendo de la decisión al dato, y no en sentido opuesto
- Haría falta, para todos, realizar un taller que rompa este tipo de mentalidad contraria al dato
- Que acudieran a esto los “pesos pesados” de la casa que ven el dato como algo reduccionista

AGRUPACIONES PREGUNTA 8

- **TEMA DU.8.1: Según los directivos de la universidad, el equipo directivo se siente, respecto al cambio: preparados, con ánimo, sintiendo que la universidad apuesta por este proyecto, que se ha avanzado pero que queda mucho camino por recorrer.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Hemos hecho mucho camino ya, y nos queda mucho más por recorrer. Nunca termina...
 - o Me siento preparado
 - o Mucho ánimo
 - o En la parte que creo me podría tocar si me siento preparado.
 - o la Universidad está apostando por esta área

- **TEMA DU.8.2:** Los directivos de la universidad pueden ayudar a la transformación: solicitando que avance el proyecto, incluyendo en los objetivos de su área temas de la transformación, apoyando y empujando el proyecto, buscando conexiones con otras áreas para poder impulsar juntos el proyecto, definiendo bien los KPI's y OKR's del área (para que puedan estar en los cuadros de mando que debo ayudar a definir, que deben ser flexibles), planteando decisiones que se podrían tomar mejor con datos, definiendo puntos débiles que mejorarían con datos, dejar claras las necesidades del área para que se puedan apoyar en datos, escuchando las necesidades de otras áreas para enriquecer las de su área, yendo de la decisión al dato (y no del dato a la decisión).
 - o **CÓDIGOS:**
 - o Creo que debo apoyar esta corriente
 - o Creo que debo seguir insistiendo en la generación de mecanismos y herramientas que proporcionen esa información que mejora la toma de decisiones
 - o incluyendo en los objetivos marco esta temática
 - o procurando que converjan otras áreas en el mismo interés
 - o identificar esos OKR y KPIs
 - o Depende en cómo se vaya a concretar para nosotros
 - o Planteando decisiones que podemos tomar
 - o crecer en aquello que presente debilidades
 - o ayudar en aquello que sea más fuerte
 - o Empujar
 - o Decir mis necesidades
 - o Escuchar las necesidades de los demás para enriquecer las mías.
 - o Debo contribuir en el diseño de mi cuadro de mando
 - o Ayudar a diseñar la capa del cuadro de mando de la UFV: un cuadro de mando consistente pero flexible, con partes fijas y otras personalizadas/flexibles por área.
 - o Siempre yendo de la decisión al dato, y no en sentido opuesto
 - o Supongo que podría contribuir
- **TEMA DU.8.3:** Algunas palancas para transformar la universidad son: que el impulso venga desde el Rector y el equipo directivo (especialmente alineados en este punto), que cada persona del equipo directivo empiece por cambiar ellos mismos (transmitiendo esto al equipo: top-down),

realizando un taller específico para el cambio hacia la mentalidad analítico y las ventajas del dato (que empiece haciendo el equipo directivo). Tener perfiles técnicamente preparados.

- **CÓDIGOS:**
 - debe ser algo impulsado desde la cabeza
 - significa un cambio cultural.
 - El cambio siempre empieza por uno mismo
 - Haría falta, para todos, realizar un taller que rompa este tipo de mentalidad contraria al dato
 - Que acudieran a esto los “pesos pesados” de la casa que ven el dato como algo reduccionista
 - Con gente más preparada técnicamente, seremos capaces de dar grandes pasos (necesito gente preparada).
- **TEMA DU.8.4: Algunas necesidades y problema actuales que se solucionarían con el cambio a data driven son: poder acceder a los datos que ya hay, tener más indicadores fiables, depender menos de la intuición, poder hacer proyecciones a futuro, dedicar menos tiempo a crear y analizar los datos (y verificar que son ciertos).**
- **CÓDIGOS:**
 - Necesitaría poder acceder a los datos que haya ya.
 - Actualmente no tengo apenas de indicadores
 - me baso mucho en la intuición
 - necesitaría conocer en qué se va a concretar este proyecto en mi área
 - Necesito DATOS!
 - la falta de tiempo en la universidad es manifiesto (necesito tiempo)

PREGUNTA 9

¿Qué dificultades/barreras más importantes identificas que podrían surgir? ¿Cómo se podrían superar?

- esta industria en la que huele mucho a naftalina en algunas universidades. "Somos académicos; no negociantes..."
- desde la dirección general de la universidad
- desaprender de procesos manuales, de formas tradicionales de abordar la solución de problemas

- la desesperanza por intentos frustrados
- Formación de las personas
- acompañamiento en el proceso
- Los cambios culturales tan arraigados son de compleja implantación.
- El fijar significados
- en los contextos universitarios lleva a discusiones infinitas
- se resuelve con técnicas ágiles de toma de decisiones en equipos.
- apostar por un equipo con dedicación plena y recursos externos de apoyo
- ahora mismo hay multitask con tareas muy diversas en concepto y alcance,
- atendiendo peticiones particulares en lugar de un interés general
- Hay que construir el datalake
- Hay que construir los cubos de datos
- Hay que afianzar muy bien esos cimientos
- una construcción del dato sólida, potente y escalable
- la gente está saturada y nadie tiene tiempo
- Se podrían superar con una buena gestión del proceso de transformación
- Se podría superar con un buen acompañamiento a las personas
- Con la dedicación de los recursos que el proyecto merece
- Falta de recursos
- Falta cambio de mindset
- Se soluciona invirtiendo
- Se soluciona haciendo ver las ventajas de los resultados.
- Las económicas residen en el coste presupuestario de abordar transformaciones estructurales como esta
- Las temporales descansan en la actual optimización de tiempos del PDI y PAS
- A día de hoy, la universidad no puede abordar un proyecto de este calado sin la contratación de nuevas personas
- ni la reducción de carga de las actuales

- Si se le pide a un profesor nueva dedicación a esto, encontraremos una barrera motivacional
- Esto implica tecnología
- Implica investigación
- Implica paciencia
- Es muy caro
- El buen talento, es difícil de conseguir
- Hay que animar para que se vea como una inversión que tendrá un retorno (económico o no).
- Montar una estructura que produzca este cambio cultural conllevará tiempo, y vivimos en una sociedad donde prima la inmediatez.
- Ir entregando quick-wins, es un proceso a medio-largo plazo
- Mentalidad
- Silos de información
- Falta de capacidad / actitud
- Cambios organizativos
- El tiempo necesario para hacer un buen trabajo de análisis
- La inversión económica que se tendría que hacer.
- Como superarlos: con gradualidad.
- La primera barrera que veo es la mentalidad. Esta es la dificultad mayor.
- No intentar comernos la “tarta entera”, no ir a un cambio grande y rápido.
- se debe empezar por las áreas más importantes, priorizar y definir cuáles son los datos clave de esa área.
- Creo que los datos clave a priorizar son profesores y presupuesto.
- Empezaría a trabajar con todos los directores de grado (son clave, son quienes hacen todo).
- No debemos empezar por las áreas transversales de la UFV.
- Se podría hacer un piloto, y coger el grado más complejo.
- que vaya teniendo quick wins
- Hemos de empezar por lo humano, y luego centrarnos en lo tecnológico
- A los humanistas hay que retarlos y discutir con ellos.

- será realista sólo si existe un compromiso de dedicación de horas semanales para este proyecto, de las personas que tienen que estar involucradas
- Otra cosa que pondría en riesgo el realismo del proyecto es que se entienda como de bajo nivel, no suficientemente prioritario para la institución
- funcionará en la medida en que hagamos algo sencillo
- Funcionará si lo comunicemos bien.
- Ahora se ve como algo complejo.
- Esencial la comunicación
- que no se vea como un marrón nuevo que puede no funcionar
- Hacer pequeños pilotos/casos de éxito, y que se expandan.
- Que no se vea este tema del dato solo para nivel de dirección
- Habría que unir la información de finanzas y desarrollo de personas, sería básico.
- Haría una revolución en el trabajo con el alumno
- hay que verlo todo en su conjunto, no sólo poner en marcha proyectos aislados.

AGRUPACIONES PREGUNTA 9

BARRERAS/DIFICULTADES

- **TEMA DU.9.1: Barrera porque el equipo tiene demasiada carga de trabajo y es necesario tiempo para esta transformación (en cada persona, área y función).**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o ahora mismo hay multitask con tareas muy diversas en concepto y alcance
 - o la gente está saturada y nadie tiene tiempo
 - o las temporales descansan en la actual optimización de tiempos del PDI y PAS
 - o a día de hoy, la universidad no puede abordar un proyecto de este calado sin la reducción de carga de las actuales
 - o si se le pide a un profesor nueva dedicación a esto, encontraremos una barrera motivacional
 - o el tiempo necesario para hacer un buen trabajo de análisis

- **TEMA DU.9.2: Barreras en la tecnología necesaria (conocimiento, selección, coste y por tener los datos separados en silos no conectados).**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o esto implica tecnología
 - o silos de información

- **TEMA DU.9.3: Barreras de mentalidad/actitud: falta de visión empresarial, frustración, falta de cambio de mindset, impaciencia, falta de actitud, resistencia al cambio de mentalidad, que no se entienda el proyecto con la importancia que tiene y se vea de bajo nivel.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o esta industria en la que huele mucho a naftalina en algunas universidades. "Somos académicos; no negociantes..."
 - o en los contextos universitarios lleva a discusiones infinitas
 - o los cambios culturales tan arraigados son de compleja implantación.
 - o falta cambio de mindset
 - o implica paciencia
 - o falta de capacidad / actitud
 - o la primera barrera que veo es la mentalidad. Esta es la dificultad mayor.
 - o otra cosa que pondría en riesgo el realismo del proyecto es que se entienda como de bajo nivel, no suficientemente prioritario para la institución
 - o que no se vea este tema del dato solo para nivel de dirección
 - o la desesperanza por intentos frustrados

- **TEMA DU.9.4: Barreras por faltas de recursos: económicos (no se presupuesta lo necesario), de nuevo personal (propio o externo), requiere inversión en tempo y en investigación.**
 - o **CÓDIGOS:**
 - o falta de recursos
 - o las económicas residen en el coste presupuestario de abordar transformaciones estructurales como esta
 - o a día de hoy, la universidad no puede abordar un proyecto de este calado sin la contratación de nuevas personas
 - o es muy caro

- el buen talento, es difícil de conseguir
- la inversión económica que se tendría que hacer
- implica investigación
- **TEMA DU.9.5: El proceso de transformación es largo, pero puede primar el tener resultados a corto por la alta inversión.**
 - **CÓDIGOS**
 - montar una estructura que produzca este cambio cultural conllevará tiempo, y vivimos en una sociedad donde prima la inmediatez.
- **TEMA DU.9.6: Barreras por no poner en foco en la globalidad de la organización y responder a peticiones particulares.**
 - **CÓDIGOS**
 - atendiendo peticiones particulares en lugar de un interés general
- **TEMA DU.9.7: Barreras por suponer cambios en la organización.**
 - **CÓDIGOS**
 - cambios organizativos
- **TEMA DU.9.8: Barreras por no hacer una buena comunicación., explicando las bondades que generará el proyecto y siendo realistas con los tiempos de ejecución y dedicación.**
 - **CÓDIGOS**
 - ahora se ve como algo complejo.
 - que no se vea como un marrón nuevo que puede no funcionar

CÓMO SUPERAR LAS BARRERAS/DIFICULTADES

- **TEMA DU.9.9: Superar las barreras con empuje desde la dirección, formación y acompañamiento.**
 - **CÓDIGOS:**
 - desde la dirección general de la universidad
- **TEMA DU.9.10: Empujar el proyecto permitiendo a un equipo dedicación plena y recursos especialistas (internos o externos) de apoyo, permitir la dedicación que el proyecto requiere a toda la universidad (en función de sus funciones y puesto) con un compromiso semanal de horas de dedicación.**
 - **CÓDIGOS:**
 - apostar por un equipo con dedicación plena y recursos externos de apoyo

- con la dedicación de los recursos que el proyecto merece
- será realista sólo si existe un compromiso de dedicación de horas semanales para este proyecto, de las personas que tienen que estar involucradas
- **TEMA DU.9.11: Empujar el proyecto con datos de calidad, un único lago de datos (o varios correctamente conectados), con capacidad para construir cubos de datos y poder crear informes para el análisis.**
 - **CÓDIGOS:**
 - hay que construir el datalake
 - hay que construir los cubos de datos
 - una construcción del dato sólida, potente y escalable
- **TEMA DU.9.12: Empujar el proyecto con una buena planificación del proceso de cambio, gradual, que no quiera realizar un cambio grande y rápido a la vez, priorizando los datos clave de cada área, involucrando a mandos intermedios en posiciones relevantes, no empezando por las áreas transversales, si no áreas críticas (profesorado), priorizando el cambio humano que supone la transformación (aunque en paralelo se trabaje lo tecnológico), que el proyecto de transformación siga metodologías ágiles, con una visión global del proyecto (no ir trabajando en proyectos aislados), afianzando desde un inicio los cimientos.**
 - **CÓDIGOS:**
 - se podrían superar con una buena gestión del proceso de transformación
 - cómo superarlos: con gradualidad
 - no intentar comernos la “tarta entera”, no ir a un cambio grande y rápido
 - se debe empezar por las áreas más importantes, priorizar y definir cuáles son los datos clave de esa área
 - empezaría a trabajar con todos los directores de grado (son clave, son quienes hacen todo)
 - creo que los datos clave a priorizar son profesores y presupuesto
 - no debemos empezar por las áreas transversales de la UFV
 - hemos de empezar por lo humano, y luego centrarnos en lo tecnológico
 - se resuelve con técnicas ágiles de toma de decisiones en equipos
 - hay que verlo todo en su conjunto, no sólo poner en marcha proyectos aislados
 - funcionará en la medida en que hagamos algo sencillo

- hay que afianzar muy bien esos cimientos
- **TEMA DU.9.13: Se evitarán barreras y frustraciones si se asigna el presupuesto adecuado desde el inicio, y se asignan los recursos adecuados.**
 - **CÓDIGOS:**
 - Se soluciona invirtiendo
- **TEMA DU.9.14: Se superarán las barreras si se ataca el proyecto con la mentalidad adecuada (espíritu, mentalización, preparación, retorno de la inversión en mejor gestión, más calidad de trabajo, más foco en lo importante) y con mentalidad analítica (digital).**
 - **CÓDIGOS:**
 - desaprender de procesos manuales, de formas tradicionales de abordar la solución de problemas
 - Mentalidad
 - Hay que animar para que se vea como una inversión que tendrá un retorno (económico o no).
- **TEMA DU.9.15: Ayudará al éxito del proyecto que se comuniquen bien las ventajas en un lenguaje que se entienda por todos, el tiempo de dedicación y formación, acompañando personalmente a aquellos a los que les cueste más unirse, explicando a cada stakeholder los beneficios concretos para ellos (profesores, finanzas, RRHH).**
 - **CÓDIGOS:**
 - Se soluciona haciendo ver las ventajas de los resultados.
 - Funcionará si lo comunicamos bien.
 - Esencial la comunicación
 - Haría una revolución en el trabajo con el alumno
 - A los humanistas hay que retarlos y discutir con ellos.
 - Fijar significados
 - Habría que unir la información de finanzas y desarrollo de personas, sería básico
- **TEMA DU.9.16: Hacer un piloto de pequeños casos de éxito (quick-wins).**
 - **CÓDIGOS:**
 - Se podría hacer un piloto, y coger el grado más complejo.
 - que vaya teniendo quick wins

- Ir entregando quick-wins, es un proceso a medio-largo plazo
 - Hacer pequeños pilotos/casos de éxito, y que se expandan.
- **TEMA DU.9.17: Con formación y acompañamiento.**
- **CÓDIGOS:**
 - formación de las personas
 - acompañamiento en el proceso
 - se podría superar con un buen acompañamiento a las personas

APENDICE 3. TEMAS OBTENIDOS DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO DE CONSULTORES EXPERTOS Y AGRUPACIONES DE LOS MISMOS.

Nota: en este apartado se agrupan los temas en 6 áreas: diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación, preparación para la transformación, Implantación de la transformación, ventajas una vez que la universidad es data driven y optimización, otros comentarios de interés de los participantes (en estrategia, gestión, sobre el sector) y experiencia previa de los consultores en entidades educativas. También en este apartado se marcan en *cursiva* los nuevos temas que surgen de los agrupamientos de temas anteriores.

En este apartado, sobre las ideas de los temas aportadas por los participantes consultores expertos, se interpreta cual es el paso/acción que se debe incluir en la metodología para transformar una universidad en un centro data driven (se identifican por estar subrayados).

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación

- Detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación:
 - o Perfiles disponibles en la universidad CE.6.3
- Realizar un profundo diagnóstico del punto de partida:
 - o Hacer un diagnóstico del momento del arranque del proyecto CE.5.5
 - o Para una exitosa transformación, es clave hacer un buen diagnóstico inicial de cómo está la universidad CE.8.10

-----> Fusión de temas en: *realizar un profundo diagnóstico del punto de partida*

2.- Preparación para la transformación

- Definir al equipo impulsor del proyecto:
 - o Liderazgo claro, con visión, convencimiento del proyecto e impulso top-down (desde el rector y los directivos hacia abajo), con un comité que dirija y coordine la transformación CE.5.1
 - o Equipo impulsor debe estar liderado por el CEO (Rector), impulsar la implantación top-down, debe incluir a las personas más predispuestas al cambio e incluir también expertos en analítica y tecnología de la visualización CE.2.4
 - o El liderazgo es una de las áreas clave para transformar la universidad C.E.3.3
 - o Equipo de apoyo y acompañamiento con talento, convencido de las ventajas del cambio y la cualificación necesaria CE.5.2
 - o Otras áreas clave para la transformación son un pequeño equipo experto de apoyo, la adaptación de los procesos a la incorporación de la analítica y un nexo entre mentalidad analítica y liderazgo que es el Data Scientist CE.3.5

- Crear un departamento del dato, con especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica. Este departamento debe contar con un tiempo mínimo realista para conseguir objetivos CE.4.22
- Creación de un área que gestione el dato y apoye a los equipos CE.5.8
- Debería haber un departamento que trabaje sobre los datos que podrían ayudar a la universidad CE.1.6
- Los perfiles muy necesarios son aquellos que conozcan la universidad y, a la vez la gestión del dato, pero son muy difíciles de encontrar. Data Scientist e Ingenieros de Datos son otros perfiles importantes CE.3.6
- Perfiles con experiencia en este tipo de cambios, con doble perfil (tecnología y conocimiento de la universidad) CE.6.1
- Perfiles concretos como experto en IT, Data Science, Data Engineering, perfiles de negocio y conocedores de la universidad, Chief Data Officer y un traductor de negocio (combina el conocimiento de la universidad y la parte técnica de gestión de datos). CE.6.2
- Perfiles externos o internos, en función de lo que disponga la universidad CE.6.3
- Los perfiles externos aportan objetividad y experiencia en este tipo de transformaciones. Aportan valor, sobre todo, en los primeros pasos CE.6.4
- Perfil de los externos deben tener experiencia en este tipo de transformaciones, algunos de ellos deben ser mezcla de perfil técnico y de gestión de RRHH durante un cambio profundo. Son importantes, sobre todo, en los primeros pasos, aunque deben acompañar durante un tiempo, hasta que personal propio pueda tomar el relevo CE.6.5
- Los perfiles externos son más recomendables en la parte de la implantación de la tecnología y en los primeros pasos del cambio CE.6.6
- Hay un rol que solo puede ser interno: él o los líderes de la transformación, que diseñan la estrategia y supervisan los primeros proyectos para tratar de convencer al resto de la organización CE.6.7

-----> Fusión de temas: Definición del *equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) está formado por:*

- *Rector (líder del proyecto): empuja el proyecto top-down*
- *Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección)*
- *Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas*

- *Expertos (generalmente externos) en transformación y la parte técnica. Con perfil técnico (Data Science, Data Engineering), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.*
 - *Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad*
 - *Embajadores: equipo de apoyo y acompañamiento con talento, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas*
 - *Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica y ayudarán en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.*
- Diseñar un plan de acción, que incluya: con objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual:
- Con objetivos claros e implementación gradual CE.5.11
 - Inversión: presupuesto, compromiso de inversión a medio/largo plazo CE.5.6
- > *Fusión de temas: plan de acción, que incluye: con objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual.*
- Implantar la mentalidad analítica:
- Algunos conocimientos previos necesarios para implantar la mentalidad analítica son: una base de conocimientos matemáticos, mentalidad analítica y curiosidad para investigar, capacidad de traducir los resultados numéricos a la realidad del negocio CE.2.2
 - La formación y el acompañamiento (grupo de expertos) son necesarios para implantar la mentalidad analítica, con distintos niveles de conocimiento en función de los puestos, así como buenos sistemas de procesamiento y visualización de datos CE.2.3
 - La mentalidad analítica se impulsa con demostraciones, confianza en los datos y siendo abordado por personas con experiencia CE.2.1
 - La mentalidad analítica es una de las áreas clave para transformar la universidad; su implantación es gradual CE.3.2
- > *Fusión de temas en: Cómo implantar la mentalidad analítica en el equipo es clave; para ello son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación y acompañamiento, adaptar la formación a los distintos puestos, transmitiendo confianza en los datos y con una buena herramienta de procesamiento y visualización.*
- Invertir para disponer de la tecnología necesaria:

- herramientas, data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica CE.5.3
- Selección de la tecnología adecuada de uso común CE.1.9
- La tecnología es una de las áreas clave para transformar la universidad, pero no es especialmente complicada y se centra en hardware y tratamiento de datos CE.3.1

-----> Fusión de temas en: *tecnología necesaria: data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware.*

- Tener una buena herramienta de visualización y procesamiento de los datos:

- Es importante tener una buena herramienta de visualización CE.2.8

- Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos:

- Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos CE.5.4
- Datos comunes, únicos y de calidad, con herramientas transversales para la lectura de datos. CE.7.8

-----> Fusión de temas en: *creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos.*

- Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación:

- Disposición del equipo para afrontar la transformación C.E.5.9
- Cambio de mentalidad del equipo para poder afrontar la transformación CE.5.10
- Gestión del cambio CE.1.12
- La transformación exige un cambio cultural profundo CE.2.6
- El cambio debe ser aceptado por el usuario CE.4.20

-----> Fusión de temas en: *preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación*

- Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato:

- La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0) CE.3.7

-----> Fusión de temas: *Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato. Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.*

3.- Implantación de la transformación

- Barreras para la transformación:
 - Una de las principales barreras para este proyecto es la limpieza y reproceso de los datos existentes. CE.2.7
 - Datos dispersos, en silos y de poca calidad CE.4.10
 - > Fusión de temas en: *conseguir la calidad y unicidad de los datos limpiando y reprocesando los datos existentes, que pueden estar dispersos en diferentes silos y con baja calidad.*
 - Resistencia al cambio, a lo establecido CE.4.1
 - Choque de mentalidades (conservadora, digital) y falta de mentalidad empresarial en el mundo académico CE.4.2
 - Los cambios organizativos consecuencia de la transformación, así como los silos que representan los departamentos son grandes barreras CE.4.4
 - Que las primeras iteraciones no sean suficientemente exitosas para que se genere la suficiente confianza CE.4.12
 - Para muchos genera mucha frustración CE.4.13
 - El no ser una organización nativa digital CE.4.14
 - La transformación requiere esfuerzo (sobre todo al inicio) que puede no verse recompensado CE.4.18
 - > Fusión de temas en: *resistencia al cambio: por choque de mentalidades (conservadora vs digital), en ocasiones falta de mentalidad empresarial en el mundo académico, por cambios organizativos debidos a la transformación los departamentos son como silos incomunicados), porque no funcionan los primeros quick—wins, porque se genere frustración, por no ser nativos digitales, porque puede tardar en ver los primeros resultados a pesar de estar haciendo un gran esfuerzo.*
 - Falta de implicación y convencimiento de los órganos directivos CE.4.3
 - Falta de estrategia clara en todas las etapas de la transformación para el cambio CE.4.5
 - El plan estratégico debe priorizar los pasos y transmitir claramente que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima CE.4.6
 - Es difícil ver en impacto de este cambio en el corto plazo (que debería ser de unos 6 a 12 meses para empezar a ver resultados) CE.4.7

- Conciliar objetivos de negocio con métricas técnicas para desarrollar los modelos. CE.4.11
- La transformación requiere tener claros los objetivos a conseguir y cuando se consiguen CE.4.19
- No es solo implantar un sistema tecnológico. Antes hay que definir claramente el propósito a conseguir y alinear la tecnología a ese propósito CE.4.21
- Definir un plan de acción previo a la implantación: con equipos, responsables, con mecanismos de control para monitorizar la transformación, que anticipe el ir creando la cultura del dato, que proponga una implantación gradual y que prepare a todo el equipo (directivos y resto) para la frustración CE.4.23

-----> Fusión de temas en: *no está bien definida la estrategia a medio y largo plazo: no están bien definidas y priorizadas todas las etapas de la transformación, los objetivos y sus tiempos de ejecución, no comunicar claramente que hasta que todo no esté coordinado no va a funcionar de manera óptima, no se alinean los objetivos de negocio con las métricas técnicas para desarrollar los modelos, hay que alinear la tecnología con el propósito, hay que definir un plan de acción previo a la implantación que incluya equipos, responsables y mecanismos de control para monitorizar la transformación, que anticipe el ir creando la cultura del dato y con preparación para la frustración.*

- Falta de medios y conocimientos para recopilar la información CE.4.8
- Problemas éticos y de privacidad en el uso de datos CE.9.5
- Barreras económicas, como asignar el presupuesto adecuado necesario para la inversión, asumir los costes iniciales hasta que haya resultados CE.4.9
- Hay una barrera tecnológica y económica en el cambio constante y acelerado, por miedo a que rápidamente la inversión se quede obsoleta CE.4.15

-----> Fusión de temas en: *falta de medios: económicos (no asignar el presupuesto adecuado, no asumir los costes iniciales hasta que haya resultados), falta de reinversión en tecnología por la continua obsolescencia de la misma.*

- Cómo superar las barreras a la transformación:

- Una manera de superar las barreras en con quick-wins: pequeños proyectos piloto con resultados a corto plazo que sean pruebas de las ventajas de la transformación CE.4.16
- Quick-wins: evidencias tempranas de éxito que impulsen el proyecto CE.5.7

- La implantación de la mentalidad analítica necesita personas con experiencia, introducir de forma natural la captura de datos, quick-wins e implantar por proyectos (con su objetivo y output definidos, fuentes de datos, modelos de análisis e infraestructura necesaria) CE 2.5
- Para proyectos con datos seleccionar, primero, casos de uso críticos para la universidad CE.1.2
 - > Fusión de temas en: *una manera de superar las barreras en con quick-wins: pequeños proyectos piloto con resultados a corto plazo (con su objetivo y output definidos, fuentes de datos, modelos de análisis e infraestructura necesaria) que sean pruebas de las ventajas de la transformación y que dan confianza sobre el uso de datos y la mentalidad analítica.*
- Con planes de formación y acompañamiento por especialistas sobre la cultura y uso del dato y la transformación digital, como elemento de apoyo (no sustitutivo) en la toma de decisiones CE.4.17
- Hay que sacarle partido económico al dato: que no solo genere valor en la universidad, sino que se pueda vender a otras organizaciones. CE.4.25
- Crear un marco de políticas de gestión del dato que tenga como prioridad el dato único y con fuentes de datos aceptadas y de calidad CE.4.24
- La implantación de la toma de decisiones basadas en datos y gestión del dato es un área clave para transformar la universidad. Deben ir acompañadas de política y marco de gobernanza del dato CE.3.4
- -----> Fusión de temas en: *crear un marco de políticas de gestión del dato que tenga como prioridad el dato único y con fuentes de datos aceptadas y de calidad.*

4.- Ventajas una vez que la universidad es data driven y optimización

- Propuestas concretas de cómo obtener valor de los datos en una Universidad CE.1.1:

VENTAJA	METODOLOGÍA
Mejor entendimiento de grupos de alumnos	a través de clustering.
Optimización de servicios para las facultades de un campus (recorrido del bus, ubicación óptima de servicios, optimización de uso de aulas,...)	a través de Programación No lineal.
Modelización de la posición que ocupa cada Universidad en rankings públicos que se elaboran por periódicos u otras instituciones.	modelización econométrica
Modelos aplicados para estimar la probabilidad de conversión de un lead.	machine learning (random forest, xgboost,...)
Modelos de atribución digital a través de Teoría de Juegos (Valor de Shapley)	modelos de atribución
Automatización de evaluaciones: muchas de las tareas de evaluación podrían automatizarse y coordinadas con tareas personalizadas	por sistemas inteligentes (sistemas basados en lenguaje natural)
En caso de universidades privadas, modelos de admisión para priorizar las llamadas que efectúa el call center.	El modelo más útil será uno basado en árboles (XGBoost o LightGBM) y se encargará de asignar scores a cada candidato.
Análisis de eficacia de sus acciones de Marketing.	modelo econométrico.
Previsión de demanda de mercado para los servicios que ofrece la universidad.	mediante modelos econométricos.
Análisis de CVs, revision de trabajo, research/documentación/bibliografía, ,...	text mining
Para learning virtual/controles de presencia, exámenes en remoto	image processing
Búsqueda de artículos, papers, CV, bibliografías, que pueden estar más relacionados con una temática de búsqueda específica.	procesamiento de lenguaje natural
Medir el prestigio de la universidad	a través de los modelos econométricos.

Tabla 35. Propuestas de ventajas del tema CE.1.1.

- Otras ventajas a obtener con datos CE.1.1:
 - o Análisis de datos aplicado a actividades de Gaming que se combinen con clases tradicionales.

- Automatización burocracia: automatización de procesos y tareas para centrarse en enseñar y aprender
- Modelos de optimización de la página web para aumentar la conversión.
- Control de asistencia.
- Asistentes conversacionales entrenados con respuestas a preguntas realizadas por profesores en foros y tutorías, para poder ayudar a los alumnos en tiempo real 24/7 sin intervención del profesor.
- Captación de nuevos clientes, especialmente en ámbitos internacionales...
- Análisis en RRSS, navegación, registros,
- Gestión de los campus con AI, analytics sobre funcionamiento, ...
- Modelos predictivos en previsión de esfuerzo en campañas de captación de alumnado
- Sistemas de identidad digital para todo el ciclo de vida del alumnado dentro de la universidad
- Estudiar las palancas que mueven el prestigio y poder incrementarlo
- Creación de modelos para el aprovechamiento de los datos CE.1.10
- Mejoras aportadas por la transformación en términos organizativos y de eficiencia: más proactivos, más interacción entre áreas, automatización de procesos, más interacción digital con la universidad y coherencia en estas interacciones (independientemente del canal), mejor organización interna, más eficiencia CE 7.1
- Creación de valor con los datos: anticipan potenciales amenazas, permiten analizar tendencias, mejoran las métricas de la organización, pueden anticipar riesgos, medición de resultados, mejor comunicación de la oferta académica, oferta académica mejor adaptada a las necesidades del mercado, decisiones más acertadas (la organización basaría sus decisiones más en la evidencia disponible y menos en las opiniones de sus líderes), mejor experiencia para todos los stakeholders CE.7.2
- Creación de valor con los datos para profesores:
 - sistemas de evaluación más automatizados, más evaluaciones (evaluación continua) y más justicia en las mismas CE.7.3
 - ayuda al profesor aprendiendo a enseñar de forma constante CE.1.8
 - los profesores son mejores profesionales y están más satisfechos CE.8.2
- Mejor eficiencia en la gestión economía y mejoras en la economía CE.7.5

- Mejor comunicación interna (mejor reporting, entendimiento de resultados, se comparten avances) y externa (mejor comunicación con colegios, empresas y con el resto de la sociedad) CE.7.10
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejora de imagen (modernización, atrae a los mejores alumnos), mejora competitividad para la universidad, mejora la imagen de marca y el prestigio CE.8.3
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta beneficios económicos: más beneficio económico, más rentabilidad, menos costes (automatización, gestión más eficiente) y más ingresos al tener más alumnos, lo que implica mejores resultados) CE.8.5
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras en la gestión: más eficiente, más eficaz, con mejor planificación, mejor control (se miden las actividades y su impacto) y obliga a un aprendizaje colectivo permanente CE.8.6
- La toma de decisiones basadas en datos tiene una probabilidad mucho mayor de ser acertadas. CE.8.11
- Algunas mejoras en gestión: automatización de procesos, mejoras en la productividad, liberación de tiempo a los empleados para realizar otras tareas CE.9.6
- En qué proyectos concretos en centros educativos han trabajado los participantes consultores: mejor uso de la publicidad para maximizar la captación de alumnado, priorización de las llamadas del call center en base a la posibilidad de captar al alumno, medición de imagen de marca y reputación, medir la posibilidad captar a un alumno (un lead) CE.10.2
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que si no lo haces te quedas detrás tus competidores, fuera de mercado, puedes desaparecer. Es un tema que no hay que pensarse, hay que hacerlo CE.8.4
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta avances estratégicos: incluye en la cultura de la universidad la digitalización y hace que la universidad haga una inmersión profunda en la transformación digital CE.8.9
- Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que desarrolla el talento a través de la mentalidad analítica y el uso de los datos CE.8.12
- Personalización de la formación al alumno CE.1.7:

VENTAJA	METODOLOGÍA
Mejorar el paso del estudiante al mundo laboral desarrollando modelos de recomendación a partir de los datos recogidos por el alumno y las características ofrecidas por las empresas	Modelos econométricos
Predicción de abandono de alumnos a través de redes neuronales.	Redes neuronales
Uso de los datos obtenidos del LMS (Moodle, Canvas,...), obtenidos biométricamente u obtenidos por geoposicionamiento para medir las habilidades cognitivas, niveles de interrelación	Mediante modelos relacionales en red, algoritmos de clasificación, (ya sean logísticos o también con redes neuronales)
Detección temprana del abandono basada en rendimiento y comentarios ofrecidos por los tutores para activar procesos que eviten la pérdida del alumno o puedan reconducir su formación	Modelos basados en árboles o redes neuronales, serían los candidatos potenciales.
Predicción potencial alumnos	Técnicas de Machine Learning
Atención e involucración en clase de cada alumno mediante análisis de imágenes de cámara en las clases	Redes neuronales
Medición de la labor de los profesores a través de datos recogidos de encuestas de satisfacción a los alumnos	A través de ecuaciones estructurales
Modelos de clasificación de para analizar el riesgo de fuga que tiene un estudiante, en función de su rendimiento académico	Machine learning

Tabla 36. Propuestas de ventajas del tema CE.1.7.

- Otras ventajas a obtener con datos para los alumnos CE.1.7:
 - o Elección de asignaturas y descubrimiento de su vocación
 - o Modelos predictivos para analizar la posible evolución académica del alumnado resultando de utilidad para el análisis y corrección del desempeño docente
 - o Diría que hay tantos casos de uso y tecnologías como personas
 - o Ayudar a descubrir aquello en lo que es hábil y encuentra la realización personal porque es capaz de afrontar, dentro de ello, retos relevantes.
 - o Cabría una recomendación curricular de materias
 - o Cabría también una personalización del contenido de las mismas, por las tareas o el "estilo de aprendizaje" basándose en los conocimientos centrales que todos deben adquirir.
 - o Pasar de que se estudien carreras a que se estudien módulos personalizados a las necesidades de aprendizaje de cada alumno.

- El alumno elige al profesor y la materia todo con inteligencia artificial.
- Probablemente lo más importante es ayudar a descubrir a cada uno su vocación
- Otras ventajas a obtener con datos para los alumnos CE.7.4 / CE.8.1 /CE.9.6:
 - > Fusión de temas en:
 - *adaptaciones curriculares personalizadas CE.7.4*
 - *personalización de las tareas CE.7.4*
 - *grado de satisfacción más alto en los alumnos CE.7.4*
 - *proceso de admisión más acertado y eficiente CE.7.4*
 - *mayor ratio de matriculación CE.7.4*
 - *mejor experiencia de los alumnos CE.7.4*
 - *reciben mejor formación física y virtual CE.8.1*
 - *reciben mejor soporte, más aprovechamiento de la universidad CE.8.1*
 - *mejor preparación para el mundo laboral CE.8.1*
 - *universidad más accesible para personas con dificultades CE.8.1*
 - *autoguiado de los alumnos en la formación CE.9.6*

Las ventajas aportadas por los consultores expertos se resumen en las siguientes tablas, agrupadas en áreas a las que aporta valor la ventaja:

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
CAPTACIÓN ALUMNOS	Modelos de optimización de la página web para aumentar la conversión	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Captación de nuevos clientes, especialmente en ámbitos internacionales...	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Modelos predictivos en previsión de esfuerzo en campañas de captación de alumnado	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mejor comunicación de la oferta académica, oferta académica mejor adaptada a las necesidades del mercado	CE.7.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mejor uso de la publicidad para maximizar la captación de alumnado	CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Priorización de las llamadas del call center en base a la posibilidad de captar al alumno	CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Medir la posibilidad captar a un alumno (un lead)	CE.10.2	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	En caso de universidades privadas, modelos de admisión para priorizar las llamadas que efectúa el call center	CE.1.1	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Proceso de admisión más acertado y eficiente	CE.7.7	CONSULTORES E.
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mayor ratio de matriculación	CE.7.8	CONSULTORES E.

Tabla 37. Propuestas de ventajas por los consultores en la captación de alumnos.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
DOCENCIA	Análisis de datos aplicado a actividades de Gaming que se combinen con clases tradicionales	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Control de asistencia	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Asistentes conversacionales entrenados con respuestas a preguntas realizadas por profesores en foros y tutorías, para poder ayudar a los alumnos en tiempo real 24/7 sin intervención del profesor	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Sistemas de evaluación más automatizados, más evaluaciones (evaluación continua) y más justicia en las mismas	CE.7.3	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Ayuda al profesor aprendiendo a enseñar de forma constante	CE.1.8	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Los profesores son mejores profesionales y están más satisfechos	CE.8.2	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Elección de asignaturas y descubrimiento de su vocación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Modelos predictivos para analizar la posible evolución académica del alumnado resultando de utilidad para el análisis y corrección del desempeño docente	CE.1.7	CONSULTORES E.

DOCENCIA	Ayudar a descubrir aquello en lo que es hábil y encuentra la realización personal porque es capaz de afrontar, dentro de ello, retos relevantes.	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Cabría una recomendación curricular de materias	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Cabría también una personalización del contenido de las materias, por las tareas o el "estilo de aprendizaje" basándose en los conocimientos centrales que todos deben adquirir.	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Pasar de que se estudien carreras a que se estudien módulos personalizados a las necesidades de aprendizaje de cada alumno	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	El alumno elige al profesor y la materia todo con inteligencia artificial.	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Probablemente lo más importante es ayudar a descubrir a cada uno su vocación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Adaptaciones curriculares personalizadas	CE.7.4	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Personalización de las tareas	CE.7.5	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Grado de satisfacción más alto en los alumnos	CE.7.6	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejor experiencia de los alumnos	CE.7.9	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Reciben mejor formación física y virtual	CE.8.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Los alumnos reciben mejor soporte, más aprovechamiento de la universidad	CE.8.2	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejor preparación para el mundo laboral	CE.8.3	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Universidad más accesible para personas con dificultades	CE.8.4	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Autoguiado de los alumnos en la formación	CE.9.6	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejor entendimiento de grupos de alumnos	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Automatización de evaluaciones: muchas de las tareas de evaluación podrían automatizarse y coordinadas con tareas personalizadas	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Para learning virtual/controles de presencia, exámenes en remoto	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Búsqueda de artículos, papers, CV, bibliografías, que pueden estar más relacionados con una temática de búsqueda específica.	CE.1.1	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Mejorar el paso del estudiante al mundo laboral desarrollando modelos de recomendación a partir de los datos recogidos por el alumno y las características ofrecidas por las empresas	CE.1.7	CONSULTORES E.

DOCENCIA	Uso de los datos obtenidos del LMS (Moodle, Canvas,...), obtenidos biométricamente u obtenidos por geoposicionamiento para medir las habilidades cognitivas, niveles de interrelación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Detección temprana del abandono basada en rendimiento y comentarios ofrecidos por los tutores para activar procesos que eviten la pérdida del alumno o puedan reconducir su formación	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Predicción potencial alumnos	CE.1.7	CONSULTORES E.
DOCENCIA	Atención e involucración en clase de cada alumno mediante análisis de imágenes de cámara en las clases	CE.1.7	CONSULTORES E.

Tabla 38. Propuestas de ventajas por los consultores en docencia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ECONOMÍA	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta beneficios económicos: más beneficio económico, más rentabilidad, menos costes (automatización, gestión más eficiente) y más ingresos al tener más alumnos, lo que implica mejores resultados)	CE.8.5	CONSULTORES E.
AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ESTRATEGIA	Una de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que si no lo haces te quedas detrás de tus competidores, fuera de mercado, puedes desaparecer. Es un tema que no hay que pensarse, hay que hacerlo	CE.8.4	CONSULTORES E.
ESTRATEGIA	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta avances estratégicos: incluye en la cultura de la universidad la digitalización y hace que la universidad haga una inmersión profunda en la transformación digital	CE.8.9	CONSULTORES E.

Tabla 39. Propuestas de ventajas por los consultores en economía y estrategia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
GESTIÓN	Automatización burocracia: automatización de procesos y tareas para centrarse en enseñar y aprender	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Gestión de los campus con AI, analytics sobre funcionamiento, ...	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejoras aportadas por la transformación en términos organizativos y de eficiencia: más proactivos, más interacción entre áreas, automatización de procesos, más interacción digital con la universidad y coherencia en estas interacciones (independientemente del canal), mejor organización interna, más eficiencia	CE 7.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Anticipan potenciales amenazas, permiten analizar tendencias, mejoran las métricas de la organización, pueden anticipar riesgos, medición de resultados	CE.7.2	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Decisiones más acertadas (la organización basaría sus decisiones más en la evidencia disponible y menos en las opiniones de sus líderes)	CE.7.2	CONSULTORES E.
GESTIÓN	mejor experiencia para todos los stakeholders	CE.7.2	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Mejor comunicación interna (mejor reporting, entendimiento de resultados, se comparten avances) y externa (mejor comunicación con colegios, empresas y con el resto de la sociedad)	CE.7.10	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejoras en la gestión: más eficiente, más eficaz, con mejor planificación, mejor control (se miden las actividades y su impacto) y obliga a un aprendizaje colectivo permanente	CE.8.6	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Algunas mejoras en gestión: automatización de procesos, mejoras en la productividad, liberación de tiempo a los empleados para realizar otras tareas	CE.9.6	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Optimización de servicios para las facultades de un campus (recorrido del bus, ubicación óptima de servicios, optimización de uso de aulas,...)	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Análisis de eficacia de sus acciones de Marketing	CE.1.1	CONSULTORES E.
GESTIÓN	Previsión de demanda de mercado para los servicios que ofrece la universidad.	CE.1.1	CONSULTORES E.

Tabla 40. Propuestas de ventajas por los consultores en gestión.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
PERSONAS	Análisis en RRSS, navegación, registros,	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Sistemas de identidad digital para todo el ciclo de vida del alumnado dentro de la universidad	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que desarrolla el talento a través de la mentalidad analítica y el uso de los datos	CE.8.12	CONSULTORES E.
PERSONAS	Modelos de atribución digital a través de Teoría de Juegos (Valor de Shapley)	CE.1.1	CONSULTORES E.
PERSONAS	Análisis de CVs, revision de trabajo, research/documentación/bibliografía, ...	CE.1.1	CONSULTORES E.

Tabla 41. Propuestas de ventajas por los consultores en las personas.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
REPUTACIÓN	Estudiar las palancas que mueven el prestigio y poder incrementarlo	CE.1.1	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Unas de las principales razones para hacer el esfuerzo de la transformación es que aporta mejora de imagen (modernización, atrae a los mejores alumnos), mejora competitividad para la universidad, mejora la imagen de marca y el prestigio	CE.8.3	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Medición de imagen de marca y reputación	CE.10.2	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Modelización de la posición que ocupa cada Universidad en rankings públicos que se elaboran por periódicos u otras instituciones.	CE.1.1	CONSULTORES E.
REPUTACIÓN	Medir el prestigio de la universidad	CE.1.1	CONSULTORES E.

Tabla 42. Propuestas de ventajas por los consultores en reputación.

5.- Otros comentarios de interés de los participantes (en estrategia, gestión, sobre el sector):

- Estrategia: competidores a nivel global, tanto online como presenciales CE.1.11
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) son más lentos, prueba de ello es con el COVID-19 muchas universidades no estaban preparadas, mientras que en otros sectores CE.9.1
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) no son más lentos que en otros sectores (por ejemplo, hay mucha formación online tipo MOOCS CE.9.2
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión CE9.3

- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior se producen, tanto en la formación cómo en la gestión (trabajan con ERP's), aunque están lejos, en general, de ser organizaciones data driven. CE.9.4
- El avance de la transformación en data driven es más lento en los centros de educación superior que en otros sectores debido a diversas causas, como son: en más sencillo medir el ROI en otros sectores, falta de datos, desconocimiento del valor que aporta el dato, problemas éticos y de privacidad en el uso de datos, falta de información histórica, es un sector muy antiguo con gran resistencia a cambio, es un sector menos competitivo CE.9.5
- La digitalización en los centros de educación superior si está avanzada en las organizaciones que han nacido ya digitales, pero no es los centros clásicos CE.9.7
- Se ha desarrollado la digitalización en los centros de educación superior en investigación y formación, pero no suele ser habitual temas de gestión CE.9.8
- Pienso que habría más alumnos, pero menos físicamente CE.7.7
- El uso de los datos debería ser una prioridad absoluta CE.7.9
- Con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen? CE.8.7
- La digitalización ayuda una formación menos presencialista y con otras distribuciones temporales de la formación CE.8.8

6.- Experiencia previa de los consultores en entidades educativas

La mayoría de los participantes ha apoyado en transformaciones a ser una organización data driven a entidades de educación superior.

- Algunos de los participantes del grupo de consultores expertos admiten no tener experiencia en el apoyo en la transformación digital a centros educativos CE.9.9

APENDICE 4. TEMAS OBTENIDOS DE LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO DE DIRECTIVOS UFV Y AGRUPACIONES DE LOS MISMOS.

Nota: en este apartado se agrupan los temas 5 áreas: diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación, preparación para la transformación, Implantación de la transformación, ventajas una vez que la universidad es data driven y optimización y otros comentarios de interés de los participantes (en estrategia, gestión, sobre el sector). También se marcan en *cursiva* los nuevos temas que surgen de los agrupamientos de temas anteriores.

En este apartado, sobre las ideas de los temas aportadas por los participantes directivos de la UFV, se interpreta cual es el paso/acción que se debe incluir en la metodología para transformar una universidad en un centro data driven (y se identifican por estar subrayados).

1. diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación

- Realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión):
 - o Falta planificación, reflexión y anticipación, y hay tendencia a hacer lo urgente, pero no lo importante DU1.12
- Testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo:
 - o La transformación es un tema fundamental, necesario y prioritario (existe preocupación de conjunto en los directivos por este tema), aunque no igualmente prioritario para todo el equipo directivo; algunos lo consideran un tema necesario, pero no directivo DU.2.1
 - o Los directivos de la universidad tienen diferentes sentimientos ante la transformación: expectantes, ilusionados, confundidos, mientras que otros se sienten cercanos a la conseguir la transformación DU.2.7
 - o Según los directivos de la universidad, el equipo directivo se siente, respecto al cambio: preparados, sintiendo que la universidad apuesta por este proyecto, que se ha avanzado pero que queda mucho camino por recorrer. DU.8.1
 - o La visión del directivo es que queda mucho camino por recorrer. Se ha avanzado y se es consciente de que es una transformación que nunca acaba DU.2.2

-----> Fusión de temas: *la transformación debe ser una prioridad de primer orden para todos los directivos, pero no lo es para todos. También hay diferentes sentimientos y percepciones del grado de avance.*
- Realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad:
 - o Hay diferentes opiniones en los directivos de la universidad respecto a cómo está la universidad respecto a la mentalidad analítica: bien preparada, no está preparada, hay de todo DU.4.4

- Analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto:
 - o No hay buen acceso a los datos, solo personas de perfil técnico pueden acceder a ellos (gestión anticuada de los datos). Existe necesidad de datos (y temporalidad del los mismos) y muy poca agilidad para lleguen al usuario. Además, hay que procesarlos para poder analizarlos (y tenemos que aprender a analizarlos). Y respecto a los sistemas de datos, se dispone de los mejores, pero mal aprovechados (se usan como sistemas de gestión y no de toma de decisiones) DU.2.3
 - o La situación actual es que se están ordenando datos, conectando las diferentes bases de datos y transformando los paneles de información DU.7.7
 - > Fusión de temas: *no se puede acceder a los datos sin depender de los técnicos, aunque se dispone de muy buenos sistemas para ello, pero mal aprovechados. Ya se ha comenzado a ordenar y conectar diferentes bases de datos y a transformar paneles de información para los usuarios.*

- Realizar un diagnóstico de la resistencia al cambio y barreras que se pueden encontrar en la transformación:
 - o No va a haber una importante resistencia al cambio, solo podría haberla si se plantea como un trámite burocrático que no beneficia al usuario de los datos DU.2.4
 - o Los humanistas de la universidad no van a ser un freno al uso del dato por pensar que deshumaniza DU.2.6
 - > Fusión de temas: *no va a haber grandes resistencias al cambio si este se comunica bien y n se interpreta como más trabajo burocrático*

2. preparación para la transformación

- Definición de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato:
 - o La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6) DU.5.2 / Otros comentarios respecto a las 4 variables claves propuestas a los directivos han sido: cada una tiene su momento; las más importantes son liderazgo y mentalidad analítica (que deben estar ligadas en el líder y los impulsores del cambio); están las 4 interrelacionadas; la tecnología es instrumental, subordinada DU.5.3
 - > Fusión de temas: *Definición de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato. Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.*

- Otras variables consideradas críticas para la implantación:
 - o Disponer del equipo necesario, tanto a nivel técnico como de gestión del cambio, como un especialista en User Experience (UX) y personas con experiencia en uso de datos y transformaciones de este tipo:
 - Otras variables de importancia para la transformación son: un buen especialista en User Experience (UX), personas con experiencia en el uso de datos y en transformaciones de este tipo DU.5.6
 - o Preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información y enriquecer, así, la gestión de sus áreas:
 - aprender a intercambiar conocimiento DU.5.6
 - o Disponer de una herramienta de visualización:
 - o Sobre la herramienta para trabajar y analizar los datos: es un tema crítico, es clave para poder aprovechar la mentalidad analítica, debe ser fiable, amable, fácil de usar y pedagógica, debe ayudar a humanizar los datos, debe poder utilizarla todo el equipo, pero con distintos niveles de uso. Debe ayudar al uso cotidiano de los datos por todos, incluido el equipo directivo DU.1.9
 - o Herramienta que sepan manejar los empleados y que sea amable en el uso para el uso y análisis de los datos DU.1.4
 - o Otros temas más concretos necesarios para la transformación son: una herramienta que permita ir de los general a lo particular, cuadros de mando bien definidos y útiles, que los datos sean accesibles y coherentes, que se puedan evaluar tendencias (temporalidad) con los datos DU.5.7
 - o Para la transformación es necesaria una buena herramienta DU.7.9
 - > Fusión de temas: *La herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica y con distintos niveles de uso en función del usuario que permita analizar los datos y obtener conclusiones.*
- Realizar formación en management a los directivos, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo:
 - o Es necesaria la formación en management a directivos y hacer seguimiento de esa formación DU.1.2
- Realizar formación sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios:
 - o Para la transformación es necesaria la formación y acompañamiento DU.5.1
- Definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro:

- El objetivo no es el dato, si no poner a la persona en el centro, favoreciendo en encuentro, el acompañamiento, el ser más comunidad DU.1.13
- Realizar una inversión en la tecnología necesaria:
 - Para la transformación es necesaria una mayor inversión en tecnología (con una correcta arquitectura del dato) y en formación DU.1.5
 - Se necesita crear la capa intermedia entre los datos y las personas que toman decisiones: esa es la capa de los cuadros de mando información, inexistente en la UFV DU.1.3
 - Inversión estimada en: empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €. DU.5.12
 - Capacidad de integrar redes de datos internos y externos DU.5.6
 - > Fusión de temas: *es necesaria una fuerte inversión en tecnología (empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €): arquitectura del dato, hardware y software, herramientas de visualización, integrar redes de datos internos y externos, crear nuevos datos.*
- Entender muy bien en qué consiste la mentalidad analítica:
 - Consiste en tener capacidad de análisis y tener confianza en el dato, en tener objetividad, concretar, definir, aterrizar, buscar indicadores, tener una visión global, tener anticipación. Para implantarla hay que hacer talleres como el ya diseñado DU.1.11
 - La mentalidad analítica es una actitud de respeto a la objetividad, una actitud que no desecha lo cuantitativo por ser reductivo. La mentalidad analítica se aterriza en que el usuario sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis. Es confiar en los datos, tener capacidad de análisis, tener una actitud abierta, limpia, honesta y humilde que ayude a la comunidad universitaria. Es utilizar la lógica para la resolución de problemas. Es tener competencias técnicas, estratégicas e interpersonales, y una actitud proactiva y adaptativa DU.4.3
 - Lo que aporta la mentalidad analítica es confianza en el dato, valoración del dato, dar sentido a los datos, capacidad de análisis, relacionar datos y variables. Aportaría disciplina a la hora de recoger, organizar y actualizar los datos. Se compartirían los datos, que serían complementarios a la intuición y a la experiencia, fomentaría el pensamiento crítico. Aportaría visión sistémica, pensamiento estratégico y anticipación. Ayuda a estructurar la mente, pero sin olvidar la intuición y los deseos. Ayuda a conocer el negocio (business savvy). Ayuda a aterrizar y concretar conceptos DU.4.1

-----> Fusión de temas: *La mentalidad analítica consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos, acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos, ayuda a conocer el business savvy.*

- Implantar la mentalidad analítica superando las barreras que genera:

- Para implantar la mentalidad analítica se necesita un cambio cultura y formación y entrenamiento para adquirir determinadas competencias. Una manera de motivar el adquirirla es mediante al ahorro de tiempo que va a suponer tener una buena herramienta y tener los datos ya preparados. DU.4.2
- Para implantar la mentalidad analítica hay que hacer talleres como el ya diseñado DU.1.11
- Barreras para la mentalidad analítica detectadas por los directivos de la universidad son: resistencia al cambio (es más cómodo seguir como se está), no trabajar lo que no gusta. Otra es que no hay una herramienta que permita desarrollar la mentalidad analítica DU.4.5
- Para superar las barreras en la implantación de la mentalidad analítica, una vía es que vean la realidad (quick-wins), generar fiabilidad y que se precie la utilidad de la mentalidad analítica y el uso de datos. Hay que trabajar en equipo. Hay que acompañar con pedagogía. Hay que trabajar en equipo. Hay que aprovechar que la mentalidad del hombre tiende a ser analítica. Hay que filtrar la muchísima información que llega a los empleados manteniendo la que es útil DU.4.6
- Un impulsor de la mentalidad analítica será la mejora en la gestión del dato DU.5.4

-----> Fusión de temas: *Para implantar la mentalidad analítica se necesita un cambio cultura y formación (con pedagogía) y entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, una herramienta adecuada que permita desarrollar la mentalidad analítica, generar fiabilidad a través de quick-wins, sentir que la mentalidad analítica ayuda a filtrar la gran cantidad de información que llega a los usuarios.*

- Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos:

- Primero hay que definir los procesos, los drivers y los KPI's DU.1.14
- Procesos bien definidos son necesarios para la transformación DU.5.6

-----> Fusión de temas: *definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos*

- Gestión y arquitectura correcta del dato: qué datos se necesitan, fuente única de datos, interpretación única del dato:

- Hay que conocer qué datos se necesitan, estos no pueden estar aislados y separados, deben estar integrados para que los empleados puedan crear sus cuadros de mando, agregando datos, desde una única fuente de datos. Interpretación única del dato, independientemente de quien o dónde se recoja DU1.6
- Preparar a la universidad para el cambio trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión:
 - No va a haber una importante resistencia al cambio, solo podría haberla si se plantea como un trámite burocrático que no beneficia al usuario de los datos DU.2.3
 - Algunas palancas para transformar la universidad son: que el impulso venga desde el Rector y el equipo directivo (especialmente alineados en este punto), que cada persona del equipo directivo empiece por cambiar ellos mismos (transmitiendo esto al equipo: top-down), realizando un taller específico para el cambio hacia la mentalidad analítico y las ventajas del dato (que empiece haciendo el equipo directivo). Tener perfiles técnicamente preparados DU.8.3

-----> Fusión de temas: *Preparar a la universidad para el cambio trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión como son el transmitir la importancia e involucración en el cambio desde el equipo directivo, que el cambio sea en cada persona, formándose en mentalidad analítica y teniendo en el equipo perfiles adecuados.*

3. Implantación de la transformación

- Barreras para la transformación:
 - Barrera porque el equipo tiene demasiada carga de trabajo y es necesario tiempo para esta transformación (en cada persona, área y función) DU.9.1
 - Barreras en la tecnología necesaria (conocimiento, selección, coste) y por tener los datos separados en silos no conectados DU.9.2
 - Barreras de mentalidad/actitud: falta de visión empresarial, frustración, falta de cambio de mindset, impaciencia, falta de actitud, resistencia al cambio de mentalidad, que no se entienda el proyecto con la importancia que tiene y se vea de bajo nivel DU.9.3
 - Barreras por faltas de recursos: económicos (no se presupuesta lo necesario), de nuevo personal (propio o externo), requiere inversión en tempo y en investigación DU.9.4
 - El proceso de transformación es largo, pero puede primar el tener resultados a corto por la alta inversión DU.9.5

- Barreras por no poner en foco en la globalidad de la organización y responder a peticiones particulares DU.9.6
 - Barreras por suponer cambios en la organización DU.9.7
 - Barreras por no hacer una buena comunicación, explicando las bondades que generará el proyecto y siendo realistas con los tiempos de ejecución y dedicación DU.9.8
 - Cómo superar las barreras a la transformación:
 - Superar las barreras con empuje desde la dirección, formación y acompañamiento DU 9.9
 - Empujar el proyecto permitiendo a un equipo dedicación plena y recursos especialistas (internos o externos) de apoyo, permitir la dedicación que el proyecto requiere a toda la universidad (en función de sus funciones y puesto) con un compromiso semanal de horas de dedicación DU.9.10
 - Empujar el proyecto con datos de calidad, un único lago de datos (o varios correctamente conectados), con capacidad para construir cubos de datos y poder crear informes para el análisis DU.9.11
 - Empujar el proyecto con una buena planificación del proceso de cambio, gradual, que no quiera realizar un cambio grande y rápido a la vez, priorizando los datos clave de cada área, involucrando a mandos intermedios en posiciones relevantes, no empezando por las áreas transversales, si no áreas críticas (profesorado), priorizando el cambio humano que supone la transformación (aunque en paralelo se trabaje lo tecnológico), que el proyecto de transformación siga metodologías ágiles, con una visión global del proyecto (no ir trabajando en proyectos aislados), afianzando desde un inicio los cimientos DU.9.12
 - Se evitarán barreras y frustraciones si se asigna el presupuesto adecuado desde el inicio, y se asignan los recursos adecuados DU.9.13
 - Se superarán las barreras si se ataca el proyecto con la mentalidad adecuada (espíritu, mentalización, preparación, retorno de la inversión en mejor gestión, más calidad de trabajo, más foco en lo importante) y con mentalidad analítica (digital) DU.9.14
 - Ayudará al éxito del proyecto que se comuniquen bien las ventajas y el lenguaje, el tiempo de dedicación y formación, acompañando personalmente a aquellos a los que les cueste más unirse, explicando a cada stakeholder los beneficios concretos para ellos (profesores, finanzas, RRHH) DU.9.15/ La comunicación sobre el valor aportado por los datos debe ser en la línea de que va a facilitar la toma de decisiones y va a ahorrar tiempo DU.2.5
- > Fusión de temas: *ayudará al éxito del proyecto que se comuniquen bien las ventajas y el lenguaje, el tiempo de dedicación y formación, acompañando*

personalmente a aquellos a los que les cueste más unirse, explicando a cada stakeholder los beneficios concretos para ellos (profesores, finanzas, RRHH)

- Hacer un piloto de pequeños casos de éxito (quick-wins) DU.9.16
- La resistencia al cambio se vencerá, en parte, con grupos multidisciplinares de trabajo DU.2.4
- Los directivos de la universidad pueden ayudar a la transformación: solicitando que avance el proyecto, incluyendo en los objetivos de su área temas de la transformación, apoyando y empujando el proyecto, buscando conexiones y escuchando a otras áreas para poder impulsar juntos el proyecto, definiendo bien los KPI's y OKR's del área (para que puedan estar en los cuadros de mando que debo ayudar a definir, que deben ser flexibles), planteando decisiones que se podrían tomar mejor con datos, dejando claras las necesidades del área para que se puedan apoyar en datos, yendo de la decisión al dato (y no del dato a la decisión) DU.8.2
- Con formación y acompañamiento. D.U.9.17

4. Ventajas una vez que la universidad es data driven

- Los datos aportan valor en muchos ámbitos: entender el pasado y proyectar el futuro, nuevas posibilidades de negocio, nuevos proyectos de innovación, impulsar el alcance de la misión, crecimiento del equipo, más eficientes, mejores informes, mejoras en gestión, docencia e investigación DU.1.1
- Aportes importantes de los datos para los alumnos: bajas, infracciones, comunicación entre alumnos, mejorar la atención al alumno, avances en Learning analytics, datos de candidatos y de egresados, mejorar el proceso de selección, conocer las notas medias de los alumnos, las de las asignaturas en los distintos grados, notas a nivel inferior a la asignatura (módulo) DU.1.7
- Aportes de los datos para los profesores: para su evaluación por parte de los alumnos, para la investigación (pudiendo hacer un seguimiento de lo publicado y su impacto DU.1.8
- La transformación ayudará a tomar mejores decisiones, más centradas en las personas y sus necesidades, de más calidad, para todos los stakeholders, en tiempo y forma DU.1.10
- La transformación aporta mejoras en la comunicación, siendo esta más ágil DU.3.1
- Mejora en la toma de decisiones: más sencilla, fiable, efectiva, rápida, mucho más certera. Decisiones más objetivas, en base a información (y no a intuiciones o prejuicios). Mejores decisiones en base a datos de diferentes sitios DU.3.2

- Aporta mejoras para los alumnos, como son: comprender mejor sus necesidades, seleccionar mejor a los alumnos para la universidad, orientarles mejor para potenciar sus puntos de mejora DU.3.3.
- Aportaría mejoras para el profesorado, como son: diseñar mejores programas y planificación docentes en base a tener más información, detectaría puntos de mejora para profesores y puntos fuertes, mejoraría la relación del profesor con los alumnos al tener más información de estos DU.3.4
- Aportaría mejoras en gestión: menos costes (menos gestión, menos burocracia) y más enfoque en la misión, ahorro de tiempo, presupuestos de más calidad y hechos con más agilidad y con mejor control, seguimiento más acertado de los gastos, mejor desarrollo de las personas (people analytics), mejor conocimiento del mercado, agilizar los procesos, existirían cuadro de mando vinculados y de calidad, más transparencia y más cercanos a la realidad de lo que ocurre en la universidad, discusiones enriquecedoras en base a datos concretos, más auctóritas de los líderes DU.3.5
- Mejoras en el uso y aprovechamiento de los datos, como buscar nuevas fuentes de datos que ahora no existen, nuevos cruces de datos, y con herramienta muy usable que permita extraer la información y sacar conclusiones de la misma DU.3.6
- Las decisiones basadas en datos se fundamentan en hechos, pues los datos aportan luz, aportan racionalidad (evitando sesgos, prejuicios, percepciones) DU.4.7
- Ser data driven ayuda en la gestión de la universidad en diferentes aspectos, como son: ofrecer mejores servicios, ser más eficiente y eficaz, optimiza recursos, hace crecer a las personas, ayuda a centrarse en el foco, se convierte en una herramienta muy valiosa si se arraiga en la cultura, es una organización más justa y transparente, mejora la productividad, mejora la rentabilidad (ROI, EBITDA), se optimizan esfuerzos y recursos, ayuda a poder compararse con el resto del mercado DU.6.1
- Ser data driven ayuda a ayudar al alumno de diversas formas, como son: mejora su experiencia, el alumno crece más a nivel académico, social y personal, se mejora la selección de alumnos. DU.6.2
- Ser data driven mejora a toma de decisiones al estar más ajustadas a datos reales, a tener un histórico y a poder hacer proyecciones DU.6.3
- Ser data driven ayuda a las personas (people analytics) de diversas formas, como son: harían mejor su trabajo y, por lo tanto, se sentirían más plenas, mejora la vida de las personas al tener información de ellas (su itinerario, dónde están, cómo han progresado, que se espera de mi) y poder ayudarlas. Además favorece y potencia las relaciones y colaboraciones DU.6.4
- Tener datos aporta valor ayuda a liderar teniendo información, y no solo intuición. La información es muy valiosa, y poder integrarla (tanto la interna cómo la externa) hace aumentar la aportación de valor DU.6.5

- Ser data driven ayuda a la Misión de la universidad (unifica caminos, aporta continuidad al proyecto más allá de las personas) y favorece la competitividad. DU.6.6
- Ser data driven ayuda al profesor en su labor de transformar a los alumnos, a mejorar ellos mismos y a ayudar a mejorar a otros. DU.6.7
- La transformación va a aportar valor en la toma de decisiones, de más calidad, con más criterio y objetividad, y libera tiempo DU.7.1
- La transformación es necesaria para ayudar a los alumnos: en su User Experience y en Aprendizaje, para tener información actualizada de los alumnos. DU.7.2
- La transformación aporta valor a la gestión: para organizar recursos, para hacer presupuestos. Cada área de la universidad debería incluir objetivos de este tema DU.7.3
- Aportación de valor a la persona: serenidad, disminuye el estrés, les ayuda a estar bien enfocados, a poder verificar que están realizando bien su trabajo. Ayuda a las relaciones entre el equipo y los equipos, conectando áreas con los mismos intereses y aumentando, así, las relaciones entre equipos. DU.7.4
- La transformación aporta valor estratégico: evita errores que pueden ser trascendentes, aumenta la inteligencia de negocio colectiva, permite tener información de tendencias de mercado. DU.7.5
- Aporta mucho valor, en líneas generales DU.7.6
- La transformación impulsará la generación de innovación DU.7.8
- Algunas necesidades y problema actuales que se solucionarían con el cambio a data driven son: poder acceder a los datos que ya hay, tener más indicadores fiables, depender menos de la intuición, poder hacer proyecciones a futuro, dedicar menos tiempo a crear y analizar los datos

Las ventajas aportadas por los participantes directivos de la UFV se resumen en la siguiente tabla, agrupadas en áreas a las que aporta valor la ventaja:

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
CAPTACIÓN ALUMNOS	Mejora del proceso de selección	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
DOCENCIA	nuevos proyectos de innovación	DU.1.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Control y prevención de las bajas	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Control, seguimiento y prevención de las infracciones	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Mejoras en la comunicación entre alumnos	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Mejora la atención al alumno, con learning analytics	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Datos de candidatos y de egresados	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Conocer las notas medias de los alumnos, las de las asignaturas en los distintos grados, notas a nivel inferior a la asignatura (módulo)	DU.1.7	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aportes de los datos para los profesores: para su evaluación por parte de los alumnos, para la investigación (pudiendo hacer un seguimiento de lo publicado y su impacto)	DU.3.5	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aporta mejoras para los alumnos, como son: comprender mejor sus necesidades, seleccionar mejor a los alumnos para la universidad, orientarles mejor para potenciar sus puntos de mejora	DU.6.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Aportaría mejoras para el profesorado, como son: diseñar mejores programas y planificación docentes en base a tener más información, detectar puntos de mejora para profesores y puntos fuertes, mejoraría la relación del profesor con los alumnos al tener más información de estos	DU.6.2	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Ser data driven ayuda a ayudar al alumno de diversas formas, como son: mejora su experiencia, el alumno crece más a nivel académico, social y personal, se mejora la selección de alumnos	DU.7.1	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	Ser data driven ayuda al profesor en su labor de transformar a los alumnos, a mejorar ellos mismos y a ayudar a mejorar a otros	DU.7.6	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	La transformación es necesaria para ayudar a los alumnos: en su User Experience y en Aprendizaje, para tener información actualizada de los alumnos	DU.7.2	DIRECTIVOS UFV
DOCENCIA	La transformación impulsará la generación de innovación	DU.7.8	DIRECTIVOS UFV

Tabla 43. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en la captación de alumnos y docencia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ECONOMÍA	Mejora la rentabilidad (ROI, EBITDA)	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
ESTRATEGIA	Se convierte en una herramienta muy valiosa si se arraiga en la cultura	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
ESTRATEGIA	Ser data driven ayuda a la Misión de la universidad (unifica caminos, aporta continuidad al proyecto más allá de las personas) y favorece la competitividad	DU.7.5	DIRECTIVOS UFV
ESTRATEGIA	La transformación aporta valor estratégico: evita errores que pueden ser trascendentes, aumenta la inteligencia de negocio colectiva, permite tener información de tendencias de mercado	DU.7.5	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Los datos aportan valor en muchos ámbitos: entender el pasado y proyectar el futuro, nuevas posibilidades de negocio, impulsar el alcance de la misión, más eficientes, mejores informes, mejoras en gestión	DU.1.1	DIRECTIVOS UFV

Tabla 44. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en economía y estrategia.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
GESTIÓN	La transformación aporta mejoras en la comunicación, siendo esta más ágil	DU.4.1	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Mejora en la toma de decisiones: más sencilla, fiable, efectiva, rápida, mucho más certera. Decisiones más objetivas, en base a información (y no a intuiciones o prejuicios). Mejores decisiones en base a datos de diferentes sitios	DU.4.7	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Aportaría mejoras en gestión: menos costes (menos gestión, menos burocracia) y más enfoque en la misión, ahorro de tiempo, presupuestos de más calidad y hechos con más agilidad y con mejor control, seguimiento más acertado de los gastos, mejor conocimiento del mercado, agilizar los procesos, existirían cuadro de mando vinculados y de calidad, más transparencia y más cercanos a la realidad de lo que ocurre en la universidad, discusiones enriquecedoras en base a datos concretos	DU.6.3	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Mejoras en el uso y aprovechamiento de los datos, como buscar nuevas fuentes de datos que ahora no existen, nuevos cruces de datos, y con herramienta muy usable que permita extraer la información y sacar conclusiones de la misma	DU.6.5	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Ser data driven ayuda en la gestión de la universidad en diferentes aspectos, como son: ofrecer mejores servicios, ser más eficiente y eficaz, optimiza recursos, ayuda a centrarse en el foco, es una organización más justa y transparente, mejora la productividad, se optimizan esfuerzos y recursos	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Ayuda a poder compararse con el resto del mercado	DU.7.9	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	La transformación aporta valor a la gestión: para organizar recursos, para hacer presupuestos. Cada área de la universidad debería incluir objetivos de este tema	DU.7.3	DIRECTIVOS UFV
GESTIÓN	Algunas necesidades y problema actuales que se solucionarían con el cambio a data driven son: poder acceder a los datos que ya hay, tener más indicadores fiables, depender menos de la intuición, poder hacer proyecciones a futuro, dedicar menos tiempo a crear y analizar los datos (y verificar que son ciertos)	DU.8.4	DIRECTIVOS UFV

Tabla 45. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en gestión.

AREA EN LA VENTAJA	VENTAJA	TEMA	FUENTE
PERSONAS	Mejor desarrollo de las personas (people analytics), más auctóritas de los líderes	DU.6.3	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Ser data driven ayuda a las personas (people analytics) de diversas formas, como son: harían mejor su trabajo y, por lo tanto, se sentirían más plenas, mejora la vida de las personas al tener información de ellas (su itinerario, dónde están, cómo han progresado, que se espera de mi) y poder ayudarlas. Además, favorece y potencia las relaciones y colaboraciones	DU.7.2	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Tener datos aporta valor ayuda a liderar teniendo información, y no solo intuición. La información es muy valiosa, y poder integrarla (tanto la interna cómo la externa) hace aumentar la aportación de valor	DU.7.4	DIRECTIVOS UFV
PERSONAS	Aportación de valor a la persona: serenidad, disminuye el estrés, les ayuda a estar bien enfocados, a poder verificar que están realizando bien su trabajo. Ayuda a las relaciones entre el equipo y los equipos, conectando áreas con los mismos intereses y aumentando, así, las relaciones entre equipos	DU.7.4	DIRECTIVOS UFV

Tabla 46. Propuestas de ventajas por los directivos UFV en personas.

5. Otros comentarios de interés de los participantes (en estrategia, gestión, sobre el sector):

No ha habido comentarios de este tipo en los participantes directivos UFV.

APENDICE 5. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación

- Realizar un profundo diagnóstico del punto de partida.

CE.5.5, CE.8.10

- o Realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión).

DU1.12

- o Detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación.

CE.6.3

- o Testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo.

La transformación debe ser una prioridad de primer orden para todos los directivos, pero no lo es para todos. También hay diferentes sentimientos y percepciones del grado de avance.

DU.2.1, DU.2.7, DU.8.1, DU.2.2

- o Realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad.

DU.4.4

- o Analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto.

No se puede acceder a los datos sin depender de los técnicos, aunque se dispone de muy buenos sistemas para ello, pero mal aprovechados. Ya se ha comenzado a ordenar y conectar diferentes bases de datos y a transformar paneles de información para los usuarios.

DU.2.3, DU.7.7

- o Realizar un diagnóstico de la resistencia al cambio y barreras que se pueden encontrar en la transformación.

No va a haber grandes resistencias al cambio si este se comunica bien y no se interpreta como más trabajo burocrático

DU.2.4 DU.2.6

2.- Preparación para la transformación

- **Definir el equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) del proyecto.** Está formado por:
 - El Rector es el sponsor del proyecto.
 - Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección)
 - Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas
 - Expertos (generalmente externos) en transformación y la parte técnica. Con perfil técnico (Data Science, Data Engineering, experto en User Experience, Chief Data Officer), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.
 - Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad
 - Embajadores: equipo de acompañamiento e impulsión, con talento, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas
 - Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica aclarando dudas, dando formación continua y ayudando en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.

CE.5.1, CE.2.4, CE.5.2, CE.3.5, CE.4.22, CE.5.8, CE.1.6, CE.3.6, CE.6.1, CE.6.2, CE.6.3, CE.6.4, CE.6.5, CE.6.6, CE.6.7, DU.5.6

- **Diseñar un plan de acción, que incluya:** objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual. Definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro.

DU.1.13, CE.5.11, CE.5.6

- **Mentalidad analítica:**
 - **Implantar la mentalidad analítica.** Es un tema es clave. Para ello son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación (con pedagogía) adaptada a los distintos puestos y entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, acompañamiento, transmitiendo confianza en los datos a través de quick-wins, se necesita un cambio cultura, sentir que la mentalidad analítica ayuda a filtrar la gran cantidad de información que llega a los usuarios y con una buena herramienta de procesamiento y visualización

CE.2.2, CE.2.3, CE.2.1, CE.3.2 DU.4.2, DU.1.11, DU.4.5, DU.4.6, DU.5.4

- **Entender muy bien en qué consiste la mentalidad analítica:** consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos,

acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos, ayuda a conocer el business savvy.

DU.1.11, DU.4.3, DU.4.1

- **Invertir para disponer de la tecnología necesaria.** Es necesaria una fuerte inversión en tecnología (empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €): arquitectura del dato, hardware y software, herramientas de visualización, integrar redes de datos internos y externos, crear nuevos datos. Entre otros: data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware.

CE.5.3, CE.1.9, CE.3.1, DU.1.5, DU.1.3, DU.5.12, DU.5.6

- **Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato.**

Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.

La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6)

CE.3.7, DU.5.3, DU.5.2

- **Disponer de una herramienta de visualización y procesamiento de datos** (variable crítica):
 - o Disponer de una herramienta de visualización: la herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica y con distintos niveles de uso en función del usuario que permita analizar los datos y obtener conclusiones.

DU.5.6, DU.1.9, DU.1.4, DU.5.7, DU.7.9, CE.2.8

- **Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos.** Gestión y arquitectura correcta del dato: qué datos se necesitan, fuente única de datos, interpretación única del dato.

DU1.6, CE.5.4, CE.7.8

- **Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión** como son el transmitir la importancia e involucración en el cambio desde el equipo directivo, que el cambio sea en cada persona, formándose en mentalidad analítica y teniendo en el equipo perfiles adecuados.

C.E.5.9, CE.5.10, CE.1.12, CE.2.6, CE.4.20, DU.2.3, DU.8.3

- **Realizar formación**

- **en management a los directivos**, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo.
- **sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios.**
- **preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información** y enriquecer, así, la gestión de sus áreas Variable crítica).

DU.1.2, DU.5.1, DU.5.6

- **Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.**

DU.1.14, DU.5.6

3.- Implantación de la transformación

Las barreras están reflejadas en la Tabla 2, y las acciones para superarlas se pueden ver en la Tabla 3.

4.- Ventajas una vez que la universidad es data driven (94 ventajas), agrupadas por las áreas a las que aporta valor

Estas ventajas se pueden ver en las Tablas de la 4 a la 9.

5.- Otros comentarios de interés de los participantes:

- Estrategia: competidores a nivel global, tanto online como presenciales CE.1.11
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) son más lentos, prueba de ello es con el COVID-19 muchas universidades no estaban preparadas, mientras que en otros sectores CE.9.1
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) no son más lentos que en otros sectores (por ejemplo, hay mucha formación online tipo MOOCS CE.9.2
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión CE.9.3
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior se producen, tanto en la formación como en la gestión (trabajan con ERP's), aunque están lejos, en general, de ser organizaciones data driven. CE.9.4
- El avance de la transformación en data driven es más lento en los centros de educación superior que en otros sectores debido a diversas causas, como son: es más sencillo medir el ROI en otros sectores, falta de datos, desconocimiento del valor que aporta el dato, problemas éticos y de privacidad en el uso de datos, falta de información histórica, es un sector muy antiguo con gran resistencia a cambio, es un sector menos competitivo CE.9.5

- La digitalización en los centros de educación superior si está avanzada en las organizaciones que han nacido ya digitales, pero no es los centros clásicos CE.9.7
- Se ha desarrollado la digitalización en los centros de educación superior en investigación y formación, pero no suele ser habitual temas de gestión CE.9.8
- Pienso que habría más alumnos, pero menos físicamente CE.7.7
- El uso de los datos debería ser una prioridad absoluta CE.7.9
- Con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen? CE.8.7
- La digitalización ayuda una formación menos presencial y con otras distribuciones temporales de la formación CE.8.8

6.- Experiencia previa de los consultores en entidades educativas:

La mayoría de los participantes has apoyado en transformaciones a ser una organización data driven a entidades de educación superior.

APENDICE 6. PREGUNTAS A DIRECTIVOS DE LA UFV

PREGUNTA 1

¿Cuál sería para ti lo más importante y esencial en la transformación de la UFV en una organización que use el dato para la toma de decisiones (organización data driven)? ¿En qué resultados clave se plasmaría

PREGUNTA 2

¿Cómo te sientes en relación a que se realice esta transformación? (lejos, cerca, motivado, expectante, confundido...)

PREGUNTA 3

¿Cómo visualizas el día a día de trabajo si ya tuvieras disponibles los datos y estuvierais trabajando de esta forma? ¿Qué sería diferente?

PREGUNTA 4

¿Cómo describirías una mentalidad analítica y una toma de decisiones basadas en datos? ¿Cuáles serían las actitudes, comportamientos y competencias que mostrarían las personas? ¿Estarían preparadas?

PREGUNTA 5

Partimos de que las áreas clave para transformar la universidad en una organización data driven son:

- e) **Tecnología** necesaria para que la información sea usable y segura (Inteligencia Artificial, herramientas de User eXperience, lago único de datos)
- f) **Mentalidad analítica:** cultura del dato y competencias necesarias)
- g) **Liderazgo y toma de decisiones** basadas en datos (cuadros de mandos y KPI's)
- h) **Mejora en la gestión del dato** (calidad del dato, ética, mejora de procesos)

Con estas claves se podrán conseguir datos de calidad e implantar tanto la tecnología como la mentalidad analítica necesarias para poder aprovecharlos en ampliar el conocimiento de la realidad, la mejora de la toma de decisiones y de la gestión, poniéndolos al servicio de las personas y su desarrollo

Puntúa de 1 a 10 tu grado de acuerdo con las afirmaciones a, b, c y d y comenta si echas de menos alguna otra área clave para esta transformación

PREGUNTA 6

¿Cuáles son, desde tu punto de vista, las 3 razones más importantes que justifican hacer este esfuerzo de transformar la Universidad en una organización data driven?

PREGUNTA 7

¿Qué valor crees que este proyecto aporta a tu área en concreto?

PREGUNTA 8

¿En qué crees que debes contribuir tú para que esto se pueda implantar y hasta qué punto te sientes preparado para ello?, ¿Qué necesitas para sentirte preparado?

PREGUNTA 9

¿Qué dificultades/barreras más importantes identificas que podrían surgir? ¿Cómo se podrían superar?

APENDICE 7. PREGUNTAS A CONSULTORES EXPERTOS

PREGUNTA 1

Hay universidades que ya están utilizando los datos para mejorar sus decisiones, tanto para los alumnos como para aspectos de gestión y de negocio.

Ejemplos del uso de datos en las universidades americanas:

- Medir el rendimiento de los estudiantes, asesorarles y ayudar a aquellos que lo necesiten para una intervención temprana y ayudarles antes de que sea tarde.
- Proceso de admisión de estudiantes, para elegir los más adecuados y predecir su potencial.
- Apoyar la captación de nuevos estudiantes para aumentar el número de alumnos en la universidad.
- Conseguir más donaciones (en las universidades americanas esta es una importante fuente de ingresos).
- Se utiliza la información de los LMS (Canvas, Moodle, ...) para apoyar a los estudiantes y mejorar el proceso de aprendizaje
- Uso de datos biométricos para entender patrones de estrés, atención de los estudiantes. El brazalete biométrico rastrea las cargas eléctricas en los nervios simpáticos de un estudiante. A través del análisis de los datos de cada brazalete, los instructores pueden ver el nivel de compromiso de un estudiante (o la falta del mismo) en tiempo real.
- En proyectos de construcción para optimizar el aprovechamiento de espacios.
- Blockchain para seguridad y veracidad de las acreditaciones.
- Detección de amenazas de seguridad en la red de la universidad.
- Retención de alumnos y aumento de la tasa de graduaciones.

¿En qué temas concreto se te ocurre y con qué metodología (modelo econométrico, redes neuronales, ...) podrían los datos ayudar a una universidad, además de los ejemplos dados?

PREGUNTA 2

¿Es necesario que el equipo de la universidad tenga mentalidad analítica/experiencia en el uso de datos para poder sacar partido a los datos? ¿Cómo se puede implantar esa mentalidad de ser necesaria? ¿cuáles serían las actitudes, comportamientos y competencias que necesitan las personas?

PREGUNTA 3

En una primera hipótesis, partimos de que las áreas clave para transformar la universidad en una organización data driven son:

- i) **Tecnología** necesaria para que la información sea usable y segura (IA, herramientas de UX, lago único de datos)
- j) **Mentalidad analítica** (cultura del dato y competencias necesarias)
- k) **Liderazgo y toma de decisiones** basadas en datos (cuadros de mandos y KPI's)
- l) **Mejora en la gestión del dato** (calidad del dato, ética, mejora de procesos)

Con estas claves se podrán conseguir datos de calidad e implantar tanto la tecnología como la mentalidad analítica necesarias para poder aprovecharlos en ampliar el conocimiento de la realidad, la mejora de la toma de decisiones y de la gestión, poniéndolos al servicio de las personas y su desarrollo

Puntúa de 1 a 10 tu grado de acuerdo con las afirmaciones a, b, c y d y comenta si echas de menos alguna otra área clave para esta transformación.

PREGUNTA 4

¿Qué dificultades/barreras más importantes identificas que podrían surgir?, ¿cómo se podrían superar?

PREGUNTA 5

¿Qué necesita una universidad para estar preparada para este cambio?

PREGUNTA 6

¿Piensas que es necesario el apoyo de un equipo externo a la personal propio? ¿Cuáles piensas que son los perfiles claves necesarios (ya sean internos o externos a la universidad) para esta transformación?

PREGUNTA 7

¿Cómo visualizas el día a día de trabajo en una universidad data driven si ya tuviera disponibles los datos y estuvieran trabajando con ellos?, ¿qué sería diferente?

PREGUNTA 8

¿Cuáles son, desde tu punto de vista, las 3 razones más importantes que justifican hacer este esfuerzo de transformar la Universidad en una organización data driven?

PREGUNTA 9

En los centros de educación superior, como son las universidades, se están implantando avances en el uso de los datos desde hace tiempo, pero no a la velocidad que deberían ni a la velocidad en la que lo hacen otros sectores: ¿estás de acuerdo con esta afirmación ¿por qué?

Y los avances que hay están más centrados en la formación que en la gestión ¿estás de acuerdo?

PREGUNTA 10

En tu experiencia con consultor, ¿has ayudado a entidades educativas en el uso del dato? ¿A cuáles?

APENDICE 8. METODOLOGÍA DE LA TRANSFORMACION, FUSIONANDO LOS TEMAS DE LOS DOS GRUPOS DE PARTICIPANTES

1.- Diagnóstico y punto de partida del estado de la universidad antes de comenzar la transformación

- Realizar un profundo diagnóstico del punto de partida.

CE.5.5, CE.8.10

- o Realizar un diagnóstico sobre la forma de trabajar (se planifica, hay procesos, hay reflexión).

DU1.12

- o Detectar los perfiles disponibles en la universidad adecuados para la transformación.

CE.6.3

- o Testar la actitud y preparación y grado de importancia que le da a la transformación todo el equipo directivo.

La transformación debe ser una prioridad de primer orden para todos los directivos, pero no lo es para todos. También hay diferentes sentimientos y percepciones del grado de avance.

DU.2.1, DU.2.7, DU.8.1, DU.2.2

- o Realizar un diagnóstico del estado de la mentalidad analítica en el equipo de la universidad.

DU.4.4

- o Analizar el estado de la parte técnica la transformación en data driven al inicio del proyecto.

No se puede acceder a los datos sin depender de los técnicos, aunque se dispone de muy buenos sistemas para ello, pero mal aprovechados. Ya se ha comenzado a ordenar y conectar diferentes bases de datos y a transformar paneles de información para los usuarios.

DU.2.3, DU.7.7

- o Realizar un diagnóstico de la resistencia al cambio y barreras que se pueden encontrar en la transformación.

No va a haber grandes resistencias al cambio si este se comunica bien y no se interpreta como más trabajo burocrático

DU.2.4 DU.2.6

2.- Preparación para la transformación

- **Definir el equipo impulsor (dirige y coordina el cambio) del proyecto.** Está formado por:
 - El Rector es el sponsor del proyecto.
 - Jefe del proyecto (miembro del comité de dirección)
 - Comité de dirección: empujan el proyecto en cada una de sus áreas
 - Expertos (generalmente externos) en transformación y la parte técnica. Con perfil técnico (Data Science, Data Engineering, experto en User Experience, Chief Data Officer), pero también con experiencia en cambios profundos, preferiblemente en centros de educación superior.
 - Equipo de apoyo de la universidad: personal técnico y personas con conocimiento profundo de la universidad
 - Embajadores: equipo de acompañamiento e impulsión, con talento, convencido de las ventajas del cambio y líderes en sus áreas
 - Departamento del dato: formado por especialistas, que, con su acompañamiento, impulsarán la mentalidad analítica aclarando dudas, dando formación continua y ayudando en la definición de los cuadros de mando, uso de la herramienta y acceso a los datos necesarios de cada área.

CE.5.1, CE.2.4, CE.5.2, CE.3.5, CE.4.22, CE.5.8, CE.1.6, CE.3.6, CE.6.1, CE.6.2, CE.6.3, CE.6.4, CE.6.5, CE.6.6, CE.6.7, DU.5.6

- **Diseñar un plan de acción, que incluya:** objetivos claros, presupuesto completo de todo el cambio y transformación gradual. Definir los objetivos de la transformación con la persona en el centro.

DU.1.13, CE.5.11, CE.5.6

- **Mentalidad analítica:**
 - **Implantar la mentalidad analítica.** Es un tema es clave. Para ello son necesarios unos conocimientos previos (matemáticos, de herramientas), formación (con pedagogía) adaptada a los distintos puestos y entrenamiento en talleres para adquirir determinadas competencias, acompañamiento, transmitiendo confianza en los datos a través de quick-wins, se necesita un cambio cultura, sentir que la mentalidad analítica ayuda a filtrar la gran cantidad de información que llega a los usuarios y con una buena herramienta de procesamiento y visualización

CE.2.2, CE.2.3, CE.2.1, CE.3.2 DU.4.2, DU.1.11, DU.4.5, DU.4.6, DU.5.4

- **Entender muy bien en qué consiste la mentalidad analítica:** consiste en que el usuario tenga capacidad de análisis y confianza en el dato, que sepa comprender los datos,

acceder a ellos, trabajar con ellos, analizarlos y tomar decisiones en base a este análisis, confiar en los datos, ayuda a conocer el business savvy.

DU.1.11, DU.4.3, DU.4.1

- **Invertir para disponer de la tecnología necesaria.** Es necesaria una fuerte inversión en tecnología (empresa grande 3 millones €, y empresa pequeña entre 500.000 a 700.000 €): arquitectura del dato, hardware y software, herramientas de visualización, integrar redes de datos internos y externos, crear nuevos datos. Entre otros: data lakes, sistemas de almacenamiento, arquitectura tecnológica, hardware.

CE.5.3, CE.1.9, CE.3.1, DU.1.5, DU.1.3, DU.5.12, DU.5.6

- **Detección y preparación de las variables críticas de la transformación: tecnología, mentalidad analítica, liderazgo y toma de decisiones y mejora en la gestión del dato.**

Están interrelacionadas. Posiblemente liderazgo y mentalidad analítica sean las de más peso y la tecnología esté subordinada a las demás.

La valoración de los consultores expertos de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (7,6), mentalidad analítica (8,4), liderazgo y toma de decisiones (8,3) y mejora en la gestión del dato (9,0)

La valoración de los directivos de la universidad de las 4 variables consideradas críticas (sobre 10), han sido: tecnología (9,6), mentalidad analítica (9,3), liderazgo y toma de decisiones (9,8) y mejora en la gestión del dato (9,6)

CE.3.7, DU.5.3, DU.5.2

- **Disponer de una herramienta de visualización y procesamiento de datos (variable crítica):**
 - o Disponer de una herramienta de visualización: la herramienta de visualización es uno de los temas más críticos: debe ser amable, fiable, pedagógica y con distintos niveles de uso en función del usuario que permita analizar los datos y obtener conclusiones.

DU.5.6, DU.1.9, DU.1.4, DU.5.7, DU.7.9, CE.2.8

- **Creación, accesibilidad, gobernanza y calidad de los datos.** Gestión y arquitectura correcta del dato: qué datos se necesitan, fuente única de datos, interpretación única del dato.

DU1.6, CE.5.4, CE.7.8

- **Preparar al equipo para afrontar y aceptar el cambio cultural que supone la transformación trabajando anticipadamente sobre las posibles resistencias que se presenten y utilizando palancas de impulsión** como son el transmitir la importancia e involucración en el cambio desde el equipo directivo, que el cambio sea en cada persona, formándose en mentalidad analítica y teniendo en el equipo perfiles adecuados.

C.E.5.9, CE.5.10, CE.1.12, CE.2.6, CE.4.20, DU.2.3, DU.8.3

- **Realizar formación**

- **en management a los directivos**, para que entiendan la dimensión del cambio y sepan gestionarlo.
- **sobre herramientas, tecnología y análisis de datos a todos los usuarios.**
- **preparar a todo el equipo de la universidad para que sea capaz de intercambiar conocimiento e información** y enriquecer, así, la gestión de sus áreas Variable crítica).

DU.1.2, DU.5.1, DU.5.6

- **Definir/revisar/actualizar los procesos para que sean lógicos y coherentes, y puedan ser ayudados por los datos.**

DU.1.14, DU.5.6

3.- Implantación de la transformación

Las barreras están reflejadas en la Tabla 27, y las acciones para superarlas se pueden ver en la Tabla 28.

4.- Ventajas una vez que la universidad es data driven (94 ventajas), agrupadas por las áreas a las que aporta valor

Estas ventajas se pueden ver en las Tablas de la 29 a la 34.

5.- Otros comentarios de interés de los participantes:

- Estrategia: competidores a nivel global, tanto online como presenciales CE.1.11
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) son más lentos, prueba de ello es con el COVID-19 muchas universidades no estaban preparadas, mientras que en otros sectores CE.9.1
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior (CES) no son más lentos que en otros sectores (por ejemplo, hay mucha formación online tipo MOOCS CE.9.2
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior están más centrados en la formación que en la gestión CE.9.3
- Los avances en el uso de datos en los centros de educación superior se producen, tanto en la formación como en la gestión (trabajan con ERP's), aunque están lejos, en general, de ser organizaciones data driven. CE.9.4
- El avance de la transformación en data driven es más lento en los centros de educación superior que en otros sectores debido a diversas causas, como son: en más sencillo medir el ROI en otros sectores, falta de datos, desconocimiento del valor que aporta el dato, problemas éticos y de privacidad en el uso de datos, falta de información histórica, es un sector muy antiguo con gran resistencia a cambio, es un sector menos competitivo CE.9.5

- La digitalización en los centros de educación superior si está avanzada en las organizaciones que han nacido ya digitales, pero no es los centros clásicos CE.9.7
- Se ha desarrollado la digitalización en los centros de educación superior en investigación y formación, pero no suele ser habitual temas de gestión CE.9.8
- Pienso que habría más alumnos, pero menos físicamente CE.7.7
- El uso de los datos debería ser una prioridad absoluta CE.7.9
- Con la gran disponibilidad de recursos online para aprender con los mejores profesores de cada materia, ¿qué puede ofrecer una universidad local y de presencia física a sus alumnos para que se matriculen? CE.8.7
- La digitalización ayuda una formación menos presencial y con otras distribuciones temporales de la formación CE.8.8

6.- Experiencia previa de los consultores en entidades educativas:

La mayoría de los participantes has apoyado en transformaciones a ser una organización data driven a entidades de educación superior.

APÉNDICE 9. OBJETIVOS ODS

Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo

- Para 2030, erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida por un ingreso por persona inferior a 1,25 dólares de los Estados Unidos al día
- Para 2030, reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales
- Poner en práctica a nivel nacional sistemas y medidas apropiadas de protección social para todos, incluidos niveles mínimos, y, para 2030, lograr una amplia cobertura de los pobres y los vulnerables
- Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías apropiadas y los servicios financieros, incluida la microfinanciación
- Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales
- Garantizar una movilización importante de recursos procedentes de diversas fuentes, incluso mediante la mejora de la cooperación para el desarrollo, a fin de proporcionar medios suficientes y previsibles a los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, para poner en práctica programas y políticas encaminados a poner fin a la pobreza en todas sus dimensiones
- Crear marcos normativos sólidos en los planos nacional, regional e internacional, sobre la base de estrategias de desarrollo en favor de los pobres que tengan en cuenta las cuestiones de género, a fin de apoyar la inversión acelerada en medidas para erradicar la pobreza.

Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible

- Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año
- Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los

niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad

- Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas
- Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra
- Para 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente
- Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados
- Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, entre otras cosas mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvenciones a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo
- Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a información sobre los mercados, en particular sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos.

Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

- Para 2030, reducir la tasa mundial de mortalidad materna a menos de 70 por cada 100.000 nacidos vivos
- Para 2030, poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, logrando que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos hasta 12 por cada 1.000 nacidos vivos, y la mortalidad de niños menores de 5 años al menos hasta 25 por cada 1.000 nacidos vivos
- Para 2030, poner fin a las epidemias del SIDA, la tuberculosis, la malaria y las enfermedades tropicales desatendidas y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles
- Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar
- Fortalecer la prevención y el tratamiento del abuso de sustancias adictivas, incluido el uso indebido de estupefacientes y el consumo nocivo de alcohol
- Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo
- Para 2030, garantizar el acceso universal a los servicios de salud sexual y reproductiva, incluidos los de planificación de la familia, información y educación, y la integración de la salud reproductiva en las estrategias y los programas nacionales
- Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos
- Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo
- Fortalecer la aplicación del Convenio Marco de la Organización Mundial de la Salud para el Control del Tabaco en todos los países, según proceda
- Apoyar las actividades de investigación y desarrollo de vacunas y medicamentos para las enfermedades transmisibles y no transmisibles que afectan primordialmente a los países en desarrollo y facilitar el acceso a medicamentos y vacunas esenciales asequibles de conformidad con la Declaración de Doha relativa al Acuerdo sobre los ADPIC y la Salud Pública, en la que se afirma el derecho de los países en desarrollo a utilizar al máximo las disposiciones del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio en lo relativo a la flexibilidad para proteger la salud pública y, en particular, proporcionar acceso a los medicamentos para todos

- Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo
- Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial

Objetivo 4: *Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*

- Para 2030, velar porque todas las niñas y todos los niños terminen los ciclos de la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados escolares pertinentes y eficaces
- Para 2030, velar porque todas las niñas y todos los niños tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y a una enseñanza preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria
- Para 2030, asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria
- Para 2030, aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento
- Para 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional
- Para 2030, garantizar que todos los jóvenes y al menos una proporción sustancial de los adultos, tanto hombres como mujeres, tengan competencias de lectura, escritura y aritmética
- Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios

- Construir y adecuar instalaciones escolares que respondan a las necesidades de los niños y las personas discapacitadas y tengan en cuenta las cuestiones de género, y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos
- Para 2020, aumentar sustancialmente a nivel mundial el número de becas disponibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de África, para que sus estudiantes puedan matricularse en programas de estudios superiores, incluidos programas de formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones, en países desarrollados y otros países en desarrollo
- Para 2030, aumentar sustancialmente la oferta de maestros calificados, entre otras cosas mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas

- Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo
- Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación
- Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina
- Reconocer y valorar los cuidados no remunerados y el trabajo doméstico no remunerado mediante la prestación de servicios públicos, la provisión de infraestructuras y la formulación de políticas de protección social, así como mediante la promoción de la responsabilidad compartida en el hogar y la familia, según proceda en cada país
- Velar por la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles de la adopción de decisiones en la vida política, económica y pública
- Garantizar el acceso universal a la salud sexual y reproductiva y los derechos reproductivos, de conformidad con el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, la Plataforma de Acción de Beijing y los documentos finales de sus conferencias de examen
- Empezar reformas que otorguen a las mujeres el derecho a los recursos económicos en condiciones de igualdad , así como el acceso a la propiedad y al control de las tierras y otros

bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales, de conformidad con las leyes nacionales

- Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de la mujer
- Aprobar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas a todos los niveles

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

- De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
- De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.
- De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
- De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
 - De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización
 - Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

- Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos
- Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía
- Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- Para 2030, aumentar la cooperación internacional a fin de facilitar el acceso a la investigación y las tecnologías energéticas no contaminantes, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructuras energéticas y tecnologías de energía no contaminante
- Para 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios de energía modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

- Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos un 7% anual en los países menos adelantados
- Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrandó la atención en sectores de mayor valor añadido y uso intensivo de mano de obra
- Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleo decente, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y alentar la oficialización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, entre otras cosas mediante el acceso a servicios financieros
- Mejorar progresivamente, para 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, de conformidad con el marco decenal de programas sobre modalidades sostenibles de consumo y producción, empezando por los países desarrollados

- Para 2030, lograr el empleo pleno y productivo y garantizar un trabajo decente para todos los hombres y mujeres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, y la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor
- Para 2020, reducir sustancialmente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación
- Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas modernas de esclavitud y la trata de seres humanos y asegurar la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la utilización de niños soldados, y, a más tardar en 2025, poner fin al trabajo infantil en todas sus formas,
- Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y protegido para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios
- Para 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales
- Fortalecer la capacidad de las instituciones financieras nacionales para alentar y ampliar el acceso a los servicios bancarios, financieros y de seguros para todos
- Aumentar el apoyo a la iniciativa de ayuda para el comercio en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, incluso en el contexto del Marco Integrado Mejorado de Asistencia Técnica Relacionada con el Comercio para los Países Menos Adelantados
- Para 2020, desarrollar y poner en marcha una estrategia mundial para el empleo de los jóvenes y aplicar el Pacto Mundial para el Empleo de la Organización Internacional del Trabajo

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

- Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos
- Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, a más tardar en 2030, aumentar de manera significativa la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados

- Aumentar el acceso de las pequeñas empresas industriales y otras empresas, en particular en los países en desarrollo, a los servicios financieros, incluido el acceso a créditos asequibles, y su integración en las cadenas de valor y los mercados
- Para 2030, mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, usando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas
- Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando sustancialmente el número de personas que trabajan en el campo de la investigación y el desarrollo por cada millón de personas, así como aumentando los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado para 2013
- Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo con un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países de África, los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo
- Apoyar el desarrollo de tecnologías nacionales, la investigación y la innovación en los países en desarrollo, en particular garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas
- Aumentar de forma significativa el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por facilitar el acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados a más tardar en 2020

Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países

- Para 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional
- Para 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición
- Garantizar la igualdad de oportunidades y reducir la desigualdad de los resultados, en particular mediante la eliminación de las leyes, políticas y prácticas discriminatorias y la promoción de leyes, políticas y medidas adecuadas a ese respecto
- Adoptar políticas, en especial fiscales, salariales y de protección social, y lograr progresivamente una mayor igualdad

- Mejorar la reglamentación y vigilancia de las instituciones y los mercados financieros mundiales y fortalecer la aplicación de esa reglamentación
- Velar por una mayor representación y voz de los países en desarrollo en la adopción de decisiones en las instituciones económicas y financieras internacionales para que estas sean más eficaces, fiables, responsables y legítimas
- Facilitar la migración y la movilidad ordenadas, seguras, regulares y responsables de las personas, entre otras cosas mediante la aplicación de políticas migratorias planificadas y bien gestionadas
- Aplicar el principio del trato especial y diferenciado para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, de conformidad con los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio
- Alentar la asistencia oficial para el desarrollo y las corrientes financieras, incluida la inversión extranjera directa, para los Estados con mayores necesidades, en particular los países menos adelantados, los países de África, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus planes y programas nacionales
- Para 2030, reducir a menos del 3% los costos de transacción de las remesas de los migrantes y eliminar los canales de envío de remesas con un costo superior al 5%

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

- Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales
- Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad
- Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países
- Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo
- Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y reducir sustancialmente las pérdidas económicas directas vinculadas al producto interno bruto mundial causadas por los desastres, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables

- Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo
- Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad
- Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional
- Para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles
- Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante la asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

- Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo
- Para 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
- Para 2030, reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a las cosechas
- Para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente
- Para 2030, disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización
- Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes

- Promover prácticas de contratación pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales
- Para 2030, velar porque las personas de todo el mundo tengan información y conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza
- Apoyar a los países en desarrollo en el fortalecimiento de su capacidad científica y tecnológica a fin de avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles
- Elaborar y aplicar instrumentos que permitan seguir de cerca los efectos en el desarrollo sostenible con miras a lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales
- Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que alientan el consumo antieconómico mediante la eliminación de las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para que se ponga de manifiesto su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones particulares de los países en desarrollo y reduciendo al mínimo los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y las comunidades afectadas

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana
- Poner en práctica el compromiso contraído por los países desarrollados que son parte en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales para el año 2020, procedentes de todas las fuentes, a fin de atender a las necesidades de los países en desarrollo, en el contexto de una labor significativa de mitigación y de una aplicación transparente, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible
- Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, centrándose en particular en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas

Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

- Para 2025, prevenir y reducir de manera significativa la contaminación marina de todo tipo, en particular la contaminación producida por actividades realizadas en tierra firme, incluidos los detritos marinos y la contaminación por nutrientes
- Para 2020, gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros con miras a evitar efectos nocivos importantes, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos con objeto de restablecer la salud y la productividad de los océanos
- Reducir al mínimo los efectos de la acidificación de los océanos y hacerles frente, incluso mediante la intensificación de la cooperación científica a todos los niveles
- Para 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, la pesca no declarada y no reglamentada y las prácticas de pesca destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, por lo menos a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas
- Para 2020, conservar por lo menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible
- Para 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la capacidad de pesca excesiva y la sobreexplotación pesquera, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole, reconociendo que la negociación sobre las subvenciones a la pesca en el marco de la Organización Mundial del Comercio debe incluir un trato especial y diferenciado, apropiado y efectivo para los países en desarrollo y los países menos adelantados
- Para 2030, aumentar los beneficios económicos que los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados reciben del uso sostenible de los recursos marinos, en particular mediante la gestión sostenible de la pesca, la acuicultura y el turismo
- Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir la tecnología marina, teniendo en cuenta los criterios y directrices para la transferencia de tecnología marina de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, a fin de mejorar la salud

de los océanos y potenciar la contribución de la biodiversidad marina al desarrollo de los países en desarrollo, en particular los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados

- Facilitar el acceso de los pescadores artesanales en pequeña escala a los recursos marinos y los mercados
- Mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que proporciona el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos, como se recuerda en el párrafo 158 del documento «El futuro que queremos»

Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica

- Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales
- Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial
- Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo
- Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible
- Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción
- Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y promover el acceso adecuado a esos recursos, como se ha convenido internacionalmente

- Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar la demanda y la oferta ilegales de productos silvestres
- Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias
- Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad
- Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas
- Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación
- Aumentar el apoyo mundial a la lucha contra la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas, en particular aumentando la capacidad de las comunidades locales para promover oportunidades de subsistencia sostenibles

Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles

- Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
- Reducir considerablemente todas las formas de violencia y las tasas de mortalidad conexas en todo el mundo
- Poner fin al maltrato, la explotación, la trata, la tortura y todas las formas de violencia contra los niños
- Promover el estado de derecho en los planos nacional e internacional y garantizar la igualdad de acceso a la justicia para todos
- Para 2030, reducir de manera significativa las corrientes financieras y de armas ilícitas, fortalecer la recuperación y devolución de bienes robados y luchar contra todas las formas de delincuencia organizada
- Reducir sustancialmente la corrupción y el soborno en todas sus formas

- Crear instituciones eficaces, responsables y transparentes a todos los niveles
- Garantizar la adopción de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades a todos los niveles
- Ampliar y fortalecer la participación de los países en desarrollo en las instituciones de gobernanza mundial
- Para 2030, proporcionar acceso a una identidad jurídica para todos, en particular mediante el registro de nacimientos
- Garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales, de conformidad con las leyes nacionales y los acuerdos internacionales
- Fortalecer las instituciones nacionales pertinentes, incluso mediante la cooperación internacional, con miras a crear capacidad a todos los niveles, en particular en los países en desarrollo, para prevenir la violencia y combatir el terrorismo y la delincuencia
- Promover y aplicar leyes y políticas no discriminatorias en favor del desarrollo sostenible
- ¿Cómo lo lograremos? Sociedad: No participe en actos de corrupción y denúncielos. Iniciativa privada: No participe en actos de soborno y corrupción. Academia: Fortalece la investigación, colabora para crear soluciones innovadoras y apoya en la medición del impacto. Gobiernos: Garantiza la seguridad de las y los ciudadanos y sus Derechos Humanos, crea instituciones eficaces, responsables y transparentes a todos los niveles.

Objetivo 17: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

Finanzas:

- Fortalecer la movilización de recursos internos, incluso mediante la prestación de apoyo internacional a los países en desarrollo, con el fin de mejorar la capacidad nacional para recaudar ingresos fiscales y de otra índole
- Velar porque los países desarrollados cumplan cabalmente sus compromisos en relación con la asistencia oficial para el desarrollo, incluido el compromiso de numerosos países desarrollados de alcanzar el objetivo de destinar el 0,7% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el desarrollo y del 0,15% al 0,20% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el desarrollo de los países menos adelantados; y alentar a los proveedores de asistencia oficial para el desarrollo a que consideren fijar una meta para destinar al menos el 0,20% del ingreso nacional bruto a la asistencia oficial para el desarrollo de los países menos adelantados

- Movilizar recursos financieros adicionales procedentes de múltiples fuentes para los países en desarrollo
- Ayudar a los países en desarrollo a lograr la sostenibilidad de la deuda a largo plazo con políticas coordinadas orientadas a fomentar la financiación, el alivio y la reestructuración de la deuda, según proceda, y hacer frente a la deuda externa de los países pobres muy endeudados a fin de reducir el endeudamiento excesivo
- Adoptar y aplicar sistemas de promoción de las inversiones en favor de los países menos adelantados

Tecnología:

- Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a ellas y aumentar el intercambio de conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, entre otras cosas mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular en el ámbito de las Naciones Unidas, y mediante un mecanismo mundial de facilitación de la tecnología
- Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones concesionarias y preferenciales, por mutuo acuerdo
- Poner en pleno funcionamiento, a más tardar en 2017, el banco de tecnología y el mecanismo de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación para los países menos adelantados y aumentar la utilización de tecnología instrumental, en particular de la tecnología de la información y las comunicaciones e adquisición de capacidad
- Aumentar el apoyo internacional a la ejecución de programas de fomento de la capacidad eficaces y con objetivos concretos en los países en desarrollo a fin de apoyar los planes nacionales orientados a aplicar todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, incluso mediante la cooperación Norte-Sur, Sur-Sur y triangular

Comercio:

- Promover un sistema de comercio multilateral universal, basado en normas, abierto, no discriminatorio y equitativo en el marco de la Organización Mundial del Comercio, incluso mediante la conclusión de las negociaciones con arreglo a su Programa de Doha para el Desarrollo

- Aumentar de manera significativa las exportaciones de los países en desarrollo, en particular con miras a duplicar la participación de los países menos adelantados en las exportaciones mundiales para 2020
- Lograr la consecución oportuna del acceso a los mercados, libre de derechos y de contingentes, de manera duradera para todos los países menos adelantados, de conformidad con las decisiones de la Organización Mundial del Comercio, entre otras cosas velando porque las normas de origen preferenciales aplicables a las importaciones de los países menos adelantados sean transparentes y sencillas y contribuyan a facilitar el acceso a los mercados

Coherencia normativa e institucional:

- Aumentar la estabilidad macroeconómica mundial, incluso mediante la coordinación y coherencia normativas
- Mejorar la coherencia normativa para el desarrollo sostenible
- Respetar el liderazgo y el margen normativo de cada país para establecer y aplicar políticas orientadas a la erradicación de la pobreza y la promoción del desarrollo sostenible

Alianzas entre múltiples interesados:

- Fortalecer la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, complementada por alianzas entre múltiples interesados que movilicen y promuevan el intercambio de conocimientos, capacidad técnica, tecnología y recursos financieros, a fin de apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en todos los países, en particular los países en desarrollo
- Alentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las asociaciones

Datos, supervisión y rendición de cuentas:

- Para 2020, mejorar la prestación de apoyo para el fomento de la capacidad a los países en desarrollo, incluidos los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, con miras a aumentar de forma significativa la disponibilidad de datos oportunos, fiables y de alta calidad desglosados por grupos de ingresos, género, edad, raza, origen étnico, condición migratoria, discapacidad, ubicación geográfica y otras características pertinentes en los contextos nacionales
- Para 2030, aprovechar las iniciativas existentes para elaborar indicadores que permitan medir progresos logrados en materia de desarrollo sostenible y que complementen los utilizados para

medir el producto interno bruto, y apoyar el fomento de la capacidad estadística en los países en desarrollo.

APÉNDICE 10. GLOSARIO DE TEMINOS

Para definir este apartado, se han buscado tres fuentes: la web de la escuela de negocios IEBS (<https://www.iebschool.com/blog/glosario-big-data/>), el glosario definido por la organización Itelligent, en su web (<https://itelligent.es/es/glosario-inteligencia-artificial-big-data-science/>), y el artículo de la Revista IESE (invierno 2018; página 65) ¿Preparado para sacar provecho a la inteligencia artificial? , de los autores Javier Zamora y Pedro Herrero.

Algoritmo: se define como las instrucciones o reglas ordenadas que sirven para expresar aquello que se busca. En el *Big data*, para ser más precisos, ayuda en la búsqueda de patrones y relaciones entre variables entre tanta cantidad de datos. Los algoritmos son pilares básicos y necesarios de las actividades digitales y tecnológicas de hoy en día. En los negocios es un elemento que ayuda a comprender el comportamiento de los clientes.

Analista de Datos: es la persona dedicada profesionalmente a analizar, con técnicas estadísticas, los datos de la empresa para la que trabaja. Este perfil especializado en *Big data* maneja todos los datos y conoce bien toda su estructura para tomar las mejores decisiones y definir las mejores estrategias. Debe ser un perfil con amplios conocimientos en matemáticas, comunicación y estadísticas y dominar sistemas de análisis de datos masivos como el machine learning. Al trabajar con datos históricos de la organización, sus conocimientos hacen que detecte errores del pasado para que no se repitan en el futuro.

Analítica de negocio: es la forma en la que un negocio utiliza sus técnicas para obtener información a través de sus datos. Se suele hacer mediante análisis estadísticos.

Analítica predictiva: la analítica predictiva es lo que hace el analista de datos con los datos históricos de la empresa. Como bien indica su nombre, es una ciencia que se utiliza para predecir lo que puede pasar en el negocio en base a esos datos históricos que utiliza técnicas como la del modelado predictivo basadas en algoritmos estadísticos y de aprendizaje automático. Esto ayuda a mejorar la planificación y los resultados.

Analytics: es la forma de capturar, procesar y analizar información para que se conviertan en insights.

Aprendizaje por refuerzo: técnica similar al aprendizaje supervisado, aunque, en este caso, el algoritmo utiliza un sistema de premio o castigo. Se utiliza cuando hay pocos datos de entrenamiento o cuando estos se generan interactuando con el entorno. Por ejemplo, si queremos que una máquina aprenda un juego sin explicitar sus reglas, solo con el objetivo de obtener la máxima puntuación.

Aprendizaje supervisado vs no supervisado: si queremos explicar la relación entre variables de entrada y salida, se habla de modelos supervisados. Si se quieren descubrir patrones de comportamiento utilizando el conjunto de variables disponibles, se hablará de modelos no supervisados. La mayoría de las empresas emplean procesos de aprendizajes supervisados para responder a problemas empresariales concretos. Por ejemplo, en una aplicación de correo electrónico un modelo supervisado puede clasificar los correos electrónicos que son correo basura o no interesantes, y diferenciarlos de los importantes. Este modelo se retroalimenta con información de los propios usuarios cuando corrigen algún correo clasificado de forma errónea. En los procesos de innovación se utilizan modelos no supervisados que no responden a ningún objetivo preconcebido. Por ejemplo, detectar grupos de clientes similares para mejorar la personalización en la comunicación y el diseño de nuevos productos.

Big data: es el análisis de un gran volumen de conjuntos de datos.

Business Analytics (Analítica Empresarial): la Analítica Empresarial o Business Analytics permite conseguir los objetivos empresariales, a partir del análisis de datos. Básicamente permite detectar tendencias y realizar pronósticos a partir de modelos predictivos y utilizar estos modelos para optimizar los procesos de negocio.

Business Intelligence (BI; Inteligencia de Negocio): otro concepto relacionado con la AE (inteligencia artificial) es la Inteligencia Empresarial (IE) centrada en el uso de los datos de una empresa para facilitar también la toma de decisiones y anticipar acciones empresariales. La diferencia con la AE es que la IE es un concepto más amplio, no solo se centra en el análisis de datos, sino que éste es un área dentro de la IE. Es decir, la IE se trata de un conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, tecnología y arquitectura técnica entre las que se encuentra la AE; y todo ello, enfocado a la creación de nuevo conocimiento a través de los datos existentes de la empresa

Cloud computing: en términos informáticos es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que normalmente es internet.

CMS (Content Management System): es un sistema de gestión de contenidos, un programa que permite la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web.

Data Discovery: es una herramienta que posibilita al usuario final todas las ventajas de integrar en una coordinación eficiente el Business Intelligence y el autoservicio de tal forma que puede acceder a los datos y analizarlos de manera inmediata y autónoma, sin depender del área técnica.

Data mining o minería de datos: data mining (minería de datos) es también conocida como Knowledge Discovery in database (KDD). Es comúnmente definida como el proceso para descubrir patrones útiles o conocimientos a partir de fuentes de datos tales como bases de datos, textos, imágenes, la web, etc. Los patrones deben ser válidos, potencialmente útiles y entendibles. La minería de datos es un campo multidisciplinar que incluye: aprendizaje automático, estadísticas, sistemas de base de datos, inteligencia artificial, Information Retrieval, visualización de la información, ... El objetivo general del proceso de minería de datos consiste en extraer información de un conjunto de datos y transformarla en una estructura comprensible para su uso posterior.

Data Science (Ciencia de datos). La oportunidad que los datos ofrecen para generar nuevo conocimiento requiere de técnicas sofisticadas de preparación de estos datos (estructuración) y análisis de los mismos. Así en internet, sistemas de recomendación, traducción automática y otros sistemas de Inteligencia Artificial se basan en técnicas de Data Science.

Data scientist: el data scientist, como su propio nombre indica, es un experto en la Ciencia de Datos (Data Science). Su trabajo se centra en extraer conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos (*Big data*) extraídos de diversas fuentes y múltiples formatos para dar respuesta a las cuestiones que se planteen.

Deep Learning o aprendizaje profundo es una técnica dentro del machine learning basado en arquitecturas neuronales. Un modelo basado en deep learning puede aprender a realizar tareas de clasificación directamente a partir de imágenes, texto o sonido, etc. Sin necesidad de intervención humana para la selección de características, esto se puede considerar la principal característica y ventaja del deep learning, llamada “feature discovering”. Pueden, además, poseer una precisión que supera al ser humano.

Data Lake: es el lago de datos en el que el profesional de la ciencia de datos busca información para conseguir todas las respuestas a las preguntas que ofrece el *Big data*. Es el almacenamiento de toda la información en bruto recogida y que trabaja con una arquitectura plana.

Datos de entrenamiento: es el conjunto de valores obtenidos de casos ya pasados o que suceden en tiempo real. Serán distintos en función de las variables seleccionadas. La correcta selección de variables en función del objetivo que se desea y la fiabilidad de los datos determinarán cuán bueno es un conjunto de datos clave para obtener un sistema eficiente. Si se busca un sistema de predicción de cuánto puede gustar a una persona una película en base a lo que le gustan otras previas, los datos de entrenamientos serían las películas ya vistas por esa persona etiquetadas con el grado de satisfacción que le produjo y una serie de variables descripción (genero, idioma, reparto, etc). En algunos casos los datos de

entrenamiento también pueden provenir de bases de datos públicas como ImagenNet, que contiene más de 14 millones de imágenes con su descripción para entrenar sistemas de reconocimiento de imágenes.

Ecological Footprint (EF): huella ecológica que dejan las instituciones.

Geomarketing: el análisis conjunto de los datos demográficos, económicos y geográficos posibilita estudios de mercado para rentabilizar las estrategias de marketing. El análisis de este tipo de datos se puede llevar a cabo a través del Geomarketing. Tal como su propio nombre indica, Geomarketing es una confluencia entre geografía y marketing. Se trata de un sistema integrado de información, métodos estadísticos y representaciones gráficas orientados a dar respuestas a cuestiones de marketing de forma rápida y sencilla.

Hadoop: entorno de trabajo *Big data* de software libre.

Hash: una especie de huella digital encriptada. Es un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija.

Humanidades Digitales (HD): hacen referencia tanto a una tecnología aplicada a un objeto o campo de estudio, y que forman la fuente del campo de las humanidades (objetos que van desde el soporte físico, como libros, edificios, localizaciones, objetos artísticos, restos arqueológicos...), hasta contenidos con capacidad de ser digitalizados).

HTML (HyperText Markup Language): es un lenguaje descriptivo que utiliza etiquetas que el navegador interpretará de una u otra forma para mostrar distintos contenidos por pantalla. Esencialmente HTML es el lenguaje de la Web, y HTTP son las reglas gramaticales para su uso.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): es un sistema para estandarizar el uso de HTML. Es el lenguaje de la Web.

Inteligencia Artificial (IA): En 1953 el matemático inglés Alan Turing describió las condiciones en las que podemos considerar una máquina inteligente. Es lo que se conoce como test de Turing. Pero el origen oficial de la inteligencia artificial como nueva disciplina se remonta al verano de 1956 cuando un grupo de 11 científicos y académicos entre ellos McCarthy, Minsky y el Nobel Herbert Simón celebraron la conferencia de Dartmouth, un proyecto de investigación sobre IA. Entre sus ambiciosos objetivos estaba cómo hacer que las máquinas utilicen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan problemas hoy reservados a los seres humanos y se mejoren a sí mismas.

En sus inicios la IA buscaba sistemas simbólicos que representarían un dominio específico de actividad con reglas lógicas derivadas del conocimiento existente. Era lo que se denominaban sistemas expertos estos sistemas eran costosos para la tecnología de la época y no se ajustaban bien a la infinidad de excepciones propias de los escenarios reales, así que los resultados obtenidos con la IA hasta los 80 andaban muy lejos de las expectativas creadas y se entró en el denominado *invierno de la IA*, una época de escepticismo que terminó con numerosos fondos de investigación. Las posteriores evoluciones y mejoras tecnológicas, tanto en capacidad de comunicación como en los tipos de algoritmos de aprendizaje, han hecho alcanzar la situación actual. En la actualidad hay un resurgimiento de la IA basado sobre todo en el aprendizaje estadístico, es decir, a partir de los datos obtenidos de la observación. Es una manera de paliar la imposibilidad de anticipar todo lo que puede ocurrir cuándo modelamos un problema, los cambios que ocurrirán a lo largo del tiempo, y la dificultad de modelar una solución. La mayoría de los sistemas de IA que utilizan las empresas siguen basándose en algoritmos enfocados a solucionar problemas concretos es lo que se denomina machine learning.

Internet of Things (IoT; internet de las cosas): este concepto, Internet de las Cosas, fue creado por Kevin Ashton y hace referencia al ecosistema en el que los objetos cotidianos están interconectados a través de Internet.

Learning Management System (LMS): (Sistema de Gestión de Aprendizaje) plataforma o software que se emplea para gestionar todas aquellas actividades relacionadas con la formación no presencial de una organización o institución.

Machine Learning (Aprendizaje Automático): el machine learning intenta aprender de la experiencia los datos para modelar, predecir o controlar algo utilizando algoritmos que se basan tanto en funcionamientos computacionales como matemáticos. Estos sistemas son muy útiles en problemas de clasificación y predicción, es decir, para clasificar datos de entrada en una categoría, como reconocimiento de imágenes o hacer una predicción, por ejemplo, de qué cantidad de dinero se gastará un cliente en una empresa en un año, o qué probabilidad hay de que deje de ser cliente. Como su uso se limita al problema para el que fueron diseñados y entrenados estos sistemas también se conocen como IA débil.

Aunque las aplicaciones de machine learning suelen usar diferentes tipos de algoritmos, quizás son las redes neuronales las que más protagonismo adquirido en los últimos años. Estas redes se inspiran en el funcionamiento del cerebro humano que se sustenta en la actividad electromecánica de las redes de células de nuestro cerebro denominadas neuronas. Esta interconexión neuronal nos permite resolver

problemas complejos y su plasticidad, o lo que es lo mismo, su permanente proceso de entrenamiento adaptación, y mejora con cada acción que llevan a cabo, facilita un aprendizaje continuo. Las redes neuronales artificiales intentan imitar estas dos propiedades del cerebro humano. Las características más interesantes de la arquitectura de las redes artificiales es su adecuación a la computación en paralelo y al aprendizaje con retropropagación, que ajusta la importancia relativa de las neuronas en función de la diferencia entre el resultado obtenido y esperado.

Minería web: la minería web tiene como objeto descubrir información útil o el conocimiento procedente de la estructura de hipervínculo web, contenido de la página y datos de usuario. Aunque la minería web utiliza muchas técnicas de minería de datos, no es meramente una aplicación de técnicas de minería de datos tradicionales, debido a la heterogeneidad y la naturaleza semi-estructurada o no estructurada de los datos de la web. La minería web o web mining comprende una serie de técnicas encaminadas a obtener inteligencia a partir de datos procedentes de la web. Aunque las técnicas utilizadas tienen su raíz en las técnicas de data mining o minería de datos, presentan características propias debido a las particularidades que presentan las páginas webs.

OCR (Optical Character Recognition): es un sistema computarizado de análisis que permite escanear un documento de texto en un fichero automatizado electrónicamente, que se puede editar con un procesador de textos en el ordenador.

Online collaborative learning: proceso de aprendizaje entre miembros de una comunidad de aprendizaje online.

Open Data: es una práctica que tiene la intención de disponer de unos tipos de datos de forma libre para todo el mundo, sin restricciones de derecho de autor, patentes u otros mecanismos. Su objetivo es que estos datos puedan ser consultados, redistribuidos y reutilizados libremente por cualquiera, respetando siempre la privacidad y seguridad de la información.

Predicción frente a clasificación: los procesos de aprendizaje supervisados se distinguen según el tipo de variable de salida. Cuando la variable es una característica se denominan modelos de clasificación. Cuando se quiere predecir un número o un valor, se denominan modelos de predicción o regresión.

Procesamiento del lenguaje natural (PLN): del procesamiento conjunto de la ciencia computacional y la lingüística aplicada, nace el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN o NLP en inglés), cuyo objetivo no es otro que el de hacer posible la comprensión y procesamiento asistidos por ordenador de información expresada en lenguaje humano, o lo que es lo mismo, hacer posible la comunicación entre personas y máquinas.

Redes neuronales: las redes neuronales artificiales (RNA) son modelos de la inteligencia artificial que se inspiran en el comportamiento de las neuronas y las conexiones cerebrales para resolver problemas. Los sistemas de IA utilizan algoritmos y modelos para analizar, organizar, procesar y convertir datos.

Sentiment Analytics: el análisis de sentimientos o minería de opinión es el proceso automatizado de comprender una opinión sobre un tema dado del lenguaje escrito o hablado.

Small Data: son los análisis de datos que se realizan sobre cantidades menores a las consideradas como Big data.

SaaS (software as a service): permite que los usuarios se conecten a aplicaciones basadas en la nube a través de internet y usarlas. SaaS ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo de pago por uso.

SQL (Structured Query Language): el lenguaje de consulta estructurada es un lenguaje específico del dominio que, según informa Luca, “se basa en el uso del álgebra y cálculos relacionales para realizar consultas a las bases de datos de manera sencilla. Las consultas se realizan mediante un lenguaje de comandos que permite seleccionar, insertar, actualizar, averiguar la ubicación de los datos, y más”.

Student Informations System (SIS): sistemas que incluyen información de estudiantes del tipo: solicitudes de admisión, su inscripción, registros, así como su historia académica.

UIMA (Arquitectura de Gestión de Información Desestructurada): son los sistemas de software que se utilizan para entender la información no estructurada.

XML (Extensible Markup Language): es una adaptación del SGML (Standard Generalized Markup Language), un lenguaje que permite la organización y el etiquetado de documentos. El XML no es un lenguaje en sí mismo, sino un sistema que permite definir lenguajes de acuerdo a las necesidades.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a la UNED, personificada en mis directores de Tesis, la doctora Cristina González Gaya y el doctor Víctor F. Rosales, su formación y acompañamiento para poder haber desarrollado esta Tesis.

Agradezco también a la Universidad Francisco de Vitoria y a los directivos de la misma que han participado en las entrevistas del caso de estudio. Destaco el especial apoyo de mi queridos amigos y compañeros Susana Alonso y Sergio Travieso. La primera por acompañarme en el tema de la gestión del cambio en las organizaciones, del cual es experta, y el segundo por acompañarme en el conocimiento del proceso de la transformación digital de una universidad, tema que conoce de primera mano.

También a mis excompañeros de la consultora de business analytics Conento Decision Science, todo ellos desarrollando carreras de éxito en la digitalización de empresas, por haber participado en las entrevistas del caso de estudio. Destaco el especial apoyo de mi querida amiga Macarena Estévez, una auténtica experta en business analytics y, sobre todo, una gran persona.

No puedo dejar de nombrar a mis padres. Mi padre no llegó a ver el arranque de la tesis, pero, sin duda alguna y por la devoción que sentía por el estudio y el crecimiento personal, estará muy orgulloso de su hijo pequeño. Y mi madre, que sí vio el arranque de la tesis, aunque nos dejó hace justo un año. Alineada siempre con mi padre, también era una gran amante del estudio y del crecimiento personal, y estará, sin duda, disfrutando conmigo de este momento.

Por último, y no menos importante, agradezco mucho a mis hermanos, Mak y Álvaro, siempre dispuestos a ayudarme y apoyarme desde que era muy pequeño, de mis hijos Marta, Álvaro e Ignacio, enorme fuente de felicidad y motivación, de mis amigos Susana y Javier, Paloma y Alfonso, Paco O., Luis, Bea, Nieves, José Luis, Eduardo, Vero, Leire, Sonia, José Antonio V., ... y muchos más que me habéis estado continuamente animando y sosteniendo. Pero, sobre todo, doy gracias a mi mujer, Silvia. Durante estos años de realización de la tesis ha sido mi más fuerte apoyo para poder compaginar mi vida profesional y docente con la dedicación a la tesis, ejercicio que ha exigido un gran esfuerzo. Sin una sola queja por no tener a su marido disponible durante tres años, solo ha tenido palabras de apoyo, de cariño y de confianza en que íbamos a conseguir el objetivo final. Mucha parte de este trabajo del que me siento tan orgulloso es tuyo, mi queridísima Silvia. Sin duda alguna, eres el amor de mi vida y doy gracias a Dios por haberte puesto a mi lado.