

Enseñanza de la Matemática en línea: desafíos y soluciones

Omar Terrazas Razo, Guadalupe Vadillo

Online Mathematics teaching: Challenges and solutions

Resumen

El presente artículo de testimonios de la Red de Bachilleratos Universitarios Pùblicos a Distancia presenta un aspecto específico de los programas en las áreas académica, tecnológica y de gestión. En la primera fase, a lo largo de diez números de la Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, desde febrero de 2020, se presentaron los testimonios de los diversos actores que hacen posible estos programas. Ahora, en esta nueva fase, se exploran las problemáticas, desafíos y soluciones de la didáctica de diversas disciplinas clave en el nivel medio superior. Se comenzará con una de las mayores preocupaciones de docentes y directivos de los programas de bachillerato: la enseñanza de las matemáticas. Con objeto de introducir el tema, se abordará brevemente el caso de las emociones negativas hacia las matemáticas que representan un desafío para el profesorado de matemáticas, como lo señalan varios de los docentes de bachilleratos en línea en sus testimonios que recoge este texto.

Palabras clave: matemáticas; Red de Bachilleratos Universitarios Pùblicos a Distancia; estrategias; interacción

Abstract

This article of testimonies from the Public Distance University Baccalaureate Network presents a specific aspect of the programs in the academic, technological and management areas. In the first phase, throughout ten issues of the Mexican Distance Baccalaureate Magazine, since February 2020, the testimonies of the various actors who make these programs possible were presented. Now, in this new phase, the problems, challenges and solutions of teaching various key disciplines at the upper secondary level are explored. It will begin with one of the greatest concerns of teachers and directors of high school programs: the teaching of mathematics. In order to introduce the topic, we will briefly address the case of negative emotions towards mathematics that represent a challenge for mathematics teachers, as pointed out by several of the online high school teachers in their testimonies included in this text.

Keywords: mathematics; Red de Bachilleratos Universitarios Pùblicos a Distancia; strategies; interaction

Y ahora toca el turno a la Matemática

El artículo de testimonios de la Red de Bachilleratos Universitarios Públicos a Distancia permite introducirnos a un aspecto específico de los programas en las áreas académica, tecnológica y de gestión. En la primera fase, a lo largo de diez números de la revista, desde febrero de 2020, se presentaron los testimonios de los diversos actores que hacen posible estos programas. Ahora, en esta nueva fase, nos sumergimos en las problemáticas, desafíos y soluciones de la didáctica de diversas disciplinas clave en el nivel medio superior. Iniciamos con una de las mayores preocupaciones de docentes y directivos de los programas de bachillerato: la enseñanza de las matemáticas.

Un poco de contexto

El bajo rendimiento en el área de Matemáticas es multicausal e involucra aspectos del individuo tanto cognitivos como emocionales, además de los del contexto. Con objeto de introducir el tema, abordamos brevemente el caso de las emociones negativas hacia las matemáticas que representan un desafío para el profesorado de Matemáticas, como lo señalan varios de los docentes de bachilleratos en línea mexicanos, en sus testimonios en este artículo.

El estudio PISA de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos investiga de forma continua el desempeño de estudiantes de 15 años que nos permite identificar el estatus en cada una de las evaluaciones específicas que se hacen a los países miembro de dicha organización. En la evaluación llevada a cabo en 2022 (OCDE, 2024), se conectan diversas variables relacionadas con el nivel de rendimiento en el campo de la Matemática. Por un lado, se subraya la importancia del sentido de autoeficacia que indica la medida en que el estudiante cree en su capacidad de involucrarse en determinadas actividades y de realizar ciertas tareas incluso al enfrentar dificultades. Quienes se sienten capaces de llevar a cabo las tareas se sienten menos estresados o ansiosos y viceversa. Los sistemas educativos que mostraron los niveles más bajos de autoeficacia, como México, también mostraron los mayores niveles de ansiedad matemática (otro dato preocupante es que, entre 2012 y 2022, aumentó el porcentaje de estudiantes mexicanos que reportan ansiedad matemática). Quienes se sienten más seguros, en cambio, tienen mejor desempeño en el examen PISA, presentan menos ansiedad y plantean más preguntas cuando no entienden algo en clase. Además, son más proactivos, usan estrategias para aprender y están más motivados: les encanta aprender cosas nuevas. Otro hallazgo interesante es que la autoeficacia en Matemáticas se asocia positivamente con todas las habilidades socio-emocionales evaluadas en esa emisión de PISA, especialmente con la persistencia.

En cuanto al apoyo de docentes, la tendencia en la mayor parte de los países es que los estudiantes con bajo rendimiento se sienten más motivados cuando reciben dicho soporte. Por ejemplo, en Japón más del 80% de quienes reciben apoyo docente quieren tener un buen desempeño en Matemáticas comparado con el 60% de quienes no lo reciben. Este no es el caso de México: la diferencia entre esos dos grupos es de apenas cinco puntos porcentuales.

Bénítez Corona y Martínez Rodríguez (2023) señalan que “[regularmente, el profesorado que enseña matemática no establece estrategias que promuevan actitudes positivas; se apoya más en una enseñanza tradicional que opta por incidir en un aprendizaje memorístico, rápido, repetitivo y mecánico, con lo que se gestan creencias erróneas sobre el aprendizaje de la matemática, las cuales deterioran la confianza y la seguridad en el estudiantado”.

Así, se hace necesario conocer las problemáticas detectadas y las soluciones aplicadas para lograr mejores aprendizajes en la educación matemática en línea en el bachillerato mexicano. Esperamos que el video o la transcripción del mismo que se presenta a continuación aporten directrices en estos aspectos.

La voz de los docentes

A continuación presentamos la transcripción del video con testimonios de ocho de las nueve instituciones de la RED, organizada en las siguientes elecciones: problemáticas detectadas por los docentes, estrategias y herramientas tecnológicas, interacción y acompañamiento docente, y, a manera de conclusión, el camino hacia una educación matemática inclusiva.

Problemáticas detectadas por los docentes

Uno de los principales factores que generan rechazo hacia las matemáticas es el miedo a lo desconocido. Esta disciplina puede parecer abstracta, compleja o simplemente difícil, especialmente cuando no se comprenden los conceptos fundamentales. Este miedo suele originarse en experiencias previas donde los estudiantes no lograron dominar las bases matemáticas, lo que genera un ciclo negativo: al no entender, se frustran, y esta ansiedad crece hasta convencerse de que las matemáticas no son para ellos. Si a esto sumamos la falta de un contexto práctico o la percepción de que las matemáticas están reservadas solo para un grupo selecto, la frustración se intensifica aún más.

En este sentido, es importante reflexionar sobre una situación común en el ámbito educativo: muchos estudiantes estudian para los exámenes, pero no comprenden lo que estudian. En México, dos de cada tres estudiantes de secundaria no entienden el proceso que los llevó a resolver un problema matemático, lo que evidencia una problemática profunda. Esto nos lleva a cuestionarnos cuáles son las causas fundamentales de esta falta de comprensión. Una de ellas es el rezago educativo, que puede comenzar desde la educación preescolar y continuar hasta la secundaria, impactando directamente el desempeño en niveles superiores.

Para entender mejor esta problemática, es necesario analizarla desde dos perspectivas. Por un lado, la parte personal, ya que los adolescentes en educación media están en una transición del pensamiento concreto al pensamiento abstracto, lo que influye en su capacidad para resolver problemas matemáticos. Por otro lado, es fundamental revisar cómo se enseñan las matemáticas y qué tipo de recursos se emplean en el aula. La metodología utilizada puede marcar la diferencia entre el aprendizaje significativo y la mera memorización de procedimientos.

Ante esta situación, los docentes buscamos estrategias para acercar a los estudiantes a las matemáticas y mostrarles su utilidad en la vida cotidiana. En nuestros cursos, por ejemplo, diseñamos actividades donde los alumnos identifican y aplican conceptos matemáticos en su entorno. En trigonometría, por ejemplo, se les invita a plantear y resolver problemas basados en situaciones reales de su comunidad, permitiéndoles ver cómo las matemáticas pueden ayudar a solucionar problemas concretos.

Estrategias y herramientas tecnológicas

El aprendizaje de matemáticas en el bachillerato en línea se ha convertido en una necesidad fundamental en la educación actual. Para promover este aprendizaje de manera efectiva, es crucial adoptar diversas estrategias y herramientas que se adapten a las necesidades de los estudiantes en un entorno virtual.

En este sentido, se han incorporado múltiples recursos didácticos para enriquecer la enseñanza. Entre ellos, destacan el uso de plataformas como GeoGebra y Desmos, así como simulaciones interactivas que permiten visualizar conceptos matemáticos de manera dinámica. Además, los estudiantes cuentan con asesorías por videoconferencia cuatro veces a la semana, lo que les brinda un espacio para resolver dudas y fortalecer su comprensión.

Otro recurso clave dentro de la plataforma son los elementos interactivos de H5P, los cuales fomentan una mayor interactividad y permiten a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata sobre los problemas que resuelven. No obstante, para que estos recursos sean realmente efectivos, es fundamental que cuenten con un buen diseño instruccional, instrucciones claras y guías adecuadas que ayuden a los estudiantes a comprender la resolución de los problemas.

A lo largo del bimestre, se lleva a cabo un seguimiento constante para asegurar el avance de los estudiantes y apoyarlos en su proceso de aprendizaje. Este seguimiento incluye diversos elementos, como la comunicación semanal a través de la plataforma, donde se les recuerdan los temas a abordar y las actividades que deben entregar. También se proporcionan videos adicionales para reforzar el material disponible en la plataforma, y en algunos casos, se comparten videos personalizados para explicar procedimientos específicos. Al revisar las actividades de aprendizaje, se ofrece retroalimentación detallada para que los estudiantes identifiquen y corrijan errores en sus procedimientos o resultados. Además, se mantiene una constante motivación: si un estudiante no ha ingresado a la plataforma durante tres o cuatro días, se le envía un mensaje para alentarlo a retomar sus actividades y, cuando es necesario, se busca comprender su situación personal. Finalmente, al cierre del bimestre, se envía un mensaje de felicitación a cada estudiante para reconocer su esfuerzo y compromiso.

Las matemáticas en el Bachillerato a distancia de la UNAM están diseñadas de manera progresiva, permitiendo que los estudiantes inicien desde cero si es necesario. Cada curso comienza con una breve introducción a los temas, lo que facilita el desarrollo gradual de los aprendizajes y garantiza que los conocimientos previos sean reforzados antes de abordar nuevos contenidos.

Desde esta perspectiva, es fundamental volver a las bases y separar el procedimiento matemático en dos etapas: la teórica y la práctica. La teoría debe explicarse de manera clara y accesible, utilizando ejemplos cotidianos que faciliten su comprensión. Una vez comprendida, se debe incentivar la aplicación práctica para reforzar los conocimientos adquiridos. Además, fomentar el pensamiento creativo resulta esencial, ya que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de análisis y búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos que enfrentan.

Interacción y acompañamiento docente

Desde el primer día del bimestre, me presento a través de un foro de bienvenida diseñado para este propósito, con el fin de dar a conocer mi rol como facilitadora y generar un ambiente de confianza entre los estudiantes.

Uno de los aspectos clave para mejorar el aprendizaje de las matemáticas es la retroalimentación constante, el uso de herramientas de apoyo y la implementación de una evaluación formativa. Gracias a estos elementos, se ha observado un aumento en el porcentaje de estudiantes que logran concluir satisfactoriamente las materias de esta área.

Fomentar la interacción entre estudiantes y docentes es igualmente importante. Para ello, se llevan a cabo sesiones sincrónicas, tanto grupales como individuales, donde los alumnos pueden resolver dudas sobre las actividades o los temas de estudio. Las sesiones grupales se realizan cada dos semanas, mientras que las sesiones individuales se programan de acuerdo con las necesidades de cada estudiante.

Además, se busca generar confianza en los alumnos a través del acompañamiento del asesor y el tutor, quienes están disponibles para resolver dudas mediante un sistema de mensajería en la plataforma. Cuando detectamos que un estudiante presenta dificultades recurrentes o cierto rezago, utilizamos videoconferencias programadas junto con otras herramientas digitales para brindar un apoyo más personalizado y mejorar su desempeño académico.

Para reforzar la comprensión de los conceptos matemáticos, contamos con foros en todas las materias, donde los estudiantes pueden intercambiar ideas con sus compañeros sobre la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana. Es fundamental que los alumnos comprendan la relevancia de esta disciplina, ya que al percibir su aplicación práctica, pueden superar el miedo o la idea de que "nunca la utilizarán".

Finalmente, una de las recomendaciones más importantes para los estudiantes es la práctica constante. Las matemáticas no se basan en la memorización, sino en la comprensión de los procesos y la capacidad de relacionar los problemas con situaciones cotidianas. Cometer errores forma parte del aprendizaje, ya que cada equivocación representa una oportunidad para entender mejor un concepto. Asimismo, es recomendable el uso de plataformas de aprendizaje en línea, videos tutoriales y páginas interactivas que refuerzen los conocimientos adquiridos y hagan que el aprendizaje sea más dinámico y significativo.

El camino hacia una educación matemática inclusiva

La motivación es un factor fundamental en el aprendizaje de las matemáticas. Es importante que los estudiantes se sientan valorados y comprendan que equivocarse forma parte del proceso. No importa si fallan una, diez o mil veces, cada error representa una oportunidad para aprender algo nuevo.

Para reforzar esta motivación y asegurar un aprendizaje significativo, se brinda retroalimentación diaria durante la impartición de la materia. Esto permite monitorear el avance de los estudiantes, conocer su desenvolvimiento y detectar sus necesidades específicas para reforzar ciertos temas o problemáticas. Gracias a esta estrategia, se ha observado un progreso notable en el área de matemáticas, incluyendo a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

Además, fomentar una actitud positiva y la confianza en uno mismo es clave para que los estudiantes crean en su capacidad de mejorar. Comprender que las matemáticas son accesibles para todos es el primer paso para superar cualquier barrera de aprendizaje.

Para incentivar el interés y la participación activa en el aprendizaje de las matemáticas, organizamos nuestro propio concurso, en el que invitamos a todos los estudiantes a participar. La respuesta ha sido muy positiva, ya que muchos alumnos han mostrado entusiasmo por desafiar sus habilidades y demostrar sus conocimientos en esta disciplina.

Uno de los principales retos en la educación en línea es lograr que los estudiantes se conecten realmente con el aprendizaje. Las matemáticas no pueden quedar fuera de este proceso, por lo que es fundamental desarrollar materiales educativos que no solo expliquen los procedimientos matemáticos, sino que también ayuden a los estudiantes a comprender el razonamiento detrás de cada proceso. Más allá de enfocarse en los resultados, es importante que los alumnos entiendan los medios que los llevan a resolver problemas matemáticos.

En este sentido, los recursos educativos deben ser concretos y contar con instrucciones claras. Es recomendable complementar estos materiales con videos, audios u otros elementos que permitan a los estudiantes recibir explicaciones detalladas sobre la resolución de problemas matemáticos. Una excelente opción es el uso de recursos H5P con retroalimentación inmediata, lo que facilita la interacción y el aprendizaje autónomo.

No obstante, aún existen desafíos en el aprendizaje en línea. Es necesario que los docentes estén bien preparados para utilizar eficazmente las herramientas digitales y realizar un seguimiento constante del progreso de sus alumnos. En resumen, promover el aprendizaje de matemáticas en el bachillerato en línea requiere un enfoque integral que combine estrategias pedagógicas efectivas con tecnología educativa, siempre poniendo en el centro las necesidades del estudiante para garantizar su éxito académico.

Referencias

Benítez Corona, L., y Martínez Rodríguez, R.C. (2023). La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural. *RIEE Nueva Época*, 8(1). <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.533>

OECD. (2024). *PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and attitudes for Life*. <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>

Mtro. Omar Terrazas Razo

omar_terrazas@cuaed.unam.mx

Bachillerato a Distancia UNAM

ORCID: [0000-0002-3424-3751](https://orcid.org/0000-0002-3424-3751)

Dra. Guadalupe Vadillo

guadalupe_vadillo@cuaed.unam.mx

Bachillerato a Distancia UNAM

ORCID: [0000-0001-9459-9672](https://orcid.org/0000-0001-9459-9672)

En la traducción de los artículos de la Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia se utiliza en ocasiones una herramienta de inteligencia artificial como Google Translate, ChatGPT-4o o DeepL, con revisión humana posterior, cuidando siempre el estilo y aportación de los autores.

