

27

Integración de tecnologías educativas: Potenciando el aprendizaje matemático

RESUMEN

El mundo actual se encuentra cada vez más conectado y digitalizado, nuestros estudiantes han crecido rodeados de tecnología y tienen una relación natural con las herramientas digitales y las plataformas en línea. Su forma de interactuar, comunicarse y acceder a la información se ha transformado, como docentes enfrentamos el desafío de encontrar en este contexto nuevas formas de enseñanza que enriquezcan y fortalezcan las trayectorias educativas de nuestros alumnos.

En base a esto decidimos aprovechar las ventajas de las tecnologías educativas para enriquecer nuestras prácticas en el aula, nos propusimos combinar el regreso a la enseñanza presencial con el uso estratégico de herramientas tecnológicas, creando así un enfoque de enseñanza híbrida que aborda las necesidades de la generación actual.

Durante nuestro trabajo en el aula post pandemia, hemos implementado diversas estrategias para integrar las tecnologías educativas exploradas especialmente durante el período que desarrollamos la enseñanza virtual. Hemos utilizado modelos interactivos en Geogebra para visualizar conceptos matemáticos de forma dinámica y brindar a los estudiantes una experiencia práctica e inmersiva. También implementamos Formularios de Google, permitiendo a los estudiantes autocorregir sus respuestas y recibir retroalimentación personalizada de manera instantánea, lo cual fomentó el aprendizaje autónomo.

Además, para aumentar el nivel de participación y motivación de los estudiantes, hemos utilizado estrategias de gamificación. Mediante el uso de juegos de preguntas y respuestas en plataformas como Quizizz, convertimos el repaso de contenidos en una experiencia lúdica y desafiante. Estos juegos no solo incentivaron la competencia amistosa entre los estudiantes, sino que también les permitieron aprender de manera divertida y activa, estimulando así su interés por las Matemáticas y su compromiso con el proceso de aprendizaje.

En resumen, al reconocer el nuevo perfil de los estudiantes y el entorno actual altamente tecnológico, hemos adaptado nuestras prácticas educativas al integrar las tecnologías



educativas. Al combinar la enseñanza presencial con herramientas interactivas, hemos creado un ambiente de aprendizaje estimulante y significativo considerando las particularidades de los estudiantes de hoy. Este enfoque híbrido nos ha permitido aprovechar los beneficios de ambos mundos, proporcionando a los estudiantes una educación matemática más dinámica, participativa y relevante en el contexto de las carreras de Arquitectura.

PALABRAS CLAVE:

Tecnología - Geogebra - GoogleForms - Quizizz - Gamificación

Hernández Marcela
Alejandra Molero
alejandra.molero@ing.unlp.edu.ar

TV3 – Langer / Agosteguis / Bergamini.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.



INTRODUCCIÓN

Los estudiantes que ingresan a nuestras aulas, en su mayoría, no muestran una inclinación particular por las ciencias exactas. Específicamente, la matemática suele representar un gran desafío para ellos. Como alumnos de primer año, se encuentran en un proceso de adaptación a su nueva identidad como estudiantes universitarios, cursando numerosas materias con fuerte demanda de tiempo, entre las cuales, la matemática tiende a considerarse secundaria o “tangencial”. Esto a menudo conduce a una baja dedicación a nuestra materia.

Sin embargo, esta falta de dedicación genera problemas para comprender adecuadamente los temas, lo que les genera dificultades no solo para aprobar la materia, sino también para desarrollar sus estudios posteriores, donde la matemática desempeña un papel fundamental en otras asignaturas y en su futura carrera profesional.

El uso de herramientas tecnológicas nos permite afrontar esa problemática ofreciendo a nuestros alumnos diversos recursos lo que aumenta la posibilidad de que cada alumno encuentre uno que se ajuste a sus preferencias lo que estimula su interés y ayuda a fortalecer su comprensión de la matemática.

Hemos implementado varias experiencias relacionadas con el uso de estas herramientas. En primer lugar, hemos impulsado el desarrollo de actividades de exploración interactiva utilizando Geogebra para trabajar con conceptos matemáticos con una representación geométrica tales como transformaciones en el plano, proporciones y funciones.

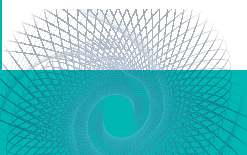
Además, hemos incorporado la gamificación con juegos de preguntas y respuestas, utilizando Quizizz y Kahoot, para realizar repases generales de manera lúdica. Esto ha promovido la competencia amigable y la participación activa de los estudiantes.

Como tercer punto hemos transformado nuestras fichas de clase en formato digital utilizando formularios de Google Forms. Esto ha permitido a los estudiantes responder preguntas y recibir correcciones, así como comentarios de retroalimentación que los guían hacia material de repaso y explicaciones más detalladas.

ACTIVIDADES INTERACTIVAS CON GEOGEBRA

El uso de Geogebra lo hemos implementado a través del desarrollo de ‘actividades’ propias del software, las cuales son construcciones interactivas que permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera práctica e intuitiva.

Una actividad puede estar compuesta por uno o más applets, que son pequeñas aplicaciones web que permiten a los estudiantes manipular objetos geométricos y



observar cómo cambian en respuesta a las modificaciones, lo que facilita la comprensión de conceptos matemáticos. Estos applets se pueden integrar en páginas web o ejecutar de forma independiente.

Para realizar estas experiencias buscamos evitar que los alumnos deban aprender a utilizar el programa, diseñando cada recurso incluyendo componentes para interactuar sencillos y fácilmente reconocibles como deslizadores, casillas de verificación y espacios para ingresar datos y elementos geométricos arrastrables. Esto permite a los estudiantes realizar cambios, experimentar con las configuraciones y observar cómo afectan a las representaciones geométricas.

Estas actividades también permiten la inclusión de cuestionarios con preguntas de opción múltiple o de respuesta abierta. Las preguntas de opción múltiple facilitan la corrección y la retroalimentación automáticas, lo que permite a los estudiantes evaluar su propio progreso de manera inmediata.

Estos trabajos han fomentado la participación activa de nuestros estudiantes, ya que les brindan la oportunidad de explorar conceptos matemáticos de manera autónoma, estimulando la deducción, aprendiendo a través de la experimentación y la resolución de problemas por sí mismos.

Sin embargo, una desventaja a considerar es que Geogebra no es recomendable para trabajar desde dispositivos móviles, dado el tamaño reducido de las pantallas y estos son la principal fuente de conexión de los estudiantes durante las clases presenciales.

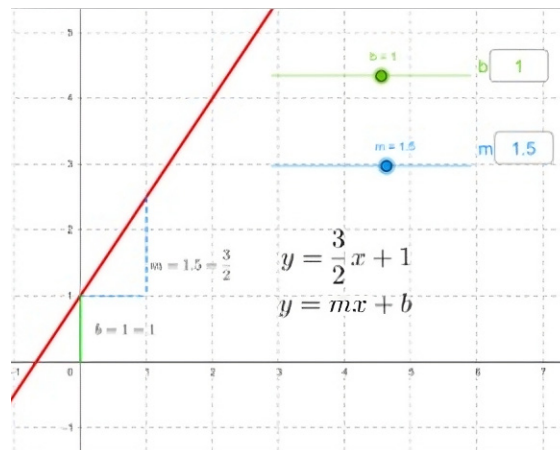


Figura 1. Parametrización de función lineal con Geogebra.

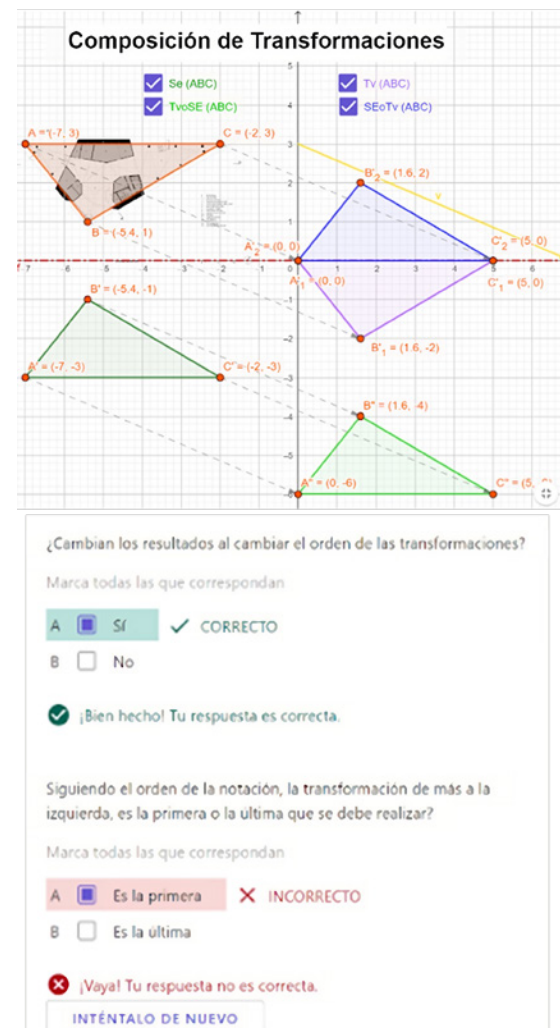


Figura 2. Actividad de transformaciones compuestas con cuestionario en Geogebra.

DESAFÍOS DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Para los juegos de preguntas y respuestas, hemos explorado dos plataformas con características similares: Kahoot.com y Quizizz.com, ambas en su versión gratuita. En estas plataformas, creamos cuestionarios donde cada pregunta puede tener un límite de tiempo para responder o permitir que los estudiantes las resuelvan a su propio ritmo.

Estos cuestionarios abarcan varios formatos de preguntas y respuestas. Aunque se pueden incluir preguntas abiertas, hemos optado principalmente por opciones de respuesta múltiple o preguntas con respuestas cortas a completar para mantener la dinámica ágil de la actividad.

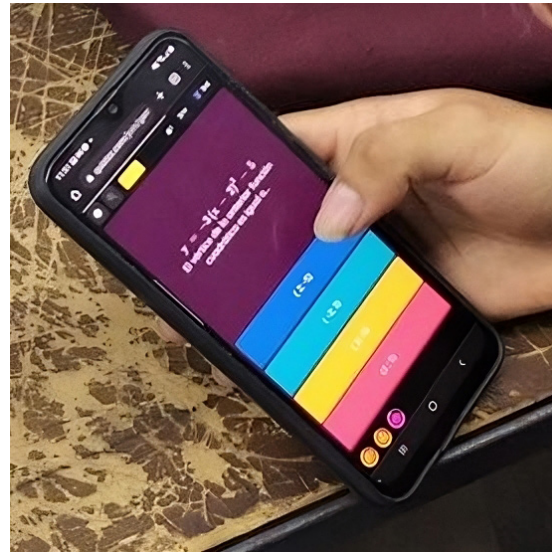


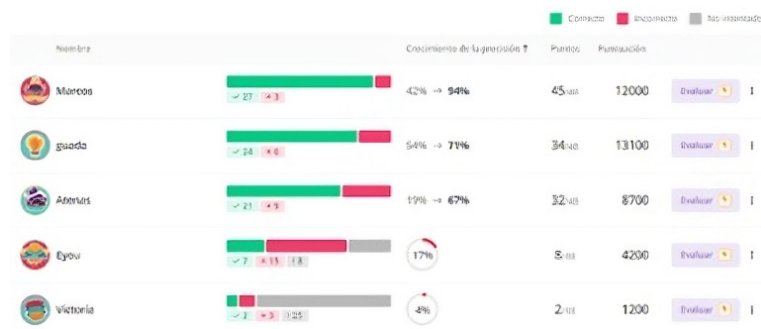
Figura 3. Participando del juego con el celular.

Además, estas plataformas permiten la inclusión de imágenes tanto en las opciones de respuesta como en las preguntas, así como la integración sencilla de fórmulas matemáticas. También ofrecen la opción de incluir explicaciones entre cada pregunta.

Para que los estudiantes participen, se les proporciona un enlace que les permite unirse a la actividad. Pueden elegir un nombre o seudónimo que los represente, o mantenerse anónimos para reducir la presión y el temor a cometer errores, lo que fomenta su desarrollo formativo durante la actividad.

Hemos implementado varias modalidades con esta herramienta. La primera se lleva a cabo durante las clases, con un docente como guía. Las preguntas cambian simultáneamente para todos los participantes, lo que permite al docente gestionar la duración de cada pregunta en tiempo real y observar las respuestas de los estudiantes en vivo. Esta modalidad facilita la discusión posterior de cada pregunta para aclarar dudas y explicar la resolución.

Figura 4. El Informe de respuestas de Quizizz en tiempo real va orientado al docente.



La segunda modalidad permite que las preguntas cambien de forma independiente para cada estudiante y en un orden aleatorio único para cada uno. Aunque esta modalidad no permite una discusión grupal después de cada pregunta, brinda a los estudiantes una experiencia más inmersiva, con tiempos predefinidos para cada pregunta. Esto fomenta su autonomía, ya que depende de ellos gestionar su ritmo para avanzar rápidamente y obtener mejores puntuaciones.

Ambas opciones permiten el trabajo en equipo para responder al cuestionario, lo que fomenta la colaboración entre compañeros y les brinda la oportunidad de debatir respuestas y estrategias, promoviendo un aprendizaje cooperativo.



Figura 5. Dos de nuestros alumnos compenetrados en el Juego mientras consultan entre ellos y con sus apuntes.

En estas alternativas recomendamos cuestionarios breves con preguntas de rápida resolución, que no requieran más de 15 o 20 minutos, a menos que se incluyan explicaciones entre preguntas, en cuyo caso su extensión será mayor.

Para un óptimo desarrollo en clase, es necesario que los alumnos dispongan de una buena conexión a Internet y dispositivos como teléfonos móviles en una proporción adecuada.

Otra alternativa es proponer actividades opcionales para que los estudiantes las realicen fuera de la facultad. Aunque esta modalidad no ofrece la retroalimentación generada por la interacción con los alumnos en actividades presenciales, permite a los estudiantes elegir cuándo y cuántas veces realizar la actividad.

En el caso de actividades que los estudiantes deben completar fuera de la facultad, es posible diseñar ejercicios que requieren más desarrollo y un mayor número de preguntas, pero es importante especificar la duración estimada al presentar la actividad.

Estos cuestionarios, al adoptar la forma de un juego que combina competencia y colaboración entre compañeros, promueven la participación y fortalecen las relaciones entre los estudiantes. A medida que responden preguntas, obtienen puntajes y se crea un ranking visible para todos, estimulando una



Figura 6. El Podio con los primeros puestos en Kahoot.

competencia saludable y fomentando el esfuerzo por superarse a sí mismos. Al final de la actividad, se establece un podio con el 1er, 2do y 3er puesto. Cada juego ofrece diversos comodines y potenciadores de puntaje que aumentan la dinámica lúdica de la actividad.

Hemos observado que nuestros alumnos se sienten muy motivados con esta propuesta, revisando sus apuntes por iniciativa propia para responder las preguntas, buscando superarse a sí mismos y a sus amigos, e incluso extendiendo su tiempo de participación más allá del horario de finalización de la clase en un intento por “ganar” el juego.

FICHAS DE AUTOEVALUACIÓN CON GOOGLE

A través de los cuestionarios elaborados en Google Forms, hemos proporcionado a nuestros alumnos una herramienta que les permite gestionar su propio proceso de aprendizaje. Esto les permite centrarse en las áreas que requieren reforzamiento, basándose en las dificultades que puedan surgir al abordar ejercicios modelo propuestos.

Aunque estos cuestionarios permiten la corrección manual, algo que hemos utilizado durante las evaluaciones en el contexto pandémico, en el caso de estas actividades de refuerzo, hemos buscado automatizar su corrección. Esto permite una implementación escalable y brinda independencia a la hora de que cada alumno realice cada actividad, sin comprometer su viabilidad. Sin embargo, también es valioso incluir una pregunta final que permita a los estudiantes cargar el desarrollo de sus soluciones en formato PDF, con el propósito de tener el material necesario para ofrecer orientación personalizada en caso de consultas específicas.

Los cuestionarios pueden ser de respuesta cerrada, como preguntas de elección múltiple, o de respuesta abierta. Las preguntas de respuesta cerrada son más fáciles de automatizar en términos de corrección tal como hemos mencionado en las herramientas previas, pero pueden no reflejar adecuadamente las diversas formas en que los estudiantes pueden abordar una pregunta.

3.

Resolver ecuaciones con una incógnita

El valor de "X" que verifica la siguiente igualdad es: 5 puntos
Indicar las respuestas con números enteros o con fracciones.

a) $\frac{4(x-2x)-7}{3x} = -3$

Tu respuesta

El valor de "X" que verifica la siguiente igualdad es: 5 puntos
Indicar las respuestas con números enteros o con fracciones.

b) $-5(x-2) - 10 = 2(3-4x)$

Figura 7. Preguntas del cuestionario con Google Forms desde la visión del alumno.

En aquellas preguntas de respuesta múltiple es útil permitir que el orden de las opciones de respuesta sea variable entre las sesiones de cuestionarios.

En el caso de las preguntas de respuesta abierta, es importante especificar claramente si se espera algún formato específico para la respuesta, como el número de decimales requeridos o si solo debe indicarse el resultado numérico sin palabras adicionales. Esto es relevante para evitar confusiones y falsos errores. Es recomendable incluir la mayor cantidad de formas posibles de expresar respuestas correctas, como el uso de puntos o comas para separar enteros de decimales, el uso de fracciones y variaciones en la precisión de los decimales.

Cuando se utiliza un cuestionario por primera vez, puede ser beneficioso no proporcionar resultados de inmediato. En su lugar, realizar una revisión previa para agregar posibles respuestas correctas que no hayan sido incluidas.

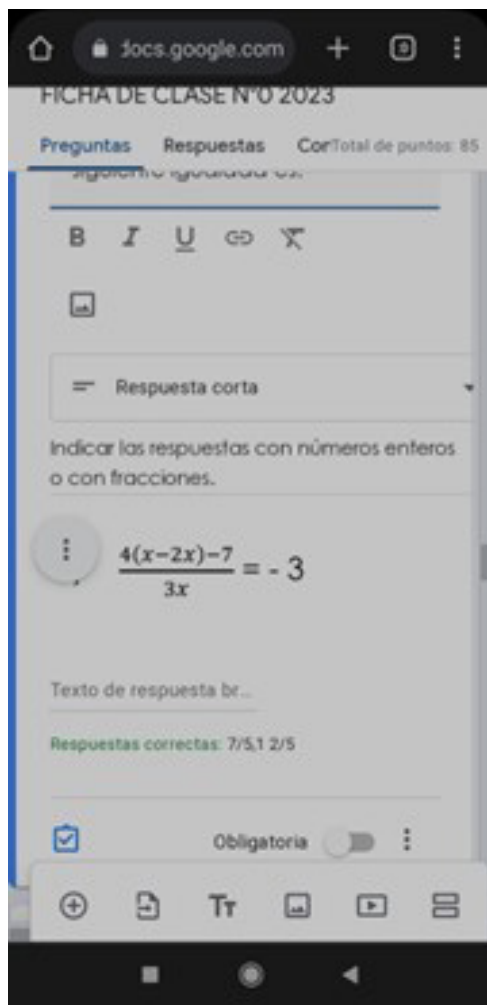


Figura 8. La interfaz del cuestionario como docente, indicando respuestas correctas y como pueden ser admisibles.

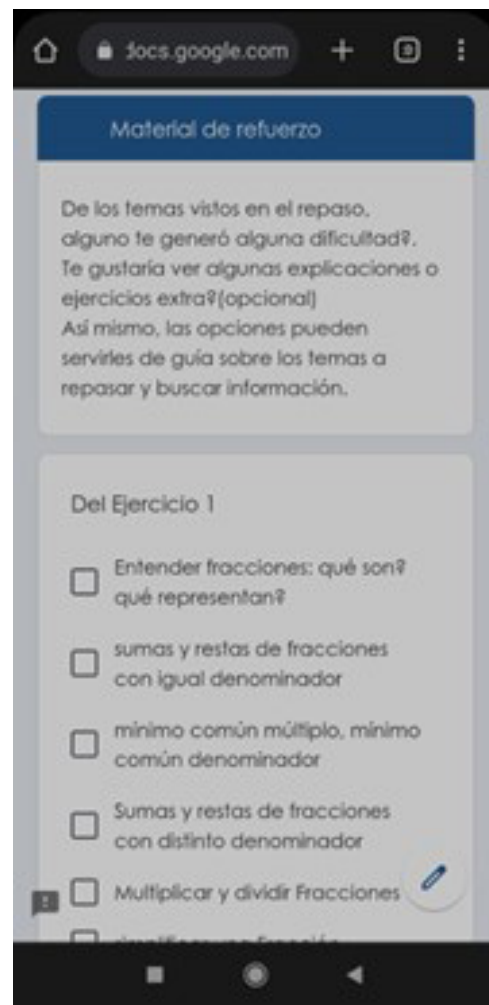


Figura 9. Sondeo incluido en la actividad.

Dentro de los cuestionarios, se presentan varios ejercicios que pueden estar agrupados en secciones. Si estos ejercicios no están relacionados entre sí, activar la opción de orden aleatorio para las preguntas puede mejorar la experiencia de aprendizaje. Después de cada ejercicio, se puede proporcionar la respuesta correcta y una breve explicación de cómo se llegó a ella. Además, se facilita un enlace a explicaciones más detalladas del tema en caso de respuestas incorrectas. Se identifican claramente la unidad y el tema para que los alumnos puedan orientarse fácilmente en el repaso.

Hemos transformado varias de nuestras fichas de clase para que tengan la posibilidad de tener estas retroalimentaciones pero en particular la transformación de nuestra primera ficha de actividades normal a este formato, la introductoria, nos ha permitido tener un panorama general de los conocimientos, fortalezas y debilidades de nuestros alumnos, no solo al responder cada ejercicio sino también al incluir preguntas a modo de encuesta final, permitiendo que expresen temas que desean fortalecer.

CONCLUSIONES

La implementación de estas actividades en el aula conlleva varias ventajas, como la interacción entre pares y con los docentes, creando un entorno propicio para el aprendizaje, proporciona además una mayor flexibilidad en el desarrollo de las actividades, lo que permite adaptarlas y personalizarlas para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes.

Cuando estas herramientas se utilizan en los hogares de nuestros alumnos, también ofrecen beneficios significativos. Los estudiantes tienen la libertad de elegir cuándo y cuántas veces desean revisar cada material, lo que les permite ajustar su aprendizaje a sus propias preferencias y ritmo de estudio. Esta autonomía promueve un mayor compromiso y responsabilidad en su proceso de aprendizaje.

Para todas las modalidades que se desarrollan fuera del horario de clases, es esencial realizar una primera experiencia piloto con los alumnos en un entorno presencial. Esto permite aclarar cualquier duda, familiarizar a los estudiantes con las herramientas y establecer expectativas sobre su uso, ya que la utilización de estas herramientas es abierta y flexible para cada alumno.

En términos generales estas estrategias nos han permitido que nuestros alumnos se involucren más en el aprendizaje, al mejorar la motivación y sus inquietudes por los temas desarrollados, brindándoles alternativas que estimulan su participación continua.

