**Problemática de la educación en línea y estrategias de mejora**

**detectadas en la Facultad de Ingeniería de la UNAM**

Octavio Estrada-Castillo1, Tamara Iskra Alcántara-Concepción 2,

Claudia Loreto-Miranda 3, Griselda Berenice Hernández-Cruz 4, et al

1Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería UNAM, México. Email: octavioe@unam.mx

2 Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico, DGTIC, UNAM, México. Email: TAlcantaraC@unam.mx

3Secretaría de Apoyo a la Docencia, Facultad de Ingeniería UNAM, México. Email: cloreto@unam.mx

4 Ingeniería Geomática, Facultad de Ingeniería, UNAM, México. Email: griselda.hernandez@ingenieria.unam.edu

**Área temática:** Innovación Educativa en Ingeniería Mecánica

**Palabras clave:** Educación a distancia, aprendizaje en línea, clase presencial, sistema híbrido.

**Resumen**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de una encuesta aplicada a alumnos y profesores de la Facultad de Ingeniería para profundizar sobre cuatro preguntas de investigación: 1) causas que provocaron que los estudiantes se dieran de baja casi al final del ciclo lectivo (o un poco antes) en algunas o en todas las asignaturas que cursaban en línea durante la pandemia; 2) determinar si el cumplimiento del programa de estudios disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea durante la pandemia; 3) dilucidar si el nivel de aprendizaje de los alumnos con relación al programa de las asignaturas cursadas disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea comparado con la modalidad presencial; 4) incremento de prácticas indebidas de los alumnos con tal de acreditar asignaturas; 5) determinar qué estrategias y en qué medida las han aplicado los profesores que imparten laboratorios o prácticas de campo para cubrir sus actividades de enseñanza aprendizaje.

**Palabras clave:** Educación a distancia, aprendizaje en línea, clase presencial, sistema híbrido.

**Abstract**

This paper presents the results of a survey of students and professors at the Faculty of Engineering to explore four research questions: 1) causes that triggered students to disenroll near the end of the academic year (or a little earlier) in some or all of the subjects they were taking online during the pandemic; 2) determine whether compliance with the syllabus decreased when making use of the online modality during the pandemic; 3) to elucidate if the level of student learning in relation to the syllabus of the subjects taken decreased when using the online modality compared to the face-to-face modality; 4) increase in student malpractices in order to accredit subjects; 5) to determine what strategies and to what extent have been applied by professors who teach laboratories or field practicums to cover their teaching and learning activities.

**Keywords:** Distance education, online learning, face-to-face class, hybrid system.

# Introducción

La escuela tal como la conocemos (desde educación básica hasta superior) deberá cambiar por varias razones: a) para asumir los retos que planteará la sociedad que surja de esta contingencia sanitaria, b) la inminente crisis económica que modificará los procesos productivos, y, c) la experiencia adquirida de manera forzada en torno al uso de las TIC en educación.

La Facultad de Ingeniería de la UNAM, no está exenta de estos retos. Se trata de una comunidad formada por más de 15 mil estudiantes y 2,000 profesores que durante la pandemia por COVID-19 generó y probó estrategias y herramientas TIC. Las situaciones a las que se enfrentaron y el esfuerzo para dar continuidad a los cursos, representa un conocimiento y experiencia que se ha documentado para conocer la problemática de los estudiantes y las soluciones propuestas, y cuyo resultado se presenta en este artículo.

# Materiales y método

Está investigación fue realizada por un grupo de 17 académicos y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, a través del Proyecto PE101321 Problemática de la Educación en Línea y Propuesta de Buenas Prácticas en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, del Programa de Apoyo para Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza, PAPIME. El objetivo de la investigación fue conocer la vivencia de estudiantes y profesores sobre su experiencia para dar continuidad a los procesos de enseñanza-aprendizaje durante la pandemia provocada por COVID-19.

Para el análisis de respuestas de cada uno de los problemas se utilizó el software Minitab 19 y se realizaron pruebas de hipótesis al 95% de nivel de confianza. Se hicieron pruebas de normalidad de los datos usando la prueba de Anderson Darling (Thode Jr., H.C. 2002), pruebas de homocedasticidad o de igualdad de varianzas utilizando comparaciones múltiples y Levene (Joaquín Amat Rodrigo 2016), finalmente se hicieron pruebas de igualdad de medias, tablas ANOVA o método de Welch.

## Preguntas de investigación

Este cuestionario tuvo como finalidad profundizar en las razones por las cuales al menos un 20% de alumnos de las 14 licenciaturas de la Facultad de Ingeniería presentaron cinco preguntas de investigación:

1. Motivos que causaron que los estudiantes se dieran de baja casi al final del ciclo lectivo (o un poco antes) en algunas o en todas las asignaturas que cursaban en línea en un semestre durante la pandemia.
2. Determinar si el porcentaje de cumplimiento del programa de estudios disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea en un semestre durante la pandemia.
3. Dilucidar si el nivel de aprendizaje de los alumnos con relación al programa de las asignaturas cursadas disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea comparado con la modalidad presencial.
4. Alumnos que recurrieron a prácticas indebidas con tal de acreditar asignaturas.
5. Determinar qué estrategias y en qué medida las han aplicado los profesores que imparten laboratorios o prácticas de campo para cubrir sus actividades de enseñanza aprendizaje.

# Resultados y análisis

Al menos 15% de alumnos se dio de baja casi al final del ciclo lectivo (o un poco antes) en algunas o en todas las asignaturas que cursaba en línea en un semestre durante la pandemia.

Las causas de baja establecidas por los alumnos fueron:

1. No le interesó la asignatura
2. No le gustó la clase a distancia o en línea
3. Por incompatibilidad de horario de clases en línea
4. Tuvo dificultades con el hardware, software o el internet
5. Por no haber suficientes equipos en casa para toda la familia
6. Por no tener internet e irse a un lugar público desde su celular
7. Por problemas de violencia familiar
8. Por problemas económicos personales o de la familia
9. Por tener que cuidar a un familiar enfermo
10. Por problemas financieros personales
11. Por la calidad de los materiales didácticos que compartió el profesor
12. Por la falta de preparación del profesor para usar herramientas en línea
13. Por la forma de exponer del profesor en línea
14. Porque el profesor no dio clases síncronas y sólo se limitó a enviar material para que los alumnos estudiaran
15. Por el nivel de conocimientos del profesor en la materia
16. Por la falta de disponibilidad del profesor para aclarar dudas
17. Por la dificultad del contenido del curso
18. Por la dificultad con el lenguaje de la asignatura
19. Por la dificultad para interactuar con otros estudiantes
20. Por falta de tiempo para estudiar
21. Por enfermedad
22. Por problemas de estrés, ansiedad o depresión
23. Por alguna adicción
24. Por no llevar buena calificación un poco antes de darse de baja



**Figura 1.**

En la figura 1 se muestra un ejemplo de la salida que produce Minitab sobre la prueba de hipótesis de igualdad de varianzas de cada una de las 23 causas, usando los métodos de Comparaciones Múltiples y de Levene; en ambas pruebas se comprobó que las causas eran heterocedásticas, ya que p es menor que a.

Las respuestas obtenidas sobre las causas de baja en los cuestionarios aplicados son las siguientes:

Chart, line chart

Description automatically generated

**Figura 2.**

En la figura 2 se nota que las calificaciones en una escala de cero a diez de las opiniones de los alumnos en promedio son mayores que las opiniones en promedio de los profesores; sin embargo, ambos gráficos presentan formas similares, por lo que existe coincidencia en la percepción que tienen tanto los alumnos como los profesores.

Se realizó un análisis de varianza con las 23 razones por las cuales se dan de baja los alumnos utilizando la prueba de Welch, al 95% de nivel de confianza y se demostró que las medias de cada nivel son diferentes.

Con base en la figura 3, en opinión de los alumnos, las razones o causas más comunes son X: Por problemas de estrés, ansiedad o depresión; U: Por dudar sobre la posibilidad de acreditar la asignatura; D: Porque tuvo dificultades con el hardware, software o internet; H: por problemas económicos personales o de la familia; M: por la forma de exponer el profesor en línea.



**Figura 3.**

En la figura 4, en opinión de los profesores, las razones o causas más comunes son: U: Por dudar sobre la posibilidad de acreditar la asignatura; H: por problemas económicos personales o de la familia; X: Por problemas de estrés, ansiedad o depresión; E: Por no haber suficientes equipos de cómputo en casa para toda la familia; D: Porque tuvo dificultades con el hardware, software o internet.



**Figura 4.**

II. Determinar si el porcentaje de cumplimiento del programa de estudios disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea en un semestre durante la pandemia.

Con relación al segundo problema planteado, desde el punto de vista de los alumnos y de los profesores se conformaron cuatro niveles o calificaciones sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos antes y durante la pandemia. Se comprobó que las columnas eran homocedásticas.

Se realizó una prueba de hipótesis de igualdad entre medias y se comprobó que tanto para los alumnos como para los profesores el porcentaje de cumplimiento del programa de las asignaturas antes y durante la pandemia fue el mismo.



**Figura 5.**

En la figura 5 note que el punto de vista antes de la pandemia y durante la pandemia, tanto para alumnos como para profesores coincide, la baja en el cumplimiento del programa fue cercana al 0.5%, lo cual no es representativo para suponer una diferencia, de conformidad con el intervalo de confianza calculado.

III. Dilucidar si el nivel de aprendizaje de los alumnos con relación al programa de las asignaturas cursadas disminuyó al hacer uso de la modalidad en línea comparado con la modalidad presencial.

Se comprobó que ninguno de los niveles o calificaciones tenía comportamiento normal. También se probó que los niveles eran heterocedásticos, entre el antes de la pandemia y durante la pandemia, tanto en opinión de los alumnos como de los profesores.

Con relación a la media del nivel de aprendizaje de los alumnos antes de la pandemia y el nivel de aprendizaje durante la pandemia, en la figura 6 se observa que si hubo diferencias tanto en la percepción de los alumnos como en la percepción de los profesores. Se muestra claramente que el nivel de aprendizaje de los alumnos cayó por lo menos un 18% por abajo del nivel de aprendizaje antes de la pandemia.

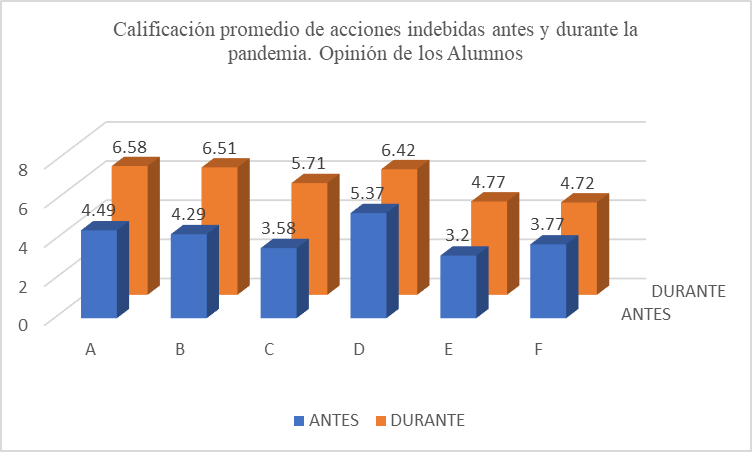


**Figura 6.**

IV. Alumnos que recurrieron a prácticas indebidas con tal de acreditar asignaturas

Las prácticas indebidas fueron las siguientes:

1. Sacar y usar formularios subrepticiamente durante los exámenes
2. Compartir y copiar resultados de exámenes con algunos de sus compañeros
3. Comunicarse con alguien interno o externo al salón para que lo ayude a contestar el examen
4. Compartir y copiar las tareas, series de ejercicios y trabajos extraclase
5. Contratar a alguien para que le resuelva los exámenes
6. Contratar a alguien para que le resuelva las tareas, series de ejercicios y trabajos extraclase



**Figura 7.**

Como se puede apreciar en la figura 7, el uso de prácticas indebidas para acreditar las asignaturas antes de la pandemia se incrementó en promedio 1.67 puntos en una escala de cero a diez durante la pandemia, lo cual representa un 16.7% de incremento en el uso de prácticas indebidas.

1. Determinar qué estrategias y en qué medida las han aplicado los profesores que imparten laboratorios o prácticas de campo para cubrir sus actividades de enseñanza aprendizaje.



**Figura 8.**

En la figura 8 se muestran las modalidades de impartición de laboratorios. Como se puede apreciar las modalidades más utilizadas por los profesores fueron los laboratorios virtuales y los entornos de simulación.

# Conclusiones

Aunque el periodo señalado para el desarrollo del proyecto PAPIME aún no concluye, es posible señalar algunas conclusiones preliminares:

* La Facultad de Ingeniería de la UNAM, a través de sus diferentes áreas de atención a profesores y estudiantes ha atendido algunas de las causas de las deficiencias en el aprendizaje y la enseñanza.
* Se hace necesario reforzar los aprendizajes obtenidos durante el periodo de la pandemia, además de atender y asesorar estrategias de autoregulación del aprendizaje que permita a los estudiantes un desempeño exitoso en diferentes formas.
* Es necesario recuperar y difundir el empleo de prácticas educativas acordes con la incorporación de las TIC al proceso docente, para ello se trabaja en la guía de buenas prácticas de la docencia tanto en línea como presenciales, partiendo del marco de docencia de la UNAM y especificando su uso de acuerdo con la planificación, desarrollo y evaluación de los aprendizajes.
* El ejercicio de la docencia durante el período que refiere el presente trabajo retoma la experiencia y capacidad de los profesores para adaptarse a las circunstancias inusuales. La guía de buenas prácticas que tendrá como resultado el proyecto PAPIME es una aproximación a las buenas prácticas desarrolladas por el profesorado y plasma el esfuerzo por compartir y poner en común estrategias que sean de utilidad para los docentes, tanto en el formato en línea, como en el trabajo presencial.

# Agradecimientos

Se agradece la entusiasta participación en el desarrollo del Proyecto PE101321 Problemática de la Educación en Línea y Propuesta de Buenas Prácticas en la Facultad de Ingeniería de la UNAM a las siguientes personas:

## 

# Referencias

1. Garrison, D. and Kanuka,H. (2004) 'blended learning: uncovering its transformative potential in Higher Education' The Internet and Higher Education Vol 7, Issue 2, p.95-105.Autor, F., Autor, S.: Título del artículo en actas de congreso. En: Editor, F., Editor, S. (eds.) CONFERENCE 2016, LNCS, vol. 9999, pp. 1–13. Springer, Heidelberg (2016).

2. Nur, F; Noor, D; Nurul, N; Norasykin, M; Mahani, M. (2020) Overview of blended learning: the effect of station rotation model on students’ achievement. Journal of Critical Reviews, 7 (6), 320-326. doi:10.31838/jcr.07.06.56

3. Parra, D. (2003). Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje. SEDENA, Colombia. Recuperado de: <https://n9.cl/1fl6>

4. <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/02/el-coronavirus-covid-19-y-la-educacion-superior-impacto-y-recomendaciones/>

1. <http://www.anuies.mx/media/docs/avisos/pdf/200424155500Acuerdo+Nacional+frente+al+COVID-19.pdf>
2. http://www.iisue.unam.mx/investigacion/textos/educacion\_pandemia.pdf
3. http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2020/disco/#
4. http://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200417094523729
5. http://www.iste.org/es/explore/learning-during-covid-19/10-strategies-online-learning-during-coronavirus-outbreak
6. http://www.pearson.com/news-and-research/working-learning-online-during-pandemic.html
7. http://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions
8. http://view.genial.ly/5e6d956935bb553c6c2f6cea
9. http://blogs.ei.columbia.edu/2020/03/16/tips-working-remotely-covid-19/
10. http://www.techforlearners.org/
11. https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions