

## Aprendizaje y práctica del diseño en contextos de diversidad: una aproximación basada en metodologías abiertas

Fátima Ferreiro-Galguera<sup>1</sup>; Daniel Domínguez-Figaredo<sup>2</sup>

Recibido: 22 de abril de 2020 / Aceptado: 11 de junio de 2020

**Resumen.** Los métodos de diseño con enfoques de tipo abierto facilitan la adaptación de los proyectos a situaciones cambiantes y de alta complejidad. Además, en el aprendizaje de este tipo de enfoques de diseño coexisten multitud de metodologías basadas en la flexibilidad y la implicación de los usuarios. Se presenta aquí una experiencia que combina la práctica del diseño desde una aproximación abierta con una metodología de aprendizaje que adapta el diseño de productos y servicios a las necesidades de los colectivos que participan en su desarrollo. Como aproximación teórica se analizan conexiones entre la teoría de las capacidades potenciales de Amartya Sen y métodos basados en el factor humano, proponiendo una concepción del diseño entendida como práctica que amplía la capacidad de acción de los usuarios. Partiendo de ese marco, se describen cuatro proyectos realizados por estudiantes de diseño industrial y mobiliario, que llevaron a cabo sus prácticas con personas con diversidad funcional. En la búsqueda de soluciones, cada proyecto demandó una estrategia de diseño diferente según el elemento que centró la intervención: objeto, proceso, servicio/sistema, y proceso cognitivo. Los resultados muestran la potencialidad de los métodos abiertos para reforzar la agencia de colectivos y personas que participan en los proyectos de diseño, especialmente cuando las intervenciones se realizan en contextos sociales con limitaciones y requerimientos significativos para el diseño de productos y servicios.

**Palabras clave:** Diseño; diseño de proceso y de producto; diseño colaborativo; diseño inclusivo; aprendizaje servicio.

### [en] Design learning and practice applied in functional diversity contexts: An open-method based approach

**Abstract.** Design methods with open-type approaches are better adapted to changing and highly complex situations. Furthermore, a multitude of methodologies based on flexibility and user involvement coexist in learning this type of design approach. Here we present an experience that combines the practice of design from an open approach, with a learning methodology that adapts the design of products and services to the needs of the groups involved in their development. As a theoretical approach, connections between Amartya Sen's theory of capabilities and methods based on the human factor are analysed, proposing a conception of design understood as practice that expands the capacity for action of users. Based on this framework, four projects carried out by industrial design and furniture students, who carried out their practices with people with functional diversity, are described. Each project developed a different solution according to the element that focused the intervention: object, process, service/system, and cognitive process. The results show the potential of open methods to strengthen the agency of the groups and individuals involved in the development of design projects, especially when

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (España)  
E-mail: fatimaferreiro@artediez.es  
<https://orcid.org/0000-0001-9003-4316>

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (España)  
E-mail: ddominguez@edu.uned.es  
<https://orcid.org/0000-0002-7772-1856>

the interventions are applied in social contexts that pose significant limitations and requirements for the design of products and services.

**Keywords:** Design; process and product design; collaborative design; inclusive design; service learning.

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Conceptualización del diseño como intervención social. 2.1. La responsabilidad social del diseño. 2.2. Diseño y teoría de las capacidades. 2.3. Co-diseño abierto y acotado. 3. Intervención y resultados. 3.1. Diseñar el objeto físico. 3.2. Diseñar el proceso. 3.3. Diseñar el servicio/sistema. 3.4. Diseñar herramientas de aprendizaje y gestión del conocimiento. 4. Discusión y conclusiones. Referencias.

**Cómo citar:** Ferreiro-Galguera, F.; Domínguez-Figaredo, D. (2021) Aprendizaje y práctica del diseño en contextos de diversidad: una aproximación basada en metodologías abiertas. *Arte, Individuo y Sociedad* 33(1), 259-281.

## 1. Introducción

En los últimos años el campo del diseño ha ampliado su alcance, ganando presencia en una diversidad de espacios científicos y asentándose como una herramienta de uso habitual en la intervención social. Este proceso ha tenido un impacto directo en la concepción de la disciplina, que ha ampliado sus límites conceptuales y ha modificado la forma de concebir y desarrollar los proyectos de diseño.

En su evolución, la práctica del diseño se ha ido alejando de los modelos que determinan apriorísticamente cómo deben de ser los resultados de los proyectos. En las concepciones canónicas del diseño industrial se establece una diferenciación entre resultados materiales o inmateriales, tangibles o intangibles (en cuanto a valores), concretos o imprecisos. Y del mismo modo, se plantea una división clara entre producto, servicio y proceso. Pero la evolución de la disciplina ha permitido ampliar ese enfoque, de manera que puedan integrarse aspectos considerados opuestos y aparentemente excluyentes entre sí, sin tener que constreñir el resultado final de los proyectos. En las aproximaciones abiertas, el propio contexto se convierte en una guía del proceso, que contribuye a configurar los resultados y determinar la manera en que se presentan.

Los avances en la concepción de la disciplina también han tenido repercusiones en la enseñanza del diseño. La necesidad de abrir el proceso de diseño para integrar a los destinatarios de la acción justifica el uso por parte de los formadores de nuevas herramientas didácticas procedentes de diversas áreas de conocimiento. En las concepciones abiertas del diseño se emplea una pedagogía más flexible, que permite llevar a cabo los proyectos fuera del aula, mostrando disponibilidad y apertura para que el proceso sea guiado por las necesidades de los públicos destinatarios, y asumiendo que esas necesidades pueden ser cambiantes durante el ciclo de desarrollo de los proyectos. De alguna manera, el avance en la enseñanza del diseño ha puesto en cuestión las formas didácticas tradicionales según las cuales el aprendizaje se circunscribe a un modelo de espacio y tiempo rígido.

En este artículo se analiza una experiencia que muestra cómo ese giro metodológico puede resultar especialmente adecuado en el caso de proyectos realizados en contextos sociales. En concreto, se presentan los resultados obtenidos

en una intervención educativa que exploró los nuevos enfoques del diseño para atender a las necesidades que presentaban una serie de colectivos socialmente vulnerables. La intervención forma parte de un proyecto de aprendizaje-servicio denominado “Diseño y diversidad funcional” (Di+Di), que resulta de la colaboración de un grupo de docentes de la Escuela de Diseño Artediez (Madrid, España) con el departamento de orientación del Instituto de Enseñanza Secundaria Juana de Castilla (Madrid, España) y varias instituciones que apoyan la integración social de personas con diversidad del ámbito de la discapacidad (Ferreiro, 2019).

El objeto de la intervención era doble: aplicar en la enseñanza del diseño una metodología abierta a la participación directa de los usuarios, y utilizar ese proceso de aprendizaje experiencial para ampliar la capacidad de acción de las personas con diversidad funcional y cognitiva a las que se dirigieron las intervenciones. El marco pedagógico es el aprendizaje-servicio, un enfoque de tipo experiencial que combina la adquisición de habilidades fundamentalmente de tipo aplicado por parte de los estudiantes, con diversas formas de intervención social orientadas a las necesidades de colectivos y personas. Esta modalidad ha evolucionado durante la última década hacia otras formas de intervención caracterizadas como “aprendizaje comunitario”, “compromiso cívico” o “compromiso con la comunidad” (Stanton & Giles, 2017). Si bien en este proyecto se siguió un enfoque más próximo al campo educativo, que considera el aprendizaje-servicio una estrategia pedagógica que ofrece a los estudiantes oportunidades de aprender tanto en el aula como en el mundo exterior (Levesque-Bristol, Knapp & Fisher, 2011).

El diseño de la intervención se completa con las aportaciones del campo de las ‘capabilities’ y la agencia de los individuos (Sen, 2009). Dentro de este campo se introduce la noción de los marcos acotados basados en heurísticas, por ser adecuados a las situaciones de alta complejidad y gran incertidumbre que caracterizan los proyectos de intervención sociocomunitaria (Gigerenzer & Selten, 2002; Simon, 1972). Sobre tales consideraciones se muestra la experiencia de cuatro proyectos de diseño que toman diferentes caracterizaciones en función de los requerimientos que plantea en cada caso el contexto (inestable) y las necesidades (cambiantes) de los colectivos a los que se dirigen las intervenciones.

## **2. Conceptualización del diseño como intervención social**

Los casos de diseño que conforman esta experiencia se trabajaron juntamente con el desarrollo de un marco conceptual adecuado a la intervención en situaciones sociales y de incertidumbre. Con ello se buscaba cubrir un doble objetivo: por un lado, dotar al proyecto de una capa conceptual que sirviera de guía a la intervención, y por otro disponer de una base de criterios racionales que facilitasen el análisis de las experiencias tras su realización.

### **2.1. La responsabilidad social del diseño**

En los últimos años el campo profesional del diseño se ha abierto a nuevas formas de intervención en la sociedad que complementan a las dinámicas tradicionales centradas en desarrollar productos orientados al consumo. Un ejemplo de ese giro lo representan los proyectos dirigidos a personas socialmente vulnerables, que no eran

prioritarias para las corrientes principales del diseño pero que actualmente están en el campo de acción de muchos profesionales.

Desde que Papanek (1985) promoviera una nueva agenda social para los diseñadores industriales, han surgido diversas investigaciones centradas en atender los problemas de personas y colectivos en situación desfavorecida (Margolin & Margolin, 2015). Se ha demostrado que la aplicación social del diseño puede actuar como catalizador de diversas transformaciones culturales, sociales y ambientales (Durán & Mancipe, 2018). Lo que ha incrementado el interés en abrir una nueva dimensión disciplinar de carácter social, confiando en el poder transformador del diseño para atender las necesidades de sectores de población con dificultades de integración. Además, a través de la acción se pueden incorporar nuevas orientaciones disciplinares y profesionales, al estar actuando en un territorio híbrido en el que se funden acciones prácticas y consideraciones teóricas. Ejemplos de esas nuevas consideraciones sobre el diseño se pueden encontrar en los trabajos de Manzini (2015), Kimbell (2012), Pelta (2007), Sanders & Stappers (2008), Whiteley (1993), y Van den Hoven, Vermaas, & Van de Poel (2015).

El giro social del diseño posee multitud de implicaciones para el desarrollo de los proyectos. Entre ellas, en este trabajo se ha puesto el foco en el cambio en la condición de los destinatarios de la intervención, que ahora pasan de tener un rol pasivo a uno activo. Apelando a una nueva responsabilidad social del diseño, se destaca el nuevo papel y una nueva connotación social del usuario, que tradicionalmente aparecía restringido a su rol de consumidor (Bastidas & Martínez, 2016).

En este trabajo el diseño se concibe como una experiencia práctica, con su doble carácter agente y paciente. Como agente se vale de ciertos recursos para producir ciertos cambios en escenarios de vulnerabilidad. Como paciente se deja afectar por los aspectos que rodean al contexto de práctica y de las interacciones que en ella se producen, abriendo camino hacia nuevos cuestionamientos. De manera que el potencial de este tipo de experiencias en términos de innovación social tiene más que ver con las preguntas que se generan que con las respuestas —o con los productos— que se diseñan. Ya que las respuestas son (sólo) formalizaciones concretas, con enfoques particulares, que muestran el resultado creativo de la interpretación que las personas que diseñan hacen de las necesidades sociales que presentan los sujetos de la intervención.

## 2.2. Diseño y teoría de las capacidades

Este proyecto aborda la cuestión de la discapacidad como una forma de diversidad funcional, superando aproximaciones restrictivas y excluyentes. Desde el modelo de la diversidad funcional, la discapacidad aparece como parte de la diversidad humana, al tiempo que todas las personas son merecedoras de plena dignidad al margen de su diversidad (Romañach & Lobato, 2005). Por su parte, la integración es un proceso social que pretende romper las barreras de la estandarización y la discriminación hacia personas que están aparentemente integradas, pero que viven situaciones de marginación a menudo imperceptibles. Esta es una visión del desarrollo humano que pretende asimilar las diferencias, ya que de algún modo todos somos diversos en nuestra manera de funcionar.

El desarrollo de ese enfoque desde la práctica del diseño también permite actuar en el plano de la capacitación de personas y colectivos. Aquí el término “capacidad”

se corresponde con el utilizado en la ‘capability approach’ (Sen, 2009). Si bien el término capacidades resulta adecuado como traducción al castellano de ‘capabilities’, cabe introducir un matiz aclaratorio relevante para su adecuada interpretación. Las ‘capabilities’ se refieren a las capacidades potenciales, o a las capacidades en relación con los “funcionamientos” (Dong, 2008; Toboso, 2018). La capacidad es una medida de referencia del bienestar humano, vinculado a la libertad individual de las personas para poder “elegir el modo en que quieren vivir y hacerlo entre vidas alternativas, es decir, entre determinadas combinaciones de ‘funciones’ que representan las cosas que podemos hacer y las diversas formas de ser” (Álvarez, 2001a, p. 420).

Desde esta perspectiva, la calidad de vida de las personas no se limita a la compra de bienes y servicios, sino que incluye la capacidad del individuo para transformar esos bienes en libertades concretas. El desarrollo humano se entiende, por lo tanto, como un proceso de expansión de las libertades reales que disfrutan las personas (Álvarez, 2001b), considerando que esas libertades son tanto los fines como los medios principales para el desarrollo, como, por ejemplo, la libertad de participar en la economía, la libertad de expresión o las oportunidades sociales. En esta línea, la teoría de las capacidades aborda la cuestión del desarrollo social desde un enfoque imanentista y propone “atender a las injusticias patentes” —en la expresión de Sen (2009)— como punto de partida para reflexionar y replantear el concepto de justicia social (Álvarez, 2010; Sen, 2009).

El enfoque de las ‘capabilities’ inspira así una forma de practicar el diseño que pone en valor el desarrollo de las capacidades humanas entendidas como potencialidades. Trabajar desde ese prisma permite expandir el efecto de los proyectos de diseño. En los casos que se presentan en este artículo, centrarnos en la diversidad de los participantes nos acercó a una problemática que se puede extrapolar a otros muchos casos de personas de todo tipo que no presentan dificultades específicas, pero que se pueden beneficiar de las mejoras en la usabilidad y accesibilidad de los productos y servicios que se diseñan.

### 2.3. Co-diseño abierto y acotado

Las experiencias educativas de enseñanza de diseño abierto en las que participan colectivos sociales son propicias para desbordar el espacio cerrado del aula, ya que tienden a ubicarse en el contexto real en el que el diseño pretende influir. En el caso de los proyectos de diseño presentados en este artículo, se propone una visión interdisciplinar en la que la propia experiencia conforma el marco del diseño entendido en relación con los demás participantes y en el contexto en el que se produce, integrando no solo las personas, también las acciones y las situaciones específicas que influyen en ellas. De acuerdo con Kimbel (2012) —y en línea con los planteamientos del diseño participativo orientado desde la teoría del actor-red de Lindström & Ståhl (2015) y Storni (2015), entre otros—, se toma la práctica como punto de partida, y se analiza el papel del diseño en relación con los demás actores del contexto en el que se realizan los proyectos, ya sean actores sociales, artefactos, prácticas o instituciones.

La forma en la que se articula la participación de los distintos actores en el proyecto puede definirse a través de roles adaptados a las exigencias del proyecto y a las capacidades de las personas. Co-diseñar no significa que todos los participantes cojan lápiz y papel para determinar las formas de las cosas. Junto con los diseñadores en

formación, en el proceso de diseño participan personas ajenas a la práctica específica pero cuyas contribuciones se hacen necesarias para alcanzar los objetivos deseados. De hecho, la participación colaborativa alimenta el proyecto si la distribución de roles y tareas entre los distintos actores está clara. Ahora bien, es necesario poseer habilidades específicas del diseño para abordar el desarrollo de un proyecto de diseño y de los productos y servicios resultantes. En ese sentido, conviene recordar la distinción que hace Manzini entre el diseño difuso y el diseño experto, como dos formas de práctica que interactúan reconociendo sus diferencias (Manzini, 2015). Y también hay que considerar que el diseño participativo requiere que exista una comprensión compartida del contexto de diseño y los intereses humanitarios, dentro de un entorno definido (Dong, 2008).

El enfoque del co-diseño requiere una mirada amplia que supera los límites disciplinarios. Se trata de generar una forma de conocimiento entrelazado, entretejido, que ya no se puede atribuir ni producir dentro de esquemas teóricos convencionales (Oxman, 2016). El co-diseño se lleva a cabo abordando cuestiones para las que son necesarias varias miradas. Y resulta incompleto si no se produce una conexión con las personas que van a beneficiarse del proyecto, así como con los demás actores del espacio colaborativo.

Para establecer las conexiones tienen que darse una serie de intersecciones, donde los puntos de encuentro conformarán una matriz de contexto que orientará la acción creativa. La adecuada articulación de las intersecciones es la que lleva a acertar con un enfoque del diseño adecuado. El punto de partida lo determinan las conexiones que de las que surge el enunciado del proyecto, que requiere también disponer de información relevante sobre lo que es deseable, lo que es factible y lo que es viable para acotar los proyectos. Y por último, las conexiones que se entretejen durante el desarrollo del proyecto son las que darán forma a las propuestas que respondan al enunciado que se ha formulado (Fig. 1).

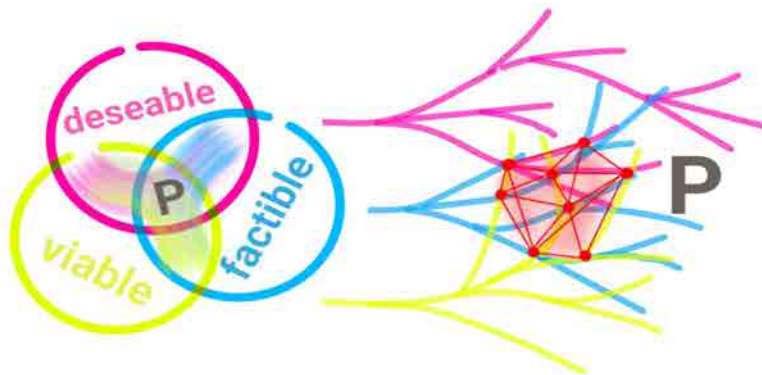


Figura 1. Reglas y conexiones para el desarrollo de proyectos (P) de diseño abierto (Procedencia: Elaboración propia).

Este es un esquema funcional que tiende a la complejidad. Lo que hace que en los proyectos abiertos se deba acotar el número de decisiones a tomar durante el ciclo del diseño, para garantizar su coherencia interna y su eficacia. Es preciso desplegar

recursos —conceptuales y aplicados— que permitan mantener la flexibilidad, pero dentro de un sistema controlado. En la práctica, eso supone sustituir las metodologías de organización y gestión de proyectos que se basan en enfoques cerrados, por otras más adecuadas al estilo de los proyectos abiertos.

Para lograr ese efecto, en este trabajo se aplicaron los principios de la racionalidad acotada y la intervención basada en reglas heurísticas (Gigerenzer & Selten, 2002). La principal utilidad de los marcos heurísticos radica en que proporcionan reglas sencillas basadas en pruebas que facilitan el análisis de casos que dependen de un gran número de variables, lo que contribuye a acotar la complejidad de esos casos (Domínguez, 2017). Sobre la base de esas reglas, se pueden definir indicadores clave de rendimiento que funcionan bajo la lógica de la satisfacción de criterios. Se considera que los criterios se satisfacen si se cubre un porcentaje mínimo de logro asociado al indicador, lo que hace que el proceso de análisis sea más abierto y flexible que los métodos de control basados en criterios dicotómicos como el tipo A/B (Musaví & Gigerenzer, 2014; Sundar & Singh, 2013).

Aplicar esos principios en proyectos de diseño abiertos permite filtrar y procesar la información disponible de forma iterativa hasta llegar a una propuesta definida. En este caso, el esquema de indicadores se basa en las tres dimensiones básicas —lo deseable, lo factible y lo viable (Fig. 1)— que actúan como reglas heurísticas que guían la acción a lo largo del proyecto.

### 3. Intervención y resultados

#### 3.1. Metodología

En los siguientes apartados se presentan cuatro experiencias de diseño realizadas en el marco del proyecto Di+ Di, cuyo objetivo es poner en contacto a estudiantes de diseño con grupos de jóvenes con diversidad funcional y/o cognitiva, para generar prototipos de productos y servicios que ayuden a limitar las barreras físicas, psicológicas y motivacionales que dificultan su integración social.

Los participantes en las experiencias pertenecían a diversos colectivos:

- Equipos docentes de la Escuela de Diseño Artediez del área de diseño de producto, especializados en materias de metodología de diseño, desarrollo de proyectos y taller de prototipado.
- Profesionales del departamento de orientación del Instituto de Enseñanza Secundaria Juana de Castilla, de los campos de la pedagogía terapéutica, fisioterapia, y audición y lenguaje.
- Colaboradores involucrados en el apoyo a personas con diversidad, así como especialistas en terapia ocupacional que trabajan en instituciones públicas de ayuda a la autonomía personal.
- Alumnado de la Escuela de Diseño Artediez, entre 18 años y 22 años, cursando 1º y 2º curso de las especialidades de modelismo industrial y mobiliario pertenecientes a la familia profesional de diseño de producto.
- Alumnado y jóvenes con diversidad funcional y cognitiva adscritos a los centros colaboradores del proyecto:

- Estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato del Instituto de Enseñanza Secundaria Juana de Castilla, entre 13 y 16 años que tienen dificultades físicas y/o cognitivas tales como, parálisis cerebral, distrofia muscular, hemiparesia y espina bífida, entre otras.
- Personas con diversidad funcional física y/o cognitiva vinculados al programa de inserción laboral de la Fundación Abulense del Empleo (Ávila, España), que realizan trabajos de envasado de alimentos, atención y mantenimiento de invernaderos, fabricación artesanal, etc.

Desde el punto de vista pedagógico, el proyecto se define como una experiencia de aprendizaje-servicio con la que se pretende abrir el proceso de diseño de productos y servicios con una perspectiva inclusiva y atendiendo a las diversas capacidades de los jóvenes (Bursaw, Kimber, & Carrington, 2015; Crabtree & Sapp, 2018). La metodología empleada en el desarrollo de los proyectos comprende las siguientes fases:

- Exploración de espacios de práctica. El profesorado de diseño busca espacios de interacción didáctica más abiertos de los que brinda el entorno académico formal. La exploración se centra en espacios de vulnerabilidad donde se realicen también prácticas educativas, con el objetivo de compartir dinámicas de trabajo y recursos de mediación.
- El reto orienta el proyecto de diseño. Una vez identificados los espacios y colectivos donde llevar a cabo la intervención, se produce un encuentro entre profesionales de las instituciones colaboradoras. Se plantea un diálogo y exposición de casos, experiencias y características de las personas con diversidad para concretar un reto de diseño que recoja necesidades y expectativas. Finalmente se redacta el enunciado del proyecto marco que guiará el trabajo de los estudiantes de diseño y de los participantes en el desarrollo de los prototipos.
- Desarrollo del proyecto de diseño. Tras la documentación de los casos, los estudiantes de diseño elaboran propuestas de acuerdo con los requerimientos, pasando por varias fases de trabajo hasta llegar a la definición de un producto o servicio mediante la representación gráfica y la elaboración de maqueta y/o prototipo. En los proyectos de co-diseño, las propuestas incluyen la forma de incorporar a los usuarios finales en el desarrollo de los productos y servicios.

### 3.2. Diseñar el objeto físico

Este caso se centra en las mejoras funcionales y los aspectos ergonómicos y prácticos de los productos diseñados, pero sin descuidar la estética de estos como valor añadido. El objetivo de este proyecto era trabajar sobre los aspectos formales y materiales de los objetos que utilizan los adolescentes con diversidad funcional para relacionarse con su medio y con los demás. En el proyecto participaron 27 estudiantes de diseño, que colaboraron con 19 estudiantes con diversidad funcional.

Lo rudimentario de las prótesis y de los objetos de apoyo que utilizan estos jóvenes en su vida cotidiana —como por ejemplo andadores, muletas, sillas, etc.— dificulta su integración en el grupo de iguales. Estos objetos a menudo presentan un



aspecto ortopédico que acentúa el carácter marginal de las personas que los usan, olvidando los aspectos comunicativos del producto como parte de las necesidades de quienes los utilizan. Por su parte, los especialistas en contacto con estos jóvenes destacan la necesidad que tienen de sentirse como los demás, y de utilizar objetos que sean funcionales y les representen como lo que quieren ser.

De acuerdo con esos antecedentes, el reto del diseño consistió en mejorar la usabilidad de los objetos físicos que utilizan las personas con diversidad funcional, atendiendo principalmente a las cuestiones funcionales y formales. Desde una concepción más clásica del diseño, se trataba de superar por medio de ejercicios de diseño las barreras y dificultades ocasionadas por la propia patología de las personas implicadas o por el diseño de las ayudas técnicas. Aquí los jóvenes con diversidad adoptaron el rol de proveedores de información, facilitando las explicaciones sobre sus experiencias cotidianas. Por su parte, el rol de los diseñadores consistió en buscar soluciones adecuadas a las necesidades demandadas teniendo en cuenta los factores del diseño universal, los requerimientos prácticos y comunicativos, la viabilidad económica y productiva y la sostenibilidad medioambiental.

Se describen a continuación dos de los prototipos realizados bajo este enfoque:

- Compás adaptado (Fig. 2). Se trata de un prototipo de compás adaptado para una persona con hemiplejía bilateral a quien le gustaba mucho el dibujo técnico. A pesar de las dificultades operativas, que le impedían utilizar herramientas de psicomotricidad fina como es el caso del compás, esta persona mostraba una comprensión clara de los principios básicos del dibujo técnico, solo que no podía demostrarlo instrumentalmente. De modo que la propuesta de diseño consistió en un compás adaptado que no requiere precisión manual para su uso, al aumentar considerablemente el agarre del mango y proporcionar una superficie de apoyo alternativo a los brazos del compás. De esa manera, aunque el nivel de precisión milimétrica puede tener cierta dificultad, la usabilidad mejora considerablemente acercándose al objetivo pretendido.
- Orinal portable (Fig. 3). Su finalidad era cubrir las necesidades de una persona con distrofia muscular severa que está permanentemente en una silla de ruedas. Por medio del diseño se trataba de dignificar un acto tan privado como la micción. En la situación anterior a la intervención, la asistente de la persona discapacitada utilizaba un orinal portable de hospital cuyo diseño no está pensado para ser usado en un entorno escolar. La asistente entraba en el aula cada cierto tiempo para ponerle el dispositivo al niño. Esta situación resultaba muy incómoda para el chico al quedar expuesto a la mirada del resto de sus compañeros sin ningún tipo de intimidad. En este caso el diseño consistió en aportar a un envase depósito, oculto bajo la silla, conectado a una sonda y un adaptador diseñados para uso continuo en el aula. Separar la sonda del depósito para su posterior vaciado es una operación sencilla y rápida. El adaptador permite que el proceso de orinar se pueda hacer con total discreción, sin que la falta de control de los esfínteres se convierta en un problema que requiera atención continua.

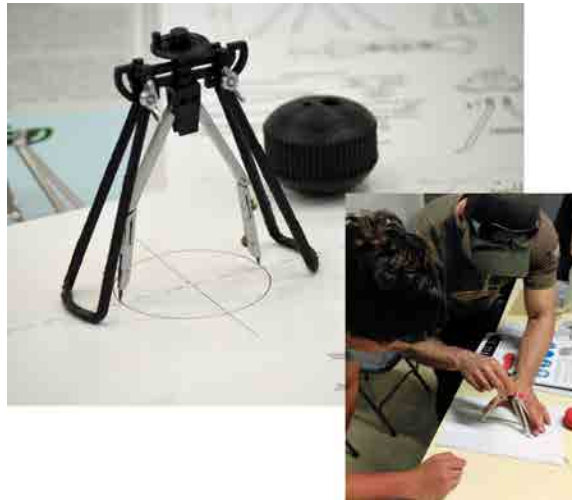


Figura 2. Prototipo de compás adaptado (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).



Figura 3. Prototipo de orinal portable (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).

Bajo la misma concepción del diseño del objeto físico, también se desarrolló otro enunciado de proyecto con un enfoque de mayor apertura en el que participaron 11 estudiantes de la escuela de diseño y 12 de diversidad funcional.

Este caso se trataba de una variante en la que el reto de diseño se centraba en su carácter semiótico. Las funciones del objeto desde su dimensión semiótica han sido ampliamente analizadas en relación con los fundamentos del diseño de producto (Bürdek, 1994). Según esta corriente los objetos son elementos portadores de significado y el producto cumple una función comunicativa. La creatividad apenas se ve limitada por restricciones técnicas —más allá de las propias del uso y

manipulación de los materiales empleados—, y debe aplicarse principalmente hacia la exploración de los recursos expresivos.

El objetivo principal de este proyecto era construir una identidad a través de un pequeño objeto, que era concebido por los diseñadores como un personaje (‘Art toy’) con el que conectar emocionalmente con la persona con diversidad funcional. Esta concepción supone un giro en la forma de percibir los problemas de funcionamiento motórico. El objeto sirve de ayuda en la medida en que cobra identidad, expresividad y valor simbólico, y representa valores como optimismo, espíritu de superación, logro, alegría; lo que demuestra que la discapacidad también tiene un rostro amable. En la base del planteamiento se considera que el lenguaje visual y material permiten establecer vínculos emocionales entre las personas y ayudan a mejorar la percepción de la diversidad funcional en la sociedad (Norman, 2004).

En este caso las personas con diversidad aportaban información sobre su experiencia vital y evaluar las propuestas realizadas por los diseñadores. Por su parte, los diseñadores debían interpretar la información de los participantes y utilizarla como fuente de inspiración para sus propuestas de diseño.

Uno de los prototipos finales consistió en un pequeño juguete dirigido a una adolescente con problemas de comunicación con los iguales debido a su timidez y baja autoestima (Fig. 4). El juguete representa el cambio en los estados de ánimo que es propio de los adolescentes, entre el miedo y el júbilo, como dos caras coexistentes de una misma realidad. El valor del diseño emocional en este caso reside en despertar la empatía, autoaceptación y el sentimiento de afinidad de la persona destinataria con este personaje. El objeto se hace accesible y amigable porque conecta emocionalmente con la persona a través de la representación formal que adquiere el mensaje.

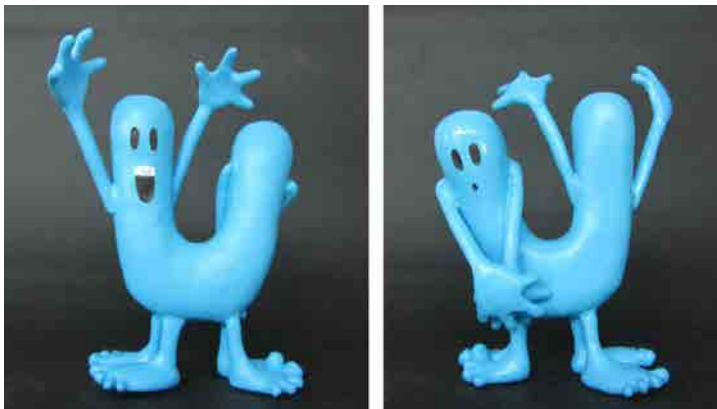


Figura 4. Prototipo de juguete motivacional (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).

### 3.3. Diseñar el proceso

Este caso se centró en el proceso a través del cual personas con diversidad cognitiva pueden construir un objeto de regalo, apoyándose en un kit que contiene las herramientas e instrucciones necesarias. Sin dejar de atender los valores estéticos,

comunicativos, emocionales y simbólicos del producto concebido como un objeto, en este caso se propuso extender esos valores a todo el desarrollo del proyecto para acabar diseñando el proceso adaptado a ciertos funcionamientos. La experiencia final buscaba integrar a la persona dentro de un proceso creativo propio, no dirigido, pero sí dotado de recursos pensados para facilitar su implicación y su agencia creadora. Participaron 18 estudiantes de diseño industrial y 13 estudiantes con diversidad funcional y cognitiva. Se formaron 13 equipos de co-diseño integrados por 1 estudiante de diversidad cada uno.

La aplicación de ese enfoque supuso plantear dos retos dentro del mismo proyecto: uno para los diseñadores, y otro para los receptores del diseño. Los diseñadores tenían que orientar el diseño a la consecución de un proceso, e integrando dentro del mismo a las personas con diversidad. Por su parte, los receptores del diseño —las personas con diversidad— continuaban su proceso personal de creación para diseñar sus propios productos, teniendo en sus manos las herramientas, recursos e instrucciones necesarias.

Para que el trabajo de los estudiantes con diversidad fuera armónico se requería un nivel de empatía mayor que en el caso precedente. Lo que demandó una implicación más directa del departamento de orientación, apoyando a los estudiantes en el desarrollo de esas habilidades. Del lado de los diseñadores, el factor humano y la capacidad de conectar con la persona receptora del diseño tenía un valor más elevado. Y a su vez, los estudiantes con diversidad podían manejar el proceso y mejorar así su nivel de autonomía al participar directamente en el ejercicio del diseño. Los jóvenes con diversidad podían servirse de los recursos recibidos para dar cauce a su propia creatividad sin prejuicios, dejando de ser meros suministradores de información o receptores de objetos para convertirse en agentes creativos.

De acuerdo con ese marco, se propuso diseñar el modo de construir un objeto de regalo que los destinatarios del diseño pudieran realizar, aportando las variaciones que deseen, a partir de un kit de herramientas y un manual de instrucciones. El planteamiento era que los adolescentes pudieran, a su vez, regalar a amigos y familiares objetos realizados por ellos mismos.

Aquí los diseñadores y hacedores pusieron en práctica principios universales del diseño a través de los siguientes requerimientos:

- Armonizar el lenguaje de diseño con los gustos y preferencias transmitidas por los destinatarios del diseño.
- Evitar en todo el proceso de ejecución, operaciones que requieran precisión psicomotriz. Facilitar, por el contrario, las operaciones y los pasos a seguir para llevar a término el objeto y sus opciones de personalización.
- Integrar el mínimo número de piezas posibles.
- Evitar el uso de piezas excesivamente pequeñas que presenten dificultad para el agarre.
- Incorporar manual de instrucciones de fácil legibilidad.

Por su parte, los roles de diseñadores y destinatarios del diseño van incorporando nuevos matices al diseño inclusivo. La metodología empleada en este caso permitió ampliar el margen de acción de los participantes, a través de la siguiente caracterización:

- Las personas con diversidad:
  - Comparten información sobre su experiencia vital, sus gustos y preferencias
  - Participan de forma activa en el proyecto.
  - Adquieren autonomía mediante la autogestión de recursos.
  - Evalúan las propuestas que realicen los diseñadores y las suyas propias.
- Los estudiantes de diseño:
  - Empatizan con las personas con las que van a diseñar en una experiencia de acercamiento, contacto y sensibilización.
  - Generan su propio material de investigación a través de la inmersión en el contexto de diseño.
  - Interpretan la información recibida, utilizándola como fuente de inspiración de las propuestas de diseño.
  - Reflexionan sobre las relaciones entre producto y proceso.
  - Experimentan y prototipan las propuestas de diseño.

A continuación se presentan dos de los prototipos realizados:

- Lunar (Fig. 5). Hay un caso en el que uno de los adolescentes muestra muy poca motivación, aludiendo a su nula capacidad para las actividades manuales y su falta de interés por la mayoría de las cosas. Después de escucharle el diseñador averiguó que le gustaba la luna. Entonces pensó que los cráteres de la luna eran imperfectos e imprecisos y utilizó la falta de precisión como recurso de lenguaje artístico para decorar unos sencillos cuencos de arcilla con cráteres de luna, y así poner en valor un aparente defecto.
- Kit de expositores (Fig. 6). Otro diseñador, centrado en el interés de su compañero por las piezas Lego, diseñó un kit para construir, con macarrones de arcilla, pequeños expositores de pared en los que colocar las piezas Lego para decorar la habitación. La ausencia de expectativa sobre los principios constructivos sugeridos aportaba total libertad para trabajar las formas y personalizarlas con las herramientas proporcionadas. En la solución del diseño final cada herramienta del kit se imanta a su estuche para facilitar la usabilidad y la portabilidad y la organización de las cosas a las personas que presentan dificultades manipulativas.



Figura 5. Prototipo Lunar (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).



Figura 6. Prototipo Kit de expositores (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).

### 3.4. Diseñar el servicio/sistema

Este caso plantea una aproximación educativa al diseño de servicios y sistemas (Jones, 2014). Surgió con el objetivo de crear un itinerario de actividades de ocio y ejercicio físico y psicomotriz, para integrar hábitos saludables y lúdicos dentro de las rutinas de trabajo de personas con diversidad cognitiva. El proyecto se desarrolló en la Fundación Abulense del Empleo, que promueve la inserción laboral de personas con diversidad cognitiva y los participantes fueron 21 estudiantes diseño, organizados en 5 equipos desarrollando cada uno una parte del proyecto final.

La metodología para la inserción laboral combina zonas de formación y trabajo en aulas, junto con otras zonas exteriores con invernaderos y espacios para el contacto con la naturaleza. Los jóvenes realizan a menudo tareas repetitivas como el empaquetado de alimentos, tareas de jardinería y producción de objetos artesanales. Dado que las actividades realizadas por los jóvenes son bastante monótonas, los

responsables del centro transmiten la necesidad de fomentar la práctica del ejercicio físico y hábitos saludables que mejoren su calidad de vida. Disponen de espacios exteriores que podrían dedicarse al ejercicio y el relax en los tiempos de descanso.

Por parte de la escuela de diseño se aplicó un enfoque sistémico a los proyectos que abre otro campo de experimentación. La noción de sistema —entendida como conjunto de elementos relacionados con un objetivo común— implica una mayor dificultad en el planteamiento de diseño, ya que se requiere un conocimiento global más cercano al de los modelos de gestión. En el enfoque sistémico la práctica no se limita al diseño y prototipado de objetos específicos, sino que comprende una visión de conjunto en la que los objetos forman parte de un sistema funcional (Brown, 2008; Jones, 2018).

Por tanto, el objetivo del proyecto cubría dos dimensiones: mejorar la salud, el equilibrio y el control de movimientos corporales de las personas que trabajan de forma monótona; y también fomentar la sociabilidad, la convivencia y la sana competición como estado de superación personal. La solución propuesta consistió en diseñar un sistema de equipamiento para la zona exterior de ejercicios y ocio, adaptada a los usuarios. Dadas las características especiales de los usuarios del sistema, pensar en una zona de ocio y ejercicio adaptada requería crear su propio “ecosistema de funcionamiento” (Toboso, 2018). De manera que la intervención tuvo lugar en el continente —en el espacio exterior adaptado para la actividad con sus recorridos— y en el contenido —en los elementos habilitados para el desarrollo de las actividades—. En general, todas las partes del sistema debían de relacionarse de forma coherente con el objetivo de promover la participación voluntaria de las personas con diversidad en el ejercicio y la convivencia.

Finalmente, la solución de diseño consistió en un “parque de actividades” que incluía una diversidad de objetos en versión prototipo y concebidos para instalarse en el patio común. Los objetos pretendían facilitar las tareas formativas y de ocio de los jóvenes con diversidad, y encajaban dentro de la planificación terapéutica de este tipo de centros. El ejemplo de la figura 7 muestra un objeto pensado para trabajar el equilibrio y la concentración en condiciones de seguridad. La persona subida en una pequeña plataforma móvil debe intentar que una pelota siga un recorrido sin salirse, guiada por el movimiento de los pies. Y la figura 8 muestra una construcción pensada para fomentar las habilidades cognitivas y memorísticas. Se trata de un puzle tridimensional que contiene tres representaciones artísticas que deberán ser resueltas conforme a las imágenes de referencia.



Figura 7. Prototipo de juego del parque de actividades (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).



Figura 8. Prototipo de juego del parque de actividades (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).



### 3.5. Diseñar herramientas de aprendizaje y gestión del conocimiento

En este caso la experiencia de diseño se centró en adaptar las estrategias didácticas a las necesidades de personas con dificultades cognitivas. Las complicaciones para el aprendizaje de algunos estudiantes con discapacidad cognitiva y la ausencia de recursos didácticos adaptados llevan a algunos profesores a crear sus propios inventos y adaptaciones con el fin de facilitar el aprendizaje. El equipo de orientación de la institución colaboradora había documentado que en la mayoría de los casos las dificultades de aprendizaje tienen que ver con la interpretación del pensamiento abstracto, las destrezas manipulativas, la memorización y, sobre todo, la escasa motivación que muestra este alumnado. Por otro lado, a la ausencia de recursos específicos se suma la carencia de espacios de reflexión que faciliten la búsqueda de soluciones innovadoras para hacer frente a esta problemática.

Tras el análisis de esas evidencias por parte de estudiantes y docentes de diseño, surgió el reto de diseñar recursos metodológicos de tipo lúdico que puedan facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en este tipo de alumnado. En este caso, los usuarios finales eran tanto los profesores y orientadores que posteriormente emplearían los recursos en su práctica docente, como el alumnado con diversidad, que utilizarían los recursos para el aprendizaje en diversas materias. En la experiencia participaron 8 estudiantes de diseño, junto con un total de 2 profesores y 16 estudiantes con diversidad cognitiva.

La práctica se organizó alrededor de las asignaturas de lengua, geografía y geometría:

- En la asignatura de lengua y literatura se trabajó la construcción de un relato, utilizando los elementos de representación visual propios de una trama literaria, algo que cuesta mucho a las personas con discapacidades cognitivas. Dichos elementos se agruparon en las siguientes categorías: personaje, espacio, tiempo, narrador y acción. El diseño consistió en construir una propuesta lúdica en la que los jugadores obtengan por azar cuatro de los elementos de la narración —personajes, espacio, tiempo y tipo de narrador— para que, con ellos y en un tiempo limitado, imaginen la acción e hilen un relato de forma oral o escrita (Figura 9).
- En la asignatura de geografía se trabajó sobre destrezas visuales y memorísticas. El objetivo didáctico en este caso era memorizar y localizar algunos elementos referidos a la geografía y la cultura/arte de España. Se diseñaron los elementos que ayudaron a completar información de interés geográfico a varios niveles: Comunidades Autónomas, capitales y monumentos de interés (Figura 10).
- En la asignatura de geometría el proyecto se centró en la comprensión del cálculo de áreas y volúmenes. Se trataba de ayudar a comprender esos elementos utilizando la combinación de figuras básicas. El objetivo didáctico consistió en elaborar un material manipulativo orientado a comprender y diferenciar conceptos como superficie, área, perímetro, capacidad y volumen en figuras y cuerpos geométricos y en objetos de la realidad (Figura 11).

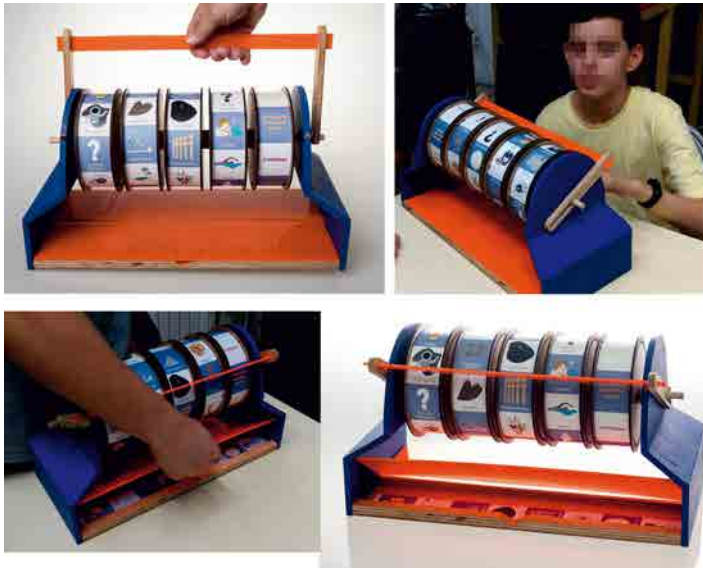


Figura 9. Prototipo de juego para crear una trama literaria (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).



Figura 10. Prototipo de juego de geografía. (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).

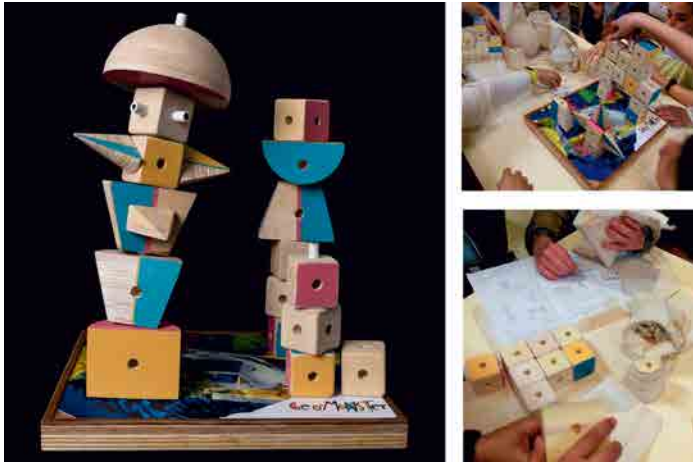


Figura 11. Prototipo de juego de geometría (Procedencia: Proyecto Di+Di, Departamento de Diseño Industrial, Escuela de Arte Diez).

#### 4. Discusión y conclusiones

Las experiencias de diseño que se han documentado muestran un cambio en los métodos y concepciones del diseño, principalmente porque se trata de proyectos de intervención con un marcado enfoque social. Las características de las situaciones donde se llevaron a cabo las intervenciones ponen de manifiesto las limitaciones de los marcos conceptuales tradicionales del diseño industrial y justifican la evolución hacia enfoques basados en la hibridación del diseño —y de la enseñanza del diseño—, que resultan de incorporar las nuevas orientaciones disciplinares y profesionales de carácter social.

En la intervención con personas con diversidad funcional y cognitiva surgen numerosas dudas sobre la viabilidad del diseño que no se pueden resolver desde una visión cerrada y unidisciplinar. Esta realidad introduce dos cuestiones importantes que en ocasiones parecen olvidadas en las enseñanzas del diseño: por una parte la ausencia de propuestas y medios para abordar la complejidad de factores que intervienen en la resolución de problemas de diseño; y por otra, la necesidad de introducir modelos colaborativos entre las diferentes disciplinas para desarrollar todo el potencial que el diseño puede ofrecer. En situaciones como las descritas, la visión transdisciplinar —en este caso integrando aportaciones de la pedagogía en lo referido al método del aprendizaje-servicio, la base conceptual de la filosofía en el ámbito de la capacitación de los usuarios, y de la psicología, como apoyo para adaptar el diseño de productos y servicios a las necesidades específicas de las personas con diversidad funcional y cognitiva— se ajusta de mejor manera a la realidad del diseño, mientras que la visión unidireccional de la disciplina supone una importante limitación en sus posibles logros.

Pero la aplicación de enfoques de diseño abiertos y colaborativos no elude la necesidad de evaluar la calidad de los proyectos, tanto de su desarrollo como de los

logros y el impacto alcanzado. Esta es una dimensión no prevista en este artículo y que podría considerarse una limitación. La discusión en este caso se centraría en primer lugar en los métodos de evaluación empleados y en la determinación de indicadores y unidades de medida con los que valorar los proyectos de diseño (Gibson, 2016; Sarkar & Chakrabarti, 2011; Steen, Manschot, & De Koning, 2011). Pero también se podrían cuestionar los aspectos que hay que valorar y en qué medida. Por ejemplo, en el proyecto Di+Di se avanzó en un primer escenario de valoración, pendiente de desarrollar en futuros trabajos. La propuesta se construyó a partir de una mirada global sobre la idoneidad de las experiencias —según se plantea en la segunda fase de la metodología general de la intervención—, que lleva asociados tres tipos de criterios para determinar el nivel de calidad: sociales, económicos y ambientales. Los sociales miden el alcance de la capacitación, en los económicos se contemplan los tipos de costes, y los ambientales son equivalentes a los empleados en proyectos de economía circular, con metodologías de análisis de ciclo de vida que miden la huella ecológica de las acciones humanas (Genovese, Acquaye, Figueroa, & Koh, 2017; Prieto-Sandoval, Jaca, & Ormazabal, 2018). En segundo término, se planteó medir los resultados de las propuestas de los estudiantes con respecto a cada reto de diseño. En este caso los indicadores fueron específicos para cada proyecto y sin perder su relación con los indicadores descritos anteriormente.

El siguiente proceso ejemplifica cómo se formularon criterios e indicadores de evaluación rigurosos pero capaces de adaptarse a las circunstancias cambiantes propias de las metodologías abiertas y colaborativas. Durante el desarrollo de una práctica se propuso diseñar un bipedestador para una niña con parálisis cerebral. Se planteó hacerlo dentro de los parámetros de diseño libre y fabricación de bajo coste, de manera que pudiera producirse íntegramente en un Fab Lab. La falta de recursos de las familias para acceder este tipo de productos ofertados en el mercado justificaba la conveniencia de utilizar recursos de diseño amparados en licencias de autoría abiertas, siempre que su uso beneficiara a la comunidad (Lazalde, Torres, & Vila-Viñas, 2015). Por ello, en ese caso uno de los criterios más valorados del proyecto consistió en adaptar la propuesta a los recursos de fabricación y diseño abiertos. Ahora bien, si en esa circunstancia hubiera surgido una empresa productora de material ortopédico que diseñara un bipedestador de bajo coste, la valoración del criterio mencionado no tendría justificación. De modo que aun tratándose de productos que sirven a una misma utilidad, los criterios de valoración del diseño en un caso no son extrapolables al otro.

Con todo, la necesidad de desarrollar un marco de evaluación adecuado a los proyectos de diseño de este trabajo se introduce aquí a efectos de discusión, si bien su formulación será objeto de análisis en estudios ulteriores.

Finalmente, las condiciones particulares de cada caso y la falta de un esquema de evaluación homogéneo —tarea a realizar en futuros trabajos, como se ha comentado— impidieron sistematizar la recogida de datos. De manera que el balance de las experiencias se apoyó en tres fuentes de información complementarias: la observación directa de los profesores de diseño que coordinaron los proyectos, los resultados de encuestas de los estudiantes participantes, y la información aportada por los equipos de orientación sobre las personas con diversidad. De acuerdo con esas evidencias se constataron impactos significativos en el terreno del diseño y su enseñanza. Por un lado, se pudo constatar la universalidad del diseño de los proyectos resultantes, como pone de manifiesto el hecho de que muchas de las aportaciones

diseñadas para el ámbito de la diversidad se puedan extrapolar igualmente a otros usuarios que no presentan dificultades específicas, pero que se benefician de las mejoras en la usabilidad y accesibilidad de los productos y servicios.

Y en relación con la enseñanza del diseño, el trabajo colaborativo y el servicio comunitario se mostraron especialmente adecuados para desarrollar las habilidades asociadas al trabajo en proyectos de diseño abiertos. Las metodologías de aprendizaje-servicio hacen que el conocimiento se vuelva práctico y aplicado al mundo real —al poner en práctica el aprendizaje teórico fuera del aula—, lo que también supone incrementar de manera considerable el impacto y el valor social de los diseños que realizan los estudiantes durante su tránsito académico —teniendo en cuenta que en el modelo tradicional de enseñanza en el aula la mayoría de los trabajos realizados por el alumnado de diseño se almacenan en repositorios digitales sin haber salido del centro educativo—.

## Referencias

- Álvarez, J. F. (2001a). Capacidades, libertades y desarrollo: Amartya Kumar Sen. En R. Máiz (Coord.), *Teorías políticas contemporáneas* (pp. 417–432). Valencia: Tirant lo Blanch.
- Álvarez, J. F. (2001b). Una aproximación al espacio de las capacidades potenciales. En W. J. González, G. Marqués, & A. Ávila (Coords.), *Ciencia económica y economía de la ciencia: reflexiones filosófico-metodológicas* (pp. 175–195). México: Fondo de Cultura Económica.
- Álvarez, J. F. (2010). La propuesta inmanentista de Amartya Sen para la justicia global. *Isegoría*, 43, 617–630.
- Bastidas, A., & Martínez, H.R. (2016). Diseño social: Tendencias, enfoques y campos de acción. *Arquetipo*, 13, 89–113. Recuperado de <http://revistas.ucp.edu.co/index.php/arquetipo/article/view/277/268>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.
- Bürdek, B. E. (1994). *Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Bursaw, J., Kimber, M. & Carrington, S. (2015). Teaching reflection for service-learning. In M.E. Ryan (Ed.), *Teaching reflective learning in higher education* (pp. 153–169). Berlin, Germany: Springer.
- Crabtree, R. D. & Sapp, D.A. (2018). International service-learning guiding theories and practices for social justice. In D. E. Lund (Ed.), *The wiley international handbook of service-learning for social justice* (pp. 319–352). Hoboken, N.J., USA: Wiley- Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119144397.ch15>
- Domínguez, D. (2017). Heuristics and web skills acquisition in open learning environments. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 102–111. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/14rxFbbWU-VFDpVun5kB2hTXbvsX8NShB/view>
- Dong, A. (2008). The policy of design: A capabilities approach. *Design Issues*, 24(4), 76–87.
- Durán, L. P. & Mancipe, L. D. (2018). Enfoques teóricos de diseño que propenden hacia el desarrollo sostenible de Latinoamérica. *Cuaderno*, 69, 175–193. Recuperado de <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/1107/947>
- Ferreiro, F. (2019, Junio 21). DI+DI 2019 “Aprender jugando” [Blog post]. Recuperado de <https://artediez.es/industrial/2019/06/21/didi-2019-aprender-jugando/>

- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A. & Koh, S. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Gibson, R. (Ed.). (2016). *Sustainability assessment: Applications and opportunities*. New York: Routledge.
- Gigerenzer, G. & Selten, R. (Eds.)(2002). *Bounded rationality: The adaptive toolbox*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jones, P. (2014). Design research methods for systemic design: Perspectives from design education and practice. *Proceedings of the 58th Meeting of ISSS, Washington DC, USA, July 2014*, 1–8. <http://journals.issis.org/index.php/proceedings58th/index>
- Jones, P. (2018). Contexts of co-creation: Designing with system stakeholders. En P. Jones & K. Kijima (Eds.), *Systemic design. Theory, methods, and practice* (pp. 3–52). Tokyo: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-4-431-55639-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-4-431-55639-8_1)
- Kimbell, L. (2012). Rethinking design thinking: Part II. *Design and Culture*, 4(2), 129–148. <https://doi.org/10.2752/175470812X13281948975413>
- Lazalde, A., Torres, J. & Vila-Viñas, D. (2015). Hardware: ecosistemas de innovación y producción basados en hardware libre (v.2.0). En D. Vila-Viñas & X.E. Barandiaran (Eds.), *Buen conocer – FLOK society, modelos sostenibles y políticas públicas para una economía social del conocimiento común y abierto en el Ecuador*. Quito, Ecuador: IAEN-CIESPAL. Recuperado de <https://book.floksociety.org/ec/4/4-1-hardware-ecosistemas-de-innovacion-y-produccion-basados-en-hardware-libre/>
- Lindström, K. & Ståhl, Å. (2015). Figurations of spatiality and temporality in participatory design and after – networks, meshworks and patchworking. *CoDesign*, 11(3–4), 222–235. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081244>
- Levesque-Bristol, C., Knapp, T. D. & Fisher, B. J. (2011). The effectiveness of service-learning: It’s not always what you think. *Journal of Experiential Education*, 33(3), 208–224. <https://doi.org/10.1177%2F105382590113300302>
- Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Margolin, S. & Margolin, V. (2015). Un “modelo social” de diseño: cuestiones de práctica e investigación. *Revista Kepes*, 8, 61-71. Recuperado de [http://190.15.17.25/kepes/downloads/Revista8\\_4.pdf](http://190.15.17.25/kepes/downloads/Revista8_4.pdf)
- Mousavi, S. & Gigerenzer, G. (2014). Risk, uncertainty, and heuristics. *Journal of Business Research*, 67(8), 1671-1678. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.02.013>
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Civitas Books.
- Oxman, N. (2016). Age of entanglement. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/7e0583ad>
- Papanek, V. J. (1985). *Design for the real world: Human ecology and social change (revised 2nd edition)*. Chicago: Academy Chicago.
- Pelta, R. (2007). Diseñar con la gente. *Temas de disseny*, 24, 27–34.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C. & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Romañach, J. & Lobato, M. (2005). Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. *Foro de vida independiente*, 5, 1–8.
- Sarkar, P. & Chakrabarti, A. (2011). Assessing design creativity. *Design Studies*, 32(4), 348–383. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.01.002>

- Sanders, E. & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts Publication*, 4(1), 5–18. <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>
- Sen, A. K. (2009). *The idea of justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. *Decision and Organization*, 1(1), 161–176.
- Steen, M., Manschot, M. & De Koning, N. (2011). Benefits of co-design in service design projects. *International Journal of Design*, 5(2), 53–60. Recuperado de <http://index.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/890>
- Stanton, T. & Giles, D. (2017). Introduction: Founders, flammers, and futures. En C. Dolgon, T. Mitchell, & T. Eatman (Eds.), *The Cambridge handbook of service learning and community engagement* (pp. 1–12). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316650011.002>
- Storni, C. (2015). Notes on ANT for designers: ontological, methodological and epistemological turn in collaborative design. *CoDesign*, 11(3–4), 166–178. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081242>
- Sundar, S. & Singh, A. (2013). New heuristic approaches for the dominating tree problem. *Applied Soft Computing*, 13(12), 4695–4703. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2013.07.014>
- Toboso, M. (2018). Diversidad funcional: hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad. *Política y Sociedad*, 55(3), 783–804. <http://dx.doi.org/10.5209/POSO.56717>
- Van den Hoven, J., Vermaas, P. E. & Van de Poel, I. (Eds.). (2015). *Handbook of ethics, values, and technological design: Sources, theory, values and application domains*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Whiteley, N. (1993). *Design for Society*. Londres: Reaktion Books.