Artículo original

Estrategia de aprendizaje desde la gamificación para estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad

José Aníbal Angulo De León[1*] https://orcid.org/0009-0009-8651-4291

Luis Manuel Maceo Castillo[1] https://orcid.org/0000-0002-4223-7490

Wellington Isaac Maliza Cruz[1] https://orcid.org/0009-0005-1426-583X

[1]Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE). Ecuador

*Autor para la correspondencia: jegribo90@gmail.com

RESUMEN

El rendimiento académico en bachillerato es fundamental para promover políticas inclusivas que mejoren la calidad educativa. Este estudio diseñó una estrategia pedagógica para optimizar el rendimiento de estudiantes con TDAH en Programación. Se aplicó una metodología de investigación mixta (cuantitativa y cualitativa) para diagnosticar la situación inicial y justificar la solución propuesta. La estrategia, con enfoque multimodal y multisensorial, incorpora recursos auditivos, visuales y kinestésicos, apoyados en la gamificación. Se desarrolla en tres fases y cinco etapas escalonadas. Validada en una Unidad Educativa, mostró resultados satisfactorios y es potencialmente generalizable al bachillerato actual.

Palabras clave: Estrategia de aprendizaje; Gamificación; Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH); Programación; Multimodalidad; Multisensorial

Recibido: 28/11/2024

Revisado: 09/12/2024

Aceptado: 09/01/2025

Introducción

El rendimiento académico de los estudiantes en la actualidad se está viendo afectado por múltiples factores, algunos de ellos vinculados al proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto adquiere complejidades, según la actividad a desarrollar, especialmente en áreas técnicas como la programación informática.

Siendo así, las ciencias pedagógicas se replantean acciones para ir mejorando el rendimiento académico de los estudiantes desde alternativas pedagógicas con abordajes distintos; autores como Cordero y León (2021) enfatizan en la atención pedagógica y preparación docente. También, Ethington (1990) examinó la validez del Modelo de Elección Académica (MEA) de Eccles et al. (1984), concluyendo que el rendimiento académico previo afecta el desempeño futuro del estudiante al actuar sobre su autoconcepto, su percepción de las dificultades de estudio, sus metas, valores y expectativas de éxito.

Constituyendo preocupación las implicaciones académicas en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), según Willcutt *et al.* (2005) y Vázquez y Chaves (2020) está relacionada con déficits en las funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo y el control inhibitorio. De ahí que (Barkley, 2002, p. 6), define el como "un trastorno del cerebro ejecutivo que provoca la incapacidad del estudiante para inhibir o retrasar sus respuestas, para organizar y controlar su atención, su conducta o sus emociones y para hacer frente a las demandas que se les presentan".

Según Salgado y Núñez (2017), este tipo de trastorno interfiriere en la capacidad de los estudiantes para concentrarse en tareas que exigen de una atención prolongada y que requieran un alto grado de análisis, planificación y resolución de problemas, afectando la comprensión de temas complejos de la programación informática.

Resulta crucial aportar estudios y perspectivas que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje de programación con naturaleza sistémica y comunicativa, considerando interdependientes a la enseñanza y al aprendizaje, así como a los elementos, personales (estudiante, profesor, grupo) y no personales (objetivos, contenidos, métodos, medios, evaluación), que lo conforman Ibáñez *et al.* (2014).

Como un factor importante para el aprendizaje en estudiantes con TDAH, resalta la gamificación, la aplicación de principios de diseño de juegos para motivar y comprometer a las personas en actividades lúdicas al integrar elementos de juego en el entorno educativo, y permitir a los estudiantes interactuar con los contenidos de una manera más atractiva y motivadora (Zichermann & Cunningham, 2011, p. 20) describen la gamificación como "el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contextos que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas".

Por otra parte, diversas investigaciones (Abril, 2020) y Duarte (2022), coinciden en que la gamificación mejora la motivación intrínseca, constituyen una herramienta efectiva para mejorar la atención y el interés en el aprendizaje fomenta la participación activa, proporciona un entorno flexible y, sobre todo, logran el impacto esperado al garantizar que los estudiantes corrijan en gran medida la naturaleza de la dificultad que presentan en el proceso de aprendizaje,

El diagnóstico fáctico se realizó a una población constituida por estudiantes con TDAH que cursan la asignatura de Programación en la Unidad Educativa del Bachillerato "María Auxiliadora". Debido a la naturaleza de la población (4 estudiantes), matriculados en la asignatura Programación, dentro de la malla de la figura profesional de Informática, se trabajará con la totalidad de estudiantes identificados con TDAH, sin necesidad de aplicar un muestreo, se ha observado que:

- Los estudiantes con TDAH suelen interrumpir la clase de Programación, indicando que se sienten confundidos con las instrucciones o tienen dificultad para seguir el ritmo del tema.
- Durante actividades de equipo, frecuentemente son rechazados por sus compañeros, ya que tienden a distraerse y no colaboran de manera constante con las tareas asignadas.
- Tienen dificultades para permanecer sentados por períodos prolongados, lo que los lleva a levantarse continuamente o perder el foco de atención.
- Al momento de realizar actividades individuales, muestran una tendencia a procrastinar o a no finalizar las tareas debido a la falta de organización y control de impulsos.

Por lo que se concibe como problema de investigación: ¿Cómo mejorar el rendimiento académico en estudiantes con TDAH que cursan la asignatura programación en la figura profesional de informática? En este sentido se plantea como objetivo elaborar una

estrategia de aprendizaje sustentada en la gamificación, para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes con TDAH que cursan la asignatura Programación, en la figura profesional de Informática en la Unidad Educativa del Bachillerato “María Auxiliadora”.

El enfoque de este estudio es mixto y el tipo de investigación es aplicada, en tanto ofrece una visión integral y participativa, de los abordajes metodológicos requeridos para la mejora del rendimiento académico de estudiantes con TDAH. Y dentro de los métodos de investigación se refiere el análisis síntesis, inducción deducción, análisis documental, entrevistas semiestructuradas, análisis de frecuencias, análisis cualitativo.

La población y muestra estará constituida por los estudiantes con TDAH que cursan la asignatura de Programación en la Unidad Educativa. Debido a la naturaleza de la población (4 estudiantes), se trabajará con la totalidad de los mismos identificados con TDAH, sin necesidad de aplicar un muestreo.

Se emplearán diversos métodos para asegurar un análisis exhaustivo:

Análisis documental: Revisión de reportes de las calificaciones obtenidas por los estudiantes al finalizar el primer quimestre del año lectivo presente 2024-2025, en la asignatura Programación de la figura profesional Informática, para diagnosticar el estado actual del rendimiento académico de los estudiantes con TDAH.

Entrevistas semiestructuradas: Dirigidas a docentes y estudiantes para obtener una visión más profunda de las posibles causas que explican el estado actual del rendimiento académico de los estudiantes con TDAH matriculados en la materia de Programación en la figura profesional de Informática.

Las variables clave en esta investigación son: la dependiente, rendimiento académico definido como la calificación final obtenida por los estudiantes en la asignatura de Programación en la figura profesional de Informática y la independiente el aprendizaje sustentado en la gamificación, se utilizó el enfoque multimodal y multisensorial como estrategia metodológica con la finalidad de mejorar el desempeño académico

Los métodos de análisis de datos utilizados fueron: análisis de frecuencias: para representar en porcentaje las tendencias del estado actual del rendimiento académico del alumno, de la figura profesional de informática y las posibles causas que lo explican; análisis cualitativo: para categorizar los temas recurrentes reportados por los entrevistados e identificar posibles causas.

Desarrollo

Según el equipo de Enciclopedia Significados (2024) la programación informática es la acción de programar que implica ordenar, estructurar o componer una serie de acciones cronológicas para cumplir un objetivo. La programación puede ser aplicada para eventos sociales, a medios de comunicación y al mundo informático de las computadoras. De ahí que la estrategia de aprendizaje que se propone está sustentada en la gamificación para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes con TDAH que cursan la asignatura Programación en la figura profesional de Informática

La intervención se basó en la implementación de una estrategia de aprendizaje desde la gamificación de sus acciones con enfoque multimodal y multisensorial:

Enfoque multimodal: tendrá formatos de aprendizaje con lecturas, videos interactivos y prácticas colaborativas para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, esta metodología integra recursos como textos, videos, audios, actividades prácticas y discusiones grupales Vera (2023). Esto permite a los educadores adaptar su enseñanza para que se ajuste a las necesidades individuales de los estudiantes y fomente una comprensión más profunda de los conceptos.

Enfoque multisensorial: Las actividades estarán diseñadas para involucrar diversos sentidos, con el fin de captar y mantener la atención de los estudiantes con TDAH. Se utilizarán elementos visuales (infografías, videos), auditivos (explicaciones y retos narrados) y kinestésicos (actividades interactivas que involucran el uso de herramientas y digitales físicas).

Según Łuszczykiewicz (2024) “el aprendizaje multisensorial es un enfoque educativo que integra múltiples sentidos, como la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato, para mejorar la comprensión y la retención de la información”. La idea es que, al involucrar varios sentidos, los estudiantes pueden conectar mejor con el material y desarrollar una comprensión más profunda.

A partir de los expuesto se conciben elementos caracterizadores de la estrategia de aprendizaje:

El primer elemento que caracteriza la estrategia es la gamificación con el uso de puntos, recompensas, niveles y desafíos progresivos, para motivar a los estudiantes a completar las actividades de programación. La utilización de recursos multisensoriales para lo cual se emplearán herramientas como tableros digitales interactivos, desafíos programados con retroalimentación auditiva y juegos de simulación para practicar la lógica de programación.

También las modalidades de aprendizaje, con propuesta de actividades diseñadas para abarcar diferentes formas de aprender, combinando ejercicios visuales, auditivos y kinestésicos. Por ejemplo, los estudiantes podrán ver tutoriales interactivos, realizar proyectos colaborativos y participar en simulaciones. Por último, la temporalidad para la intervención pues se desarrollará durante un período de 3 meses, divididos 3 fases con sesiones semanales de 90 minutos en las que se aplicarán los elementos gamificados. Las actividades se ajustarán a un ritmo adecuado para los estudiantes, permitiendo descansos breves y variación en las tareas.

Observándose en la tabla 1, el diagnóstico previo a la aplicación de la estrategia arrojó los siguientes resultados:

- Resultados del diagnóstico

Tabla 1. Cuadro de notas de alumnos

Estudiantes	Áreas	Asignatura	Parcial 1	Parcial 2	Promedio	%Pro (80%)	Examen	%Ex (20%)	Quimestre
Estudiante 1	Técnica de Servicios	MF. Programación y Base de Datos	6,50	6.80	6.65	4.65	8.00	1.60	6.25
Estudiante 2	Técnica de Servicios	MF. Programación y Base de Datos	5.00	5,50	5.25	3.25	5.00	1.00	4.25
Estudiante 3	Técnica de Servicios	MF. Programación y Base de Datos	7,50	8.30	7,90	5.90	9.00	1,80	7.7
Estudiante 4	Técnica de Servicios	MF. Programación y Base de Datos	6.00	6,50	6.25	4.25	8,50	1,70	5.95

Fuente: Elaboración de los autores.

Las notas del primer quimestre en la asignatura “Programación y Base de Datos” muestran que tres de cuatro estudiantes no alcanzaron la nota mínima de aprobación (7/10), lo que refleja un bajo rendimiento académico general en este grupo. Estudiante 1

y Estudiante 4 obtuvieron promedios parciales de 6.65 y 6.25, respectivamente, logrando mejores resultados en el examen final (8.0 y 8.5); Sin embargo, sus calificaciones finales fueron insuficientes (6,25 y 5,95). Estudiante 2 tuvo un rendimiento notable bajo en todas las evaluaciones, alcanzando un promedio final de 4.25. Por el contrario, Estudiante 3 fue el único en aprobar con un promedio general de 7.7.

Estos resultados sugieren una falta de comprensión y retención de los conceptos a lo largo del quimestre, posiblemente debido a métodos de enseñanza tradicionales que no abordan adecuadamente las necesidades de aprendizaje de estudiantes con TDAH, quienes presentan dificultades en la atención sostenida y requieren enfoques multisensoriales (Barkley, 2021).

Como lo plantea Barclay (2021), las personas con TDAH a menudo necesitan metodologías que incluyan variedad sensorial y dinámicas participativas para captar su interés y favorecer el aprendizaje a largo plazo. Antes de emitir un diagnóstico definitivo, se requerirá complementar el análisis con otros métodos de recolección de datos, que aporten una visión más completa del rendimiento y las necesidades académicas de estos estudiantes.

Dentro de los resultados del diagnóstico realizado en la Unidad Educativa María Auxiliadora, los estudiantes de la asignatura “Programación” han evidenciado un bajo rendimiento académico durante el primer quimestre, situación que plantea la necesidad de identificar las causas y desarrollar intervenciones adecuadas para mejorar su aprendizaje y desempeño.

El bajo rendimiento en “Programación” en la figura profesional informática puede atribuirse a dos factores principales: falta de Comprensión y retención Progresiva: Los estudiantes muestran dificultades para comprender y retener temas clave de programación que requieren pensamiento lógico y estructurado. Esta falta de comprensión progresiva afecta su rendimiento en evaluaciones parciales y en el promedio final; desmotivación y necesidad de métodos de enseñanza adaptativos. La metodología tradicional empleada es insuficiente para los estudiantes con TDAH, quienes presentan dificultades en la atención sostenida y necesitan metodologías que incluyan variedad sensorial y dinámicas participativas para captar su interés y favorecer el aprendizaje a largo plazo

Se ofrecen recomendaciones para la intervención a partir de este diagnóstico en tanto la implementación de una estrategia de aprendizaje basada en la gamificación, con un

enfoque multimodal y multisensorial, ofrecerá a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más atractiva y adecuada a sus necesidades. Este enfoque permitirá presentar los conceptos de programación de manera interactiva y progresiva, facilitando la comprensión y la retención a través de estímulos que mantienen el interés y la motivación de los estudiantes con TDAH. Además, la gamificación puede proporcionar un entorno seguro y lúdico donde los estudiantes se sientan motivados para experimentar, cometer errores y aprender a través de recompensas que refuercen su esfuerzo y logros.

Este enfoque busca no solo mejorar el rendimiento académico en el segundo quimestre, sino también fomentar una actitud positiva hacia la asignatura, apoyando a los estudiantes en el desarrollo de habilidades lógicas y técnicas esenciales para su educación en informática.

Propuesta metodológica de aprendizaje sustentada en la gamificación.

El objetivo general de la estrategia de aprendizaje es desarrollar e implementar una estrategia de aprendizaje basada en la gamificación, con un enfoque multimodal y multisensorial, para favorecer el rendimiento académico de los estudiantes con TDAH en programación informática.

Esta estrategia se facilita la comprensión y aplicación de conceptos fundamentales, como: datos, algoritmos, pseudocódigos, flujogramas, estructuras de control, operadores, funciones y la estructura modular de programas, mediante estrategias adaptadas que potencian la motivación, retención y atención de los estudiantes.

Está estructurada en fases y etapas: Fase 1: Aprendizaje teórico de programación; Fase 2: Práctica de los conceptos teóricos y Fase 3: Evaluación gamificada de los conocimientos. Las etapas de cada fase son las mismas: Planificación, Difusión, Socialización, Implementación y Evaluación.

Fase 1: Aprendizaje Teórico de Programación. El objetivo de la fase es familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos de la programación de manera teórica, aprovechando videos interactivos y actividades gamificadas que introducen los fundamentos de cada concepto.

La etapa de Planificación posee como objetivo desarrollar el diseño de la primera fase del aprendizaje teórico en programación informática mediante gamificación con enfoque multimodal. Las acciones se dirigen a elaborar la planificación para implementar una metodología gamificada en el aprendizaje de conceptos teóricos (datos, algoritmos,

pseudocódigos, flujogramas, estructuras de control, operadores, funciones, estructura modular) otra acción a diseñar y adaptar materiales interactivos y videos educativos para presentar cada concepto de forma accesible y visualmente atractiva.

Para el desarrollo de estas acciones se desarrollarán en 6 horas utilizándose lápiz, hoja, computadora, software de edición de video interactivo, plataforma de aprendizaje gamificada. El responsable es el investigador. Se debe observar aquí la planificación de materiales interactivos priorizando herramientas que fomenten la participación y atención de los estudiantes con TDAH, seleccionando recursos audiovisuales que simplifiquen cada concepto y permitan una evaluación continua del proceso de aprendizaje.

La etapa de Difusión precisa como objetivo presentar y socializar la propuesta teórica de la Fase 1 con autoridades y docentes para alinear objetivos y recursos necesarios. Las acciones están dirigidas a comunicar el plan de la Fase 1 a los directivos de la institución educativa y realizar una presentación a los docentes para exponer objetivos, justificación, formulación del problema y metodología. Con la misma estructura teórica de la Fase 1 detallada en la propuesta, se desarrollará en 2 horas como objetivo. Es importante presentar los beneficios específicos de la gamificación multimodal para captar el interés y el apoyo de la comunidad educativa en la implementación de la metodología.

La etapa de Socialización inicia con la capacitación del personal docente en el uso de las herramientas de enseñanza multimodal y gamificada que se utilizarán en la Fase 1. Explicar detalladamente a los docentes el uso de videos interactivos, actividades gamificadas y su aplicación en el aula para cubrir los temas de la Fase 1. Dentro de los materiales a utilizar: proyector, computadora, internet, plataforma de aprendizaje gamificada, hojas de actividades interactivas para conceptos como: - Datos - Algoritmos - Pseudocódigos - Flujogramas - Estructuras de control - Operadores - Funciones - Estructura modular. En 3 horas el responsable es el investigador, docente. Es importante que los docentes comprendan tanto el contenido de los conceptos como las estrategias de gamificación y los mecanismos de recompensa para guiar a los estudiantes en la plataforma de aprendizaje.

La etapa de Implementación posee como objetivo iniciar la instrucción teórica de los conceptos de programación a los estudiantes, utilizando materiales interactivos y recompensas para mantener su motivación. Las acciones se dirigen a implementar el aprendizaje teórico de cada concepto con actividades en videos interactivos. Y realizar dinámicas de preguntas al final de cada tema para evaluar la comprensión y otorgar

recompensas por logros de aprendizaje. Los medios a necesarios son la computadora, plataforma de aprendizaje, videos interactivos para cada tema (ejemplos visuales de datos, algoritmos, pseudocódigos, etc.), sistema de recompensas (insignias, puntos, etc.) para motivación a desarrollarse en 10 horas. A medida que los estudiantes avanzan en los temas, se deben ajustar las recompensas y los niveles de dificultad para mantener la motivación y medir la efectividad de la gamificación en la retención teórica.

La etapa de Evaluación posee como objetivo medir el progreso de los estudiantes en la comprensión teórica de los temas de programación, adaptando las estrategias según el desempeño observado. Supervisar y evaluar el avance en cada tema teórico mediante cuestionarios breves en la plataforma. Analizar los resultados para hacer ajustes en las recompensas o en el contenido de los videos si es necesario. Plataforma de evaluación gamificada, cuestionarios en línea, hojas de seguimiento, sistema de evaluación por puntajes o logros, computadora. 3 horas. Investigador, docente. Los datos de evaluación deben revisarse periódicamente para asegurar que los estudiantes comprenden los conceptos teóricos. Si se observan dificultades en un tema específico, los materiales o actividades deben ajustarse en consecuencia.

Fase 2: Práctica de los conceptos teóricos. El objetivo de la fase es consolidar el aprendizaje a través de la práctica activa de cada uno de los conceptos, utilizando un entorno multisensorial que involucra estímulos visuales, auditivos y kinestésicos.

La etapa de planificación posee como objetivo desarrollar un plan para la práctica multisensorial de los conceptos de programación, facilitando la retención mediante estímulos visuales, auditivos y cinestésicos. Las acciones se dirigen a desarrollar actividades prácticas que involucren manipulación directa y estímulos variados para cada tema (datos, algoritmos, pseudocódigos, flujogramas, estructuras de control, operadores, funciones, módulos) y a diseñar mecanismos de retroalimentación auditiva y visual para cada ejercicio con medios como la computadora, software de programación visual, recursos interactivos (bloques de construcción, interfaces visuales), dispositivos de audio para retroalimentación auditiva, pizarras digitales, materiales físicos manipulables para prácticas cinestésicas en 6 horas y con el investigador como responsable.

Se debe observar en esta fase la inclusión de actividades adaptadas a cada estilo de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico) y estructurar el entorno de práctica para captar la atención sostenida de los estudiantes con TDAH. Es fundamental seleccionar recursos que permitan retroalimentación en tiempo real.

La etapa de Difusión precisa como objetivo presentar la Fase 2 a los docentes para explicar el enfoque multisensorial y asegurar que comprendan las prácticas dinámicas y de retroalimentación. Dentro de las acciones predeterminadas está exponer los objetivos y beneficios de la práctica multisensorial en una presentación para los docentes de la institución y aclarar dudas sobre los ejercicios y la aplicación de cada tipo de estimulación. Proyector, computadora, contenido visual de la Fase 2 con explicaciones detalladas de cada concepto a desarrollarse en 2 horas; los responsables son el investigador y el docente. Es clave que los docentes comprendan cómo cada estímulo (visual, auditivo, kinestésico) mejora la retención de conceptos. Deben estar familiarizados con los recursos específicos y sus objetivos para guiar a los estudiantes de manera efectiva.

La etapa de Socialización posee como objetivo capacitar al personal docente en la aplicación de técnicas multisensoriales para guiar la práctica de los conceptos de programación de forma gamificada instrumentado en acciones dirigidas a explicar detalladamente cómo utilizar herramientas sensoriales y guiar la práctica de los estudiantes con retroalimentación constante, indicando los beneficios específicos de cada tipo de estímulo.

Los medios a utilizar aquí son el proyector, computadora, plataforma de aprendizaje multisensorial, materiales interactivos que incluyen: - Simuladores visuales de datos - Bloques de construcción para pseudocódigos y algoritmos - Interfaces de flujogramas - Estructuras de control con retroalimentación sonora - Material kinestésico. A desarrollar en 3 horas por parte del investigador, docente. Se debe observar en esta etapa la capacitación que incluya sesiones prácticas donde los docentes experimenten los ejercicios sensoriales y reciban retroalimentación sobre su aplicación. Se deben aclarar todas las dudas sobre cómo guiar y evaluar a los estudiantes en cada dinámica.

La etapa de Implementación posee como objetivo iniciar la práctica multisensorial de los conceptos teóricos para que los estudiantes apliquen la programación con estímulos que fomenten su atención y retención. Dentro de las acciones se define guiar a los estudiantes en actividades prácticas para cada concepto, donde interactúen con bloques visuales, efectos de sonido y materiales cinestésicos.

También ofrecer retroalimentación inmediata y recompensas. Con el respaldo de medios como la computadora, plataforma de aprendizaje interactivo, simuladores de programación con bloques visuales y auditivos, materiales manipulativos para prácticas

kinestésicas (pizarras, bloques físicos), recompensas gamificadas (insignias, puntos, logros). A realizarse en 10 horas por el investigador, docentes y estudiantes. A medida que los estudiantes completen las actividades, se debe ajustar la dificultad y personalizar los estímulos según las preferencias sensoriales individuales. Las recompensas deben incentivarse para mantener la motivación en cada ejercicio.

La etapa de Evaluación posee como objetivo medir la efectividad de la práctica multisensorial en la comprensión y aplicación de los conceptos de programación. Las acciones se dirigen a supervisar el desempeño en cada ejercicio mediante una evaluación práctica y ajustar las técnicas de retroalimentación sensorial según los resultados. Se requiere para ello de una plataforma de evaluación, hojas de seguimiento de progreso, sistema de evaluación gamificada (puntajes y logros específicos para cada concepto: datos, algoritmos, pseudocódigos, etc.), computadora en 3 horas.

La evaluación debe incluir observaciones detalladas sobre el uso de estímulos sensoriales, identificando qué tipo de estímulo funcionó mejor en cada concepto. Las observaciones servirán para adaptar los ejercicios futuros y fortalecer la efectividad de la metodología multisensorial en los estudiantes con TDAH

Fase 3: Evaluación gamificada de los conocimientos. Objetivo de la fase es evaluar la comprensión de los estudiantes en cada concepto a través de una evaluación interactiva y gamificada.

La etapa de Planificación posee como objetivo diseñar un sistema de evaluación gamificada para medir el conocimiento de los estudiantes en programación, integrando métodos que mantengan la motivación y reduzcan el estrés evaluativo. Las acciones se dirigen a elaborar un plan para la evaluación de cada concepto aprendido (datos, algoritmos, pseudocódigos, flujogramas, estructuras de control, operadores, funciones y módulos) y diseñar actividades de evaluación gamificada que incluyan retroalimentación inmediata y recompensas.

Se requiere para ello de una computadora, software de creación de cuestionarios interactivos, plataforma de evaluación gamificada, hojas de seguimiento de logros y progreso, sistema de recompensas (insignias, puntos, niveles de competencia) en 6 horas y con el investigador como responsable. Se debe observar la inclusión de cuestionarios y retos de programación que sean progresivos en dificultad. Es importante que las actividades estén estructuradas de forma que midan el desempeño y también refuercen el

aprendizaje mediante retroalimentación inmediata, premiando los logros individuales para incentivar la autoconfianza en los estudiantes con TDAH.

La etapa de difusión posee como objetivo presentar la Fase 3 a los docentes y responsables educativos para asegurar su comprensión del proceso evaluativo gamificado. Las acciones se dirigen explicar los objetivos y beneficios de una evaluación gamificada a los directivos y docentes de la institución y a presentar el sistema de recompensas y los criterios de evaluación para que comprendan cómo medir el progreso y la motivación de los estudiantes.

Se necesita de un proyector, computadora, contenidos visuales explicativos de la Fase 3, ejemplos de evaluaciones gamificadas (con retroalimentación y sistema de logros) para cada concepto clave de programación. En 2 horas, y con el investigador y docente como responsables. Como observaciones es importante que los docentes se familiaricen con el sistema de recompensas y criterios de evaluación para interpretar los resultados adecuadamente. Deben comprender cómo la gamificación en la evaluación ayuda a reducir la ansiedad de los estudiantes y favorece una mejor demostración de sus conocimientos.

La etapa de Socialización posee como objetivo capacitar a los docentes en la administración de la evaluación gamificada y en la interpretación de los resultados, asegurando una evaluación justa y motivadora. Las acciones se dirigen a capacitar a los docentes en el uso de la plataforma de evaluación gamificada y explicar la mecánica de recompensas y realizar simulaciones de la evaluación para que los docentes practiquen y resuelvan dudas sobre su uso.

Como medios se requiere de proyector, computadora, plataforma de evaluación gamificada, materiales de apoyo para la interpretación de resultados y gestión de logros, guías de evaluación para cada concepto de programación. En 3 horas con el investigador y el docente como investigador. Se debe observar que los docentes deben estar cómodos utilizando la plataforma y conocer cada tipo de retroalimentación y recompensa que reciben los estudiantes, para apoyarlos en su proceso de evaluación y entender sus fortalezas y áreas de mejora. La capacitación debe incluir práctica en el análisis de los resultados gamificados.

La etapa de Implementación posee como objetivo realizar la evaluación gamificada, permitiendo que los estudiantes demuestren sus conocimientos en un ambiente lúdico y

sin presión. Las acciones se dirigen a los estudiantes en una serie de evaluaciones prácticas de cada concepto (datos, algoritmos, pseudocódigos, etc.) en una plataforma interactiva y ofrecer retroalimentación instantánea y recompensas a medida que completen las actividades evaluativas. Se requiere para ello una computadora, plataforma de evaluación interactiva, ejercicios prácticos de cada concepto, sistema de recompensas (puntos, logros, insignias). En 10 horas. Con el investigador, docentes, estudiantes como participantes.

La etapa de Evaluación posee como objetivo monitorear el progreso de los estudiantes y proporcionar una retroalimentación clara y positiva. Las acciones se dirigen al diseño de plataformas para ofrecer premios inmediatos por logros, ayudando a reducir la ansiedad asociada a los exámenes tradicionales y facilitando un ambiente evaluativo positivo para los estudiantes con TDAH. También analizar los resultados de la evaluación gamificada para identificar el nivel de dominio en cada concepto y la eficacia de la estrategia aplicada.

Además de revisar y analizar los resultados obtenidos en la plataforma de evaluación gamificada, identificando patrones de desempeño en cada área de programación. Realizar ajustes en los materiales de enseñanza para mejorar futuras implementaciones. Con los siguientes materiales: plataforma de análisis de resultados, hojas de seguimiento de progreso, sistema de evaluación por puntajes y logros, computadora, material de retroalimentación de desempeño individual.

Todo lo cual se desarrollará en 3 horas y con el investigador, docente como responsables. Deben ser revisados los resultados, para evaluar tanto el desempeño individual como la efectividad de la gamificación en la retención de conocimientos y las observaciones finales ayudarán a ajustar y optimizar futuras fases de evaluación para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y adaptar las estrategias de enseñanza según las necesidades observadas.

Dentro de los resultados de corroboración de expertos se logra validar la pertinencia y eficacia de la estrategia. En tanto la gamificación mejora la motivación y el rendimiento académico en estudiantes con TDAH. Los beneficios de los enfoques multimodales en el aprendizaje les incorporan estímulos visuales, auditivos y kinestésicos particularmente efectivos y ayuda a concretar ideas complejas.

Por otra parte, la estrategia favorece el desarrollo de habilidades de autonomía y educación de la necesidad. Los sistemas de aprendizaje gamificados no solo ayudan a

captar la atención, sino que también fomentan la autonomía y reducen el estrés asociado con el aprendizaje de temas complejos. Contribuyen a incrementar retención y aplicación práctica de conocimientos. En este sentido, los estudiantes logran conectar la teoría con la práctica de manera más efectiva, lo que respalda la utilidad de la gamificación en la consolidación de conocimientos.

En el momento de discusión y análisis de los resultados resalta el impacto de la gamificación en el rendimiento académico por el otorgamiento de recompensas y logros, dando cuenta del desarrollo de su metacognición.

Por otro lado, la relevancia del enfoque multimodal y multisensorial son fundamentales para captar y mantener la atención de los estudiantes con dificultades de aprendizaje. Además de que facilita el aprendizaje en estudiantes con TDAH, también promueve un aprendizaje activo y motivador, incrementando la probabilidad de retención de información y aplicabilidad práctica.

Conclusiones

La estrategia de aprendizaje sustentada en la gamificación tiene el potencial de mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes con TDAH creando un ambiente de aprendizaje interactivo al ofrecer recompensas y retroalimentación inmediata, factores cruciales

para captar la atención de estos estudiantes, quienes suelen beneficiarse de métodos de aprendizaje activos y visuales, favoreciendo su progreso a su ritmo y gestionando su aprendizaje de manera independiente.

Los hallazgos del estudio sugieren que la gamificación puede ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión y retención de conceptos complejos, como los algoritmos y flujogramas con el desarrollo de habilidades de autonomía y autogestión del conocimiento.

Los enfoques multimodales y multisensoriales, que integran estímulos visuales, auditivos y kinestésicos, han demostrado ser beneficiosos para el logro de una mayor participación y motivación, cobrando especial interés en el contexto de la programación.

Es importante monitorear la respuesta individual de cada estudiante, ya que no todos se benefician de la misma manera con estos métodos. Por lo tanto, la aplicación de esta propuesta deberá incluir un seguimiento constante para evaluar su efectividad y realizar ajustes conforme a las necesidades particulares de los estudiantes.

La implementación de la gamificación y los enfoques multisensoriales requieren una planificación cuidadosa y de recursos adecuados. La personalización de materiales y actividades puede ser un desafío, especialmente en entornos con limitaciones de tiempo y recursos.

Referencias bibliográficas

Abril, M. (2020). *El uso de la gamificación como estrategia didáctica en los niños con TDAH*. Universidad Tecnológica Indoamérica Dirección de Posgrado Maestría en Educación Mención: Innovación y Liderazgo Educativo. https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/

Barkley, R. A. (2002). *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad: Manual para el diagnóstico y el tratamiento* (3.ªed). Guilford Press. https://dokumen.pub/attention-deficit-hyperactivity-disorder-a-handbook-for-diagnosis-and-treatment-4nbsped-9781462517725-1462517722.html

Barkley, R. A. (2021). *Cómo hacerse cargo del TDAH: la guía completa y autorizada para padres* (4.ª ed.). La prensa de Guilford. https://www. guilford .com /books /Cómo -hacerse -cargo -del -TDAH /Russell -Barkley /9781462542673

Cordero, C. F. y León, M. (2021). La atención pedagógica y rendimiento académico. Reflexiones teóricas y estrategias para la acción. *Revista Científica YACHANA*, *10*(2)

Duarte, A. (2022). *Alumnado con TDAH y gamificación en el aula: Oportunidades y retos*. Universidad Internacional de Andalucía. https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/6515/1188_Molina.pdf?sequence=1

Ethington, C. A. (1990). Psychological model of student persistence. *Research in Higher Education*, (31), 279-293. https://www.jstor.org/stable/40195944

Enciclopedia Significados. (2024). *Programación*. https://www.significados.com/programacion/

Ibáñez, M. B., Di-Serio, Á., y Delgado-Kloos, C. (2014). Gamificación para involucrar a estudiantes de informática en actividades de aprendizaje: un estudio de caso. *Transacciones IEEE sobre tecnologías de aprendizaje*, *7*(3), 291-301. https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2329293

Łuszczykiewicz, J. (2024). *¿Qué es el aprendizaje multisensorial y cuáles son sus beneficios para la educación?* https://livekid.com/mx/blog/aprendizaje-multisensorial-y-sus-beneficios/

Vera, M. (2023). *Qué es el aprendizaje multimodal: Definición, teoría y más*. https://uteach.io/es/articles/what-is-multimodal-learning-definition-theory-and-more-es

Salgado, A., y Núñez, A. (2017). TDAH y rendimiento académico: influencia de los factores emocionales y sociales. *Revista Latinoamericana de Psicología Educativa*, *39*(2), 223-238. https://doi.org/10.1016/j.rple.2017.05.002

Vázquez, D., y Chaves, A. (2020). Gamificación aplicada en la educación superior para el aprendizaje de la programación: una experiencia en la Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista de Educación Tecnológica*, *28*(2), 19-31. https://www.revistaunam.mx

Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamificación por diseño: Implementando mecánicas de juego en aplicaciones web y móviles.* O'Reilly Media.

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. et al. (2005). *Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review*. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15950006/

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Concepción de ideas: José Aníbal Angulo De León

Análisis formal: José Aníbal Angulo De León, Luis Manuel Maceo Castillo

Investigación: José Aníbal Angulo De León, Luis Manuel Maceo Castillo, Wellington Isaac Maliza Cruz

Redacción, metodología: José Aníbal Angulo De León, Luis Manuel Maceo Castillo

Vizualización: José Aníbal Angulo De León, Wellington Isaac Maliza Cruz

Corrección del artículo: José Aníbal Angulo De León, Luis Manuel Maceo Castillo, Wellington Isaac Maliza Cruz