

Innovación educativa: un análisis descriptivo sobre la integración de la herramienta Prodigy como técnica de gamificación para la enseñanza de las matemáticas

Correa-Suárez, Lisbel M. ^{1 a}; Sánchez Dávila, Mariela L. ^{2 b}
and Santiago Mercado, Abigail ^{3 c}

¹ Inter American University of Puerto Rico, Ponce Campus; ²
Reflejos de Aprendizaje, LLC;
³ Bryan Station Middle School

^a lmcorrea@ponce.inter.edu , ^b msan9243@interponce.edu , ^c asan5993@interponce.edu

Resumen

Para apoyar la enseñanza y facilitar el aprendizaje profundo entre los estudiantes, los educadores requieren habilidades para integrar la tecnología de manera efectiva. Particularmente en clases de matemáticas, la selección de recursos de aprendizaje orientados tecnológicamente presenta un desafío significativo. Este estudio tuvo como objetivo utilizar el paradigma SAMR para evaluar la integración de Prodigy para la gamificación aplicada en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas por parte de maestros de sexto grado. El modelo SAMR sirvió como un marco para evaluar cómo esta herramienta funcionaba como una sustitución, ampliación, modificación y redefinición de prácticas académicas. Empleando una metodología cualitativa, se recopilaron datos sobre el uso de Prodigy y su integración en prácticas de enseñanza a través del análisis de planes de lecciones. Los hallazgos revelaron que los maestros en todos los niveles de SAMR integraron con éxito la tecnología en la instrucción de matemáticas, remodelando en última

instancia el proceso de enseñanza e impactando positivamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras claves: gamificación, integración tecnológica, Prodigy, SAMR

Abstract

To support teaching and facilitate deep learning among students, educators require skills in integrating technology effectively. Particularly in math classes, the selection of technologically oriented learning resources poses a significant challenge. This study aimed to utilize the SAMR paradigm to assess the integration of Prodigy for applied gamification in math teaching and learning by sixth-grade teachers. The SAMR model served as a framework to evaluate how this tool functioned as a substitution, augmentation, modification, and redefinition of academic practices. Employing a qualitative methodology, data was collected on the utilization of Prodigy and its integration into teaching practices through analysis of lesson plans. The findings revealed that teachers across all SAMR levels successfully integrated technology into math instruction, ultimately reshaping the teaching process and positively impacting student academic achievement.

Keywords: gamification, technology integration, Prodigy, SAMR

Introducción

La gamificación ha sido ampliamente investigada en todos los ámbitos. Como resultado, es presentada como una estrategia de éxito y con potencial en todos los contornos

del saber. Aunque se ha aplicado en diversos sectores, la educación es donde ha encontrado mayor aplicación (Caponetto, et al., 2014). Se sostiene que, si se diseña e implementa correctamente, la gamificación puede aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes, convirtiéndose en la herramienta educativa más utilizada en comparación con otras técnicas basadas en el juego (Parks et al., 2021). Esta creciente adopción en el ámbito educativo se debe en gran medida a las demandas de las generaciones actuales, que están impulsando una rápida adaptación de los procesos educativos. Varios investigadores han observado que estas generaciones aprenden y crecen de manera diferente (Rampizi, 2002; Álvarez-Arregui, 2019), lo que ha llevado a los educadores a reflexionar sobre sus prácticas académicas diarias y a implementar estrategias innovadoras que se adapten a las necesidades de cada generación y su estilo de aprendizaje.

En relación con las matemáticas, se destaca su papel como base instrumental que impulsa la integración de la tecnología en su enseñanza (Hollebrands & Okumuş, 2018; Trouche et al., 2019). Sin embargo, para que esta integración sea efectiva, es crucial que los educadores adopten una actitud positiva y proactiva. Sin un cambio significativo en sus creencias y percepciones, el uso de herramientas tecnológicas seguirá siendo meramente instrumental (Hershkovitz & Karni, 2018). Es en este contexto donde cobra relevancia el concepto de innovación educativa, especialmente en la instrucción de las matemáticas, donde la gamificación emerge como una estrategia para fomentar la resolución de problemas. De hecho, según Gosling (2021), la "ansiedad matemática" es un fenómeno común que puede afectar el rendimiento y la capacidad para abordar problemas matemáticos. La gamificación se presenta como una herramienta clave para mitigar este

impacto, al proporcionar un entorno más favorable para la práctica de habilidades matemáticas y la resolución de problemas (Paechter, 2017).

Breve trasfondo y planteamiento del problema

La enseñanza de las matemáticas. Las matemáticas han sido históricamente percibidas como una asignatura tediosa tanto para aprender como para enseñar (Smith, 2018), con investigaciones que señalan que muchas personas no disfrutaban de ella y algunas incluso la temen (Romero, 2014; Sa'ad et al., 2014). Otros encuentran difícil recordar o comprender fórmulas, lo que contribuye a esa percepción negativa (Gafoor & Kurukkan, 2015). Pero no cabe duda de que, contribuyen al desarrollo de habilidades cognitivas importantes en cada individuo. Al resolver problemas matemáticos, se fomenta el razonamiento lógico y se mejora la capacidad para analizar situaciones complejas. Además, se estimula la creatividad, la precisión y el pensamiento crítico. Estas habilidades son fundamentales en diversas áreas de la vida, como la toma de decisiones, la resolución de conflictos y el desarrollo de proyectos. Por tanto, la educación matemática potencia el desarrollo integral de cada individuo (Beleño, 2022; García-González & Solano-Suarez, 2020; Peña and Durán, 2022).

Muchas investigaciones afirman que, la enseñanza de las matemáticas desempeña un papel fundamental en el desarrollo académico de los estudiantes. Esta disciplina no solo fomenta habilidades cognitivas esenciales, como el razonamiento lógico, el pensamiento analítico y la resolución de problemas. También, enriquece la vida diaria al proporcionar herramientas para el cálculo, la medición y la interpretación de datos numéricos. Lo que es crucial para preparar a cualquier individuo para carreras científicas y tecnológicas, al

brindar las bases necesarias para comprender conceptos avanzados en áreas como la física, la química y la ingeniería (Pico et al., 2024; Muñoz, 2020; Ordóñez-Barberán y Sánchez-Godoy, 2024). Ante ese hecho, es responsabilidad de cada educador comprender los miedos y los desafíos asociados con las matemáticas. Pero, sobre todo, aplicar estrategias de enseñanza y aprendizaje para ayudar a los estudiantes a superar sus temores y dificultades (Smith, 2018). El desafío radica en cambiar esa percepción mediante la modificación de las prácticas educativas, adoptando un enfoque más lúdico a través de microaprendizajes en matemáticas. Lo que puede generar, según Gómezescobar et al. (2021), una actitud más positiva hacia la asignatura y prevenir el rechazo y la ansiedad.

La enseñanza de las matemáticas y la gamificación. Durante décadas, las matemáticas han permanecido como la piedra angular de numerosas disciplinas, siendo reconocidas por Ernest (2015) como fundamentales no solo para el desarrollo intelectual, sino también para la coherencia entre ideas y pensamientos. Gafoor y Kurukkan (2015) sostuvieron que la comprensión de conceptos numéricos es esencial para la participación consciente en una sociedad equitativa. Estos atributos establecen las bases para el desarrollo de habilidades necesarias para comprender y dar sentido al mundo (Ernest, 2015), permitiendo a cada alumno potencialmente resolver problemas matemáticos y transferir su conocimiento para establecer conexiones con su entorno (Dooley et al., 2014). La gamificación emerge como una herramienta que estimula la innovación y la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ayllón et al., 2016), siendo la innovación fundamental para el éxito de muchas instituciones académicas, especialmente en la mejora de la calidad de la enseñanza (Correa, 2023).

Algunas investigaciones han destapado el hecho de que, algunos estudiantes enfrentan dificultades para comprender y aplicar operaciones básicas tanto en problemas simples como complejos (Brandt et al., 2016; Bertini & Passos, 2016; Prieto, 2016). Datos estadísticos presentados por la Evaluación Nacional de Progreso Educativo (NAEP) de 2017, confirmó que solo un 40% de los estudiantes de cuarto grado y 34% de los estudiantes de octavo grado eran "al menos proficientes" en matemáticas. Con datos como estos, surge la necesidad de la búsqueda de estrategias académicas para mejorar el rendimiento de estos.

Para superar estas dificultades, se ha propuesto el uso de estrategias de enseñanza efectivas y motivadoras. DuFour y Fullan (2013) y Lord (2017) afirmaron que esta es la clave para promover el éxito académico en matemáticas para muchos estudiantes. En este contexto, la gamificación emerge como una herramienta para motivar y mejorar el rendimiento académico en matemáticas (Jones, 2015). Debido a que, según Rissanen (2014), el empleo de juegos en la enseñanza de matemáticas puede aumentar la motivación intrínseca de los alumnos al considerar sus intereses personales. La gamificación estratégica aprovecha mecánicas y atributos de juegos con el fin de alcanzar resultados óptimos, asimilar conocimientos, fortalecer competencias y fomentar el refuerzo positivo de acciones específicas (Gaitán, 2013; Borrás-Gené, 2015). Esta metodología no solo activa la motivación y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, sino que también facilita la transición de prácticas tradicionales a innovadoras. Un ejemplo de ello es el diseño de experiencias académicas enriquecidas con retroalimentación continua y resultados académicos medibles (Lyons, 2020).

Propósito y pregunta general de investigación

Este artículo tuvo como objetivo el utilizar el modelo SAMR para evaluar el proceso de integración de *Prodigy* como herramienta de gamificación en la enseñanza de las matemáticas. El modelo tecnológico SAMR sirvió como marco de referencia para analizar cómo esta herramienta se empleó para sustituir, ampliar, modificar y redefinir una práctica académica. La pregunta de investigación que guio este estudio es la siguiente:

¿Cómo se manifestaron las distintas fases del modelo SAMR en la integración de *Prodigy* como técnica de gamificación para la enseñanza de las matemáticas?

Para cumplir con el objetivo del estudio, se propusieron cuatro preguntas de investigación:

- P1. ¿Cómo la herramienta Prodigy actuó como sustituto directo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?
- P2. ¿En qué medida la herramienta Prodigy promovió aumento (fortalecimiento) de la práctica educativa como mejora funcional?
- P3. ¿Cómo actuó la herramienta Prodigy para modificar el proceso de aprendizaje con aplicación a la gamificación?
- P4. ¿Cómo se utilizó la herramienta Prodigy para redefinir la práctica educativa con aplicación a la gamificación?

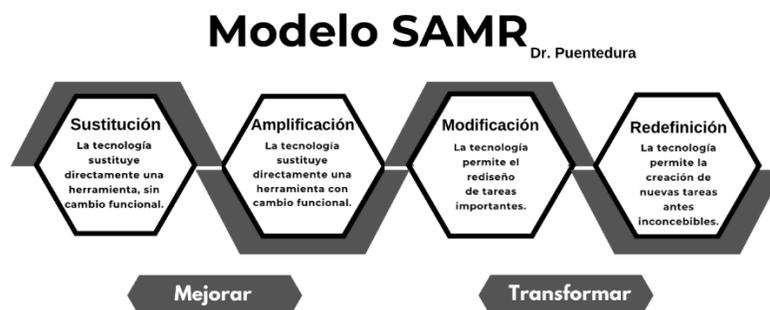
Marco teórico

El modelo SAMR. Puntedura (2006) propuso el modelo SAMR con la intención de medir, en cuatro formas, la integración de las tecnologías digitales en el aula educativa. La primera fase, conocida como sustitución (S), implica reemplazar un medio tradicional análogo por una herramienta digital. Siendo el nivel más básico de uso de la tecnología, un ejemplo sencillo, podría considerar escribir en un procesador de texto en lugar de utilizar papel y lápiz (García et al., 2014). En la fase de amplificación (A), no se producen cambios significativos en la metodología de las actividades. Por lo general, un estudiante asume un

papel más activo al realizar las tareas propuestas (Campos, 2020). La modificación implica un cambio metodológico donde la introducción de la tecnología rediseña la tarea a realizar (García et al., 2014). En el nivel de redefinición (R), el más alto en este modelo, la tecnología permite realizar actividades que antes eran inimaginables, superando los límites conocidos y generando experiencias innovadoras (Herráez et al., 2020). La figura uno describe la sucesión de fases con su debido énfasis.

Figura 1

Modelo SAMR



La herramienta Prodigy. La herramienta tecnológica Prodigy es ampliamente utilizada por más de un millón de maestros y 50 millones de estudiantes en todo el mundo. Está especialmente diseñada para alinearse con los estándares curriculares de matemáticas para los grados uno al ocho, ofreciendo un programa de aprendizaje basado en el juego. El contenido proporcionado por esta herramienta respalda la instrucción de las matemáticas desde la educación primaria hasta el octavo grado (Morrison, 2020). Su diseño se fundamenta en los principales elementos de la gamificación, destacando la participación del estudiante y la integración del juego en el proceso de aprendizaje. En este sentido, Prodigy redefine la experiencia educativa al conectar a los profesores y padres con el progreso del

alumno en tiempo real (Trust, 2020). La herramienta no solo ofrece una plataforma de aprendizaje lúdica y atractiva, sino que también proporciona herramientas valiosas para la evaluación, la retroalimentación personalizada y la adaptación curricular, lo que contribuye significativamente a mejorar la comprensión y el desempeño de los estudiantes en matemáticas.

Según la investigadora de aplicaciones App Annie, se evidencia un marcado interés y una amplia aceptación hacia esta notable herramienta educativa con énfasis en matemáticas (Troya et al., 2023). La evaluación automatizada representa otra forma en que la tecnología puede personalizar el aprendizaje: esta herramienta analiza las respuestas de los estudiantes y adapta el contenido y la metodología de enseñanza según las necesidades individuales de cada alumno (Posso et al., 2023). Además, Moltó y Caballer (2022) destacan que proporciona retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a mejorar su aprendizaje. Por otra parte, Bledsaw (2024) agrega que la mayoría de los estudiantes están comprometidos y motivados para utilizar Prodigy.

La gamificación y la herramienta Prodigy. La gamificación es una técnica que busca integrar la dinámica de los juegos en el ámbito educativo con el fin de captar la atención de los estudiantes y facilitar la asimilación de conocimientos de manera dinámica y entretenida (Jaimes et al., 2023). El modelo propuesto por Werbach y Hunter (2012) establece que las herramientas gamificadas deben contar con tres elementos fundamentales: dinámica, mecánica y componentes. Según Clemente (2022), “gamificar” implica incorporar mecánicas y dinámicas de juegos en situaciones de aprendizaje para facilitar la asimilación de contenidos, aumentar el interés y motivación de los participantes. Ejemplos de estas mecánicas incluyen retroalimentación, recompensas, desafíos, progresión del

juego, relaciones sociales y narrativa, entre otros. Los componentes, según señalaron Acosta-Medina et al. (2019), son los recursos utilizados para diseñar la actividad en la práctica de la gamificación, como puntos, avatares, insignias y niveles. Además, las dinámicas de juego, que estimulan las motivaciones humanas, requieren la implementación de estas mecánicas para su realización (Mora, 2015). Para una mejor visualización de sus elementos, la figura dos describe estos.

Figura 2

Elementos de la gamificación



En relación con la integración armoniosa de la herramienta *Prodigy* con la gamificación, esta plataforma ofrece diversas opciones que fomentan la participación de los estudiantes desde el inicio de su experiencia. Cada estudiante tiene la oportunidad de crear avatares únicos, cada uno con una historia que se desenvuelve en un emocionante mundo de aventuras. La plataforma clasifica a los estudiantes y los hace avanzar de nivel según sus logros y acciones, destacándose por la calidad y estética de sus gráficos. A medida que avanzan, los estudiantes se enfrentan a nuevos desafíos y habilidades. Además de promover un enfoque de aprendizaje basado en juegos, gratuito y con la posibilidad de tener dos

interfaces, tanto para estudiantes como para educadores (Troya et al., 2023), *Prodigy* ofrece retroalimentación instantánea y trofeos para reconocer el desempeño de los estudiantes. La colaboración entre estudiantes es crucial, ya que pueden trabajar juntos para superar desafíos y alcanzar objetivos compartidos en el mundo de aventuras de la aplicación. En cuanto a las dinámicas, se observa claramente cómo el juego progresa a medida que los estudiantes enfrentan nuevos desafíos en *Prodigy*. La plataforma ofrece retos y, sobre todo, recompensas que motivan a los alumnos a involucrarse aún más. Los estudiantes también pueden interactuar a través de sus avatares y colaborar para superar retos como vencer monstruos, salvar mascotas y protegerse mutuamente, lo que fomenta la interacción social (Troya et al., 2023). En resumen, *Prodigy* utiliza la gamificación como un enfoque para ofrecer un programa de aprendizaje basado en el juego, lo que implica la integración de elementos lúdicos y motivadores en el proceso educativo. Además, la plataforma facilita la adquisición de competencias sociales al fomentar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Este enfoque innovador refleja un marco teórico para futuros estudios sobre el impacto de la gamificación como recurso facilitador de la adquisición de competencias sociales (Fernández et al., 2020).

Análisis de los resultados

La evaluación de la integración tecnológica se llevó a cabo siguiendo las cuatro fases del modelo SAMR: Sustitución (S), Ampliación (A), Modificación (M) y Redefinición (R). Cada una de estas fases proporcionó un marco para abordar nuestra pregunta general de investigación. Se formularon cuatro preguntas clave, una para cada fase, que sentaron las bases para el análisis descriptivo que se presenta. La tabla que se

presenta a continuación ofrece una descripción concisa del proceso global de integración.

Descripción del contexto. Para evaluar el proceso de integración tecnológica, se seleccionó el curso de matemáticas de sexto grado en una escuela pública de Kentucky, que cuenta con una matrícula de aproximadamente 83 estudiantes y se enfocó en el dominio de Geometría. La tabla que se presenta describe el estándar, el dominio y la destreza específica atendida como resultado del proceso de instrucción.

Tabla 1

Estándar, dominio y destreza sobre matemática

Estándar	Dominio	Destreza
KY.6.G.1 Halla el área de triángulos rectángulos, otros triángulos, cuadriláteros especiales y polígonos componiéndolos en rectángulos o descomponiéndolos en triángulos y cuadriláteros; aplica estas técnicas en el contexto de la resolución de problemas matemáticos y del mundo real.	Hallar el área de figuras en dos dimensiones para el dominio de esta deben obtener un 80% o más.	Hallar el área de paralelogramos y triángulos

Proceso de integración. El modelo SAMR fomenta y respalda la integración tecnológica, como lo fue en este caso donde se implementó de la herramienta Prodigy en la enseñanza de matemáticas. Esto resultó en cambios significativos en el diseño instruccional, más los resultados académicos. La sustitución conllevó el reemplazar herramientas analógicas por digitales, en combinación con, una revisión completa de las actividades de aprendizaje. Como resultado, se han reemplazado por completo las prácticas académicas tradicionales con experiencias digitales e interactivas, individualizadas y enriquecedoras. La tabla dos proporciona una visión general de la gestión de la integración para una comprensión más clara.

Tabla 2***Proceso global de integración: basado en SAMR***

Nivel	Enseñanza Tradicional	Enseñanza digital con Prodigy	Gamificación
Sustitución <i>¿Qué método o técnica de enseñanza tradicional se sustituyó por la digital?</i>	Instrucción es directa sobre el tema de Cálculo de áreas de polígonos, con un contenido textual presentado en un libro de texto.	Diseño de contenido interactivo y digital con actividades y juegos interactivos sobre conceptos matemáticos.	Crear avatar único para personalizar su representación en el juego
Aumento <i>¿Qué se puede ganar si se sustituye la tecnología antigua por la nueva?</i>	La retroalimentación solo ocurre durante la corrección de los ejercicios y pregunta-respuesta.	Retroalimentación instantánea sobre desempeño, identificación áreas de fortaleza y necesidad, más práctica la creación de prácticas adicionales inmediatas.	Recibir recompensas y trofeos, según el avance y la finalización de actividades.
Modificación <i>¿Qué se ha añadido que no se podía haber conseguido con la educación tradicional?</i>	El proceso de aprendizaje se centra más en el educador y no el estudiante.	El proceso de aprendizaje es social, colaborativo, individualizado y adaptativo.	Superar fases o desafíos, más resolver problemas y alcanzar objetivos compartidos.
Redefinición <i>¿Cómo se redefinió el diseño instruccional?</i>	El diseño de la instrucción se trabaja en función de los ideales y las percepciones del educador.	Diseño objetivo, sistematizado y personalizado de la instrucción con aplicación a la tecnología, y, en congruencia con el currículo.	Adaptar el contenido a uno digital e interactivo, en combinación con, evaluación y retroalimentación automatizada y sincrónica.

Sustitución. La primera fase bajo sustitución (A) la tecnología se utiliza como un sustituto directo de herramientas tradicionales, sin cambios significativos en la actividad de aprendizaje (Puentedura, 2006). Usualmente, el proceso de enseñanza de geometría se basa en la instrucción directa con apoyo de contenido textual presentado en un libro de texto o una presentación digital (integración pasiva). Mientras que, la estrategia de aprendizaje se basa en la práctica de ejercicios tomados de los cuadernos de matemáticas. Especialmente, para desarrollar competencias como paralelogramos, triángulos y figuras compuestas, requisitos esenciales de la geometría. En cambio, con la herramienta Prodigy se reemplazó de la práctica en papel por una experiencia interactiva y lúdica. Los estudiantes se involucraron activamente en el cálculo de áreas de figuras en dos dimensiones a través de la plataforma, con flexibilidad para practicar fuera del horario escolar. Además, promovió el aprendizaje colaborativo en mundos virtuales y con la personalización de sus avatares para

la presencia virtual. La efectividad de Prodigy se basa en las respuestas correctas a preguntas adaptativas, brindando al educador información valiosa sobre el progreso de los alumnos (Kampen, 2021), convirtiéndola en la preferida en el distrito escolar frente a otras plataformas disponibles.

Aumento. En este nivel, la tecnología se empleó para amplificar las actividades de aprendizaje. Por ejemplo, los estudiantes utilizaron la herramienta Prodigy para practicar habilidades matemáticas de forma autónoma, recibiendo retroalimentación inmediata y personalizada. Esto les permitió practicar de manera más eficiente y autodirigida, ya que la herramienta proporciona explicaciones y sugerencias en tiempo real. Los resultados académicos de los estudiantes respaldaron las conclusiones de Oskin y Chen (2019), demostrando la eficacia de Prodigy para mejorar el rendimiento en matemáticas, lo cual se confirmó mediante los datos proporcionados en sus reportes analíticos. Los datos en tiempo real permitieron dos aspectos clave: la gestión de la evaluación del desempeño del estudiante por parte del educador y la identificación de las necesidades individuales del estudiante. Como resultado, los cuatro grupos de sexto grado alcanzaron un dominio del 95% en la habilidad de hallar el área de figuras en dos dimensiones, lo que indica que los estudiantes dominaron la destreza al obtener más del 80% en los resultados de la evaluación. Específicamente, el grupo dos superó las expectativas con un logro del 100% en el nivel de dominio de la competencia, mientras que el grupo tres alcanzó un 95% de dominio y el grupo cuatro un 92%. En contraste, el grupo uno obtuvo un 86%, situándose por debajo de la puntuación de los otros tres grupos, pero aun superando el porcentaje base. Otro aspecto fundamental fue que, los estudiantes mostraron mayor motivación para

continuar practicando ejercicios matemáticos. Fue esa motivación la que amplificó el interés de aquellos a quienes les gustan las matemáticas y mantuvieron su entusiasmo al utilizar Prodigy. Sorprendentemente, incluso los estudiantes que no tenían mucho gusto por las matemáticas experimentaron un cambio significativo y positivo en su actitud hacia la materia en solo unos meses (Pieur, 2021). Se evidenció un esfuerzo cognitivo notable mientras los estudiantes se esforzaban por comprender los ejercicios matemáticos para obtener puntos y continuar colaborando en los mundos virtuales de Prodigy.

Modificación. El acto de modificar requiere que la tecnología se emplee para transformar las actividades de aprendizaje cotidianas. Para esto, cada educador utilizó la herramienta Prodigy para crear tareas o desafíos personalizados adaptados al nivel y las necesidades de cada estudiante. El diseño de las actividades matemáticas permitió superar desafíos y brindar refuerzo según fuera necesario, cumpliendo así uno de los objetivos clave de la gamificación: maximizar el compromiso al captar el interés de los estudiantes e inspirarlos a aprender y progresar (Mahanta, 2019). Según Mahanta (2019), la gamificación contribuye al desarrollo cognitivo al aumentar la actividad cerebral mediante el aprendizaje basado en juegos, lo que incluye juegos cerebrales que mejoran la memoria y el procesamiento de información. A pesar de que los estudiantes tienen acceso a otras plataformas, se notó una preferencia por Prodigy. Especialmente, por sus componentes de gamificación, lo que despertó un interés hacia la materia. Pero, sobre todo, desarrolló habilidades primordiales para estos puedan desempeñarse en diversas áreas de la vida. Como bien afirman las investigaciones, potenciando el perfeccionamiento integral de cada estudiante a través de las matemáticas (Beleño, 2022; García-González & Solano-Suarez, 2020; Peña and Durán, 2022).

Redefinición. La redefinición implica el uso de la tecnología para diseñar una instrucción que abra nuevas perspectivas que antes no eran posibles. Por ejemplo, exponer a los estudiantes a mundos virtuales donde colaboran en tiempo real para resolver problemas matemáticos, mejorando así sus habilidades de pensamiento crítico, comunicación y colaboración. A diferencia de la enseñanza tradicional centrada en libros y hojas de trabajo, Prodigy proporcionó andamiaje instruccional adaptado a las necesidades individuales de los alumnos, ofreciendo simulaciones virtuales, herramientas de dibujo, pistas y texto a voz en cada pregunta. Además, ofreciendo retroalimentación instantánea sobre cada respuesta, fomentando el pensamiento independiente y la resolución de problemas. Cada estudiante pudo seguir su progreso con la oportunidad de practicar nuevas habilidades, lo que ayudó a desarrollar una mentalidad de crecimiento y aumento de su confianza en las matemáticas. Según Lema Villalba et al. (2022), la colaboración en el mundo virtual de la plataforma, conectándose con otros estudiantes y creando retos en tiempo real para evaluar habilidades y destrezas, solo es posible a través de la gamificación.

Conclusiones y recomendaciones

El análisis demostró una integración efectiva y positiva de Prodigy como herramienta gamificación para la innovación educativa. Al mismo tiempo, se pudo afirmar que las herramientas tecnológicas promueven la interacción entre estudiante-contenido. Lo que promueve, interactuar con conceptos matemáticos de manera dinámica y experimental. Esto les permite no solo comprender los conceptos, sino también aplicarlos en contextos variados, lo que origina el pensamiento crítico y creativo (Buckley, 2019). Este suceso promueve un impacto directo en el pensamiento crítico al confrontar diferentes perspectivas

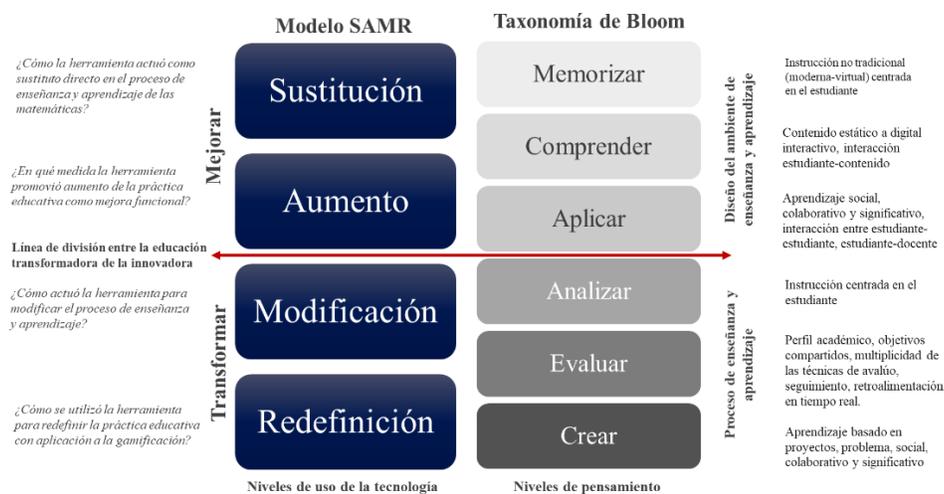
y desarrollar soluciones innovadoras (Johnson et al., 2019). Después de todo, todo fin educativo se centra en permitirle a cada estudiante avanzar hacia niveles más altos de pensamiento. Esto lo hizo posible, la integración tecnológica, permitiéndole a estos enfrentarse a desafíos y actividades que los desafían de manera individualizada (Sung, 2019). Afirmando que, el contenido matemático fue lo suficientemente desafiante como para permitirles desarrollar habilidades clave, e intuitivo como para hacerles retroceder a las destrezas prerequisite cuando detecta que un alumno tiene dificultades en un área específica (Tino, 2020). Basado en lo anterior, se plantean las siguientes recomendaciones.

1. Las investigaciones futuras deben aplicar enfoques cuantitativos experimentales y no experimentales para determinar el efecto y la relación de la herramienta en el desempeño académico y la motivación.
2. Se debe promover el uso de Prodigy, o herramientas tecnológicas similares con aplicación a la gamificación para la enseñanza de las matemáticas. Como bien insistieron Fernández et al., (2020), este tipo de herramienta facilita la adquisición de competencias sociales y la interacción entre estudiantes.
3. El modelo SAMR (Substitución, Ampliación, Modificación, Redefinición) proporciona una estructura para comprender cómo la tecnología puede impactar la educación y el aprendizaje. Su aplicación puede servir como base para entender cómo la tecnología puede transformar la educación, al tiempo que se confirma el alcance de los niveles de pensamiento de Bloom, lo que ofrece un marco para los distintos niveles de complejidad cognitiva en los que los estudiantes pueden participar. Este enfoque puede complementarse con otras taxonomías para evaluar el aprendizaje de manera más integral. La figura que se describe facilita un

modelo visual con preguntas guías, según lo que propone el modelo SAMR, en combinación con, los niveles propuestos por Bloom.

Figura 3

Modelo visual para la aplicación del modelo SAMR con aplicación a la taxonomía de Bloom



La aplicación de lo descrito en la figura promete la redefinición del diseño y la práctica instruccional de una tradicional a una digital. Según Sung (2019) permite avanzar a los niveles más altos propuestos por Bloom al: a) ofrecer experiencias de aprendizaje interactivas, b) promover la colaboración y el debate, c) permitir el acceso a una amplia variedad de recursos educativos y permitir el aprendizaje personalizado. De igual manera, examinar diferentes puntos de vista y fuentes de

información, lo que les permite analizar y evaluar críticamente la información para construir su propio conocimiento (Tondeur et al., 2020).

Referencias

- Acosta-Medina, J. K., Torres-Barreto, M. L., Álvarez-Melgarejo, M., & Paba-Medina, M. C. (2019). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico. *I+D Revista De Investigaciones* 15(1), 30–39. <https://doi.org/10.33304/revinv.v15n1-2020003>
- Álvarez- Arregui, E. (2019). Evolución de la Universidad en la Sociedad del Aprendizaje y la Enseñanza. El valor de las competencias en el desarrollo profesional y personal. *Revista Aula Abierta*, 48 (4), 349-372.
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Mathematical thinking and creativity through mathematical problem posing and solving. *Propósitos y Representaciones*. 4(1), 169–218. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>
- Beleño, A. J. (2022). Competencias matemáticas para el desarrollo de habilidades cognitivas en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*. <https://difusioncientifica.info>
- Bertini, L. de F., & Passos, C. L. B. (2016). Learning difficulties arithmetic in the early grades. http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08_02.pdf
- Bledsaw, J. A. (2024). Investigating Prodigy Program to Improve Students' Success in Mathematics. <https://thekeep.eiu.edu/theses/5010/>
- Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de gamificación. Monografía. *Rectorado (UPM), Madrid*. <https://oa.upm.es/44745/>
- Brandt, C. F., Bassoi, T. S., & Baccon, A. L. P. (2016). Difficulties of 6th grade elementary school students in solving the four basic fundamental operations: Addition, subtraction, multiplication and division of natural numbers. *Creative Education*, 7, 1820–1833.

- Campos-Retana, Roy. (2021). Modelos de integración de la tecnología en la educación de personas que desempeñan funciones ejecutivas y de dirección: el TPACK y el SAMR. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*. 21(1), 1-27. Modelo SAMR y sus componentes | Download Scientific Diagram (researchgate.net)
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014, October). Gamification and education: A literature review. In *European Conference on Games Based Learning* (Vol. 1, p. 50). Academic Conferences International Limited.
- Clemente, S., (2022). Mecánicas de juego en la gamificación. *Subitus*. Mecánicas de juego en la gamificación | - Expertos en e-learning (subitus.com)
- Dooley, T., Dunphy, E., Shiel, G., O'Connor, M., & Travers, J. (2014). Mathematics in early childhood and primary education (3-8 years). *Teaching and learning*, 18, 164. Spanish_MEYE-CURRICULAR-DESIGN.pdf (meyeproject.com)
- DuFour, R., & Fullan, M. (2013). *Cultures built to last: Systemic PLCs at work*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.
- Fernández-Arias, Pablo & Ordóñez-Olmedo, Eva & Vergara, Diego & Gómez-Vallecillo, Ana. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social*. 31. 388-409. (PDF) La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales (researchgate.net)
- García-González, L. A., & Solano-Suárez, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*. <https://scielo.sld.cu>
- García-Utrera. L., Figueroa-Rodríguez, S. & Esquivel-Gámez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. *Los*

Correa-Suárez, Lisbel M.; Sánchez Dávila, Mariela L.; Santiago Mercado, Abigail
Innovación educativa: un análisis descriptivo sobre la integración de la herramienta
Prodigy como técnica de gamificación para la enseñanza de las matemáticas

Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI. (pp. 205-220).

<https://www.researchgate.net/publication/273754983>

Gafoor, K. A., & Kurukkan, A. (2015). Why high school students feel mathematics difficult? An exploration of affective beliefs. *Paper presented at the UGC Sponsored National Seminar on Pedagogy of Teacher Education, Trends and Challenges, Kozhikode, Kerala, India.*

Gaitán, V. (2013). Gamificación: El Aprendizaje Divertido. *Educativa.*

<https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

Gómezescobar, A., Simón-Medina, N. (2022). Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje-Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria. 33(3), 425-434 Las Matemáticas pueden ser divertidas: proyecto de innovación de Aprendizaje-Servicio en la Universidad con alumnado de Educación Primaria (uam.es)

Herráez, A. & Herráez, H. (2020). El Modelo SAMR: La Aplicación Significativa de la Tecnología. *SchoolRubric.* El Modelo SAMR: La Aplicación Significativa de la Tecnología - School Rubric

Hershkovitz, A., & Karni, O. (2018). Borders of change: A holistic exploration of teaching in one-to-one computing programs. *Comput. Educ., 125*, 429-443.

Hollebrands, K., & Okumuş, S. (2018, November). Secondary mathematics teachers' instrumental integration in technology-rich geometry classrooms. *The Journal of Mathematical Behavior, 49*, 82-94.

Kampen, M. (2021). *The Teacher's Guide to Prodigy: Everything You Need to Know.*

Prodigygame.com <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/teachers-guide-to-prodigy/>

- Khasawneh, E., Gosling, C. & Williams, B. (2021). What impact does maths anxiety have on university students? *BMC Psychol.* 9, 37. <https://doi.org/10.1186/s40359-021-00537-2>
- Jaimes Estrada, O. J., Meléndez Rivera, M. S., Silva Rivera, M. del P., & Cortés Padilla, R. (2023). La gamificación como herramienta educativa en el nivel superior ante la pandemia del SARS CoV-2. *RIESED - Revista Internacional De Estudios Sobre Sistemas Educativos.* 3(14), 529-556. <http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/169>
- Lema Villalba, K. G., Escobar Castro, A. D., Villacis Gallo, L. A., Santos Chávez, M. A., & Guanga Gallegos, A. P. (2022). Gamificación, una estrategia para aprender matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar,* 6(5), 2428-2448. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3255
- Lord, J. (2017). Instructional strategies and best practices for improving the achievement gap in mathematics. <https://search.proquest.com/openview/60e389275e576a6bf20dee28fda7927e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Lyons, C. (2020). Identifying Opportunities and Challenges of Using Prodigy in a Sixth Grade Math Classroom. <https://sophia.stkate.edu/maed/373>
- Mahanta, P. (2019). Gamification And Its Effectiveness In Schools. Prodigy Game. <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/gamification-and-its-effectiveness-in-schools/>
- Moltó, G. y Caballer, M. (2022). Análisis Visual Automatizado Dual de Retroalimentación del Alumnado. *AVADRA.* <http://hdl.handle.net/10045/128605>
- Mora, C., (2015). ¿QUÉ ES, MECÁNICAS Y DINÁMICAS DE LA GAMIFICACIÓN? carlosmoradelanogal | GAMIFICACIÓN Y EDUCACIÓN FÍSICA | Página 2 (wordpress.com)

Correa-Suárez, Lisbel M.; Sánchez Dávila, Mariela L.; Santiago Mercado, Abigail
Innovación educativa: un análisis descriptivo sobre la integración de la herramienta
Prodigy como técnica de gamificación para la enseñanza de las matemáticas

Morrison, J. R., Risman, L., Reilly, J., Eisinger, J.M. (2020). An Evaluation of Prodigy: A Case-
Study Approach to Implementation and Student Achievement Outcomes. John Hopkins
University. [https://jscholarship.library.jhu.edu/bitstream/handle/1774.2/62841/
Evaluation%20of%20Prodigy_Case%20Study_6.4.20.pdf?sequence=1](https://jscholarship.library.jhu.edu/bitstream/handle/1774.2/62841/Evaluation%20of%20Prodigy_Case%20Study_6.4.20.pdf?sequence=1)

Muñoz, O. E. B. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las
matemáticas. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB*. <https://revistas.investigacion-upelipb.com>

National Assessment of Educational Progress. (2017). Mathematics assessment. Washington,
DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for
Education Statistics.

Ordóñez-Barberán, P. S., et al. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las
matemáticas en educación secundaria. *Multiverso journal*. <https://multiversojournal.org>

Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S., & Papousek, I. (2017). Mathematics
anxiety and statistics anxiety. Shared but also unshared components and antagonistic
contributions to performance in statistics. *Frontiers in psychology*. 8, 1196.

Pandey, A. (2023). Understanding gamification series: Game mechanics and game dynamics.
Upshot.ai. [https://www.upshot.ai/blog/understanding-gamification-series-game-
mechanics-and-game-dynamics/](https://www.upshot.ai/blog/understanding-gamification-series-game-mechanics-and-game-dynamics/)

Park, S., & Kim, S. (2021, April). Is Sustainable Online Learning Possible with Gamification? —
The Effect of Gamified Online Learning on Student Learning. *Sustainability*, 13(8),
4267. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su13084267>

- Peña, T. L. A., & Durán, N. Y. C. (2022). El juego como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento lógico matemático en escolares de básica primaria. *Conocimiento, Investigación y...* <https://ojs.unipamplona.edu.co>
- Pico, O. A. G. Noto Sans, Parra, C. W. M., Lema, E. L. C., et al. (2024). Avance de las TIC en la matemática: impacto en la Sociedad y la Educación Inicial. *Revista Científica de Multidisciplinaria HEXACIENCIAS*. <https://soeici.org>
- Prieur, J. (2021). Can Prodigy Shift Students' Mindsets? Prodigy Education. <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/prodigy-can-shift-students-mindsets/>
- Prodigy. (2021). What is Prodigy? [pets, quests and more!]. Prodigy Education. Retrieved April 2, 2023. <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/what-is-prodigy-math-game/>
- Puentedura, R. R. (2006). Transformation, technology, and education in the state of Maine. http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2006_11.html
- Rampazi, M. (2002). *L'incertezza quotidiana: politica, lavoro, relazioni nella società del rischio*. Milano: Guerini Associati
- Romero, A. (2014). Teaching children to overcome a fear of math. https://www.researchgate.net/publication/265593595_Teaching_students_to_overcome_a_fear_of_math
- Sa'ad, T. U., Adamu, A., & Sadiq, A. M. (2014). The causes of poor performance in mathematics among public senior secondary school student in Azare Metropolis of Bauchi State, Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 4(6), 32–40.
- Samperio Pacheco, V. M. & Barragán López, J. F. (2018). Análisis de la percepción de educadores, usuarios de una plataforma educativa a través de los modelos TPACK,

Correa-Suárez, Lisbel M.; Sánchez Dávila, Mariela L.; Santiago Mercado, Abigail
Innovación educativa: un análisis descriptivo sobre la integración de la herramienta
Prodigy como técnica de gamificación para la enseñanza de las matemáticas

SAMR y TAM3 en una institución de educación superior. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*.10 (1), 116-131. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n1.1162>

Smith, N. (2018). Integrating Gamification into Mathematics Instruction: A Qualitative Exploratory Case Study on the Perceptions of Teachers at the Fourth and Fifth Grade Level. *Online Submission*.

Sung, Y. T. (2019). Adaptive Learning Systems. In *Encyclopedia of Educational Innovation*. Springer.

Tino, S. (2020). Is Prodigy Game Adaptive? Our Algorithm, Explained. *Prodigygame*
<https://www.prodigygame.com/main-en/blog/is-prodigy-math-adaptive/>

Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2020). Bridging the gap between digital competence and digital literacy: A conceptual framework for navigating the evolving field. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 311-340.

Trouche, L., Gitirana, V., Miyakawa, T., Pepin, B., & Wang, C. (2019, October). Studying mathematics teachers' interactions with curriculum materials through different lenses: Towards a deeper understanding of the processes at stake. *International Journal of Educational Research*, 93, 53-67.

Williams, M., Botello, J., & Bogdon, O. (2022). Navigating Necessary Change: Leadership through Technology Transformation. *Ubiquitous Learning*, 16(1), 13-29.
<https://doi.org/10.18848/1835-9795/CGP/v16i01/13-29>