

ORIGINAL

## Gamification and Formative Feedback with Kahoot! in Programming Fundamentals: A TAM-SDT-UCD Approach with Mechatronics Engineering Students

### Gamificación y retroalimentación formativa con Kahoot! en Fundamentos de Programación: Enfoque TAM-TAD-DCU en estudiantes de Ingeniería Mecatrónica

Ana C. Umaquina-Criollo<sup>1</sup>  , Carlos A. Dávila Montalvo<sup>1</sup>  , David A. Ojeda Peña<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas. Ibarra, Ecuador.

**Citar como:** Umaquina-Criollo AC, Dávila Montalvo CA, Ojeda Peña DA. Gamification and Formative Feedback with Kahoot! in Programming Fundamentals: A TAM-SDT-UCD Approach with Mechatronics Engineering Students. Data and Metadata. 2025; 4:839. <https://doi.org/10.56294/dm2025839>


Enviado: 14-07-2025

Revisado: 11-09-2025

Aceptado: 03-12-2025

Publicado: 04-12-2025

Editor: Dr. Adrián Alejandro Vitón Castillo 

Autor para la correspondencia: Ana C. Umaquina-Criollo 

#### ABSTRACT

Immediate and meaningful feedback is a key element in improving academic performance in computational foundational disciplines. This study aimed to evaluate the impact of gamified strategies in the feedback process of the Programming Fundamentals course. The intervention was conducted with a population of 31 first-level students from the Mechatronics Engineering program at Universidad Técnica del Norte, of which 15 students voluntarily participated from the same course. Activities were designed using the Kahoot! platform, focused on reinforcing theoretical and practical content related to the course syllabus and the programming languages Java and Python. The adopted methodology was applied in nature, with a descriptive approach and exploratory scope. The results showed increased active participation, improved retention of key concepts, and a more positive attitude towards programming learning. In addition, recurring error patterns were identified, which served as input for tailored feedback. The use of playful dynamics fostered a collaborative learning environment, contributing to the development of cognitive and metacognitive skills. It was concluded that the integration of educational technologies with gamification elements enhances the effectiveness of feedback processes, increases students' intrinsic motivation, and enables timely identification of knowledge gaps. This approach is especially valuable in programming education, where active engagement and continuous practice are critical to academic success.

**Keywords:** Gamification; Formative Feedback; Programming; Kahoot!; Mechatronics Engineering Education.

#### RESUMEN

La retroalimentación inmediata y significativa representa un elemento clave para la mejora del rendimiento académico en disciplinas de base computacional. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso de estrategias gamificadas en el proceso de retroalimentación en la asignatura Fundamentos de Programación. La intervención se llevó a cabo con una población de 31 estudiantes de primer nivel de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Técnica del Norte y una muestra de 15 estudiantes voluntarios del mismo curso. Se diseñaron actividades basadas en la plataforma Kahoot!, orientadas a reforzar contenidos teóricos y prácticos vinculados al contenido de la asignatura y a los lenguajes de programación Java y Python. La metodología adoptada fue de tipo aplicada, con enfoque descriptivo y carácter exploratorio. Los resultados evidenciaron un aumento en la participación activa, mayor retención de conceptos clave y mejora en la actitud frente al aprendizaje de la programación. Asimismo, se identificaron patrones de error frecuentes que sirvieron como insumo para retroalimentaciones adaptadas. El uso de dinámicas lúdicas promovió un entorno de aprendizaje colaborativo, contribuyendo al desarrollo de competencias cognitivas

y metacognitivas. Se concluye que la integración de tecnologías educativas con elementos de gamificación favorece procesos de retroalimentación más eficaces, incrementa la motivación intrínseca del estudiantado y permite una identificación oportuna de brechas de conocimiento. Este enfoque resulta especialmente valioso en el contexto de la enseñanza de la programación, donde el compromiso activo y la práctica constante son determinantes para el éxito académico.

**Palabras clave:** Gamificación; Retroalimentación Formativa; Programación; Kahoot!; Educación en Ingeniería Mecatrónica.

## INTRODUCCIÓN

### Contexto y relevancia de las tecnologías educativas

En la actualidad, el uso de tecnologías educativas en el aula universitaria ha cobrado especial relevancia como estrategia para fortalecer la participación estudiantil y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como una mejora de la integración más dinámica en el aula. Entre estas estrategias, la gamificación se ha consolidado como un enfoque innovador en el ámbito educativo. La gamificación se entiende como la aplicación de dinámicas propias del diseño de juegos en contextos ajenos al juego, que tienen como propósito fortalecer el aprendizaje, estimular la motivación, promover el desarrollo de habilidades, actitudes y comportamientos positivos en los estudiantes.<sup>(1,2)</sup> Asimismo, constituye una tendencia emergente que incentiva el aprendizaje al incorporar elementos que favorecen la participación activa y la construcción significativa del conocimiento.<sup>(3)</sup> Además, la gamificación se adapta a los cambios en los estilos de pensamiento y aprendizaje de las nuevas generaciones, respondiendo a sus intereses y necesidades. Su finalidad principal es involucrar al estudiante en la dinámica de aprendizaje mediante la presentación clara y atractiva de los contenidos, lo que contribuye al fortalecimiento del esfuerzo, la motivación sostenida y la cooperación en el ámbito académico, promoviendo un aprendizaje más participativo y significativo.

### Dimensiones teóricas de análisis de la gamificación

Para comprender con mayor profundidad su impacto en la educación superior, resulta pertinente vincularla con marcos teóricos que permiten explicar la aceptación tecnológica, la motivación intrínseca y la usabilidad de las herramientas digitales. Entre ellos destacan el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT) y el Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD), que aportan dimensiones complementarias para analizar tanto la disposición de los estudiantes a adoptar tecnologías educativas como los factores motivacionales y de diseño que influyen en la experiencia de aprendizaje.

El modelo de aceptación tecnológica (TAM) (Technology Acceptance Mode, TAM) fue propuesto por Fred Davis en 1989 como una adaptación del modelo de acción razonada de Fishbein y Ajze. Este modelo busca explicar y predecir la intención de uso de una tecnología por parte de los usuarios, a partir de dos componentes fundamentales: utilidad percibida, entendida como el grado que una persona cree que el uso de una tecnología mejora su desempeño en una tarea determinada y facilidad de uso percibida, que se refiere al nivel en que un individuo considera que el uso de dicha tecnología será libre de esfuerzo físico y mental.<sup>(4)</sup> Ambos factores influyen directamente en la actitud del usuario hacia la tecnología, así como en su intención de uso, lo que incide en su adopción y aceptación.

El TAM ha demostrado ser una herramienta eficaz que permite comprender los determinantes psicológicos y conductuales que explican por qué un individuo decide usar o no una tecnología. Entre las principales ventajas destacan su flexibilidad para adaptarse a las diferentes tecnologías colaborativas y su bajo nivel de requerimientos para su aplicación, al no necesitar experiencia previa por parte de los usuarios. A su vez, permite identificar factores críticos que influyen en su aceptación, como la compatibilidad con las tareas y la resistencia al cambio, los cuales pueden ser abordados y mejorados mediante actividades educativas panificadas, orientadas a facilitar la apropiación tecnológica y reducir barreras cognitivas.<sup>(5)</sup>

Stover, et al.<sup>(6)</sup> sostienen que la Teoría de la Autodeterminación (TAD) (Self-Determination Theory, SDT) busca comprender los comportamientos humanos desde una perspectiva universal, es decir, aquellos que pueden generalizarse en distintos contextos en los que los individuos se desenvuelven. Esta teoría desarrollada por Deci y Ryan, coloca su interés en la motivación intrínseca y en la satisfacción de tres necesidades básicas: autonomía, competencia y relación, como elementos necesarios para el bienestar personal y el desarrollo óptimo.<sup>(7)</sup>

La motivación intrínseca se refiere a la realización de una actividad por el interés, el placer o la satisfacción que esta genera en sí misma, sin necesidad de recompensas externas, y se asocia con un mayor compromiso y participación activa. Este tipo de motivación está relacionado con la satisfacción de tres necesidades psicológicas básicas: la competencia, que implica sentirse eficaz al interactuar en el entorno y superar desafíos; la autonomía,

entendida como la capacidad de ser agente y protagonista de la propia conducta; y la relación, vinculada con la necesidad de sentimientos de conexión y cuidado por parte de los demás, aspecto particularmente importante en contextos de trabajo en equipo.<sup>(6)</sup> La satisfacción de estas necesidades no solo favorece el bienestar y el desempeño, sino que también incentiva la autoconciencia, la comprensión y la autoaceptación, convirtiéndose en un mecanismo de acción orientado al logro de objetivos personales y colectivos.<sup>(8,9)</sup>

En contextos de aprendizaje, la Teoría de la Autodeterminación busca facilitar los procesos cognitivos como no cognitivos al proporcionar a los estudiantes un entorno que promueva la motivación intrínseca y el compromiso activo. Según Kadir et al.<sup>(10)</sup> esta teoría sugiere un plan de estudios estructurado que haga posible que el aprendizaje complejo sea más manejable, siempre que dicho entorno favorezca la autonomía, la competencia y la conexión social. De esta manera, se potencia no solo el rendimiento académico, sino también el desarrollo personal y emocional del estudiante.

En relación con el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (User-Centered Design, UCD), este enfoque sitúa las necesidades, preferencias y capacidades de los usuarios en el centro del proceso de diseño, con el fin de desarrollar productos, sistemas o servicios que sean utilizables, eficaces y adaptados al público objetivo, garantizando que las soluciones tecnológicas sean intuitivas, funcionales y alineadas con las necesidades específicas de los usuarios.<sup>(11,12)</sup> El DCU/UCD se basa en una comprensión profunda del contexto de uso y en la participación de los usuarios a lo largo de todas las etapas del diseño.

El DCU/UCD implica considerar la usabilidad como un atributo que determina qué tan fácil y eficiente resulta el uso de un producto para el usuario final, en función a los objetivos establecidos y la relación uso y esfuerzo requerido.<sup>(12)</sup> La usabilidad es un criterio clave para evaluar la eficiencia de una herramienta tecnológica, especialmente en contextos educativos donde se busca que faciliten el desarrollo de actividades y tareas de manera intuitiva. En este sentido, el interés radica en determinar cómo las personas interactúan con las herramientas tecnológicas para promover un aprendizaje significativo que impacte directamente en su motivación, comprensión y rendimiento académico.

### **Gamificación en la innovación pedagógica**

En el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de herramientas digitales que incorporan dinámicas lúdicas y recursos interactivos abre nuevas posibilidades para fomentar el compromiso activo del estudiantado, fortalecer la autorregulación del aprendizaje y propiciar una retroalimentación significativa. Este enfoque se enmarca en las tendencias contemporáneas de innovación pedagógica, donde el protagonismo del estudiante, la adaptabilidad de los contenidos y la personalización de la experiencia formativa se consideran como factores esenciales para el desarrollo de competencias en contextos de elevada complejidad cognitiva. En este sentido, la gamificación, apoyada en tecnologías educativas integra elementos como recompensas, niveles, insignias y retroalimentación inmediata, con el propósito de guiar el progreso académico, mantener la motivación y estimular la participación constante a lo largo del proceso formativo.

La gamificación no debe entenderse únicamente como un mecanismo para cumplir con una tarea, sino como una estrategia orientada a despertar el interés del estudiantado y favorecer un aprendizaje significativo.<sup>(13)</sup> Por ello, resulta relevante analizar de qué manera la gamificación puede contribuir a superar diversas barreras mediante la incorporación de dinámicas motivacionales que fortalezcan la autonomía del estudiante, promuevan la autorregulación de su aprendizaje y potencien la interacción en el aula. Este enfoque, articulado con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT) y el Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD), permite examinar su impacto en la aceptación tecnológica, la motivación intrínseca y la usabilidad de las herramientas digitales.

### **Kahoot! como herramienta de gamificación**

La selección de Kahoot! como herramienta de gamificación en este estudio se fundamenta en criterios tanto técnicos como pedagógicos que la convierten en una solución idónea frente a otras plataformas de aprendizaje digital. A nivel tecnológico, Kahoot! ofrece una arquitectura basada en la nube que posibilita la integración inmediata en distintos dispositivos, garantizando accesibilidad multiplataforma (computadores, tabletas y teléfonos inteligentes) sin necesidad de instalaciones adicionales ni configuraciones complejas. Asimismo, facilita la generación automática de reportes en tiempo real, con métricas individuales y grupales que facilitan el análisis estadístico y la retroalimentación inmediata, aspecto crítico para la evaluación formativa. Su diseño contempla también la compatibilidad con entornos de bajo ancho de banda, al permitir la descarga previa de cuestionarios, lo cual asegura la continuidad del proceso de enseñanza incluso en contextos con limitaciones técnicas.<sup>(14)</sup>

Desde la perspectiva pedagógica y empírica, se evidencia múltiples estudios en el ámbito de la ingeniería en entornos universitarios que demuestran la eficacia de Kahoot! en el mejoramiento del rendimiento académico y la participación estudiantil. De acuerdo con Chernov el uso en cursos básicos de ingeniería incrementa significativamente la participación activa y se correlacionó de manera positiva con los resultados de examen

final.<sup>(15)</sup> Mientras que en la investigación de Liang et al.<sup>(16)</sup> se evidencia que la incorporación sostenida de Kahoot! en asignaturas de ingeniería favorece la concentración, la comprensión de contenidos técnicos y el disfrute del aprendizaje con la aplicación de cuestionarios en esta herramienta. De igual forma, Navarro-Castillo et al. confirman que, al utilizar Kahoot! como herramienta de gamificación en estudiantes de Ingeniería, esta plataforma fortaleció la motivación intrínseca y contribuyó a un aprendizaje más eficaz, potenciando su aprendizaje y participación en tiempo real, “mejorando la asimilación de conceptos complejos”.<sup>(17)</sup> En ingeniería civil, Bienvenido-Huertas et al. evidenciaron una reducción en el índice de fracaso académico y mejoras en la asimilación de contenidos teóricos cuando se empleó Kahoot! como herramienta de autoevaluación en arquitectura e ingeniería de edificación.<sup>(18)</sup> Finalmente, en ingeniería informática, existe evidencia de que, al compararlo con Mentimeter, Kahoot! resultó más efectivo en clases con un elevado número de estudiantes, debido a su interfaz intuitiva, mayor dinamismo y mejor gestión de la transición entre preguntas.<sup>(19)</sup>

Estos hallazgos, sumados a la posibilidad de que los estudiantes no solo participen como usuarios finales, sino que también aprendan a configurar y gestionar cuestionarios, refuerzan la pertinencia de Kahoot! como recurso tecnológico y formativo. En consecuencia, su elección en la presente investigación se justifica por su robustez técnica, consistencia metodológica y evidencia empírica acumulada en el ámbito de la ingeniería, lo que lo convierte en una herramienta alineada con los objetivos de aprendizaje significativo y evaluación formativa.

### Objeto de estudio

En la asignatura Fundamentos de Programación, impartida en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, la docencia se desarrolla mediante clases teórico-prácticas en el laboratorio de programación, siguiendo un proceso progresivo que inicia con diagramas de flujo de datos (DFD), continúa con el uso de PSeInt y la programación en Python, y culmina con el abordaje autónomo de Java bajo la guía del docente. Sobre esta base, se implementó de forma experimental una estrategia innovadora que incorporó una dinámica lúdica-gamificada mediante la plataforma Kahoot!, aplicada puntualmente antes del desarrollo de temas considerados relevantes en la asignatura, con el propósito de verificar la comprensión de los contenidos y proporcionar retroalimentación inmediata. Los cuestionarios fueron propuestos y diseñados por grupos de estudiantes como parte de una actividad planificada, lo que favoreció la apropiación del aprendizaje (ownership of learning), promovió el aprendizaje colaborativo (collaborative learning) y fortaleció la implicación académica del estudiantado (student engagement) en el desarrollo de la asignatura. Esta propuesta no sustituye la metodología habitual, sino que la complementa al generar un espacio inicial de diagnóstico y motivación que permite al docente identificar vacíos conceptuales y a los estudiantes reflexionar sobre su nivel de comprensión en conocimiento de la asignatura y en las habilidades que requieren para participar en el juego de una manera exitosa.

La experiencia mostró efectos positivos en dimensiones no solo cognitivas, sino también motivacionales, conductuales y socioafectivas. Entre ellos destacan el incremento de la motivación intrínseca, la mejora en la puntualidad, la promoción de la interacción colaborativa y el fortalecimiento de un clima socioemocional positivo de los estudiantes, acompañado de mayores niveles de atención focalizada durante la resolución de preguntas. El problema de investigación se centra en la escasa evidencia empírica sobre el impacto de estrategias gamificadas como mecanismos de retroalimentación temprana en cursos introductorios de programación, lo que justifica la pertinencia de analizar su efecto en la motivación, la participación y la consolidación de aprendizajes en contextos de formación en ingeniería.

### MÉTODO

Con el fin de garantizar la replicabilidad del estudio, se diseñaron materiales específicos en la plataforma Kahoot! consistentes en cuestionarios de opción múltiple alineados con los contenidos programáticos de la asignatura y propuestos por grupos de estudiantes como parte de una actividad planificada. La cantidad de preguntas se ajustó a la complejidad de cada tema, incorporando tiempos de respuesta diferenciados según el nivel de dificultad, preguntas con puntaje doble para reforzar conceptos clave y distractores intencionales orientados a identificar errores recurrentes. Estas dinámicas no solo permitieron verificar la comprensión de los contenidos, sino también incrementar la motivación, incentivar la puntualidad en la asistencia a clase y fortalecer la participación activa en las sesiones teórico-prácticas.

En cuanto al diseño metodológico, la presente investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y transversal. La población se encuentra conformada por 31 estudiantes matriculados en primer nivel de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Técnica del Norte, en el periodo académico octubre 2024 - marzo 2025. A partir de esta población se seleccionó una muestra intencionada y voluntaria de 15 estudiantes, quienes participaron en la aplicación de la encuesta como instrumento de recolección de datos.

### Instrumento y validación

El instrumento de recolección de datos corresponde a un cuestionario estructurado, diseñado para analizar



la percepción de los estudiantes sobre el uso de la herramienta Kahoot! como estrategia de retroalimentación formativa. El cuestionario estuvo alineado con los marcos teóricos TAM, TAD/SDT y DCU/UCD, y se organizó en secciones que abarcan desde datos generales hasta valoraciones sobre usabilidad, motivación e impacto en el aprendizaje. Para garantizar la validez de contenido, el instrumento fue sometido a un proceso de validación por juicio de experto, a cargo de un profesional con formación en educación y experiencia en el área de mecatrónica, lo que permitió asegurar la pertinencia y claridad de los ítems en relación con los objetivos del estudio.

El análisis de fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach reveló niveles excelentes de consistencia interna en todas las dimensiones teóricas, como se observa en la tabla 1. Estos valores superan el umbral de 0,70 recomendado en la literatura, lo que respalda la solidez del instrumento aplicado.<sup>(20)</sup>

Tabla 1. Fiabilidad del estudio: Alfa de Cronbach aplicadas en dimensiones del estudio	
Dimensión teórica	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )
Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	0,897
Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT)	0,894
Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD)	0,894

### Estructura del cuestionario

El cuestionario está compuesto por 28 preguntas cerradas, organizadas en cinco secciones temáticas:

La formulación de los ítems se sustenta en tres marcos teóricos complementarios:

- El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), para evaluar la utilidad percibida y la facilidad de uso.
- La Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT), orientada a valorar la motivación intrínseca, la autonomía y la participación activa.
- El enfoque del Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD), aplicado al análisis de la usabilidad de la herramienta, la claridad de la retroalimentación y la accesibilidad de la interfaz.
- Las escalas de respuesta empleadas son de tipo Likert de 5 puntos, con las categorías: totalmente de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo.<sup>(21)</sup> Esta escala además de contemplar una opción intermedia que reduce el riesgo de respuestas forzadas o artificialmente polarizadas, reduce ambigüedades y capta con mayor precisión las percepciones del estudiantado respecto a la estrategia gamificada, en coherencia con los objetivos de la investigación. Asimismo, se incluyen preguntas de tipo dicotómico, destinadas a indagar aspectos específicos de experiencia previa y uso de recursos complementarios. La coherencia entre los ítems y los constructos teóricos es cuidadosamente revisada, garantizando la validez semántica de cada reactivo.

La estructura del cuestionario se organiza en cinco secciones temáticas que permiten una exploración integral de la percepción estudiantil sobre el uso de la herramienta Kahoot! como estrategia de retroalimentación formativa. Esta agrupación responde tanto a criterios de coherencia metodológica como a la lógica de progresión de la experiencia del usuario, desde variables contextuales hasta valoraciones centradas en la interfaz tecnológica.

El cuestionario cerrado se distribuye en las siguientes secciones:

- Sección 1: datos generales (5 preguntas).
- Sección 2: experiencia con Kahoot! (5 preguntas).
- Sección 3: impacto en el aprendizaje (5 preguntas).
- Sección 4: satisfacción y valoración general (5 preguntas).
- Sección 5: diseño centrado en el usuario - Interfaz de Kahoot! (8 preguntas).

La primera sección, Datos generales, recoge información sociodemográfica y académica relevante para contextualizar los hallazgos y establecer relaciones entre variables personales y respuestas posteriores. La segunda sección, Experiencia con Kahoot!, se enfoca en la percepción inmediata del uso de la herramienta durante la clase, lo que permite identificar factores de aceptación, interés y disposición al uso. La tercera sección, Impacto en el aprendizaje, profundiza en la autopercepción del estudiantado respecto a los efectos de la estrategia sobre la comprensión, la reflexión y la asimilación de contenidos, lo que constituye el núcleo formativo del análisis. La cuarta sección, Satisfacción y valoración general, recoge impresiones globales sobre la estrategia aplicada, así como sugerencias de aplicabilidad futura, lo cual aporta insumos para la toma de decisiones pedagógicas. Finalmente, la quinta sección, Diseño centrado en el usuario - Interfaz de Kahoot!, incorpora criterios derivados del enfoque DCU/UCD, permitiendo evaluar la usabilidad, accesibilidad y estética del entorno digital desde una perspectiva pedagógica.

Esta segmentación facilita un análisis sistemático y diferenciado, coherente con los objetivos del estudio y alineado con marcos teóricos reconocidos, como el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT) y los principios del Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD).

A continuación, se detalla las preguntas realizadas en este estudio:

#### *Sección 1: Datos Generales*

- P1. ¿Cursó la Asignatura de Fundamentos de Programación con la docente (nombre de la docente)?
- P2. Edad cuando recibió la asignatura de Fundamentos de programación
- P3. Sexo
- P4. Número de matrícula
- P5. ¿Había usado Kahoot! antes de esta clase de Fundamentos de Programación?

#### *Sección 2: Experiencia con Kahoot! en la Clase*

- P6. Fue fácil acceder y usar Kahoot! durante la clase.
- P7. El uso de Kahoot! aumentó mi interés por la programación.
- P8. Me sentí motivado/a a participar activamente durante la actividad con Kahoot.
- P9. Las actividades con Kahoot! generó un ambiente de aprendizaje colaborativo.
- P10. Me sentí cómodo/a usando Kahoot! como herramienta educativa.

#### *Sección 3: Impacto en el Aprendizaje*

- P11. Kahoot! me ayudó a recordar mejor los conceptos vistos en clase.
- P12. Durante el juego con Kahoot!, identifiqué conceptos que no había comprendido bien.
- P13. Kahoot! facilitó la comprensión de conceptos de programación
- P14. Las preguntas de Kahoot! debí a reflexionar sobre cómo estaba aplicando los conceptos aprendidos.
- P15. Me sentí más seguro/a sobre los temas de programación abordados después de la actividad.

#### *Sección 4: Satisfacción y Sugerencias*

- P16. Estoy satisfecho/a con el uso de Kahoot! en esta asignatura.
- P17. ¿Recomendaría este tipo de actividades en otras materias?
- P18. Durante el juego, pude identificar errores que no había notado en clases anteriores.
- P19. La estructura del juego me pareció adecuada en términos de tiempo, dificultad y retroalimentación.
- P20. Me gustaría que se implementen más juegos similares en futuras clases

#### *Sección 5: Diseño centrado en el Usuario (Herramienta Kahoot!)*

- P21. La interfaz de Kahoot! fue clara y fácil de entender.
- P22. Pude leer las preguntas y opciones de respuesta sin dificultad.
- P23. El diseño del juego me pareció atractivo y adecuado para el entorno educativo.
- P24. El tiempo asignado para responder fue suficiente para leer y pensar la respuesta.
- P25. No tuve problemas técnicos para acceder o utilizar Kahoot! durante la clase.
- P26. La función de podio (puntajes y ganadores) fue motivadora para participar activamente.
- P27. Ver mi posición en el ranking me animó a prestar más atención durante el juego.
- P28. Me gustó poder seleccionar mi avatar e ingresar mi nombre en Kahoot!.

La estructura del cuestionario no responde únicamente a una lógica temática, sino que se fundamenta en una alineación con los marcos teóricos que orientan este estudio. Cada sección agrupa preguntas que exploran dimensiones específicas de la experiencia del estudiante con Kahoot!, en función de constructos bien definidos. De este modo, se establece una trazabilidad teórico-metodológica que facilita tanto la interpretación como la discusión de los hallazgos. La siguiente tabla sintetiza esta correspondencia entre las preguntas, las secciones del cuestionario y los marcos teóricos que les dan sustento (tabla 2):

Tabla 2. Correspondencia de preguntas, constructo y dimensión teórica		
Dimensión teórica	N° de pregunta	Constructo asociado
Datos generales	P1	Contexto académico
	P2	Variable sociodemográfica
	P3	Variable sociodemográfica
	P4	Variable académica
	P5	Experiencia previa

Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	P6	Facilidad de uso percibida
	P10	Facilidad de uso percibida
	P16	Actitud hacia el uso
	P19	Utilidad percibida / actitud
Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT)	P7	Motivación intrínseca
	P8	Motivación intrínseca
	P9	Relación / interacción social
	P11	Competencia
	P12	Competencia / conciencia de errores
	P13	Competencia
	P14	Autonomía / autorregulación
	P15	Competencia
Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD)	P18	Competencia / metacognición
	P20	Intención de uso futuro
	P21	Usabilidad
	P22	Accesibilidad
	P23	Estética / experiencia de usuario
	P24	Usabilidad / eficiencia
	P25	Accesibilidad técnica
	P26	Feedback inmediato / motivación
	P27	Compromiso / atención
	P28	Personalización / experiencia de usuario

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los altos valores de fiabilidad obtenidos refuerzan la validez de los hallazgos. En este sentido, la elevada consistencia interna de los ítems en cada dimensión teórica sugiere que el cuestionario aplicado resulta metodológicamente sólido para evaluar la aceptación tecnológica, la motivación intrínseca y la experiencia de usuario en entornos gamificados. Estos resultados son coherentes con la literatura que considera valores de  $\alpha$  superiores a 0,90 como excelentes indicadores de fiabilidad, lo cual aporta robustez adicional a las conclusiones del estudio.

La aplicación del cuestionario estructurado a 15 estudiantes voluntarios del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Técnica del Norte permite identificar percepciones clave sobre el uso de Kahoot! como herramienta de retroalimentación formativa en la asignatura Fundamentos de Programación.

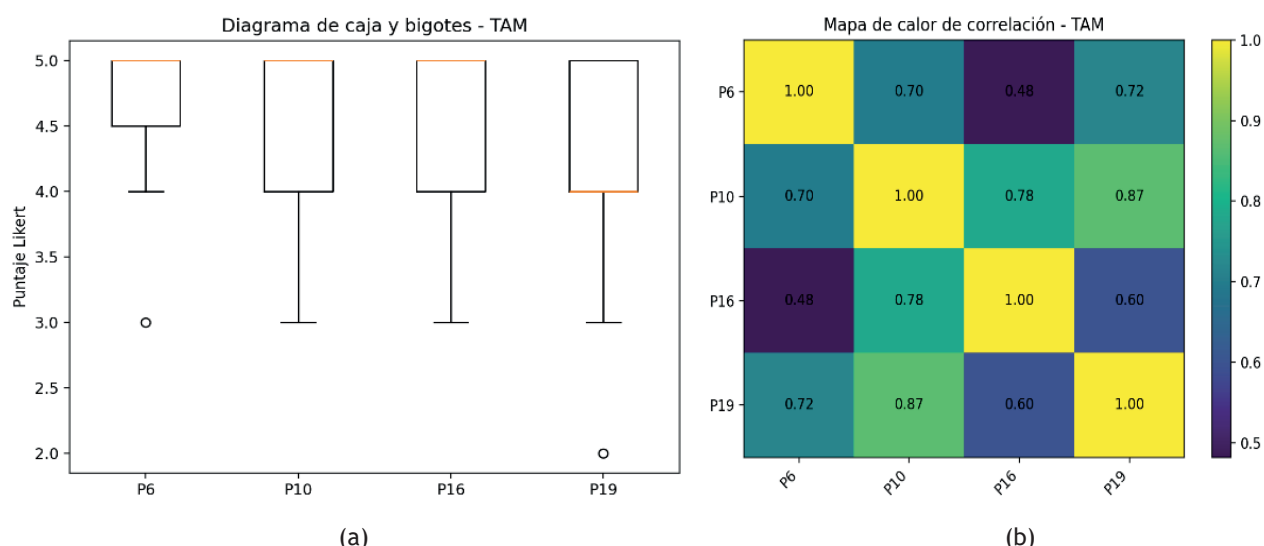
### Análisis de dimensiones con Kahoot! para la asignatura de Fundamentos de programación

#### *Aceptación tecnológica (TAM)*

Las puntuaciones medias se sitúan en el rango alto ( $\approx 4,1-4,7/5$ ). Destaca P6 (fue fácil acceder y usar Kahoot!) como el valor más elevado ( $\approx 4,7$ ), seguido de P16 (satisfacción,  $\approx 4,5$ ) y P10 (comodidad de uso,  $\approx 4,4$ ). P19 (adecuación de la estructura: tiempo/dificultad/retroalimentación) es el menor ( $\approx 4,1$ ), aunque permanece en zona positiva. Este patrón indica alta facilidad percibida y actitud favorable hacia la herramienta; la utilidad percibida asociada al diseño de la actividad (P19) es buena, pero es el punto con mayor margen de mejora (calibrar tiempos, dificultad y retroalimentación).

Las medianas se ubican en 4-5 y el IQR es estrecho, lo que revela consenso en la valoración de la aceptación. Se observan outliers aislados en P6 ( $\approx 3$ ) y P19 ( $\approx 2$ ), compatibles con episodios puntuales como acceso/conectividad y textos extensos. La tendencia central elevada y la baja dispersión respaldan que la experiencia de uso fue consistente (figura 1 (a)).

En la figura 1 (b) Las asociaciones son altas entre P10-P19 ( $r \approx 0,87$ ) y P10-P16 ( $r \approx 0,78$ ), y moderadas-altas entre P6-P10 ( $r \approx 0,70$ ) y P6-P19 ( $r \approx 0,72$ ); P16-P19 es moderada ( $r \approx 0,60$ ), mientras que P6-P16 es la menor ( $r \approx 0,48$ ). En términos del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), los resultados sugieren que la comodidad de uso (P10) funciona como puente entre la facilidad percibida (P6) y los juicios de satisfacción (P16) y adecuación o “utilidad” de la estructura (P19). Esto implica que, para elevar la satisfacción, resulta más efectivo optimizar la experiencia directa (claridad de interacción, retroalimentación) que enfocarse solo en el acceso inicial.



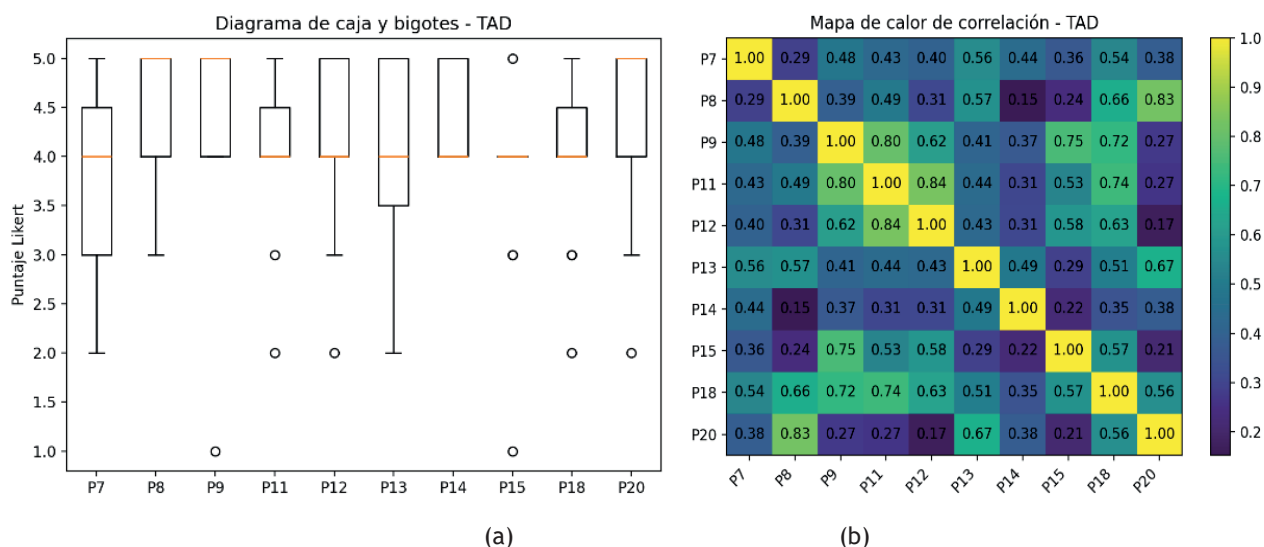
**Figura 1.** Aceptación tecnológica (TAM): (a) Diagramas de caja y bigotes por ítem (P6, P10, P16, P19)- Escala Likert 1-5. (b) Mapa de calor de correlaciones (Pearson) entre ítems (P6, P10, P16, P19).

#### Autodeterminación / Motivación (TAD/SDT)

El perfil de medias es globalmente alto ( $\approx 4,0-4,5/5$ ), con picos en P8 y P9 (motivación/participación) y valores también elevados en P14 (reflexión) y P20 (intención de continuidad). P7 (interés inicial) y P15 (autoeficacia tras la actividad) se sitúan en el rango medio-alto ( $\sim 3,7$ ), lo que sugiere que la dinámica activa eleva motivación y participación en el momento, pero conviene reforzar el “arranque” motivacional (antes del juego) y consolidar la sensación de competencia al cierre, del logro de la actividad.

Las medianas se concentran en 4-5 con IQR moderado a estrecho, indicando acuerdo general sobre el efecto motivacional de la actividad. Aparecen outliers bajos (1-2) en ítems puntuales (p. ej., P9, P11-P13, P15, P18, P20), compatibles con experiencias individuales de mayor dificultad, fatiga o preferencia por dinámicas no competitivas (figura 2 (a)). La tendencia central se mantiene alta, por lo que estos casos no alteran el patrón principal. Mientras que, en la correlación, se observan asociaciones fuertes y moderadas que configuran tres focos (figura 2 (b)):

- Activación y competencia: red densa entre P9-P11-P12-P15-P18 (P9-P11  $r \approx 0,80$ ; P11-P12  $r \approx 0,84$ ; P9-P15  $r \approx 0,75$ ; P11-P18  $r \approx 0,74$ ), sugiriendo que la participación se vincula con comprensión/diagnóstico y con autoeficacia.
- Vinculación social e intención: P8 se asocia con P18 y P20 ( $r \approx 0,66$  y  $r \approx 0,83$ ), indicando que la motivación/participación se traduce en continuidad y en detección de errores (aprendizaje autorregulado).
- Metacognición diferenciada: P14 mantiene correlaciones bajas con varios ítems (P8  $r \approx 0,15$ ), lo que sugiere un componente metacognitivo parcialmente independiente de la activación afectiva.



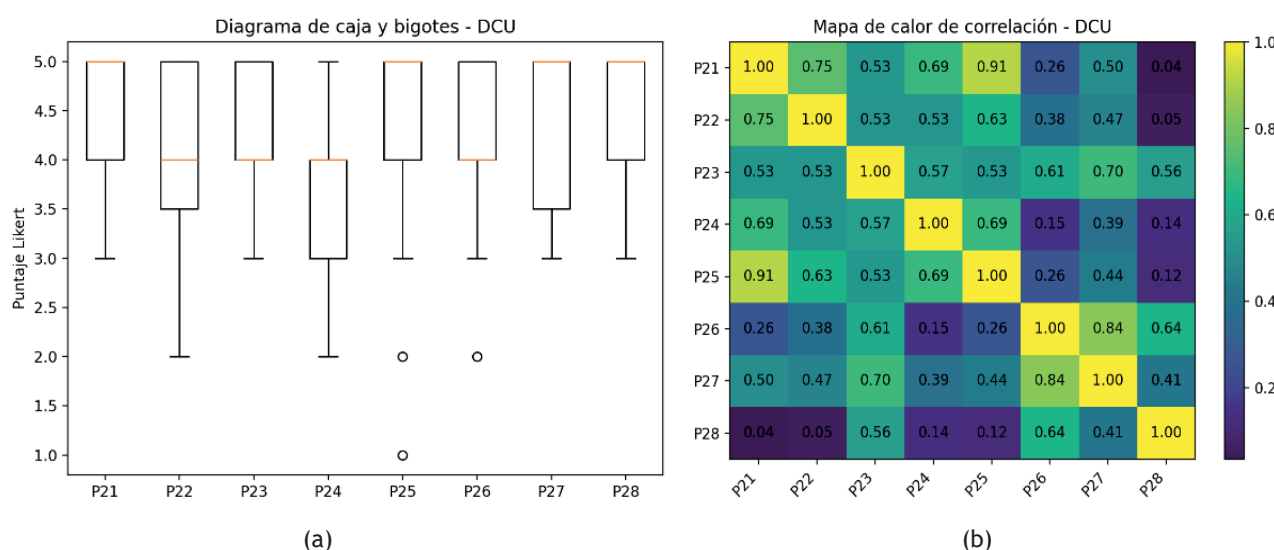
**Figura 2.** (a) Autodeterminación/ Motivación (TAD/SDT): Diagramas de caja y bigotes por ítem (P7- P15, P18, P20). Escala Likert 1-5. (b) Motivación (TAD/SDT): Mapa de calor de correlaciones (Pearson) entre ítems (P7- P15, P18, P20)



### Diseño Centrado en el usuario (DCU/UDC)

La dimensión de usabilidad mostró una valoración alta y estable. Las medias por ítem se ubicaron mayoritariamente en el rango ~4,1-4,7, con máximos en P21 (claridad de la interfaz) y P28 (personalización/ identidad). Ítems como P23, P25, P26 y P27 (Engagement) mantuvieron valores altos, mientras que P24 (tiempo para responder) registró la media más baja, indicando un punto de fricción asociado a la gestión del tiempo o a la carga de lectura (figura 3 (a)).

Los boxplots muestran medianas entre 4 y 5 y IQR estrechos en la mayoría de los ítems, lo que indica alto consenso en la valoración de la usabilidad. Se observan outliers puntuales en P25-P26, compatibles con incidencias técnicas o contextos de acceso específicos; no obstante, la tendencia central permanece elevada y la dispersión global es baja. Este perfil sugiere que la experiencia es robusta a la variabilidad individual y que los casos extremos son excepciones más que la norma. Implicación: sostener prácticas de verificación técnica previa (conectividad, dispositivos) y canales alternativos de acceso para minimizar episodios aislados sin alterar una experiencia mayoritariamente positiva (figura 3 (b)).



**Figura 3.** (a) Usabilidad (DCU/UCD): Diagramas de caja y bigotes por ítem (P21-P28)-Escala Likert 1-5. (b) Usabilidad (DCU/UCD): Mapa de calor de correlaciones (Pearson) entre ítems (P21-P28)

La matriz revela clústeres funcionales: (i) fluidez/eficiencia operativa con correlaciones altas entre P21-P25, y (ii) mecánicas motivadoras de atención/seguimiento con correlación alta entre P26-P27. P24 se relaciona de forma moderada con el bloque de fluidez (tiempo como eslabón sensible del flujo), mientras P28 presenta bajas correlaciones con P21-P22, aportando una dimensión hedónica/personalización no redundante. En conjunto, la usabilidad coexiste con eficiencia, motivación situacional y agrado/identidad. Implicación: la optimización debe ser

### Análisis por secciones de interés

A continuación, se presentan los hallazgos organizados en cinco secciones: (1) Datos generales; (2) Experiencia con Kahoot! en la clase; (3) Impacto en el aprendizaje; (4) Satisfacción y sugerencias; y (5) Usabilidad (DCU/UCD).

#### Sección 1: Datos Generales

El 93,3 % de los encuestados se identifica con el género masculino y el 6,7 % con el femenino, quienes cursan la asignatura por primera vez. Un 60 % ya había utilizado Kahoot! anteriormente, mientras que el 40 % lo experimenta por primera vez en esta asignatura. Cabe destacar que la totalidad del grupo corresponde a estudiantes en primera matrícula.

Adicionalmente, la edad de los estudiantes al cursar la asignatura Fundamentos de Programación es mayormente 18 años, con un total de nueve participantes correspondientes al 60 % de la muestra. seguidamente, con una frecuencia menor, dos estudiantes de 19 años (13,3 %), dos de 20 años (13,3 %), y un estudiante de 21 y otro de 22 años, cada uno equivalente al 6,7 %. Esta distribución refleja una muestra relativamente homogénea en términos etarios, coherente con el perfil esperado de estudiantes de primer nivel. Dicha homogeneidad resulta favorable para el análisis, al minimizar posibles sesgos derivados de diferencias en trayectorias educativas o niveles de exposición tecnológica previos.

### Sección 2: Experiencia con Kahoot! en la Clase

1. Fue fácil acceder y usar Kahoot! durante la clase: respecto a la accesibilidad y facilidad de uso de la herramienta durante la sesión, el 73,3 % correspondiente a 11 de 15 estudiantes evidencian estar totalmente de acuerdo con la facilidad de acceso y uso de Kahoot! en el entorno de clase. Un 20 % adicional correspondiente a 3 estudiantes están de acuerdo, mientras que solo un estudiante (6,7 %) adopta una postura neutral. Se confirma una alta usabilidad percibida por parte de los estudiantes, lo que valida la pertinencia de la herramienta como recurso de retroalimentación aplicables en la asignatura de Fundamentos de Programación

2. El uso de Kahoot! aumentó mi interés por la programación: el 66,7 % de los estudiantes (10 de 15) indica que el uso de Kahoot! aumentó su interés por la programación. Un 20 % (3 estudiantes) expresó desacuerdo y un 13,3 % (2 estudiantes) se mantuvo neutral. Estos datos evidencian que la gamificación puede favorecer la motivación hacia contenidos complejos, aunque su impacto no es uniforme en toda la cohorte.

3. Me sentí motivado/a a participar activamente durante la actividad con Kahoot!: el 93,3 % de los estudiantes (14 de 15) evidencia haberse sentido motivado a participar activamente durante la actividad con Kahoot!, distribuyéndose entre “totalmente de acuerdo” (53,3 %) y “de acuerdo” (40 %). Solo un estudiante (6,7 %) manifestó una postura neutral. Demostrando el potencial de las dinámicas gamificadas para fomentar la participación activa en contextos de enseñanza de la programación.

4. Las actividades con Kahoot! generó un ambiente de aprendizaje colaborativo: el 93,3 % de los estudiantes considera que el uso de Kahoot! contribuye a generar un entorno de aprendizaje colaborativo, con un 66,7 % que manifiesta estar “totalmente de acuerdo” y un 26,7 % “de acuerdo” con esta afirmación. Únicamente un estudiante (6,7 %) expresa una postura contraria. Este resultado evidencia que la integración de dinámicas lúdicas en el aula no solo favorece la participación individual, sino que también estimula la interacción entre pares, un elemento clave para el desarrollo de competencias en contextos de formación en ingeniería.

5. Me sentí cómodo/a usando Kahoot! como herramienta educativa: el 60 % de los estudiantes selecciona la opción “totalmente de acuerdo” y un 20 % “de acuerdo”. Un 20 % adopta una posición neutral. Estos resultados evidencian que la interfaz de la plataforma resulta accesible y amigable para los usuarios, lo cual favorece un entorno propicio para la participación activa,

### Sección 3: Impacto en el Aprendizaje

1. Kahoot! me ayudó a recordar mejor los conceptos vistos en clase: el 86,7 % de los estudiantes confirman que el uso de Kahoot! facilita el recordar los conceptos abordados en clase de fundamentos de programación (se incluye códigos), siendo el 60 % quienes se muestran “de acuerdo” y un 26,7 % “totalmente de acuerdo” con esta afirmación. Solo un 6,7 % expresa desacuerdo, y un 6,7 % adicional adopta una postura neutral. Estos resultados sugieren que la aplicación de herramientas gamificadas como Kahoot! favorece la consolidación del aprendizaje, al activar la memoria a corto y mediano plazo mediante el refuerzo inmediato de contenidos clave.

2. Durante el juego con Kahoot!, identifiqué conceptos que no había comprendido bien: un 80 % de los estudiantes afirma que, durante la actividad con Kahoot!, logra identificar conceptos que no había comprendido correctamente: 46,7 % “totalmente de acuerdo” y 33,3 % “de acuerdo”. Esta percepción evidencia el potencial de la herramienta para activar procesos metacognitivos, facilitando la toma de conciencia sobre las propias brechas de conocimiento. El 13,4 % restante mantiene una postura neutral o en desacuerdo, lo que invita a considerar la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula.

3. Kahoot! facilitó la comprensión de conceptos de programación: el 73,3 % del estudiante evidencia que Kahoot! facilita la comprensión de conceptos de programación, con un 46,7 % que se muestra “totalmente de acuerdo” y un 26,6 % “de acuerdo”. Un 20 % mantiene una postura neutral, mientras que solo un 6,7 % expresa desacuerdo. Este resultado demuestra que la incorporación de herramientas lúdicas en el aula puede contribuir a reforzar la asimilación de contenidos técnicos, especialmente en asignaturas que tradicionalmente presentan mayor nivel de abstracción, como Fundamentos de Programación.

4. Las preguntas de Kahoot! debí a reflexionar sobre cómo estaba aplicando los conceptos aprendidos: el 100 % de los estudiantes consideran que las preguntas planteadas en Kahoot! los llevan a reflexionar sobre cómo están aplicando los conceptos aprendidos, con un 66,7 % que se muestra “de acuerdo” y un 33,3 % “totalmente de acuerdo”. Esta evidencia refuerza el valor de la retroalimentación formativa mediada por herramientas interactivas, en tanto que promueve no solo la recuperación de información, sino también la metacognición y el juicio crítico sobre el propio proceso de aprendizaje.

5. Me sentí más seguro/a sobre los temas de programación abordados después de la actividad: el 73,3 % de los participantes manifiesta sentirse más seguro respecto a los temas de programación luego de

la actividad con Kahoot!, mientras que un 13,3 % adopta una posición neutral. Solo un estudiante expresa desacuerdo con esta afirmación. Estos resultados sugieren que el uso de la herramienta contribuye a fortalecer la autoconfianza en los conocimientos adquiridos, aspecto clave dentro del proceso de aprendizaje autorregulado en contextos de educación en ingeniería.

#### *Sección 4: Satisfacción y Sugerencias*

1. Estoy satisfecho/a con el uso de Kahoot! en esta asignatura: la satisfacción general con el uso de Kahoot! en la asignatura resulta alta: el 93,3 % de los estudiantes expresa conformidad, distribuyéndose entre quienes están “de acuerdo” (33,3 %) y “totalmente de acuerdo” (60 %). Solo un estudiante adopta una postura neutral. Esta tendencia refuerza la percepción positiva sobre la integración de herramientas digitales lúdicas como estrategia didáctica, y respalda su aplicabilidad en el aprendizaje de la asignatura objeto de estudio, al generar experiencias de aprendizaje más dinámicas y motivadoras.

2. ¿Recomendaría este tipo de actividades en otras materias?: el 100 % de los estudiantes afirma que recomendaría el uso de actividades como Kahoot! en otras asignaturas. Este resultado refleja no solo una valoración positiva de la experiencia, sino también una percepción de aplicabilidad y transferencia del recurso a diversos contextos educativos. La unanimidad en las respuestas sugiere que la herramienta no solo cumple una función puntual en esta asignatura, sino que es percibida como una estrategia replicable, capaz de enriquecer procesos de enseñanza-aprendizaje en otras áreas del currículo.

3. Durante el juego, pude identificar errores que no había notado en clases anteriores: el 80 % del estudiantado (sumando “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”) manifiesta que durante el uso de Kahoot! logra identificar errores que previamente habían pasado desapercibidos en clases anteriores. Este hallazgo resalta el potencial de la herramienta como mecanismo de retroalimentación formativa, al propiciar la autoevaluación y la toma de conciencia sobre vacíos conceptuales.

4. La estructura del juego me pareció adecuada en términos de tiempo, dificultad y retroalimentación: el 80 % de los participantes considera que la estructura del juego resulta adecuada en cuanto al tiempo asignado, el nivel de dificultad y la retroalimentación recibida. Este nivel de aceptación indica que el diseño de la actividad logra equilibrar estos tres factores clave, favoreciendo una experiencia de aprendizaje efectiva y fluida.

5. Me gustaría que se implementen más juegos similares en futuras clases: el 86,7 % de los estudiantes expresó estar de acuerdo con implementar más juegos similares en futuras clases, lo que evidencia una alta aceptación de Kahoot! como herramienta educativa. Este resultado respalda su utilidad percibida y la intención de uso futuro, en línea con los principios del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

#### *Sección 5: Diseño centrado en el Usuario (Herramienta Kahoot!)*

1. La interfaz de Kahoot! fue clara y fácil de entender: el 93,3 % de los participantes coincidió en que la interfaz de Kahoot! fue clara y fácil de entender, lo que evidencia una alta percepción de usabilidad. Este hallazgo respalda la adecuación de la herramienta desde el enfoque del Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD).

2. Pude leer las preguntas y opciones de respuesta sin dificultad: el 73,3 % de los estudiantes indica que puede leer las preguntas y opciones de respuesta sin dificultad, lo que refuerza la percepción de accesibilidad visual de la herramienta y se alinea con los principios de claridad del enfoque DCU/UCD.

3. El diseño del juego me pareció atractivo y adecuado para el entorno educativo: el 86,7 % de los estudiantes considera que el diseño del juego resulta atractivo y apropiado para el entorno educativo, lo que evidencia una percepción positiva sobre la estética y adecuación funcional de la herramienta, en concordancia con los principios del Diseño Centrado en el Usuario.

4. El tiempo asignado para responder fue suficiente para leer y pensar la respuesta: el 60 % de los estudiantes considera que el tiempo asignado para responder resulta suficiente para leer y pensar sus respuestas, mientras que un 33,3 % adopta una postura neutral y un 6,7 % expresa desacuerdo. Estos datos sugieren que, si bien la mayoría percibe una adecuada gestión del tiempo, existe un margen de mejora en la configuración de los temporizadores para asegurar una experiencia inclusiva y reflexiva para todos los participantes.

5. No tuve problemas técnicos para acceder o utilizar Kahoot! durante la clase: el 80 % de los estudiantes afirma no haber tenido inconvenientes técnicos al acceder o utilizar Kahoot! durante la clase, lo cual evidencia una experiencia tecnológica mayoritariamente fluida. Sin embargo, un 13,3 % muestra posturas neutrales o desfavorables, lo que indica la importancia de asegurar conectividad estable y dispositivos compatibles para todos los participantes.

6. La función de podio (puntajes y ganadores) fue motivadora para participar activamente: la función de podio de Kahoot! que presenta los puntajes y ganadores al finalizar la actividad resulta motivadora para la mayoría del estudiantado: un 80 % manifiesta estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con su

efecto positivo en la participación activa. Esta dinámica de gamificación parece fomentar el compromiso, aunque un pequeño porcentaje (20 %) expresa neutralidad o desacuerdo, lo que sugiere que no todos los estudiantes responden del mismo modo a elementos competitivos.

7. Ver mi posición en el ranking me animó a prestar más atención durante el juego: la visibilidad del ranking durante el juego influye positivamente en la atención de los estudiantes: el 73,3 % manifiesta que ver su posición los motiva a concentrarse más, mientras que un 26,7 % se mantiene neutral. Este resultado refuerza la idea de que los elementos competitivos, cuando se gestionan adecuadamente, pueden ser aliados para fomentar el enfoque y la participación activa.

8. Me gustó poder seleccionar mi avatar e ingresar mi nombre en Kahoot!: la posibilidad de personalizar la experiencia a través de la selección de avatar y nombre resulta positiva para el 93,3 % de los estudiantes, lo que sugiere que estos elementos contribuyen a la implicación emocional y al sentido de pertenencia en la actividad. Solo un 6,7 % se mantiene neutral, sin manifestar oposición.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio confirman que el uso de estrategias gamificadas, específicamente mediante la herramienta Kahoot!, se consolida como una metodología efectiva para la retroalimentación formativa en el contexto de la enseñanza de Fundamentos de Programación. Se evidencia una alta aceptación por parte del estudiantado en relación con la usabilidad, la accesibilidad y la estética de la plataforma, lo cual refuerza la pertinencia del enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU/UCD).

Desde la perspectiva del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), se observa que tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso influyen positivamente en la disposición a participar activamente en actividades gamificadas. La Teoría de la Autodeterminación (TAD/SDT), por su parte, se ve reflejada en los altos niveles de motivación intrínseca, autonomía y participación, aspectos que inciden directamente en la consolidación del aprendizaje.

Asimismo, la gamificación permite identificar oportunamente vacíos conceptuales y errores frecuentes, lo que fortalece los procesos metacognitivos y favorece el aprendizaje autorregulado. La totalidad de los estudiantes recomienda la implementación de estas dinámicas en otras asignaturas, lo que sugiere un potencial de transferencia y escalabilidad de la estrategia en diversos entornos educativos.

En conjunto, los resultados muestran un circuito coherente entre las tres dimensiones: la usabilidad (UCD) es alta y estable —con claridad de interfaz, fluidez y elementos motivadores efectivos— y sólo un punto de fricción recurrente en el tiempo de respuesta; la aceptación tecnológica (TAM) es sólida, impulsada por la facilidad y comodidad de uso, con satisfacción elevada y una adecuación de estructura positiva pero perfectible; y la motivación (TAD/SDT) se activa durante la actividad (participación, disfrute, intención de continuidad), aunque conviene elevar el arranque motivacional y cerrar con feedback de logro para consolidar autoeficacia. En términos operativos, ajustar tiempos/legibilidad, blindar la experiencia técnica y mantener la personalización y el podio/ranking con opción no punitiva deberían traducirse en mayor intención de uso y aprendizajes más robustos.

La integración de tecnologías educativas con dinámicas lúdicas promueve entornos de aprendizaje colaborativos, mejora la experiencia del usuario, incrementa la motivación y fortalece la comprensión de contenidos técnicos. Esta estrategia se presenta como una herramienta didáctica eficaz para optimizar la enseñanza de la programación en carreras de ingeniería, particularmente en niveles iniciales donde el compromiso activo resulta determinante para el éxito académico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Franco-Segovia ÁM. Importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. 2023;8. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9152386.pdf>
2. Deterding S, Khaled R, Nacke LE, Dixon D. Gamification: Toward a Definition. In: Proceedings of the CHI 2011 Workshop. Vancouver; 2011. <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
3. Sarabia-Guevara DA, Bowen-Mendoza LE. Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática. Episteme Koinonía Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes. 2023 Aug;6(12). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2665-02822023000200020](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02822023000200020)
4. Manosalvas A, Vaca M, Lorena Y, Andrade P. Intención de Compra de Servicios de alojamiento a través de Redes Sociales: Aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica. INNOVA Research Journal, ISSN-e 2477-9024, Vol 6, No 2, 2021 (Ejemplar dedicado a: (Mayo - Agosto, 2021)), págs 274-281. 2021;6(2):274-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8226154&info=resumen&idioma=SPA>



5. Calle-Díaz DM, Porras-Cruz FL, Santamaría-Freire EJ. Modelo de aceptación tecnológica y la difusión de contenidos en estudiantes universitarios. *MQRInvestigar*. 2024 Dec 3;8(4):5685-705.
6. Stover JB, Eugenia F, Fabiana B, Mercedes EU, Liporace F. Teoría de la Autodeterminación: una revisión teórica. una revisión teórica *PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA*. 14(2):2017.
7. Grenier S, Gagné M, O'Neill T. Self-determination theory and its implications for team motivation. *Applied Psychology*. 2024 Oct 1;73(4):1833-65. /doi/pdf/10.1111/apps.12526
8. Goble KL, Knight SM, Burke SC, Carawan LW, Wolever RQ. Transformative change to “a new me”: a qualitative study of clients’ lived experience with integrative health coaching\*. 2017; <http://dx.doi.org/10.1080/17521882.2016.1266004>
9. Vásquez J, Iglesias Navarro I, Tobar Subía Contento LM, Umaquina Criollo AC, Tasiguano Pozo CA, -ecuador I. Diseño e implementación de una plataforma modular portable para la enseñanza de microcontroladores. *INNOVATION & DEVELOPMENT IN ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES*. 2025 Jan 31;7(1):19-19. <https://revistasoj.s.utn.edu.ec/index.php/ideas/article/view/1119>
10. Kadir MS, Yeung AS, Ryan RM, Forbes A, Diallo TMO. Effects of a Dual-Approach Instruction on Students’ Science Achievement and Motivation. *Educ Psychol Rev*. 2020 Jun 1;32(2):571-602. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-018-9449-3>
11. Lawrence Emma. User-centered design to enhance accessibility and usability in digital systems. 2024. [https://www.researchgate.net/publication/386339454\\_User-centered\\_design\\_to\\_enhance\\_accessibility\\_and\\_usability\\_in\\_digital\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/386339454_User-centered_design_to_enhance_accessibility_and_usability_in_digital_systems)
12. Hertzum M. Commentary: Usability—A Sensitizing Concept. *Hum Comput Interact*. 2018 Mar 4;33(2):178-81. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07370024.2017.1302800>
13. Marczewski A. Gamification. Even Ninja Monkeys Like to Play. Gamified UK: Unicorn Edition; 2018.
14. kahoot. Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!. 2025. <https://kahoot.com/es/>
15. Chernov V, Klas S, Shaharabani Y. Incorporating Kahoot! in core engineering courses: Student engagement and performance. *Journal of Technology and Science Education JOTSE*. 2021;11(2):486-97.
16. Liang Z. Enhancing Learning Experience in University Engineering Classes with Kahoot! Quiz Games. *International Conference on Computers in Education*. 2023 Dec 4;1:573-8. <https://library.apsce.net/index.php/ICCE/article/view/1036>
17. Navarro-Castillo Y, Pablo-Lerchundi I, Morales-Alonso G. Kahoot! as a tool to enhance learning for engineering students in economics & management courses. *The International Journal of Management Education*. 2025 Jul 1;23(2):101173. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472811725000436>
18. Bienvenido-Huertas D, Rubio-Bellido C, León-Muñoz MÁ. Analysis of the effectiveness of using Kahoot! in university degrees in building engineering. *J Technol Sci Educ*. 2023 Feb 7;13(1):288-300. <https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/1984/697>
19. Duvignau R. Kahoot vs. Mentimeter for Active Learning in Computer and Engineering Education - Who Won? Who’s Next? *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*. 2025 Jun 27;1:214-20. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3724363.3729086>
20. Taber KS. The Use of Cronbach’s Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Res Sci Educ*. 2018 Dec 1;48(6):1273-96. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9602-2>
21. Joshi A, Kale S, Chandel S, Pal DK. Likert Scale: Explored and Explained. *Current Journal of Applied Science and Technology*. 2015 Feb 20;7(4):396-403. <https://journalcjast.com/index.php/CJAST/article/view/381>



## FINANCIACIÓN

Ninguna.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Ana Umaquinga.

*Curación de datos:* Ana Umaquinga.

*Análisis formal:* Ana Umaquinga, David Ojeda.

*Redacción - borrador original:* Ana Umaquinga.

*Redacción - revisión y edición:* Ana Umaquinga, Carlos Dávila, David Ojeda.