

Estudio de la aceptación de docentes de educación media sobre el uso de la herramienta gamificada FINATIC

Natalia Camacho Pinilla

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director:

Martha Liliana Torres Barreto

Doctora en estrategia y marketing de la empresa

Codirector:

Karen Rocío Plata Gómez

Ingeniera Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

A Dios primero, a mis abuelos, a mis padres por motivarme a cumplir mis sueños y por su apoyo incondicional y a aquellos que han sido mentores en mi vida; al profesor Hugo Martínez por creer en mí y por aportar su experiencia y sabiduría a mi formación profesional, a la coral de la UIS, mis compañeros coristas y a su director Juan Manuel Hernández que hicieron la diferencia en mi paso por la universidad haciendo de mí una persona integral y sensible. A mis compañeros de estudio y amigos cercanos por su solidaridad incondicional y cariño sincero.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente en esta prestigiosa universidad, la cual me brindó oportunidades que jamás imaginé y me permitió vivir experiencias que me formaron tanto personal como profesionalmente.

A mi directora de proyecto Martha Liliana Torres y al equipo de FINATIC, por haberme guiado en esta etapa final de mi carrera universitaria y en la elaboración de este trabajo de investigación.

Tabla de Contenido

Introducción	13
1. Cumplimiento de objetivos	16
2. Planteamiento del problema.....	17
3. Justificación	19
4. Objetivos	20
4.1. Objetivo General.....	20
4.2. Objetivos Específicos.....	20
5. Revisión de la literatura	21
5.1. Ecuación de búsqueda.....	21
51.1. Análisis bibliométrico	23
5.2. Análisis preliminar de la literatura.....	27
5.2.1. Tipos de herramientas y áreas académicas evaluadas.....	28
5.2.2 Modelos de factores	29
5.2.3. Variables de estudio	32
5.2.4. Métodos de recolección de datos	33
5.2.5. Métodos de solución	34
5.2.6. Resultados obtenidos	35
6. Marco de referencia	37
6.1. Marco de antecedentes	37
6.2. Marco Teórico.....	39
6.2.1. Gamificación	39
6.2.2. Medición de la aceptación.....	40
6.2.3. Modelo de ecuaciones estructurales	40

7. Modelo conceptual.....	42
7.1. Planteamiento del modelo.....	42
7.2. Selección de los factores de estudio.....	43
7.3. Hipótesis de investigación.....	44
7.3.1. Utilidad.....	45
7.3.2. Alcance, conocimiento, adaptación, engagement y acceso.....	46
7.3.3. La subjetividad del contexto y del elector.....	47
7.3.4. Elementos de diseño.....	47
8. Metodología.....	48
8.1. Revisión de la literatura.....	48
8.2. Modelo conceptual.....	48
8.2.1. Planteamiento del modelo conceptual.....	48
8.2.2. Validación del modelo conceptual.....	48
8.3. Accesibilidad a los datos.....	49
8.3.1. Técnica de muestreo y población objetivo.....	49
8.3.2. Escenario de prueba.....	50
8.3.3. Diseño del instrumento de medición.....	50
8.3.4. Validación del instrumento de medición.....	51
8.3.5. Aplicación del instrumento de medición.....	52
8.4. Ejecución del PLS-SEM.....	52
8.5. Resultados.....	52
8.5.1. Documentación de resultados.....	52
8.5.2. Análisis de resultados.....	53
8.6. Documentación.....	53
9. Resultados.....	54

9.1. Cuestionario con escala Likert como instrumento de medición	54
9.1.1 Análisis descriptivo.....	54
9.1.2. Análisis PLS-SEM.....	58
9.2. Entrevista semiestructurada como instrumento de medición.....	67
9.2.1. Análisis mediante minería de texto de las preguntas	68
9.2.2. Análisis de la entrevista a manera general	77
10. Artículo publicable.....	80
11. Conclusiones	81
12. Recomendaciones	83
Referencias bibliográficas.....	84

Lista de Figuras

<i>Figura 1 Publicaciones por año</i>	23
<i>Figura 2 Publicaciones por categoría</i>	24
<i>Figura 3 Mapa de coocurrencia de palabras claves</i>	25
<i>Figura 4 Publicaciones por países</i>	26
<i>Figura 5 Investigaciones por autor</i>	26
<i>Figura 6 Esquema del Modelo TAM</i>	29
<i>Figura 7 Esquema del Modelo TPACK</i>	30
<i>Figura 8 Esquema del modelo UTAUT</i>	31
<i>Figura 9 Efecto de la gamificación sobre el cerebro de la persona.</i>	40
<i>Figura 10 Modelo conceptual</i>	44
<i>Figura 11 Clasificación de género, edad y área de desempeño</i>	54
<i>Figura 12 Modelo conceptual diagramado en SmartPLS</i>	58
<i>Figura 13 Clasificación de género y edad</i>	67
<i>Figura 14 Análisis de minería de texto - Pregunta #1</i>	68
<i>Figura 15 Análisis de minería de texto - Pregunta #2</i>	69
<i>Figura 16 Análisis de minería de texto - Pregunta #3</i>	69
<i>Figura 17 Análisis de minería de texto - Pregunta #4</i>	70
<i>Figura 18 Análisis de minería de texto - Pregunta #5</i>	70
<i>Figura 19 Análisis de minería de texto - Pregunta #6</i>	71
<i>Figura 20 Análisis de minería de texto - Pregunta #7</i>	72
<i>Figura 21 Análisis de minería de texto - Pregunta #8</i>	72
<i>Figura 22 Análisis de minería de texto - Pregunta #9</i>	73
<i>Figura 23 Análisis de minería de texto - Pregunta #10</i>	73
<i>Figura 24 Análisis de minería de texto - Pregunta #11</i>	74
<i>Figura 25 Análisis de minería de texto - Pregunta #12</i>	75
<i>Figura 26 Análisis de minería de texto - Pregunta #13</i>	75
<i>Figura 27 Análisis de minería de texto - Pregunta #14</i>	76
<i>Figura 28 Análisis de minería de texto - Pregunta #15</i>	76
<i>Figura 29 Análisis de minería de texto - Pregunta #16</i>	77

<i>Figura 30 Análisis de minería de texto - Pregunta #17</i> _____	77
<i>Figura 31 Análisis de minería de texto</i> _____	78
<i>Figura 32 Análisis de elementos conglomerados por similitudes en codificación</i> _____	79
<i>Figura 33 Análisis de árbol de palabras de FINATIC</i> _____	79

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Ecuaciones de búsqueda.</i>	21
<i>Tabla 2 Documentos encontrados mediante ecuaciones de búsqueda.</i>	23
<i>Tabla 3 Documentos seleccionados tras la depuración realizada.</i>	27
<i>Tabla 4 Indicadores y constructos empleados</i>	51
<i>Tabla 5 Información estadística por indicadores</i>	55
<i>Tabla 6 Información estadística por constructo</i>	55
<i>Tabla 7 Fiabilidad individual por indicadores</i>	58
<i>Tabla 8 Promedio de fiabilidad individual de indicadores por constructos</i>	59
<i>Tabla 9 Indicadores estadísticos de los constructos</i>	60
<i>Tabla 10 Validez discriminante de los constructos</i>	60
<i>Tabla 11 Multicolinealidad de los indicadores</i>	61
<i>Tabla 12 Fiabilidad individual por indicadores</i>	62
<i>Tabla 13 Promedio de fiabilidad individual de indicadores por constructos</i>	63
<i>Tabla 14 Indicadores estadísticos de los constructos</i>	63
<i>Tabla 15 Multicolinealidad de los indicadores</i>	64
<i>Tabla 16 Indicadores de interrelación en constructos dependientes</i>	64
<i>Tabla 17 Indicadores estadísticos de las hipótesis</i>	65
<i>Tabla 18 Indicadores estadísticos de las hipótesis</i>	65

Lista de Apéndices

**Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la Biblioteca
UIS**

Apéndice A: Descripción del proyecto de investigación raíz

Apéndice B: Selección de los factores de estudio

Apéndice C: Instrumentos de medición

Apéndice D: Revisión de matrícula proyecto de grado II

Apéndice E: Consentimiento informado

Apéndice F: Informe de resultados prueba piloto

Apéndice G: Informe de resultados instrumentos de medición

Apéndice H: Artículo publicable

Resumen

Título del proyecto: “Estudio de la aceptación de docentes de educación media sobre el uso de la herramienta gamificada FINATIC¹”.**

Autor: Natalia Camacho Pinilla ,***

Palabras clave: Gamificación, aceptación de la herramienta, UTAUT, PLS-SEM, entrevista.

Descripción:

El presente estudio evalúa la aceptación de la gamificación mediante una herramienta denominada FINATIC, la cual es un videojuego educativo enfocado en apoyar los programas de educación económica y financiera de los jóvenes en educación media de la población de Santander, Colombia. En la investigación se planteó un modelo con base en la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) el cual analizó la correlación de unos constructos seleccionados con base en una revisión de literatura y la intención de los autores para conocer nuevos indicadores. El objetivo fue identificar cuales son los factores que hacen que los docentes acepten el uso de la herramienta en sus clases y por ende permitan que más estudiantes logren mejorar sus conocimientos financieros a través de herramientas digitales gamificadas. El instrumento de medición desarrollado se aplicó a una muestra de docentes de instituciones educativas de Santander, los cuales mediante una escala Likert mostraban su nivel de aceptación del software. Los datos recopilados fueron analizados mediante estadística descriptiva y modelado con ecuaciones estructurales mediante el software SmartPLS. De igual manera, se realizó un análisis cualitativo mediante una entrevista no estructurada la cual permitió recopilar información adicional que fue de refuerzo para el trabajo. Se encontró que las bases académicas y de conocimiento que presenta la herramienta son consistentes y son un detonante en la utilidad percibida por parte de los docentes al observar a los alumnos emplear la herramienta. A su vez, los docentes expresaron ampliamente su aceptación de la herramienta gamificada FINATIC, tanto así que la consideraron un elemento dentro de su planeación escolar en el año 2022.

¹ FINATIC, proyecto raíz: educación financiera gamificada como estrategia didáctica para el desarrollo de estilos de vida sostenibles.

** Trabajo de grado, pasantía de investigación.

*** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Directora: PhD. Martha Lilibiana Torres Barreto. Codirectora: Ing. Karen Rocío Gómez Plata.

Abstract

Project title: “Study of the acceptance of secondary school teachers on the use of the gamified tool FINATIC²”.**

Author: Natalia Camacho Pinilla,***

Keywords: Gamification, tool acceptance, UTAUT, PLS-SEM, interview.

Description:

This study evaluates the acceptance of gamification through a tool called FINATIC, which is an educational video game focused on supporting economic and financial education programs for young people in secondary education in the population of Santander, Colombia. The research proposed a model based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) which analysed the correlation of selected constructs based on a literature review and the authors' intention to find new indicators. The objective was to identify the factors that make teachers accept the use of the tool in their classes and thus enable more students to improve their financial literacy through gamified digital tools. The measurement instrument developed was applied to a sample of teachers from educational institutions in Santander, who used a Likert scale to show their level of acceptance of the software. The data collected were analysed using descriptive statistics and structural equation modelling using SmartPLS software. Similarly, a qualitative analysis was carried out through an unstructured interview which allowed the collection of additional information that reinforced the work. It was found that the academic and knowledge bases presented by the tool are consistent and are a trigger in the usefulness perceived by teachers when observing students using the tool. In turn, teachers widely expressed their acceptance of the FINATIC gamified tool, so much so that they considered it an element in their school planning for the year 2022.

² FINATIC, primary project: gamified financial education as a didactic strategy for the development of sustainable lifestyles.

** Bachelor thesis.

*** Faculty of Physicomechanical Engineering. Industrial and Business School. Director: PhD. Martha Liliana Torres Barreto. Codirector: Eng. Karen Rocío Gómez Plata.

Introducción

La gamificación se define como “el uso de los elementos del diseño de juegos en contextos que no son juegos” (Deterding, et al., 2011, citado en Rivera-Vargas et al., 2019), e inicialmente surge en un ambiente de negocios, sin embargo cada día extiende más su campo de acción y distintas áreas como lo son la educativa, la empresarial y la médica que adoptan en sus actividades diarias la gamificación con el fin de mejorar sus procesos de aprendizaje, administrativos y de gestión. Este estudio se centra en el escenario educativo por lo que la gamificación en este caso, se tendrá en cuenta desde el punto de vista del uso de los elementos del juego para generar nuevas metodologías de enseñanza.

El siglo XXI ha traído consigo una tendencia tecnológica y con ella la cultura de los videojuegos presentes hoy por hoy no sólo en la vida de los más jóvenes sino de todas las personas de la sociedad (Cruz-Palacios & García-Quismondo, 2017). En los últimos años, los videojuegos educativos se han convertido en una propuesta prometedora para la enseñanza y el aprendizaje en el aula, buscando una experiencia más interactiva y didáctica a la hora de impartir conocimientos que normalmente serían considerados tediosos o vistos como poco interesantes para el estudiante. Ahora bien, teniendo en cuenta que los actores principales en el aula de clase son los estudiantes y los docentes, es fundamental tener en cuenta la opinión de cada uno de ellos en el proceso de identificar, a partir de la evaluación de un conjunto de factores el nivel de aceptación que presentan sobre una tecnología (Bourgonjon et al., 2010).

Si bien las percepciones de los estudiantes han sido investigadas repetidas veces en anteriores estudios encontrados en la literatura, no se encuentran muchos antecedentes acerca de la aceptación de los docentes hacia la adopción de estas nuevas tecnologías en el aula. Cuban (1986) afirma que ignorar las percepciones de los docentes, como primera medida dentro de un conjunto de varios factores, puede llevar a que la integración de la tecnología en la educación no genere el efecto esperado, e interfiera en el éxito de su implementación, pues se podría considerar que los maestros son los verdaderos agentes de cambio de las instituciones educativas (Teo, 2008). Es por ello que este estudio propone un modelo para evaluar los factores que influyen en la aceptación de una muestra de 25 docentes vinculados al proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE (Apéndice A), de educación media pertenecientes a instituciones educativas oficiales del departamento de Santander, sobre el uso de la herramienta gamificada desarrollada

en el proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE. El modelo empleado en este estudio permite describir y revelar cómo perciben los docentes el aprendizaje basado en juegos específicamente a partir de la experiencia con el videojuego FINATIC, con el fin de conocer las barreras que impiden su adopción y uso en el aula de clase, y de conocer los factores que contribuyen a la aceptación o rechazo del mismo.

El modelo UTAUT, desarrollado por Venkatesh et al. (2003), va más allá de los cimientos de la TAM (Technology Acceptance Model) que indican que la aceptación de cualquier tecnología puede predecirse por (a) la utilidad percibida, y (b) la facilidad de uso (Davis, 1989). Examinando la literatura disponible sobre la aceptación de los juegos por parte de los docentes, se ha comprobado que se necesita un modelo distinto y mucho más completo a aquel empleado en la evaluación de la percepción de estudiantes, adaptado a los docentes con el fin de obtener hallazgos más consistentes y acertados. Se selecciona y se extiende el modelo UTAUT debido a su flexibilidad y amplitud (Venkatesh et al., 2012) pues permite incluir diversos factores que facilitan la comprensión de los principales determinantes de la aceptación de la tecnología.

Los estudios encontrados en la literatura enfocados en el análisis de la percepción y aceptación de herramientas tecnológicas y gamificadas por parte de los docentes han sido llevados a cabo principalmente con la concepción de la herramienta como una unidad completa. Sin embargo, es necesario que de igual manera se analice la tecnología como un compuesto donde se sea consciente del diseño de la herramienta como lo son los elementos del juego, a manera de ejemplo. La importancia de analizar estos nuevos factores radica en tener claridad si la estructura de la herramienta cumple los objetivos por los cuales han sido postulados sus componentes inicialmente y como son percibidos por parte de sus usuarios en este caso los docentes.

Bajo este escenario, la presente investigación pretende contribuir al fortalecimiento de la herramienta didáctica FINATIC, desarrollada en el proyecto Educación Financiera Gamificada Como Estrategia Didáctica Para El Desarrollo De Estilos De Vida Sostenibles (FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE), a partir de la evaluación de su aceptación por parte de los docentes, proporcionando un marco más sólido para la enseñanza de la educación económica y financiera de los estudiantes en educación media de colegios del sector oficial del departamento de Santander. Aunque lo anterior corresponde a un gran aporte para el equipo de FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE, la investigación no se limita sólo a esto, ya que también aporta información crucial

para la creación de un manual, que se podría construir a partir de las barreras y limitaciones percibidas por los docentes, en donde se identifica cualquier obstáculo que pudiera imposibilitar o dificultar el uso de la herramienta gamificada para los mismos y se brinda una solución para el docente; Es oportuna la creación de recursos de este tipo, que faciliten a los docentes el uso de nuevas herramientas de enseñanza en el aula de clase, ya que cada vez son más comunes y usadas en el sector educativo.

En tal sentido se seleccionarán factores afines, referentes a la herramienta FINATIC, el uso de una nueva tecnología y las percepciones y creencias que subyacen a la aceptación de dicho videojuego por parte de los docentes; y junto al equipo del proyecto, se diseñó el instrumento de medición, tomando como base cuestionarios de investigaciones similares anteriormente vinculadas al proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE, adaptándolos a las necesidades y objetivos de la presente investigación, para así obtener el instrumento requerido por este estudio. Una vez aprobado, y teniendo ya el prototipo final del videojuego, se procede a aplicar el instrumento a los docentes participantes del estudio. Posteriormente, se traducen los datos obtenidos mediante la PLS-SEM, técnica de modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales para el análisis de datos cuantitativos, la cual había sido usada anteriormente en investigaciones similares, y así, finalmente determinar las recomendaciones por realizar al equipo desarrollador de FINATIC, generadas con base en los resultados extraídos, así como también las barreras y limitaciones encontradas que aportan positivamente para futuras investigaciones relacionadas con el uso e implementación de videojuegos educativos en ambientes pedagógicos.

Por otro lado, al finalizar la investigación, se identificará una revista vinculada a la temática estudiada, de tal forma que se pueda publicar un artículo de carácter científico con los resultados obtenidos en la investigación.

1. Cumplimiento de objetivos

En la **Tabla 1** se relaciona el cumplimiento de cada objetivo con su respectivo numeral:

Tabla 1 *Documentos encontrados mediante ecuaciones de búsqueda.*

Objetivo	Numeral asociado
Realizar una revisión de literatura sobre las variables relevantes en el estudio de la aceptación de docentes sobre el uso de herramientas gamificadas.	Capítulo 6
Formular un modelo sobre las posibles relaciones entre variables relevantes relacionadas con la percepción de docentes sobre el uso de herramientas gamificadas.	Capítulo 8
Medir las relaciones entre un conjunto de variables de estudio seleccionadas mediante el uso de métodos estadísticos multivariantes.	Capítulo 10
Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados de la investigación.	Capítulo 11

2. Planteamiento del problema

La gamificación ha sido una técnica que permite la aplicación de elementos de diseño de juegos a actividades no lúdicas y se ha aplicado a diversos contextos, entre ellos la educación. Se han utilizado varios elementos en la gamificación para aumentar el compromiso de los usuarios. Algunos ejemplos de estos elementos son los puntos, las insignias, las tablas de clasificación y el argumento (Fui-Hoon Nah et al., 2014). La aplicación de ejercicios gamificados dentro de la educación en los últimos 3 años ha sido recurrente y se ha evidenciado en diversas áreas tales como la medicina, la ingeniería, las ciencias de la computación y la psicología (Lobo Rueda et al., 2020).

Para implementar de manera satisfactoria cualquier estrategia de enseñanza nueva como la gamificación, es necesario conocer la percepción de las partes interesadas. Esta etapa es necesaria ya que permite conocer aquellos elementos de la herramienta que no se traducen en un beneficio tanto para el usuario como sus desarrolladores, generando un despilfarro de recursos importantes o incluso llevar al fracaso de la herramienta. La mayoría de los diseños, desarrollos e implementaciones de la gamificación se han hecho en estudiantes de educación superior como el estudio de (Alabbasi, 2017), sin embargo, en menor medida se ha indagado las herramientas con los estudiantes de básica primaria y secundaria.

La implementación de la gamificación como herramienta tecnológica es un desafío en el ámbito educativo y su inmersión en su plan de trabajo. Esta decisión se vuelve más pertinente en la situación actual que atraviesa el mundo donde la pandemia generada por la COVID-19 ha obligado a las instituciones educativas a innovar en su metodología de enseñanza (Moreno-Correa, 2020). Por esta razón, un diseño adecuado y una implementación apropiada de la herramienta como una nueva estrategia de aprendizaje es fundamental para la aceptación de la gamificación como técnica de innovación educativa por parte de las partes interesadas como estudiantes, docentes, directivas y padres de familia en el caso de menores de edad como usuarios.

Los estudios encontrados mediante la revisión de literatura plantean modelos netamente enfocados en la percepción de los usuarios, en este caso docentes, ante la herramienta considerando su experiencia al momento de tener un acercamiento. Sin embargo, dentro de esta percepción no se ha implicado los elementos del juego al momento de establecer el instrumento de medición ni han sido plasmados en el modelo elaborado. La importancia de analizar los elementos del juego radica en conocer si la estructura de la herramienta cumple los objetivos por los cuales han sido

postulados sus componentes inicialmente y como son percibidos por parte de sus usuarios en este caso los docentes. Para ayudar a resolver estas dificultades encontradas en la literatura, el presente estudio plantea un modelo con el que se explora la aceptación del uso de la gamificación en docentes de educación media secundaria, para determinar los factores que son representativos en una herramienta de aprendizaje gamificada.

Además, se contribuye a cerrar la brecha que se ha creado entre estudios que abordan la gamificación como unidad y los que se centran en los elementos individuales de esta, evaluando ambos enfoques. Esta evaluación se basa en la herramienta gamificada FINATIC la cual tiene como fin enseñar educación económica y financiera a los jóvenes de últimos grados de la educación media de instituciones públicas en el departamento de Santander. Esta iniciativa surge ante el evidente desconocimiento de las finanzas personales por parte de estos. De igual manera, con base y guiados por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se busca proveer educación de calidad que promueva estilos de vida sustentables, lo que involucra decisiones económicas y financieras adecuadas. Ambos proyectos pretenden abordar las nuevas necesidades pedagógicas que enfrenta la educación y el presente estudio, pretende también retroalimentar el diseño de la herramienta FINATIC y ser un punto de referencia para futuras investigaciones e implementaciones de la gamificación.

Por todo lo discutido anteriormente, surge la siguiente pregunta problematizadora:

¿Cuáles factores son determinantes en la aceptación de los docentes de educación media secundaria pública en Santander sobre la herramienta gamificada FINATIC?

3. Justificación

En los últimos años, la educación en las instituciones han tenido cambios significativos, esto como consecuencia del avance en las tecnologías de información que permiten que la calidad en la enseñanza se vea mejorada por la facilidad de herramientas tecnológicas que oferta el mercado (Vlachopoulos & Makri, 2021). Este comportamiento, sumado a la situación de salubridad mundial ocasionada por la Covid-19, ha obligado a los docentes a redefinir sus estrategias de enseñanza transformándolas a un modelo en donde la virtualidad o presencialidad remota es imperante. Esta situación ha permitido que las instituciones dirijan su mirada a herramientas de educación, tanto académicas como gamificadas, que permitan mediante la interacción del usuario con un software con objetivos predeterminados mejorar el conocimiento del estudiante ante cierta temática.

Ante esto, trabajos de investigación como el desarrollado en esta tesis de investigación surgen para conocer el comportamiento que causa ese tipo de herramientas sobre la comunidad educativa, en este caso los docentes. Esto puede analizarse mediante la observación de un conjunto de factores que involucran el juego inherente a su diseño como las mecánicas y dinámicas que este presenta (misiones, estadísticas, niveles, narrativas, insignias y dilemas). El presente proyecto hace parte del macroproyecto “Educación Financiera Gamificada como Estrategia Didáctica para el Desarrollo de Estilos de Vida Sostenibles-FINATIC”, el cual ha desarrollado un videojuego que enseña Educación Económica y Financiera enfocada a estudiantes de 10 y 11 de colegios de la zona de Santander. Es por esta razón, que dentro de la presente investigación, se analizaron variables enfocadas a la percepción que tienen los docentes respecto a los elementos del juego, tanto en su diseño como en su funcionamiento, que mediante un modelo basado en la metodología UTAUT2 permiten conocer la aceptación de la herramienta y arroja como resultado las mejoras que podrían realizarse sobre el videojuego en cuestión.

El trabajo de investigación genera un modelo que analiza la percepción de docentes sobre los factores ya mencionados en FINATIC como herramienta gamificada. El desarrollo y recolección de la información para el presente estudio se encontró condicionada a las medidas de bioseguridad emitidas por el gobierno nacional y el ministerio de educación para el 2021 ante la pandemia de la Covid-19 por lo que fueron llevadas a cabo mediante canales digitales, como llamadas, videollamadas y teleconferencias.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Analizar la aceptación de docentes de educación media sobre el uso de la herramienta gamificada FINATIC.

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de literatura sobre las variables relevantes en el estudio de la aceptación de docentes sobre el uso de herramientas gamificadas.
- Formular un modelo sobre las posibles relaciones entre variables relevantes relacionadas con la percepción de docentes sobre el uso de herramientas gamificadas.
- Medir las relaciones entre un conjunto de variables de estudio seleccionadas mediante el uso de métodos estadísticos multivariantes.
- Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados de la investigación.

5. Revisión de la literatura

5.1. Ecuación de búsqueda

Con el fin de realizar la revisión de literatura para la presente investigación, se ejecutó una búsqueda de documentos académicos enfocada en determinar los factores incidentes en la percepción de los docentes sobre las herramientas gamificadas. Esta indagación fue llevada a cabo en los buscadores de dos bases de datos multidisciplinarias Scopus y Web of Science, disponibles en la Universidad Industrial de Santander, con el objetivo de plasmar el contexto de los precedentes asociados a la investigación en curso con base en los conocimientos existentes en la literatura. Para este proceso se establecieron dos ecuaciones de búsqueda, una para cada base de datos, en donde fueron incluidos términos claves que permitieran filtrar la información y encontrar documentos asociados a la temática de investigación como se observa en la **Tabla 2**.

Tabla 2 Ecuaciones de búsqueda.

Base de datos	Ecuación de Búsqueda
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((gamif* OR "game elements" OR technolog* OR "Educational Video game") AND (pedagog* OR teach* OR professor* OR "High School teacher") AND (perception* OR acceptance OR beliefs OR "experience of use" OR "Teaching experience") AND NOT ("Student acceptance" OR "Student perception" OR learner* OR undergraduate)) AND (ALL (model* OR framework OR utaut* OR "Structural Equation Modeling")) AND ("Quantitative research" OR "Quantitative approach" OR "Quantitative analysis")) AND NOT (ALL ("Qualitative approach" OR "Qualitative analysis"))) AND (EXCLUDE (EXACTKEYWORD, "Engineering Education") OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , "Curricula") OR EXCLUDE (EXACTKEYWORD , "Information Systems"))
Web of Science	TS=((gamif* OR "game elements" OR technolog* OR "Educational Video game") AND (pedagog* OR teach* OR professor* OR "High School teacher") AND (perception* OR acceptance OR beliefs OR "experience of use" OR "Teaching experience") NOT ("Student acceptance" OR "Student perception*" OR learner* OR undergraduate) AND (model* OR framework OR utaut* OR "Structural Equation Modeling") AND ("Quantitative research" OR "Quantitative approach" OR "Quantitative analysis") NOT ("Qualitative approach" OR "Qualitative analysis"))

Nota. Las ecuaciones fueron resultados del proceso de revisión de resultados mediante una bitácora de ecuaciones de búsqueda que permitiera obtener investigaciones enfocadas en el estudio actual.

Para la estructuración de las ecuaciones se tuvo en consideración uno de los pilares base del proyecto, la gamificación, realizando la inclusión de términos asociados como: *gamif**, “*game elements*” y “*Educational video game*”. Dentro de estos resultados, se delimitaron aquellos relacionados con la población objetivo, los docentes, por lo que se agregaron términos como: *pedagog**, *teach**, *professor**, “*High School teacher**”. De igual forma, se ratificó la exclusión de los estudiantes en el análisis a realizar con el uso de los booleanos NOT y las palabras claves de “*Student acceptance*”, “*Student perception*”, *learner*, *undergraduate*.

Teniendo presente la necesidad de evaluar la percepción de la población objetivo fueron empleados sinónimos como: *perception**, *acceptance*, *beliefs*, “*experience of use*”, “*Teaching experience*”. Asimismo, se tuvieron en consideración aquellos estudios que emplearan modelos para la medición de estas percepciones usando las palabras: *model**, *framework*, *utaut**, “*Structural Equation Modeling*”. Como últimos criterios de exclusión fueron utilizados sinónimos de análisis cuantitativos como: “*Quantitative research*”, “*Quantitative approach*”, “*Quantitative analysis*”. Y fue ratificada la exclusión de aquellos estudios cualitativos plasmando las expresiones: “*Qualitative approach*”, “*Qualitative analysis*”.

Adicional a estos parámetros de inclusión y exclusión, debido al alto contenido de estudios encontrados en Scopus los cuales no se enfocaban en el objetivo de la investigación, se tomaron en consideración medidas adicionales de exclusión en su ecuación de búsqueda. Dentro de la revisión fueron descartados aquellos documentos que presentaran las palabras: “*Engineering Education*”, “*Curricula*” e “*Information Systems*”. La primera decisión fue tomada ya que los estudios que contenían estas palabras claves estaban asociados a la enseñanza de temas ingenieriles y no con fines educativos. En segunda instancia, los textos asociados a la palabra “*Curricula*” evaluaban la reacción de los profesores a cambios en las cargas académicas y no estaban enfocados en la percepción de los docentes en las herramientas gamificadas. Por último, el parámetro “*Information Systems*” presentaba investigaciones inherentes al uso de herramientas que permitían la mejora del sistema de información del proceso educativo y no su impacto sobre la población objetivo tal como se planteó inicialmente la revisión.

Las comillas (“ ”) fueron empleadas dentro de las ecuaciones de búsqueda con el objetivo de garantizar que las bases de datos identificaran las frases completas tal como se presentan y estas no fueran fragmentadas, así como la posibilidad de la inclusión de términos relacionados a la palabra con la misma raíz por el uso de la mascarilla (*). Códigos como “*TITLE-ABS-KEY*” y “*TS*” permitieron la delimitación de la ecuación en los documentos realizando la búsqueda en los elementos pertenecientes al título, el resumen y las palabras claves en el caso de Scopus, y la asignación como tema general de búsqueda en Web of Science respectivamente.

El resultado de estas ecuaciones de búsqueda se plasma en la **Tabla 3**. Dichos resultados no presentan restricción de fecha, idioma, posición geográfica o clasificación salvo aquellas restricciones previamente establecidas. Las ventanas de observaciones empleadas en Scopus y Web of Science han sido plasmadas de 2010-2021 con el objetivo de poder analizar los últimos 10 años de la literatura y los estudios que en ella residen.

Tabla 3 Documentos encontrados mediante ecuaciones de búsqueda.

Base de datos	Scopus	Web of Science	Total
Documentos encontrados	166	47	213

Nota. Publicaciones consideradas hasta el 30 de junio del 2021.

1.1. Análisis bibliométrico

Con base en los documentos obtenidos mediante la ecuación de búsqueda, se plasmaron una serie de gráficos mediante los cuales se realizó el análisis bibliométrico de la información recolectada. En la **Figura 1** se aprecia que las publicaciones han presentado una tendencia creciente desde el año 2010, lo cual se ha asociado al aumento de herramientas gamificadas y el uso de las TICs en las aulas de clase en todo el mundo como respuesta de la modernización de la educación como una necesidad para la enseñanza. Para el año en curso, la publicación de las investigaciones va aproximadamente a la mitad en comparación con el año anterior, lo que puede deberse a que solo ha transcurrido la primera mitad del año.

Figura 1 Publicaciones por año

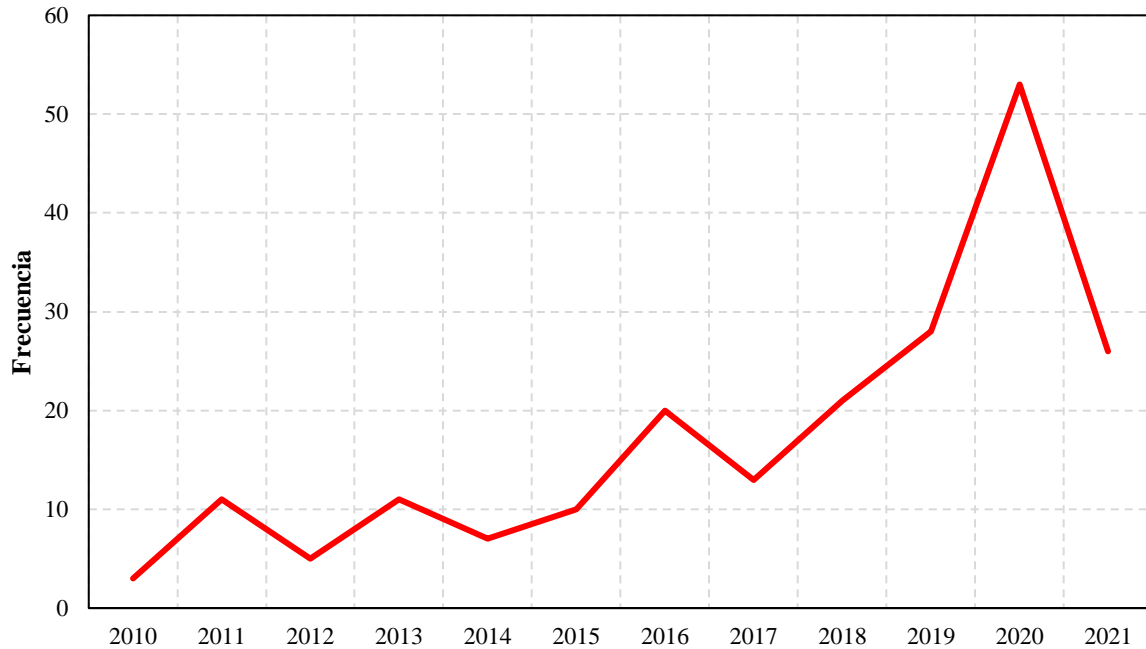
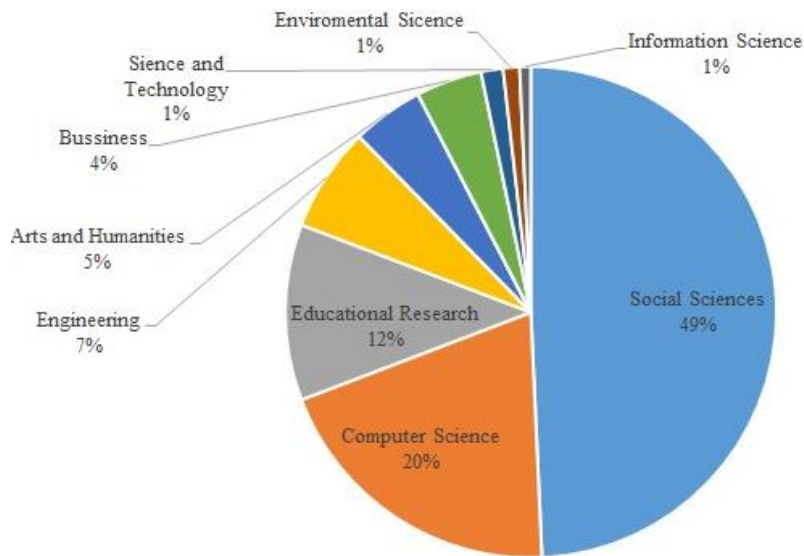


Figura 2 *Publicaciones por categoría*



En la **Figura 2** se aprecia las principales categorías en las cuales se encuentran clasificadas las publicaciones analizadas en el presente estudio. Como se observa, aproximadamente la mitad de las investigaciones se encuentran categorizadas como ciencias sociales, seguidas por las ciencias computacionales e investigación educacional completando mas del 75% de la totalidad de las categorías analizadas. Esto puede encontrarse relacionado con el uso de las palabras claves

que Estados Unidos lidera los estudios en la percepción de docentes sobre herramientas gamificadas seguido por España y Australia con altas publicaciones asociadas.

Figura 4 *Publicaciones por países*

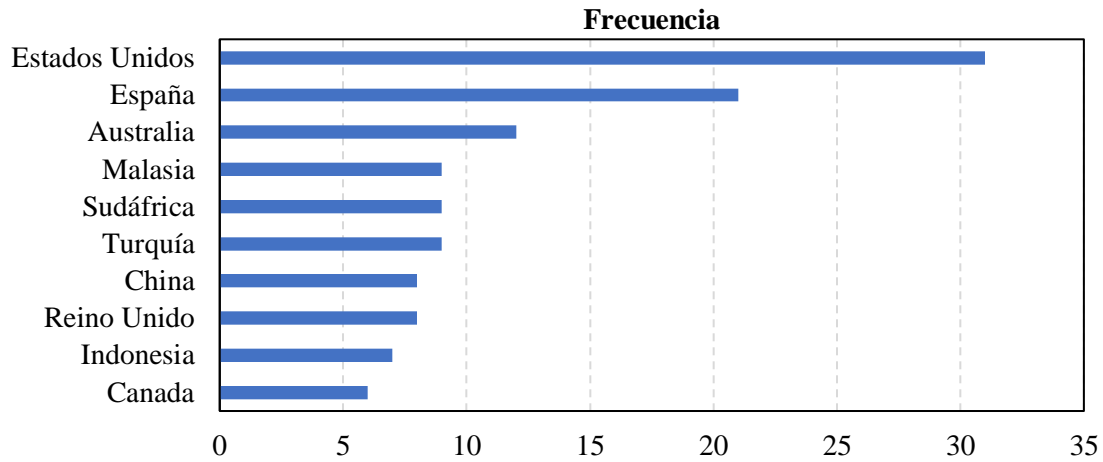
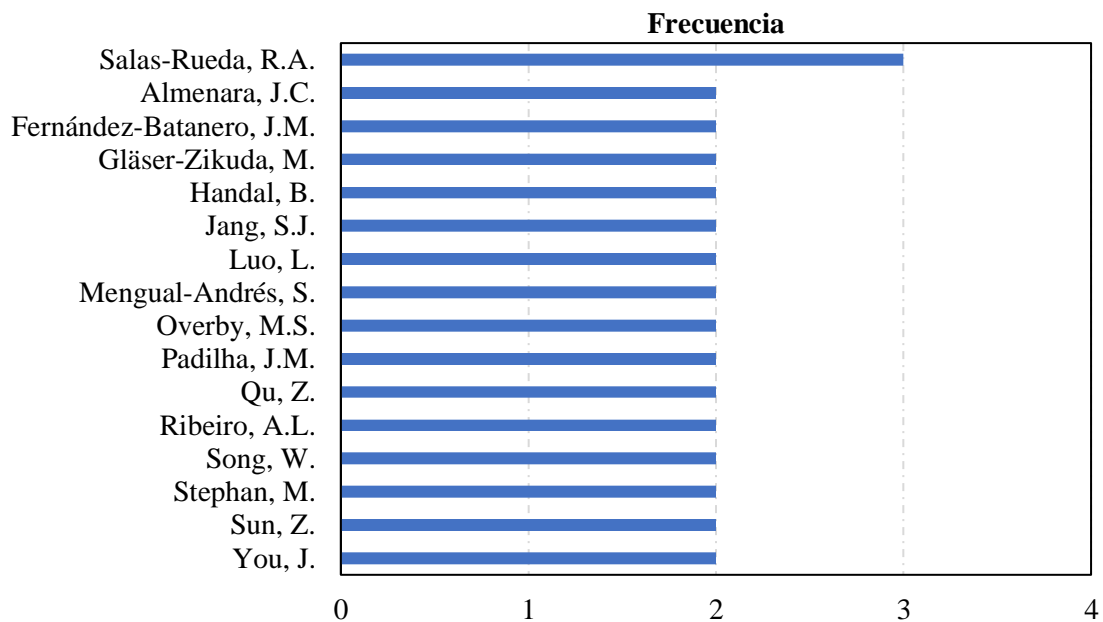


Figura 5 *Investigaciones por autor*



Respecto a las investigaciones realizadas por los autores, en la **Figura 5** se plantea la frecuencia de los principales investigadores y su participación en los trabajos de investigación.

Como se observa, Salas-Rueda es el que presenta más estudios asociados a su autoría con un total de 3 trabajos. De igual manera, es importante resaltar que diversos autores se encuentran en al menos dos trabajos de investigación en los cuales han sido incluidos. Cabe resaltar que las principales afiliaciones de los autores han sido las universidades de Sevilla y Alicante.

5.2. Análisis preliminar de la literatura

Debido a la gran cantidad de documentos recopilados con la ecuación, se decidió realizar un filtro adicional a criterio del equipo investigador teniendo en consideración una refinación con base en el título, palabras claves y resúmenes de los documentos. Luego de este proceso, las investigaciones consideradas de cada base de datos se encuentran en la **Tabla 4** siendo una reducción del 65% de la muestra original a analizar.

Tabla 4 *Documentos seleccionados tras la depuración realizada.*

Base de datos	Scopus	Web of Science	Total
Documentos encontrados	55	24	79

Nota. Publicaciones consideradas a criterio del investigador.

Las investigaciones en la literatura relacionadas con la tecnología empleada en el ámbito de la educación han tenido amplios enfoques y alcances. Revisiones sistemáticas encontradas indican que los temas principales se han encaminado en los comportamientos, elementos tecnológicos, aspectos pedagógicos y de enseñanza centrados en el diseño, presencia y ambiente institucional (Lai & Bower, 2020). En los estudios analizados a través de la revisión, se observó que los investigadores presentaban diferentes metodologías en la evaluación de las percepciones de los profesores respecto a las herramientas tecnológicas en la educación.

En primera medida, el uso de instrumentos cuantitativos no estructurados fue empleado en un 23% de los estudios analizados mediante el uso de cuestionarios no estructurados los cuales proveen un medio rápido, eficaz y no tan complejo para acceder a la información deseada (Gómez-García et al., 2020; Jordaan & Surujlal, 2014; Ortega-Sánchez & Gómez-Trigueros, 2019; Prasojo et al., 2019; Ricardo-Barreto et al., 2020). El restante 73% de las investigaciones han empleado el

uso de modelos que permiten evaluar la herramienta como una unidad completa y poder conocer la percepción de los docentes mediante el uso de correlaciones entre las variables y factores considerados.

5.2.1. Tipos de herramientas y áreas académicas evaluadas

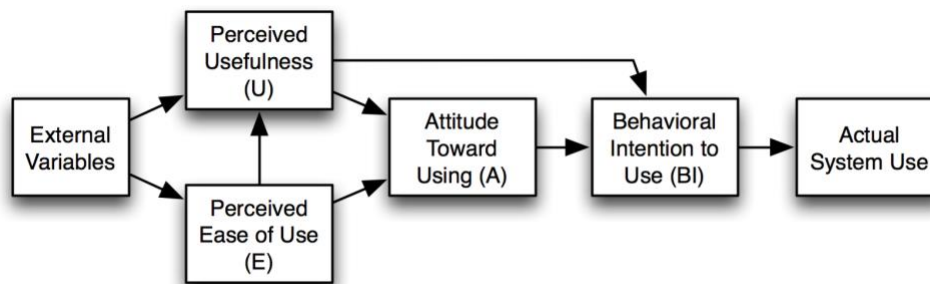
Diversos tipos de tecnologías y áreas académicas fueron establecidas dentro de los objetivos de los investigadores; estas se encontraban dentro de los estudios hallados mediante la revisión de literatura, aunque todos estos estaban enfocados en evaluar la aceptación de los docentes ante unas herramientas tecnológicas en un entorno pertinente. Estudios han plasmado el uso de las TICs sin realizar distinciones precisas en cual técnica ha sido evaluada, sino su enfoque ha sido en la aceptación de estas por parte de los docentes (Capogna et al., 2018; Fernández-Batanero et al., 2019; Gómez-García et al., 2020; Liesa-Orús et al., 2020; Orozco Cazco et al., 2016; Prasojo et al., 2019; Ricardo-Barreto et al., 2020). Sin embargo, otras investigaciones sí han realizado estas distinciones entre las que se encuentran el uso de MOOCs (Abd Majid & Mohd Shamsudin, 2019; Mohan et al., 2020; Ortega-Sánchez & Gómez-Trigueros, 2019), herramientas de realidad virtual (Abd Majid & Mohd Shamsudin, 2019; Han & Patterson, 2020), empleo de Moodle (Raman & Don, 2013; Salas-Rueda et al., 2020) y enseñanza de Data Science (Salas-Rueda et al., 2020) e Inteligencia artificial (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020) inherentes a las herramientas empleadas como técnicas de mejora del aprendizaje y enseñanza de los estudiantes de colegios.

Referente a las áreas académicas que han sido evaluadas por parte de los estudios encontrados en la revisión de literatura, se observó que la aplicación en clases de matemáticas ha sido la principal forma de implementación de estas herramientas y de igual manera posteriormente han reportado las mediciones de percepciones a través de los estudios analizados (Akkaya, 2016; Chen & Jang, 2013; Gómez-García et al., 2020; Mailizar et al., 2021; Vadachalam & Chimbo, 2017). De igual manera, se encontró que otras áreas del conocimiento han sido indagadas como lo son las ciencias puras (Jang & Tsai, 2013; Jordaan & Surujlal, 2014; Mohamad & Akun, 2021), las ciencias sociales (Ortega-Sánchez & Gómez-Trigueros, 2019), la geografía (Al-lawati et al., 2011) y las lenguas extranjeras (Liu et al., 2019).

5.2.2. Modelos de factores

El Modelo de Aceptación de la Tecnología también conocido como TAM (por sus siglas en inglés de *Technology Acceptance Model*) es un modelo el cual permite establecer el uso del sistema evaluado a través de la consideración de variables de percepción y comportamiento del usuario y sus variables externas (Davis, 1989). El modelo TAM tiene un 30% de empleabilidad en las investigaciones analizadas (Abd Majid & Mohd Shamsudin, 2019; Al-lawati et al., 2011; Arkorful, 2021; Eksail & Afari, 2020; Lai & Bower, 2020; Liu et al., 2019; Mailizar et al., 2021; Nkwenti & Abeywardena, 2019; Orozco Cazco et al., 2016; Solangi et al., 2018; Sunaengsih et al., 2019; Wong, 2016). El modelo como se evidencia en la **Figura 6**, establece que el comportamiento intencional de uso (BI) se encuentra afectado por la actitud hacia su uso (A). De igual manera, se encuentra directa e indirectamente afectado por la percepción de utilidad y facilidad de uso respectivamente.

Figura 6 Esquema del Modelo TAM

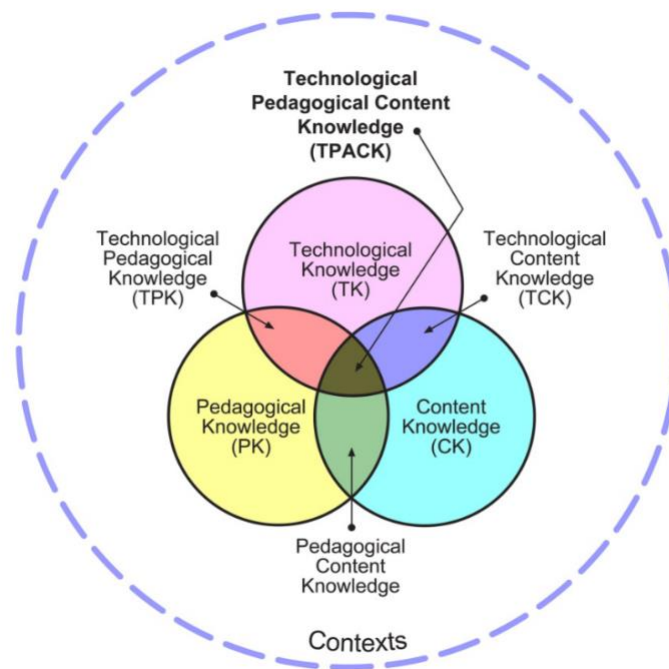


Nota. Tomado de: Al-lawati et al. (2011). An adoptive technology acceptance model within the Oman secondary system for geography teaching and learning.

El Modelo de Conocimiento del Contenido Pedagógico Tecnológico o también llamado TPACK (por sus siglas en inglés *Technological Pedagogical Content Knowledge*) ha sido empleado en un 20% de los estudios revisados (Bingimlas, 2018; Chen & Jang, 2013; Efwinda & Mannan, 2021; Han & Patterson, 2020; Hsu et al., 2020; Jang & Tsai, 2013; Mohamad & Akun, 2021; Sojanah et al., 2021). El modelo se basa en el modelo *Pedagogical Content Knowledge* para describir cómo la comprensión de las tecnologías educativas y los conocimientos prácticos de los

profesores interactúan entre sí para producir una enseñanza eficaz con la tecnología (Koehler & Mishra, 2009). Como se evidencia en la **Figura 7** existen tres componentes principales del conocimiento de los profesores: el contenido, la pedagogía y la tecnología. Igualmente, las interacciones entre estos cuerpos de conocimiento son importantes para el modelo generando los subcomponentes PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), TCK (*Technological Content Knowledge*), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) y el TPACK como combinación de los tres componentes principales.

Figura 7 Esquema del Modelo TPACK

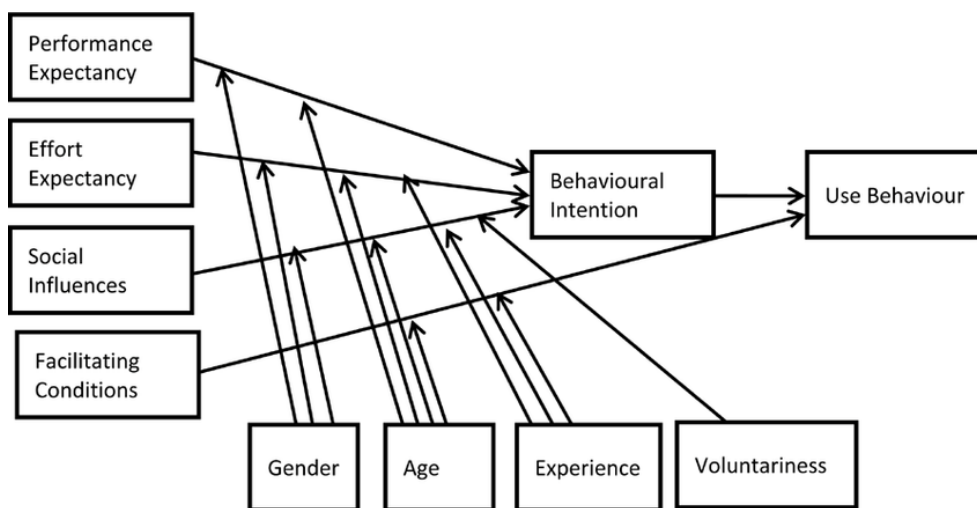


Nota. Tomado de: Koehler & Mishra, (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge?

El modelo de Teoría Unificada de la Aceptación y Uso de Tecnología, también conocido como UTAUT (por sus siglas en inglés *Unified Theory of Adoption and Use of Technology*), tiene como modelo base el TAM incluyendo factores adicionales de estudio que permiten aumentar la comprensión de las variables y sus interacciones en las investigaciones (Legris et al., 2003). Como se evidencia en la **Figura 8**, la UTAUT considera la expectativa de rendimiento (PE), la

expectativa de esfuerzo (PE), la influencia social (SI) y las condiciones facilitadoras (FC) como los cuatro constructos que cumplen un papel importante de manera directa en la aceptación del usuario y del comportamiento de uso, teniendo como variables moderadoras el género, la edad, la experiencia y la voluntad de uso (Venkatesh et al., 2003). Un 10% de las investigaciones emplearon UTAUT para el estudio de la percepción de las muestras poblacionales analizadas (Aznar-Díaz et al., 2020; J. G. Chaka & Govender, 2017; John G. Chaka & Govender, 2020; Chatterjee & Bhattacharjee, 2020).

Figura 8 Esquema del modelo UTAUT



Nota. Tomado de: J. G. Chaka & Govender (2017). Staff Acceptance of Mobile Learning: the Case of Nigerian Colleges of Education.

Modelos modificados de la UTAUT como UTAUT 2 (Maican et al., 2019; Mohan et al., 2020; Omar & Ismail, 2020) y UTAUT extendida (Shah et al., 2021) han sido empleados. Estos cambios permiten que los investigadores tomen como base la estructura del modelo original y la adapten a las necesidades de sus estudios, puesto que algunos factores son considerados sin importancia o es necesaria la inclusión de otros para alcanzar su objetivo final.

Aunque estos tres tipos de modelos han sido los principalmente empleados, dentro de la revisión se encontraron el uso de estructuras no tan comunes como lo fueron: *Apple Classrooms of Tomorrow* ACOT (Acun & Karabulut, 2012), *Explanatory Sequential Design* (Abuhmaid, 2011; Barak, 2017), *Zone of Free Movement* ZFM (Handal et al., 2013, 2019), *Teo's Model* (Jere, 2020),

Perception Scale for Technology Use PSTU (Akkaya, 2016), *Educational Technology Standards Self-Efficacy* ETSSE (Şimşek & Yazar, 2017), entre otras.

5.2.3. *Variables de estudio*

En los estudios de los autores analizados se han considerado diversas variables que permiten conocer la percepción de los docentes durante el uso de las herramientas tecnológicas. Estos factores varían con base en el modelo empleado por los investigadores para la evaluación de la herramienta en uso.

Respecto al TAM, la mayoría de los autores han considerado las variables principales establecidas por el modelo que son percepción de facilidad de uso (PEU) y utilidad (PU). La transformación generada por los investigadores se encuentra en las condiciones externas y en los factores consecuentes que implican el uso del sistema como comportamiento intencional de uso (BI) se encuentra afectado por la actitud hacia su uso (A). En cuanto a los primeros cambios, Al-lawati et al. (2011) instauraron como variables externas los factores políticos, sociales y culturales. Orozco Cazco et al. (2016) agregaron variables de diferencias individuales como edad, género, tiempo dedicado, nivel de estudio, experiencia de enseñanza y competencias digitales las cuales afectaron directamente la PU; mientras que la condición facilitadora estudiada fue el soporte institucional el cual incidía directamente en el PEU. Wong (2016) estableció interacciones directas de las condiciones facilitadoras con interacciones directas con PEU, PU, A y BI.

De igual manera, Solangi et al. (2018) establecieron variables externas como el entrenamiento siendo el precedente de la percepción de utilidad, y la autoeficacia, compatibilidad y condiciones facilitadoras como variables a considerar para la percepción de facilidad de uso, todas estas observadas por el género de los participantes como variables moderadas. Nkwenti y Abeywardena (2019) establecieron como condiciones externas las barreras para el uso de los Recursos Educativos Abiertos (OER) como lo son las dificultades para encontrar OER relevantes, la falta de conocimientos informáticos para buscar OER, la falta de conocimientos para adaptar diferentes OER, y la falta de conocimientos para interpretar las diferentes licencias de OER. Mailizar et al. (2021) establecieron como factor externo la experiencia de e-learning durante su formación como profesor. En cuanto al estudio realizado por Liu et al. (2019), emplearon las

variables de PU y PEU pero generaron una variación en las siguientes donde cambiaron A por la intención de uso de la tecnología y BI por el uso de la tecnología centrada en el docente.

El TPACK empleado por los investigadores no presentó grandes variaciones en sus variables, puesto que el modelo no permite la inclusión de unas nuevas. Hsu et al. (2020) disgregaron el modelo original de TPACK y establecieron una nueva estructura con el objetivo de medir las actitudes hacia el juego y el uso de la herramienta por parte de los profesores. De igual manera, se observaron cambios relacionados con el contexto en el cual se desarrolló la investigación como el ejemplo de Sojanah et al. (2021) quienes desarrollaron el TPACK con variables experiencia de enseñanza, entrenamiento, facilidades e infraestructura, auto eficiencia y motivación que son consideradas en el contexto del estudio.

El UTAUT generado por los autores ha presentado una gran variación dependiendo la situación de estudio desarrollada. De las variables que permanecen fijas en gran medida son la expectativa de desarrollo, la expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras. De igual manera, los estudios presentan nuevas variables conforme la investigación lo requiere. Chatterjee y Bhattacharjee (2020) adicionaron el riesgo percibido; John G. Chaka y Govender (2020) agregaron la ansiedad, la innovación personal y las condiciones de aprendizaje móvil; Mohan et al. (2020) implementaron la motivación hedónica, el hábitat y los contenidos de la plataforma; y Shah et al. (2021) emplearon adicionalmente la capacidad de tecnología de la información. A su vez, las variables de control empleadas en los modelos han sido edad, género, experiencia y educación.

5.2.4. Métodos de recolección de datos

El 71% de los estudios analizados emplea la escala Likert como método de solución para los cuestionarios empleados en las investigaciones. Este método considera la medición de las variables mediante la puntuación de estas en diferentes rangos. Una escala de 5 puntos donde uno es totalmente en desacuerdo, dos en desacuerdo, tres neutral, cuatro de acuerdo y cinco totalmente de acuerdo es comúnmente el más empleado (Almekhlafi & Abulibdeh, 2018; Fernández-Batanero et al., 2019; Herro et al., 2017; Li & Choi, 2014; Shephard & Knightbridge, 2011).

De igual manera se han empleado otro tipo de herramientas como las preguntas abiertas (Burden & Hopkins, 2016; Downing & Dymont, 2013; Jang & Tsai, 2013) y cerradas (Arkorful, 2021; Chen & Jang, 2013; Downing & Dymont, 2013; Stadler et al., 2017) con el objetivo de poder entender el relacionamiento de las variables entre las muestras poblacionales evaluadas. Otros métodos de recolección de datos empleados, aunque en menor medida, han sido las entrevistas (Akkaya, 2016; Barak, 2017; Garrido-Miranda, 2018; Liu et al., 2019; Lotter et al., 2020) y las observaciones (Abuhmaid, 2011; Güven & Yilmaz, 2016).

Acercas del tamaño de muestra en los estudios analizados, no se hace una sensibilización previa de este parámetro, es por lo que no existe un valor idóneo para las investigaciones. Las cantidades difieren según el número de profesores disponibles en las recolecciones de datos, estos dependían de la contratación de los colegios, y también de la disposición de estos para colaborar con el estudio. Por ejemplo, algunos de los tamaños muestrales fueron 117 en Burden y Hopkins (2016), 777 en Fernández-Batanero et al. (2019), 132 en Jere (2020) y 330 en John G. Chaka y Govender (2020). Lo que sí se pudo observar es que la mayoría de los estudios emplearon más de 100 profesores dispuestos a responder los cuestionarios, entrevistas y observaciones.

5.2.5. Métodos de solución

La confiabilidad de los instrumentos es una etapa necesaria para la evaluación de los modelos y los autores han empleado principalmente el índice de Alfa de Cronbach con un 63% de uso. Este coeficiente calcula la correlación de cada reactivo o ítem con cada uno de los otros, resultando una gran cantidad de coeficientes de correlación (Quero Virla, 2010). De igual manera, el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ha sido empleado por varios autores en los estudios analizados (Jang & Tsai, 2013; Ortega-Sánchez & Gómez-Trigueros, 2019; Shah et al., 2021; Shephard & Knightbridge, 2011). Este coeficiente permite valorar el grado en que cada una de las variables es predecible a partir de las demás. Este estadístico se distribuye en valores entre 0 y 1, y cuanto mayor es el valor, más relacionadas estarán las variables entre sí (López-Aguado & Gutiérrez-Provecho, 2019).

Entre otros análisis de factores para la confiabilidad de los modelos se han empleados análisis confirmatorio de factores (CFA) (Hsu et al., 2020; Li & Choi, 2014; Wong, 2016), pruebas

de esfericidad de Barlett (Jang & Tsai, 2013; Ortega-Sánchez & Gómez-Trigueros, 2019; Ricardo-Barreto et al., 2020), Tucker-Lewis y Kaiser Guttman (Gómez-García et al., 2020), pruebas t-student (Efwinda & Mannan, 2021), Omega de McDonalds (Ricardo-Barreto et al., 2020), y Análisis ANOVA (Aznar-Díaz et al., 2020).

Entre las metodologías para la solución de los modelos de variables planteados, los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) han sido el principal método empleado ya que es una técnica de análisis de datos multivariante que integra la regresión múltiple y el análisis factorial. Este mecanismo cuenta con un alto nivel de confianza y es útil en investigaciones empíricas dado que permite examinar de manera simultánea un conjunto de relaciones de dependencia entre variables independientes y dependientes. De igual manera, métodos como el CFA (Maican et al., 2019; Mailizar et al., 2021), media aritmética (Şimşek & Yazar, 2017), coeficiente de correlación de Spearman (Barak, 2017), regresión progresiva estadística (Acun & Karabulut, 2012), coeficiente de correlación Wilcoxon y análisis de regresión lineal (J. G. Chaka & Govender, 2017), regresión de mínimos cuadrados parciales (Maican et al., 2019), entre otros. Los autores han empleado softwares como el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para el desarrollo de las metodologías previamente explicadas con el objetivo de encontrar las correlaciones de las variables y sus respectivas incidencias.

5.2.6. Resultados obtenidos

En los estudios analizados mediante la revisión de literatura se observó que los autores encontraron que existe una aceptación a las herramientas tecnológicas en las aulas de clase por parte de los docentes, cada uno en diferente proporción dependiendo el estudio realizado. A continuación, se presentan algunos de los principales resultados obtenidos por parte de los investigadores.

Wong (2016) encontró que la percepción por parte de los docentes de escuelas de Hong Kong hacia tecnología educativa era ampliamente aceptada. Establece que debido a su contexto cultural y demanda de trabajo única las condiciones facilitadoras son una clave importante para el comportamiento de intención de uso por parte de los profesores para usar la tecnología asistiendo sus métodos de enseñanza. De igual manera, indica que las percepciones de facilidad de uso y

utilidad son cruciales en términos de ser elementos causales para el desarrollo de una actitud de aprecio hacia el uso de la tecnología diariamente.

Mohamad y Akun (2021) establecen que la integración de la tecnología nunca consiste en dominar la tecnología, sino sobre decidir las mejores combinaciones entre contenido y pedagogía. La enseñanza con tecnología implica el uso de las características pertinentes dentro de las herramientas tecnológicas que mejor permiten el aprendizaje. Sin embargo, Gómez-García et al. (2020) observó que si un docente no se encuentra presto a emplear una herramienta tecnológica como apoyo en sus clases, difícilmente este encuentre una intención de uso de esta.

De acuerdo con el análisis preliminar de la literatura se puede afirmar que es posible evaluar por medio de la percepción los factores que son determinantes para poder validar la aceptación de una herramienta en nombre de las partes interesadas. En cuanto a los métodos de solución utilizados, uno de los mayormente aplicados es el modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), el cual ha proporcionado resultados favorables y el cual es corroborado usando los índices de Alfa de Cronbach y Kaiser-Mayer-Oikin. Es importante resaltar que después de haber realizado la revisión de la literatura, los estudios se han enfocado principalmente en estudiar las percepciones de las partes interesadas respecto a la herramienta en su funcionalidad y no se han encontrado estudios que a su vez evalúen su estructura mediante los elementos del juego. Por esta razón, el presente estudio representa un gran aporte a la literatura al combinar estas dos percepciones por parte de los docentes como actores de interés.

6. Marco de referencia

6.1. Marco de antecedentes

El estudio titulado *“Framework for teachers' acceptance of information and communication technology in Pakistan: Application of the extended UTAUT model”* realizado por Shah et al. (2021) publicado en el *Journal of Public Affairs* tuvo como motivo investigar la adopción de tecnologías de información y comunicación por parte de los profesores en Paquistán mediante la aplicación de un modelo UTAUT extendido. Las variables dependientes consideradas en el estudio fueron expectativa de desarrollo, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras y capacidad de información tecnológica las cuales son influencia directa de la intención de uso de la herramienta para su posterior uso. En cuanto a las variables de control que los autores consideraron en la investigación se establecieron el género, la edad y el nivel de educación de los docentes. El análisis de los factores ha sido realizado con la prueba de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) obteniendo altos valores superiores al 0.7 estableciendo así que las variables se encuentran ampliamente relacionadas entre ellas. Para el estudio establecieron como método de investigación cuantitativo de administración de encuestas mediante cuestionarios. La población planeada fue de 800 profesores a los cuales se les distribuyó el cuestionario, sin embargo, solo obtuvieron un total de 341 contestaciones luego de realizar la validación de las respuestas. Los autores consideraron el uso del software SPSS AMOST para el desarrollo de la hipótesis mediante el modelado de ecuaciones estructurales ya que tiene una función de regresión múltiple y puede probar todo el modelo al mismo tiempo y de una sola vez. Como resultados demostraron que las variables analizadas presentaron una influencia significativa en el uso de las TICs mediante la intención de comportamiento. De igual manera, la influencia social fue un factor ampliamente pertinente en la adopción de las TICs por los profesores ya que son un vector de divulgación.

La investigación denominada *“A study on academic staff personality and technology acceptance: The case of communication and collaboration applications”* realizada por Maican et al. (2019) publicada en la revista *Computers and Education* analiza las actitudes y percepciones del personal docente y de los investigadores de varias instituciones de enseñanza superior de Rumanía con respecto a las aplicaciones de colaboración y comunicación en línea, y el impacto que estas aplicaciones tienen en su trabajo mediante el empleo del modelo UTAUT. Las variables

dependientes consideradas en el estudio fueron expectativa de desarrollo, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, valor del cliente, hábitat y motivación hedónica las cuales son influencia directa de la intención de uso de la herramienta para su posterior uso. En cuanto a las variables de control que los autores consideraron en la investigación se establecieron el género, la edad, experiencia, voluntad a usar la herramienta y el nivel de educación de los docentes. La confiabilidad del instrumento ha sido realizada con la prueba de Cronbach's Alfa obteniendo altos valores superiores al 0.8 estableciendo así que las variables se encuentran ampliamente relacionadas entre ellas. Para el estudio establecieron como método de recolección un cuestionario dotado de preguntas empleando la escala de Likert de cinco puntos. La población planeada fue de 7738 profesores a los cuales se les distribuyó el cuestionario, sin embargo, solo obtuvieron un total de 1816 contestaciones luego de realizar la validación de las respuestas. Los autores consideraron el uso del método de raíz cuadrada estandarizada del residuo (SRMR) ya que en realidad expresan una medida de calidad de ajuste adecuada para el método PLS, utilizada para evitar la mala especificación del modelo. Como resultado encontraron que un efecto directo de la autoeficacia tecnológica es el uso de las tecnologías en línea, lo que demuestra que las personas que tienen confianza en la interacción con las tecnologías de la información se involucran y comprometen más con su uso eficaz.

El estudio llamado *“Staff Acceptance of Mobile Learning: the Case of Nigerian Colleges of Education”* realizado por J G Chaka y Govender (2017) publicado en el *Journal for New Generation Sciences* investiga la intención de los profesores de adoptar el aprendizaje móvil para apoyar las actuales prácticas de enseñanza y aprendizaje en Nigeria, a través de una estrategia de investigación cuantitativa mediante el planteamiento de un modelo UTAUT. Las variables dependientes consideradas en el estudio fueron expectativa de desarrollo, expectativa de esfuerzo, influencia social y condiciones de aprendizaje móvil las cuales son influencia directa de la intención del comportamiento de intención para su posterior uso. En cuanto a las variables de control que los autores consideraron en la investigación, se establecieron el género, la edad, y la experiencia de los docentes. Para el estudio establecieron como método de recolección un cuestionario provisto de preguntas empleando la escala de Likert de tres puntos. La población planeada fue de 160 profesores distribuido con técnicas no proporcionales de 22 profesores por colegios federales, 14 profesores por colegios estatales y 4 por colegios privados. Los autores consideraron el uso del software SPSS AMOST, empleado ampliamente para los estudios

relacionados con las ciencias sociales para la computación estadística de los datos obtenidos por cuestionarios y entrevistas. Se llevaron a cabo procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales, como la prueba de rangos Wilcoxon que permitió comparar la media o la mediana de la puntuación con un escalar para conocer el nivel de acuerdo o de desacuerdo de los encuestados ante una determinada situación. Las variables predictoras de la adopción del aprendizaje móvil fueron la expectativa de esfuerzo y la influencia social. Los resultados indicaron además que, en general, los profesores eran optimistas en cuanto a que el aprendizaje móvil podría ayudar a resolver los problemas de la enseñanza y el aprendizaje, y que tienen la intención de adoptar el aprendizaje móvil, ya que promete mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

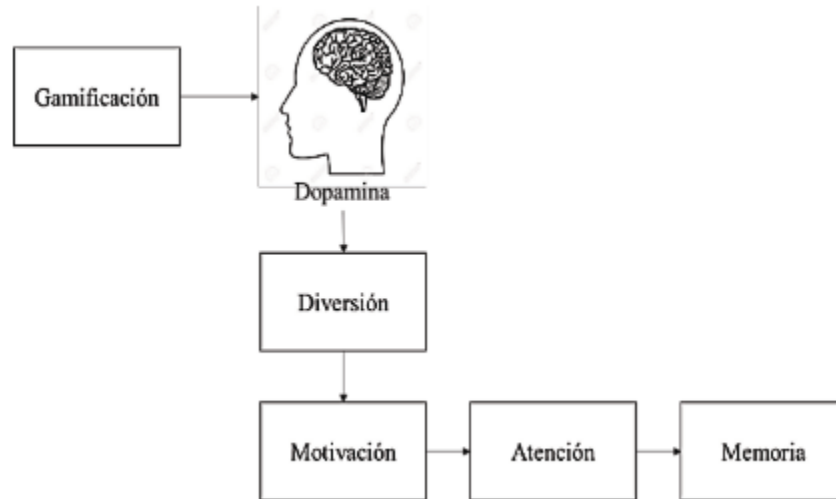
6.2. Marco Teórico

Para el presente estudio se deben considerar una serie de definiciones principales. A continuación, se presentan los referentes teóricos a considerar:

6.2.1. Gamificación

La gamificación es aquel proceso en el cual se convierte algo que originalmente no es un juego en uno o en parte de sus elementos con diversos objetivos tales como comprometer trabajadores con sus tareas, promover la colaboración de personas en una situación, mejorar la motivación de estudiantes, entre otras (Kim et al., 2018). Estudios establecen que el uso de estas metodologías favorece el aprendizaje de la población objetivo, mediante el aumento en la motivación y la reducción de la tensión durante el proceso (Gallego Durán et al., 2014).

Diversos autores han empleado la gamificación como herramienta educativa a través de los últimos años, como se evidencia en el análisis realizado por Acosta-Medina et al. (2020) en la **Figura 9**. Dentro de sus hallazgos, encontraron que este tema ha sido de alto interés para las investigaciones científicas por ser una herramienta con gran potencial para su aplicación en múltiples situaciones educativas. No obstante, la implementación de los procesos gamificados representa un gran reto en su planeación y en el cumplimiento de factores requeridos que se ajusten a los proyectos de manera pedagógica.

Figura 9 Efecto de la gamificación sobre el cerebro de la persona.

Nota. Tomado de: Acosta-Medina et al. (2020). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico.

6.2.2. Medición de la aceptación

En la literatura el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) ha sido el más ampliamente empleado en los estudios relacionados con las aceptaciones de la gamificación. TAM define que los principales conductores de una intención de comportamiento de una herramienta gamificada surgen de la percepción tanto de utilidad como de facilidad de uso, es por esta razón que los profesores son la principal fuente de información para el presente estudio. En la literatura se encuentran diversos modelos extendidos, en los que se ha considerado una serie de factores de estudio divididos en los dos enfoques abordados y precisados en los antecedentes. Entre estos modelos resaltan los TPACK y UTAUT como los principales empleados en las investigaciones asociadas a estudios de profesores.

6.2.3. Modelo de ecuaciones estructurales

El modelo de ecuaciones estructurales (SEM) es un conjunto de técnicas estadísticas que permiten examinar un conjunto de relaciones entre una o más variables independientes (IV), continuas o discretas, y una o más variables dependientes (DV), continuas o discretas. Ullman y Bentler (2011) expresan que el modelo de ecuaciones estructurales también se conoce como

modelo causal, análisis causal, modelo de ecuaciones simultáneas, análisis de estructuras de covarianza, análisis de trayectorias o análisis factorial obligatorio. El SEM permite responder a preguntas que implican múltiples análisis de regresión de factores. En el nivel más sencillo, un investigador postula una relación entre una única variable medida (quizás, la aceptación del comportamiento de riesgo) y otras variables medidas (quizás, el género, el rendimiento académico y los vínculos institucionales).

Ruíz et al. (2010) realizan una categorización de las variables en las siguientes:

- Variable observada o indicador. Variables que se mide a los sujetos. Por ejemplo, las preguntas de un cuestionario.
- Variable latente. Característica que se desearía medir pero que no se puede observar y que está libre de error de medición. Por ejemplo, una dimensión de un cuestionario o un factor en un análisis factorial exploratorio.
- Variable error. Representa tanto los errores asociados a la medición de una variable como el conjunto de variables que no han sido contempladas en el modelo y que pueden afectar a la medición de una variable observada. Se considera que son variables de tipo latente por no ser observables directamente. El error asociado a la variable dependiente representa el error de predicción.
- Variable de agrupación. Variable categórica que representa la pertenencia a las distintas subpoblaciones que se desea comparar. Cada código representa una subpoblación.
- Variable exógena. Variable que afecta a otra variable y que no recibe efecto de ninguna variable. Las variables independientes de un modelo de regresión son exógenas.
- Variable endógena. Variable que recibe efecto de otra variable. La variable dependiente de un modelo de regresión es endógena. Toda variable endógena debe ir acompañada de un error.

7. Modelo conceptual

Con el fin de dar una base tangible a este estudio se realizó el planteamiento de un modelo conceptual basado en la Teoría unificada de la aceptación y uso de tecnología (UTAUT). El Modelo de Aceptación de Docentes de Educación Media hacia Herramientas Gamificadas, que desde este punto será llamado MADEM-HG, es el resultado del análisis de los resultados observados en la revisión de literatura de este proyecto, saberes previos obtenidos de expertos en gamificación y la alineación e intereses en el contexto del proyecto matriz. Partiendo de estos insumos, se desarrolló un diagrama piloto que expone los factores de estudio más relevantes para determinar la aprobación de una herramienta gamificada, como lo es FINATIC, por parte del cuerpo de profesores de instituciones de educación media.

La dinámica integrada al modelo implica su planteamiento y posterior comprobación, por lo cual, a continuación, se expone el abordaje dado a los insumos del primer objetivo y la ruta por la que se preseleccionaron los factores de estudio (variables) y, posteriormente, se mostrará la creación y aplicación del instrumento de medición que comprueba las diferentes hipótesis enmarcadas en el MADEM-HG.

7.1. Planteamiento del modelo

La realización del MADEM-HG fue realizada bajo la influencia de estudios previos de igual naturaleza, resaltando principalmente el realizado por Ísmail Acun Filippou, Cheong & Cheong (2018) y los estudios de aceptación de Davis (1989). Estos documentos fueron tomados como base e influencia principal para el protocolo seguido en la creación del MADEM-HG. Además, se propuso la utilización de la teoría UTAUT, expuesta por Venkatesh, et al. (2003), y su posterior versión actualizada, UTAUT2 gracias a las ventajas dadas por la flexibilidad de estas. La teoría usada permite un alcance acorde a la población estudiada y amplitud al examinar los datos.

La estructura general del modelo se guía de lo expuesto por Blohm & Leimeister (2013), quienes describieron los elementos clave dentro del diseño de herramientas gamificadas. Los

autores precisaron que los elementos de diseño de juego, *game-design*, y las motivaciones de uso son la base para el diseño de experiencias basadas en juegos serios. Blohm & Leimeister (2013) dividen a los elementos de juego en mecánicas y dinámicas, siendo las primeras los sistemas que regulan el accionar y la interacción dentro de la herramienta. Por otro lado, las dinámicas se describen como los efectos que las mecánicas producen en el comportamiento de los usuarios. Adicionalmente, resaltan que existen objetivos de uso (motivaciones) que describen el propósito tras la utilización del objeto a diseñar. Estos tres factores constituyen la base del MADEM-HG.

El modelo se planteó bajo el propósito de validar las dinámicas, mecánicas y motivaciones relacionadas con la herramienta FINATIC, con especial énfasis en los docentes.

7.2. Selección de los factores de estudio

Los elementos de diseño del juego fueron incluidos dentro del modelo de manera directa. No obstante, para analizar las motivaciones del *target* demográfico a analizar, este estudio se basó en la información recolectada en el primer objetivo. Gracias al instrumento de extracción de datos, usado en la revisión de literatura, se extrajo de una serie de artículos priorizados (**Tabla 3**), un listado de variables relevantes para la aprobación docente. Se examinaron especialmente los estudios de integración en el aula de herramientas de *e-learning* y experiencias gamificadas. De la extracción de datos se identificaron un total de 123 variables usadas en estudios previos.

Debido a la cantidad y diversidad de variables encontradas, se optó por no incluirlas directamente en el MADEM-HG, ya que esta acción haría inviable la validación del modelo bajo el alcance del presente proyecto. Por lo anterior, se agruparon por categorías con el fin de sintetizarlas e incluir la información de una manera eficiente. Así, se logró reducir a 7 factores clave: Alcance, conocimiento, adaptación, engagement, acceso, subjetividad del elector y utilidad percibida (Apéndice B). La selección de los factores y distribución de variables en cada agrupación se realizó bajo el criterio del investigador y bajo la supervisión y aprobación del codirector y director de proyecto.

La disposición de estos 7 factores dentro del modelo responde a las particularidades de cada uno. Aquellos relacionados con las motivaciones del docente fueron ubicados bajo el grupo de motivaciones de uso. Se hace especialmente relevante exponer que los factores incluidos en

este grupo son de naturaleza lógico-racional. No obstante, el factor “subjetividad del elector” responde al lado conductual del proceso de aceptación del docente. Este factor surge ya que se encontró, durante la revisión de literatura, una extensa cantidad de variables ligadas al contexto de aplicación de la herramienta y la subjetividad del docente. Para incluir este amplio espectro de componentes se creó dicho factor. Sin embargo, se escogió aislarlo de los otros grupos.

Es preciso aclarar que dentro de las variables encontradas en la revisión de literatura se extrajeron del análisis general algunos datos. Esto debido a que las variables encontradas en estos casos tenían una relación contextual con el modelo que se estaba creando, siendo incluidas en dichos estudios gracias a la necesidad del contexto donde se aplicó. Esto se puede ver claramente en los casos de estudios como el de Aznar-Díaz et al. (2020) y Chaka & Govender (2017), donde el enfoque hacia la tecnología móvil y la integración de esta en el aula eran temas protagonistas.

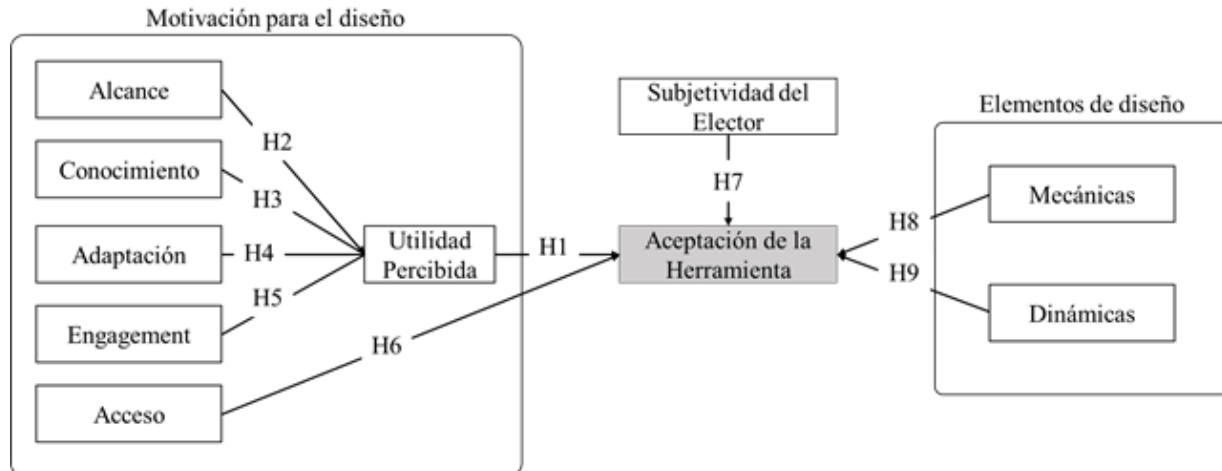
7.3. Hipótesis de investigación

El factor o constructo teórico central del modelo es la “aceptación de la herramienta por parte de docentes”. Las hipótesis se organizaron de acuerdo a la evidencia disponible hasta su realización. Todo factor presente en el modelo tiene una relación directa con el factor central, exceptuando aquellos que guardan una relación especial basada en literatura previa (hipótesis 2 a la 5).

Con respecto al factor “subjetividad del elector”, el presente estudio se limita a establecer una relación de este con el factor central, con el fin de adherirlo al análisis del rendimiento de FINATIC. No obstante, las limitaciones del alcance del proyecto no permiten que se explore a profundidad.

El MADEM-HG responde a la estructura vista en el trabajo de Filippou et al. (2018), como se puede observar en la **Figura 10**. Se estableció una correlación directa entre utilidad percibida y la aceptación de la herramienta basada en el comportamiento del caso expuesto por Raman & Don (2013), haciendo una abstracción al contexto de este proyecto.

Figura 10 *Modelo conceptual*



7.3.1. Utilidad

Según el estudio de Rosário, Lourenço, Paiva, Núñez, González-Pienda y Valle (2012) la utilidad percibida sobre una herramienta de estudio es fundamental para la motivación dirigida al proceso de aprendizaje, generando una relación directa con el objetivo del docente, educar, y con el proceso de aceptación. Este factor evaluador es proporcional a la eficacia (homologado al alcance y adaptación en el MADEM-HG), el nivel de engagement de los involucrados en el aprendizaje (docentes y estudiantes) y la calidad del conocimiento ofrecido (Roig-Vila et al., 2019; Rosário et al., 2012; Sánchez-Rosas et al., 2019).

Adicionalmente, se estableció, basado en lo enunciado por Ryan & Deci (2000), que la percepción de utilidad guarda una relación intrínseca con la consecución de propósitos de los individuos. En tal sentido, siendo el propósito de los docentes educar, se infiere que la utilidad de una herramienta sobre el proceso educativo resulta en aceptación de la misma. Lo anterior justifica entonces la relación directa de utilidad percibida y aceptación.

H1: La utilidad percibida en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la aceptación de la misma.

7.3.2. Alcance, conocimiento, adaptación, engagement y acceso.

Basándose en la diversidad y categorías expuestas en trabajos como los de Karabulut & Acun (2012) y John G. Chaka & Govender (2020) se propuso que el alcance, el conocimiento percibido (sea en la estructura o el contenido), la adaptación a diversos escenarios, el engagement y la facilidad de acceso de la herramienta tienen una relación positiva con la utilidad percibida por el cuerpo docente. Lo anterior se sustenta en varios puntos.

En primer lugar, la capacidad de la herramienta para generar interacción, elemento base en la gamificación (Aparicio et al., 2012; Deterding et al., 2011; Seaborn & Fels, 2015), junto con el impacto significativo en el desarrollo profesional de los participantes (Li & Choi, 2014) determinan la dinámica en la que se desarrolla una clase o capacitación. Para este estudio estos puntos son integrados en el factor de alcance y describen la capacidad de la herramienta en abarcar las necesidades a suplir en el aula.

En segundo lugar, el conocimiento como factor es fácilmente argumentable al ser el imperativo principal de la actividad que da marco a la investigación, la educación. Adicionalmente, varios expertos dentro del mapeo de estudios en el objetivo uno (Akun & Mohamad, 2021; Hsu et al., 2020; Sojanah et al., 2021) calificaron al conocimiento como fundamental para que la herramienta sea de utilidad. En tercer lugar, la adaptación de la herramienta es necesaria debido a la variabilidad en las condiciones y requerimientos en aulas y tópicos (Caruso, 2018; Wong, 2016). En cuarto lugar, el engagement, al propiciar la motivación, el disfrute de los implicados y una influencia en los participantes del proceso de aprendizaje se fundamenta como parte esencial del interés en una herramienta de esta naturaleza (Lai & Bower, 2020). Finalmente, en quinto lugar, el acceso se sustenta bajo el caso expuesto por Karabulut & Acun (2012), ya que no es viable asumir que el docente cuente con recursos o posibilidades de acceso sin restricciones para la aplicación, siendo esto una variable directamente relacionada con la aceptación. Así, las hipótesis fruto de estos factores se presentan así:

H2: El alcance en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la utilidad percibida.

H3: El conocimiento percibido en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la utilidad percibida.

H4: El nivel de adaptabilidad percibido en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la utilidad percibida.

H5: El engagement percibido en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la utilidad percibida.

H6: La facilidad de acceso percibida de la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la aceptación de la misma.

7.3.3. La subjetividad del contexto y del elector

Este factor es el resultante de las subjetividades dadas en el terreno. Dicho de otra forma, es el cumulo de factores sociales presentes a la hora de la utilización de una herramienta en el aula. Este apartado responde a las variables detectadas en diversos documentos (Arkorful et al., 2021; Karabulut & Acun, 2012; Nkwenti & Abeywardena, 2019; Solangi et al., 2018) en los que se daba relevancia a condiciones no controlables durante la creación de FINATIC. Este abarca normas relativas al contexto, fenómenos sociales, actitudes y motivaciones de los electores y demás particularidades que no son estandarizables en el proceso de aceptación.

H7: La percepción subjetiva positiva del elector en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la aceptación de la misma.

7.3.4. Elementos de diseño

Como se explicó previamente, la estructura general del modelo obedece a los expuesto por Blohm & Leimeister (2013). Tanto las mecánicas y dinámicas estarán entonces relacionadas directamente con la aceptación.

H8: Las mecánicas en la herramienta gamificada FINATIC tienen un efecto positivo en la aceptación de la misma.

H9: Las dinámicas en la herramienta gamificada FINATIC tienen un efecto positivo en la aceptación de la misma.

8. Metodología

Este proyecto está conformado por seis etapas secuenciales, las cuales se especifican a continuación:

8.1. Revisión de la literatura

En esta primera etapa, se busca examinar diferentes investigaciones realizadas acerca de los factores que inciden en la aceptación de los docentes sobre herramientas gamificadas dentro de la literatura. Este proceso se establece con el objetivo de proporcionar un contexto para la investigación, y se integren los conocimientos existentes sobre el problema planteado. Esta revisión se realizó con dos ecuaciones de búsqueda en las bases de datos Web of Science y Scopus. Debido a la gran cantidad de investigaciones, se llevó a cabo una depuración de las publicaciones encontradas a criterio propio, de acuerdo con el grado en que estas le aportaban a la temática de investigación. Finalmente, a través del Software VOSviewer se analizaron los resultados depurados y se documentó el análisis bibliométrico de la literatura.

8.2. Modelo conceptual

8.2.1. Planteamiento del modelo conceptual

Para la construcción del modelo conceptual se realizó una preselección teniendo como referencia la literatura y el contexto de FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE. Posteriormente, se procedió a una reunión de carácter virtual con un grupo focal para definir las variables que conforman el modelo. Para llevar esto a cabo se tuvo la participación de expertos en gamificación y los desarrolladores del presente estudio.

8.2.2. Validación del modelo conceptual

Se validó el modelo a través del concepto de un experto en teoría de juegos e investigaciones relacionadas con la gamificación.

8.3. Accesibilidad a los datos

8.3.1. Técnica de muestreo y población objetivo

La técnica seleccionada fue muestreo por conveniencia, esta técnica es no probabilística y no aleatoria, y se elige dada la modalidad virtual y las dificultades que esta presenta en la educación pública. Modalidad que se ha tenido que adaptar debido a la contingencia por la COVID-19 del año en curso. El proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE cuenta con una red de contactos de 13 instituciones educativas del sector público distribuidas en 9 municipios del departamento de Santander, pertenecientes a las provincias Metropolitana, Yariguies, García Rovira, Comunera y Soto Norte. Esta red de contactos fue establecida para la aplicación de la prueba diagnóstica (primera etapa del proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE) y están a disposición para la aplicación del instrumento del presente estudio y la prueba del prototipo inicial. Sin embargo, la mayoría de las instituciones pertenecientes a las provincias fuera de la provincia Metropolitana presentan altos problemas de conectividad, dado que esta prueba de prototipo y el instrumento requiere de una buena conexión a internet y alta disposición, se decide contar con la provincia Metropolitana y con tan solo una institución fuera de ella. La selección de las instituciones se hará cercana a la fecha de aplicación dependiendo de la disponibilidad que los maestros aliados comuniquen, aquellos con mayor facilidad de contacto serán los elegidos. Además, se tendrán en cuenta los resultados de participación por institución encontrados en la prueba diagnóstica.

La muestra de docentes seleccionada para este estudio es de 25, considerando las situaciones actuales que se tienen presentes ante la emergencia sanitaria ocasionada por la COVID-19. Esta cantidad de participantes aunque es menor a la recomendada para un modelado de ecuaciones estructurales (SEM) de acuerdo con autores como Hoyle (1995), quien recomienda un tamaño de muestra de 100 a 200 y Jackson (2003), quien sugiere que el tamaño de muestra mínima recomendable sea de 200 sujetos para cualquier SEM, la dificultad de obtención de docentes voluntarios para la prueba relacionado con el problema de conectividad es bastante alta. La población objetivo son docentes de educación media (correspondiente a los grados décimo y undécimo) de sexo femenino y masculino, acorde a la naturaleza de estudio del proyecto raíz.

8.3.2. Escenario de prueba

Dadas las condiciones de educación que se llevarán a cabo hasta el fin del año 2021 en la educación pública del departamento de Santander debido a la contingencia por la COVID-19, el escenario de prueba se realizará en modalidad virtual. De igual manera que con la prueba diagnóstica del proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE, se enviará un enlace con una presentación al docente aliado para que este desarrolle el escenario de prueba. Dicha presentación explica la dinámica a desarrollar por parte del docente y anexa el prototipo final del videojuego y el instrumento de medición. Se proporciona un espacio de una semana en la que los docentes ingresen a realizar la prueba del prototipo final de la herramienta por un tiempo mínimo de 50 minutos, en donde debe completar una serie de tareas y misiones establecidas. Al terminar esto, se debe llevar a cabo el instrumento de medición. Se dispone de un correo electrónico y teléfono de contacto disponible durante la semana de prueba en el horario de 7 am a 8 pm para que al momento en el que el docente requiera atención esta sea prestada. Cabe aclarar que estos participantes ya se encuentran familiarizados con el proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE puesto que ya se ha tenido un acercamiento previo del docente aliado junto con el equipo de trabajo de la investigación.

8.3.3. Diseño del instrumento de medición

Partiendo del modelo conceptual, se construye el instrumento de medición con las variables seleccionadas. Se acude a la escala Likert de cinco puntos en el rango de uno a cinco, que va de totalmente desacuerdo a totalmente de acuerdo, dado que esta es la herramienta más utilizada y validada en la literatura. A su vez, se adaptan cuestionarios de la literatura pertenecientes a teorías destacadas, principalmente de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT) propuesta por Venkatesh et al. (2003) y se agregan los ítems pertinentes propios del diseño de FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE. Este instrumento se realiza en Google Forms, dado que esta herramienta tecnológica fue usada en la prueba diagnóstica que realizó el proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE y los docentes no presentaron ninguna complicación. Se considera una redacción clara y apta para los docentes de media de últimos grados (décimo y undécimo). El instrumento es anónimo, no requiere nombre o algún número de identificación, sin embargo, incluye las variables edad, género y área de desempeño las cuales serán empleadas para

un análisis descriptivo. La participación del docente se considera voluntaria, dado que tiene la posibilidad de acceder o no acceder a realizar el instrumento y se cuenta con un consentimiento informado que lo respalda (Apéndice E). En la **Tabla 5** se observa los indicadores empleados para cada uno de los constructos considerados en el modelo conceptual planteado (Apéndice C).

Tabla 5 *Indicadores y constructos empleados*

Constructos	Codificación	Indicadores
Alcance	AL	AL1, AL2, AL3, AL4
Conocimiento	CO	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6, CO7
Adaptación	AD	AD1, AD2, AD3
<i>Engagement</i>	EN	EN1, EN2, EN3
Acceso	AC	AC1, AC2, AC3, AC4
Utilidad percibida	UP	UP1, UP2, UP3, UP4
Subjetividad del elector	SE	SE1, SE2, SE3
Mecánicas	ME	ME1, ME2
Dinámicas	DI	DI1, DI2
Aceptación de la herramienta	AH	AH1, AH2, AH3

8.3.4. Validación del instrumento de medición

Con el apoyo del equipo de trabajo del proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE se valida el instrumento de medición a través de un grupo focal conformado por los mismos integrantes del proyecto raíz. Se toma nota de las posibles mejoras y se ajusta el instrumento. Además, teniendo en cuenta las directrices del experto que validó el modelo conceptual, se establece aplicar una prueba piloto del instrumento de medición con las mismas condiciones del escenario de prueba final, pero a un total de 2 docentes al interior del proyecto (aproximadamente un 10% de la muestra contemplada para la ejecución del instrumento) y en un plazo de tres días, con el fin de validar que los participantes comprendan e identifiquen las variables objeto de estudio (Apéndice F).

8.3.5. *Aplicación del instrumento de medición*

Se procede al contacto de algunos de los docentes aliados del proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE. Luego de una socialización y el establecimiento de la rúbrica con estos, se brinda el respectivo enlace para ser enviado por correo electrónico. Se ofrece asistencia vía correo electrónico y telefónica durante la semana de aplicación. Se estipula una semana dado que se evidenció en la prueba diagnóstico del proyecto FINATIC: UNA CIUDAD SOSTENIBLE que hay una mayor recepción de los docentes si estos cuentan con un periodo considerable para llevar a cabo la actividad establecida, esto se debe a la conectividad. Además, se mantiene un constante monitoreo de los formularios de Google y contacto con los docentes aliados. Los resultados se encuentran dispuestos en el Apéndice G.

8.4. Ejecución del PLS-SEM

Se procede a completar las etapas de desarrollo del PLS-SEM luego de una capacitación del uso del software SmartPLS, empezando por definir el modelo estructural con su respectivo diagrama de trayectorias y el modelo de medida. Luego, se ingresan los datos recolectados y se examina la validez y fiabilidad de los constructos, para finalmente obtener los resultados estadísticos requeridos para dar interpretaciones. Cabe aclarar que la aplicación del PLS-SEM para este estudio evaluará solo los coeficientes directos de ruta (no moderación, no mediación, no segundo ni tercer orden). Por otro lado, se incluirá un análisis de las variables de control edad y género, estas variables han sido populares en diversos estudios y con una influencia en diferentes factores (Venkatesh et al., 2003).

8.5. Resultados

8.5.1. *Documentación de resultados*

En esta etapa, se ilustran los resultados a partir de lo analizado en el desarrollo PLS-SEM. Se identifican los factores determinantes en la aceptación de los docentes de educación media de instituciones oficiales en Santander sobre la herramienta gamificada FINATIC al validar las

hipótesis planteadas. Para esto se utilizan los coeficientes de trayectoria (β) y los p-valor; los coeficientes de trayectoria deben estar cercanos a uno y los p-valor a cero o menores de 0,05.

8.5.2. *Análisis de resultados*

Se integran y describen los resultados encontrados para así, comparar con los encontrados en la revisión literaria. También se establecen las contribuciones, limitaciones y recomendaciones para la herramienta gamificada FINATIC y futuras investigaciones y herramientas.

8.6. Documentación

En la fase final se consolidan todos los resultados en el documento libro y se elabora el correspondiente artículo académico de carácter publicable con los hallazgos y resultados de la presente investigación. A su vez, se selecciona una revista vinculada con la temática y se redacta de acuerdo con la estructura establecida por esta. Se elabora la respectiva revisión y traducción del artículo para finalmente enviar el manuscrito a la revista.

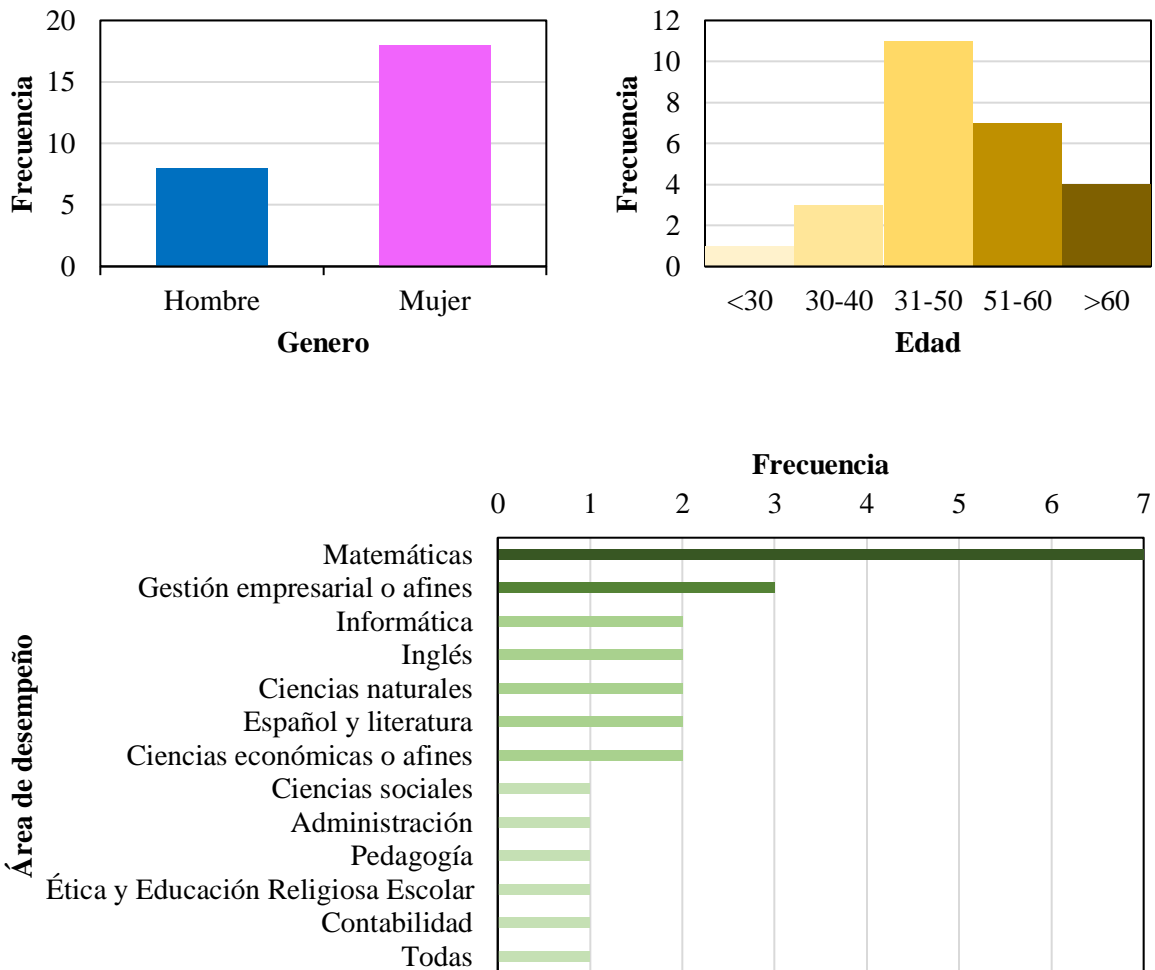
9. Resultados

9.1. Cuestionario con escala Likert como instrumento de medición

9.1.1. Análisis descriptivo

Con base en la metodología planteada en el capítulo anterior, se procedió al montaje del modelo conceptual (**Figura 10**) en el programa SmartPLS, el cual fue seleccionado como herramienta para el desarrollo del análisis cuantitativo para medir la percepción de satisfacción de los docentes con FINATIC. De un total de 26 personas, se evidenció en la **Figura 11** que en su mayoría, la muestra se encuentra en un rango de edad entre los 31 y 50 años y un 69% de la participación fue de mujeres. Respecto al área de desempeño de los docentes voluntarios en la encuesta, se destacan las áreas de “matemáticas” y “gestión empresarial/afín” entre las respuestas.

Figura 11 Clasificación de género, edad y área de desempeño



Una vez analizada la información sociodemográfica obtenida de las respuestas, se procede a interpretar los resultados conseguidos mediante el uso del cuestionario con la escala Likert de 5 puntos. Para esto se consideró que los indicadores podían ser tomados como positivos para los docentes si estos presentaban una media muestral mayor a 3,5 puntos o igual; mientras que los indicadores encontrados bajo este límite fueron considerados como negativos. En la **Tabla 6** y **Tabla 7** se observan los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores y constructos de datos estadísticos (promedio, moda, mínimo, máximo, desviación estándar) que permite apreciar el comportamiento ante las percepciones de los docentes evaluados.

Tabla 6 Información estadística por indicadores

COD	PRO M	MO D	MIN	MA X	DES V
UP1	4.308	5	3	5	0.722
UP2	4.154	5	3	5	0.769
UP3	4.231	5	3	5	0.75
UP4	4.115	4	3	5	0.698
AL1	4.538	5	3	5	0.634
AL2	4.654	5	3	5	0.551
AL3	4.346	5	3	5	0.676
AL4	4.308	4	3	5	0.666
CO1	4.538	5	3	5	0.57
CO2	4.231	4	3	5	0.697
CO3	4.231	4	2	5	0.75
CO4	4.308	5	2	5	0.773
CO5	4.385	5	2	5	0.738
CO6	4.462	5	3	5	0.634
CO7	4.346	4	3	5	0.617
EN1	3.923	4	2	5	0.874
EN2	3.962	4	3	5	0.759
EN3	3.808	4	2	5	0.921

COD	PRO M	MO D	MIN	MA X	DES V
ME1	3.962	4	2	5	0.706
ME2	4.231	4	2	5	0.697
DI1	4.154	4	2	5	0.769
DI2	4.231	4	3	5	0.697
AD1	3.923	4	2	5	0.997
AD2	4.154	4	2	5	0.769
AD3	4.115	4	2	5	0.8
AC1	3.731	4	1	5	1.129
AC2	3.577	4	1	5	1.115
AC3	4.231	5	3	5	0.846
AC4	4.346	5	3	5	0.676
SE1	4.115	5	3	5	0.8
SE2	4.231	5	3	5	0.75
SE3	4.231	5	3	5	0.799
AH1	4.269	5	3	5	0.762
AH2	3.962	4	2	5	0.854
AH3	4.192	5	1	5	0.962

Tabla 7 Información estadística por constructo

COD	PROM	MOD	MIN	MAX	DESV
UP	4.202	4	3	5	0.739
AL	4.462	5	3	5	0.649
CO	4.357	5	2	5	0.695

COD	PROM	MOD	MIN	MAX	DESV
DI	4.192	4	2	5	0.735
AD	4.064	4	2	5	0.867
AC	3.971	5	1	5	1.014

EN	3.897	4	2	5	0.856	SE	4.192	5	3	5	0.785
ME	4.096	4	2	5	0.714	AH	4.141	5	1	5	0.873

Con base en la información recolectada del análisis descriptivo, realizado a los datos obtenidos del cuestionario con la escala Likert, se puede evidenciar que los docentes presentaron una tendencia a responder “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” en los indicadores de los constructos. Este comportamiento, en conjunto con un promedio de respuesta superior al 3.5 en todos los casos, permitió establecer que se tuvo una percepción positiva en los factores de estudio asociados a la herramienta por parte de los docentes, observando un nivel de aceptación alto de FINATIC, tanto de la motivación por el diseño y sus elementos, así como de la subjetividad del usuario.

La aceptación de la herramienta en el modelo planteado se encuentra determinada por indicadores propios y constructos, entre los que se encuentran; acceso, subjetividad del elector, mecánicas, dinámicas y utilidad percibida. Este último, fue el que presentó el promedio más alto en la escala de Likert con un valor de 4.202 puntos resultado de las altas puntuaciones obtenidas por parte de los constructos que las componen. Con un valor de 4.462 como promedio, una moda de 5 puntos, un puntaje mínimo de 3 puntos y la desviación estándar más baja registrada con un valor de 0.649, el alcance es el constructo que presentó mejores estadísticas indicando que los docentes se encuentran interesados en la herramienta, permitiendo que se dé un buen alcance entre las instituciones de educación básica secundaria. En cuanto a las respuestas obtenidas en el constructo de conocimientos, se tiene un promedio superior a 4 puntos, una moda de 5 puntos y una desviación estándar menor a 0.7, lo que permite analizar que los conocimientos transmitidos por parte de FINATIC son acordes y da una percepción de satisfacción bastante alta con 4.362 de promedio sobre la escala por parte de los docentes. Sin embargo, cabe resaltar que se obtuvo un valor mínimo de 2 puntos en los indicadores asociados a la metodología y pedagogía que se empleó en FINATIC (CO3, CO4, CO5). Aunque esta situación debería ser considerada en futuras mejoras del software, no representa sino el 4% del pensamiento de la muestra evaluada asociado a un docente en particular.

Los indicadores referentes a la adaptación de la herramienta mostraron un promedio de 4.064 puntos, con una moda de 4, mínima de 2 y una desviación superior a los 0.8 mostrando que FINATIC puede ser la herramienta que permita a los docentes apoyar sus procesos misionales de

enseñanza a través de la gamificación. En este caso, la mínima puntuación representó un 12% del indicador AD1: “¿es fácil incorporar FINATIC a mis clases y a mi planeación curricular?” lo cual se encuentra asociado a docentes con áreas de desempeño enfocadas en las ciencias naturales e informática. Por último, el *engagement* obtuvo un promedio de 3.897 puntos con una moda de 4, una respuesta mínima de 2 y una desviación estándar mayor a 0.8 para este constructo la puntuación más baja fue obtenida en los indicadores EN1 y EN3 con un 8 y 12% respectivamente, indicando que una baja cantidad de la muestra de docentes percibe que la aplicación de FINATIC en las aulas no motiva y mejora la interacción de sus estudiantes.

Para completar la sección del modelo conceptual dedicada a la motivación para el diseño, el constructo de acceso presentó una media de 3.971 puntos con una moda de 5 puntos, una puntuación mínima de 1 y la más alta desviación estándar del modelo de 1.014. Este comportamiento se debe a los indicadores AC1 y AC2 los cuales están relacionados a la existencia de los recursos o requerimientos mínimos necesarios para poder hacer uso adecuado de una herramienta digital gamificada como lo es FINATIC, tanto para estudiantes de manera individual como instituciones educativas de manera presencial y colectiva. Ahora bien, la sección de elementos del diseño se encuentra compuesta por dos constructos que son mecánicas y dinámicas. Estos presentaron medias superiores a los 4 puntos, una moda de 4 y puntajes mínimos de 2, así como desviaciones menores de los 0.8 para ambos casos. Este comportamiento indica que las bases planteadas para FINATIC se ajustaron a los estudiantes según las percepciones de los docentes a cargo de ellos. En cuanto a la subjetividad del elector, este constructo compuesto por 3 indicadores obtuvo un promedio de 4.192, una moda de 5 y una mínima de 3, indicando que la herramienta ha sido aceptada en primera instancia y existen las intenciones de seguirla replicando en futuras ocasiones asociadas al proceso de enseñanza de los docentes consultados.

Por último, los indicadores asociados a la aceptación de la herramienta exponen que de manera general la muestra de docentes consultados considera estar satisfecho con FINATIC, así como su disposición a emplearlo sobre los métodos tradicionales de enseñanza de Educación Económica y Financiera. Sin embargo, el indicador AH2 asociado a su uso en clases presentó una media inferior a 4 puntos, lo que indica que, aunque se tiene la intención de uso una pequeña cantidad de docentes no lo emplearían y esto puede ser por las amplias áreas de desempeño que presentó la muestra.

9.1.2. Análisis PLS-SEM

Como primera medida se carga el modelo conceptual al software SmartPLS, en donde se obtiene el modelo apreciado en la **Figura 12** y se calcula el algoritmo PLS con una cantidad de 5000 iteraciones y una parada de corrida de 10^{-7} . Para dar inicio al análisis del modelo conceptual mediante la herramienta SmartPLS, se debe observar que los indicadores asociados a cada uno de los constructos presenten una fiabilidad fuerte de manera individual, la cual se considera al tener una carga mayor a 0.7 como se observa en la **Tabla 8** y **Tabla 9** que recopilan esta información. Se logra evidenciar que los constructos de mecánicas, engagement y dinámicas son los que presentan una fiabilidad sobre el 0.9. De igual manera, se observa que la aceptación de la herramienta, el acceso y el alcance son los que presentan una fiabilidad menor a 0.85 sin embargo sigue siendo una fiabilidad bastante alta y superior a la carga considerada como límite.

Figura 12 Modelo conceptual diagramado en SmartPLS

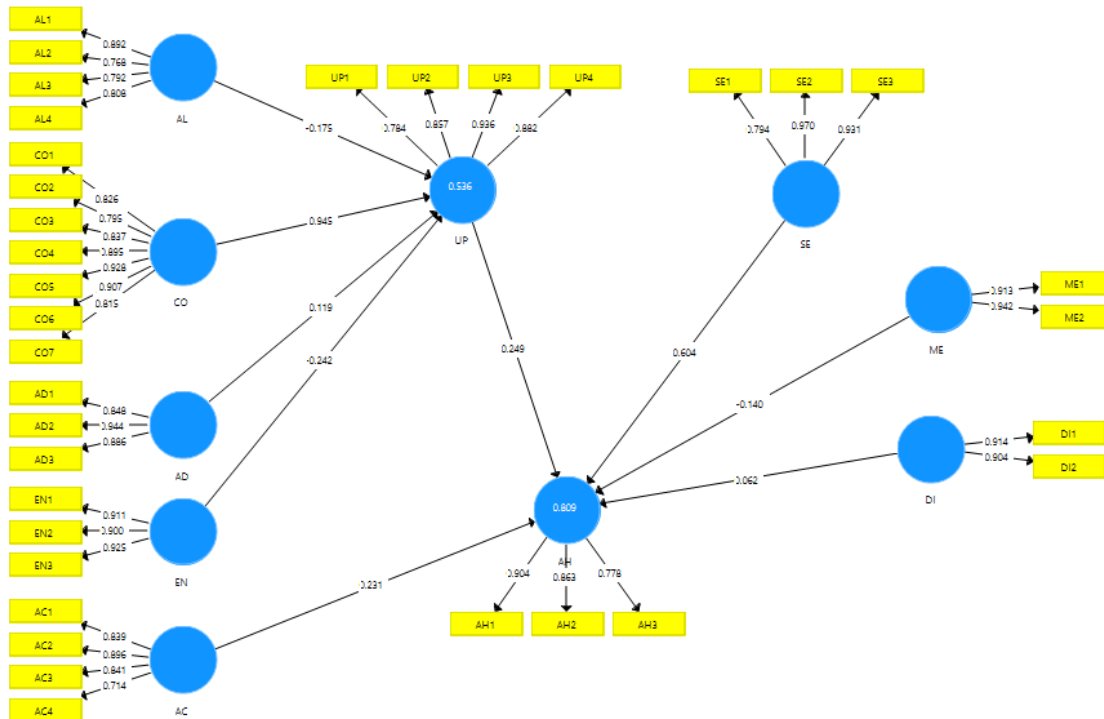


Tabla 8 Fiabilidad individual por indicadores

Indicador	Fiabilidad	Indicador	Fiabilidad
-----------	------------	-----------	------------

UP1	0.791	ME1	0.913
UP2	0.855	ME2	0.942
UP3	0.935	DI1	0.914
UP4	0.877	DI2	0.903
AL1	0.892	AD1	0.847
AL2	0.767	AD2	0.945
AL3	0.792	AD3	0.887
AL4	0.808	AC1	0.839
CO1	0.826	AC2	0.896
CO2	0.795	AC3	0.841
CO3	0.836	AC4	0.714
CO4	0.895	SE1	0.794
CO5	0.928	SE2	0.97
CO6	0.908	SE3	0.93
CO7	0.816	AH1	0.905
EN1	0.91	AH2	0.867
EN2	0.901	AH3	0.771
EN3	0.925		

Tabla 9 Promedio de fiabilidad individual de indicadores por constructos

Indicador	Promedio	Indicador	Promedio
UP	0.865	DI	0.909
AL	0.815	AD	0.893
CO	0.858	AC	0.823
EN	0.912	SE	0.898
ME	0.928	AH	0.848

Una vez analizado los indicadores, es necesario hacer la validación de los constructos mediante indicadores estadísticos como lo son el Alpha de Cronbach (α), la fiabilidad compuesta (CR) y la varianza extraída media (AVE). El primer indicador se encuentra basado en la intercorrelación de las variables, mientras que la segunda se encuentra asociado al ajuste del modelo PLS priorizando las variables de acuerdo con las fiabilidades. Sin embargo, ambos sirven para evaluar si la muestra se encuentra libre de sesgos y si el grupo de respuestas son confiables (Ringle et al., 2014). En cuanto al AVE, este es usado para medir los modelos y si se obtienen validez en las conversiones obtenidas por parte de las observaciones. Según Ringle et al. (2014), los valores empleados como criterios para estos indicadores estadísticos deben ser $\alpha > 0.6$, $CR >$

0,7 y $AVE > 0.5$. En la **Tabla 10** se aprecia que los valores obtenidos para cada uno de los constructos cumplen con los criterios de evaluación establecidos, por lo que se tiene un modelo conceptual acertado y validado por el algoritmo PLS y las respuestas obtenidas.

Tabla 10 *Indicadores estadísticos de los constructos*

	α	CR	AVE
AC	0.841	0.895	0.681
AD	0.873	0.922	0.798
AH	0.809	0.886	0.723
AL	0.834	0.888	0.666
CO	0.941	0.952	0.738
DI	0.789	0.905	0.826
EN	0.899	0.937	0.832
ME	0.838	0.925	0.86
SE	0.885	0.928	0.812
UP	0.888	0.923	0.751

Una vez realizada la revisión de los indicadores estadísticos de los constructos para ver su validez convergente, se debe proceder a realizar su validez discriminante. Para esto, se emplea una técnica descrita por Fornell y Larcker (1981), la cual permite determinar si los constructos miden su propia situación o son capaces de medir otras a su alrededor. Para conocer esta validez, es necesario revisar la raíz cuadrada de las estimaciones de AVE los cuales se encuentran en la diagonal y los valores bajo de esta. Si los datos bajo la diagonal son menores que el valor que se encuentra en su misma fila hacia la izquierda en la casilla de la diagonal, se dice que existe validez; es decir que por ejemplo los datos (0.629 y 0.757) bajo la diagonal que están en la fila hacia la izquierda e AH – AH (0.85) son menores a 0.85 y por lo tanto existe validez. Como se observa en la **Tabla 11**, todos los constructos presentan también este tipo de validación.

Tabla 11 *Validez discriminante de los constructos*

	AC	AD	AH	AL	CO	DI	EN	ME	SE	UP
AC	0.825									
AD	0.695	0.894								
AH	0.629	0.757	0.85							
AL	0.453	0.776	0.734	0.816						
CO	0.618	0.763	0.859	0.859	0.859					
DI	0.633	0.766	0.743	0.736	0.729	0.909				

EN	0.557	0.567	0.635	0.418	0.696	0.479	0.912			
ME	0.636	0.691	0.615	0.637	0.621	0.826	0.45	0.927		
SE	0.556	0.753	0.859	0.613	0.707	0.79	0.581	0.687	0.901	
UP	0.45	0.567	0.739	0.628	0.717	0.692	0.41	0.57	0.699	0.866

Como último análisis de los constructos, es necesario revisar la multicolinealidad que se representa con el análisis del índice VFI obtenido a partir del modelo PLS. Este indicador permite que los indicadores sean claros y se disminuya el error estándar asociado al constructo. Para esto, la herramienta SmartPLS indica que el VIF se encuentra bien para valores inferiores a 3, entre 3 y 5 genera una alerta sin embargo sigue siendo adecuada. Ya si se obtiene un valor superior a los 5 puntos, es necesario hacer la eliminación de los indicadores y realizar de nuevo el análisis de un nuevo modelo con menos indicadores. En este caso, como se observa en la **Tabla 12** fue necesario hacer la eliminación de las variables AC2, CO3, CO4, CO5, CO6, SE2, UP3 encontradas con valores superiores a 5 puntos que hacían que no se diera una multicolinealidad.

Tabla 12 *Multicolinealidad de los indicadores*

	VIF		VIF
AC1	4.811	CO5	5.968
AC2	5.965	CO6	9.192
AC3	2.583	CO7	4.336
AC4	1.806	DI1	1.738
AD1	2.069	DI2	1.738
AD2	3.494	EN1	2.853
AD3	2.598	EN2	2.494
AH1	2.246	EN3	3.525
AH2	1.822	ME1	2.088
AH3	1.62	ME2	2.088
AL1	2.307	SE1	2.214
AL2	1.873	SE2	6.427
AL3	1.926	SE3	4.441
AL4	1.973	UP1	3.099
CO1	2.847	UP2	3.259
CO2	2.647	UP3	5.633
CO3	5.811	UP4	4.669
CO4	6.913		

Con base en esta modificación, se procedió a realizar nuevamente el análisis de los datos para obtener un modelo acertado y que pudiera generar resultados que no causaran errores ni se generara sesgo por parte del evaluador de la herramienta. En la **Figura 13** se plasma la representación del nuevo modelo y en la **Tabla 13**, **Tabla 14**, **Tabla 15**, **Tabla 16**, **Tabla 17** se encuentran dispuestos los nuevos valores de los datos estadísticos obtenidos.

Figura 13 Modelo conceptual modificado diagramado en SmartPLS

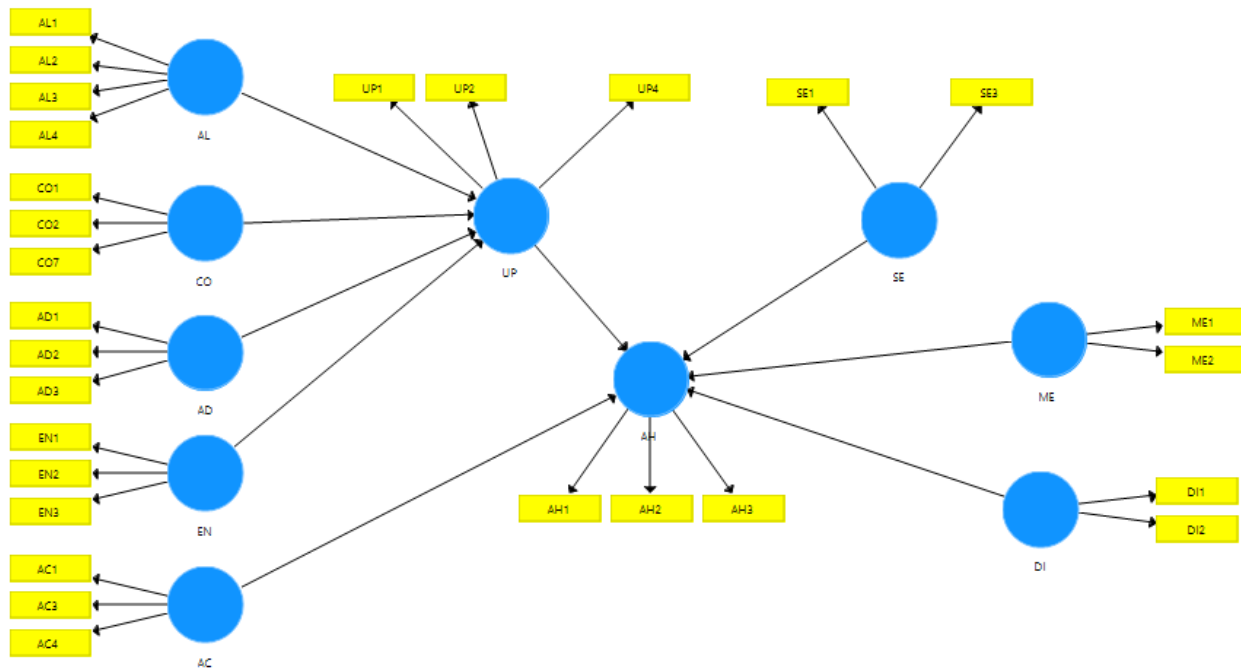


Tabla 13 Fiabilidad individual por indicadores

Indicador	Fiabilidad	Indicador	Fiabilidad
UP1	0.757	SE3	0.937
UP2	0.903	ME1	0.913
UP4	0.893	ME2	0.942
AL4	0.813	DI1	0.914
CO1	0.829	DI2	0.903
CO2	0.819	AD1	0.847
CO7	0.883	AD2	0.945
EN1	0.914	AD3	0.887
EN2	0.901	AL1	0.889
EN3	0.922	AL2	0.757

AC1	0.763	AL3	0.801
AC3	0.878	AH1	0.905
AC4	0.807	AH2	0.865
SE1	0.813	AH3	0.775

Tabla 14 Promedio de fiabilidad individual de indicadores por constructos

Indicador	Promedio	Indicador	Promedio
UP	0.851	DI	0.909
AL	0.815	AD	0.893
CO	0.844	AC	0.816
EN	0.912	SE	0.875
ME	0.928	AH	0.848

Tabla 15 Indicadores estadísticos de los constructos

	α	CR	AVE
AC	0.75	0.858	0.668
AD	0.873	0.922	0.799
AH	0.809	0.886	0.722
AL	0.834	0.888	0.666
CO	0.808	0.881	0.713
DI	0.789	0.905	0.826
EN	0.899	0.937	0.832
ME	0.838	0.925	0.86
SE	0.718	0.869	0.77
UP	0.81	0.889	0.729

Tabla 16 Validez discriminante de los constructos

	AC	AD	AH	AL	CO	DI	EN	ME	SE	UP
AC	0.817									
AD	0.703	0.894								
AH	0.627	0.758	0.85							
AL	0.502	0.777	0.732	0.816						
CO	0.544	0.698	0.793	0.825	0.844					
DI	0.663	0.766	0.743	0.738	0.708	0.909				
EN	0.549	0.565	0.635	0.418	0.663	0.477	0.912			
ME	0.696	0.69	0.616	0.639	0.576	0.826	0.45	0.927		
SE	0.616	0.762	0.85	0.634	0.711	0.811	0.569	0.707	0.877	

UP	0.487	0.596	0.708	0.621	0.676	0.702	0.412	0.592	0.673	0.854
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla 17 *Multicolinealidad de los indicadores*

Indicador	VIF	Indicador	VIF
AC1	1.349	CO2	1.877
AC3	2.176	CO7	1.57
AC4	1.803	DI1	1.738
AD1	2.069	DI2	1.738
AD2	3.494	EN1	2.853
AD3	2.598	EN2	2.494
AH1	2.246	EN3	3.525
AH2	1.822	ME1	2.088
AH3	1.62	ME2	2.088
AL1	2.307	SE1	1.456
AL2	1.873	SE3	1.456
AL3	1.926	UP1	1.313
AL4	1.973	UP2	3.259
CO1	1.977	UP4	3.24

Una vez evaluados los constructos e indicadores de manera individual, es necesario tener en cuenta la interrelación que estos presentan. Es por esto que se emplean los indicadores de R2 y R2 ajustado, también denominado Q2, para analizar los constructos de UP y AH y ver el nivel de asociación de sus predecesores y medir su relevancia predictiva como se observa en la **Tabla 18**.

Tabla 18 *Indicadores de interrelación en constructos dependientes*

	R2	Q2
AH	0.775	0.719
UP	0.536	0.397

Tener un R2 mayor a 0.5 es considerado adecuado, es por esto que como se aprecia en los resultados obtenidos, los constructos aceptación de la herramienta y utilidad percibida presentan una buena correlación entre ellos. En cuanto a un valor superior a 0 de Q2 se dice que los constructos generan una buena relevancia en la predicción como lo es el caso de los constructos analizados en el presente trabajo. Una vez analizados los indicadores asociados a los constructos dependientes, se procede a evaluar las hipótesis mediante el planteamiento de un análisis

Bootstrapping empleando el software Smart PLS. En la **Tabla 19** se reflejan los valores obtenidos para cada una de las hipótesis evaluando tres indicadores estadísticos que permitirán aceptarlas o negarlas. En cuanto al primero es β , el cual permite observar los valores obtenidos por las trayectorias al momento de realizar el algoritmo del PLS. En cuanto al valor t y p son valores, que al considerar sus criterios de evaluación pueden aceptar o negar una hipótesis. Según literatura y trabajos previos, resultados con valores mayores a 1.96 en t y menores a 0.05 en p, se dice que la hipótesis es aceptada, de lo contrario se rechazarían. En este caso, solo la hipótesis H7 relacionada a la unión de SE \rightarrow AH es aceptada.

Tabla 19 *Indicadores estadísticos de las hipótesis*

	β	T	p
AL --> UP	0.057	0.057	0.955
CO --> UP	1.331	1.331	0.183
AD --> UP	0.891	0.891	0.373
EN --> UP	0.365	0.365	0.715
AC --> AH	0.991	0.991	0.322
SE --> AH	2.962	2.962	0.003
DI --> AH	0.289	0.289	0.773
ME --> AH	0.705	0.705	0.481
UP --> AH	1.065	1.060	0.289

Ante esta situación, se procedió a evaluar los datos iniciales obtenidos mediante el cuestionario aplicado a los docentes que tuvieron acercamiento con la herramienta. Se consideró que los indicadores que tenían una desviación mayor a 1 debían ser modificados, eliminando su valor mínimo que ocasionó tan alta desviación en el indicador. Este proceso se realizó en los indicadores AC1 y AC2 procedimiento a eliminar las encuestas 1 y 4 del banco de data encontrada. Una vez realizado nuevamente el cálculo de los indicadores estadísticos a cada uno de los constructos, se obtuvo la **Tabla 20** luego del bootstrapping al modelo.

Tabla 20 *Indicadores estadísticos de las hipótesis*

	β	T	p
AL --> UP	0.690	0.690	0.490
CO --> UP	2.270	2.270	0.023
AD --> UP	0.802	0.802	0.422
EN --> UP	0.940	0.940	0.348

AC --> AH	0.631	0.631	0.528
SE --> AH	3.585	3.585	0.000
DI --> AH	0.177	0.059	0.953
ME --> AH	0.059	0.177	0.859
UP --> AH	0.948	0.988	0.323

Una vez finalizado el modelo con las correcciones mencionadas previamente, se puede observar que solamente 2 hipótesis alcanzan a ser aceptadas, CO → UP y SE → AH. La primera, corresponde a la H3 la cual indica que “El conocimiento percibido en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la utilidad percibida”, esto quiere decir que el constructo medido mediante conocimiento se encuentra completamente ligado con la utilidad percibida por parte de los docentes ante la herramienta. Lo que indica que FINATIC presenta una buena base en los conocimientos los cuales fueron validados mediante los cuestionarios a los docentes mediante los constructos analizados. Este comportamiento se ha visto evidenciado en diversos estudios, como el de Acun & Karabulut (2012), quienes expresan que el conocimiento y el acceso a las TICs, como lo son las herramientas gamificadas, son considerados factores importantes para los docentes y exhiben tanto adopción y avance en el uso de las TICs. En cuanto a la segunda, corresponde a la H7 la cual expresa que “La percepción subjetiva positiva del elector en la herramienta gamificada FINATIC tiene un efecto positivo en la aceptación de la misma”, esto quiere decir que gran parte de la aceptación de FINATIC como una herramienta gamificada depende de la subjetividad en las actitudes y motivaciones hacia la herramienta para que pueda ser empleada en las actividades misionales de los docentes y así poder cambiar la forma de enseñar tradicional. Resultados similares fueron obtenidos por Arkorful (2021) quienes expresan que el éxito de la integración adecuada de herramientas TICs en las escuelas dependen altamente de la actitud que los profesores muestren sobre estas.

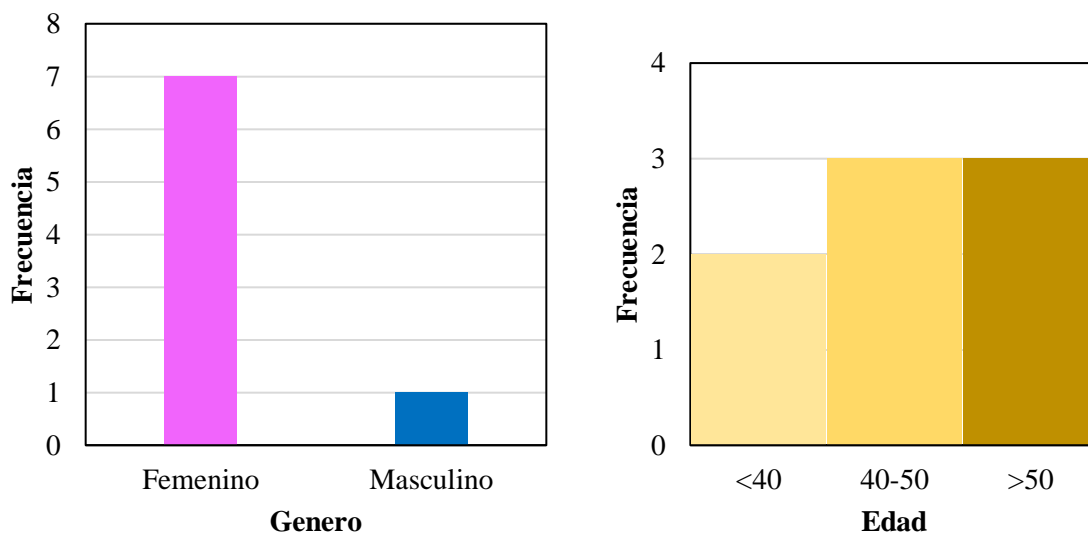
Una vez analizada la información recolectada por el cuestionario planteado, se observó que muchas de las hipótesis no fueron aceptadas. Esto pudo haber sido efecto del tamaño pequeño de la muestra empleada en esta investigación, a comparación de estudios encontrados en la literatura. Por esta razón, aunque se tiene un concepto favorable a dos hipótesis de nueve, este comportamiento puede variar al aumentar la muestra consultada ya que pueden existir sesgos asociados a preferencias y gustos de los docentes que estén influyendo en los resultados obtenidos. Aunque el análisis cuantitativo mostró indicios de que el uso de la herramienta FINATIC por parte

de los docentes ha tenido una buena acogida, tanto en su parte conceptual como en su intención de uso dentro de su planeación de clases, se deseó complementar los hallazgos con el planteamiento de una entrevista semiestructurada como segundo instrumento de medición que permitiera realizar un análisis cualitativo de la experiencia usando FINATIC.

9.2. Entrevista semiestructurada como instrumento de medición

Con el objetivo de complementar los resultados obtenidos mediante el desarrollo de las encuestas analizadas previamente, clasificadas mediante la escala de Likert, se planteó el desarrollo de una entrevista semiestructurada realizada a los docentes que tuvieron contacto con la herramienta digital gamificada como un instrumento de medición de tipo cualitativo (Apéndice C). El instrumento de medición fue realizado mediante llamada telefónica a los docentes voluntarios y constó de una serie de preguntas no estructuradas las cuales se fraccionaron en tres secciones principalmente, sociodemográfica, preguntas de la herramienta y salida. Para esta instancia se tuvo en cuenta una muestra de 8 personas, donde en la **Figura 14** se aprecia su información sociodemográfica como lo es género y edad. Se puede resaltar que más del 85% de la muestra se encuentra compuesta por mujeres y que un 75% de esta cuenta con una edad superior a los 40 años al momento de realizar la entrevista.

Figura 14 Clasificación de género y edad



9.2.1. Análisis mediante minería de texto de las preguntas

Una vez se llevó a cabo un análisis descriptivo previo, se procedió a la realización de un análisis cualitativo para cada pregunta mediante el uso del instrumento de nubes de palabras empleando el software NVIVO en su versión beta al cual se accede a través de una conexión de internet a su página principal. Previo a empezar el análisis fue necesario realizar una depuración de algunas palabras como artículos, conectores, pronombres y demás vocabulario que no fue considerado de relevancia para la presente investigación y que los resultados de la minería de texto se vieran sesgados por dicha información.

La primera pregunta “¿Cuál es su opinión general sobre el videojuego FINATIC?” presentó la minería de texto que se observa en la **Figura 15**. En ella se observa que los docentes lo ven como una herramienta en gran medida. Esto permite confirmar lo que FINATIC tiene como base, ser una opción para los docentes al ser empleada como una herramienta digital que fomenta mediante el juego la mejora en los conocimientos de recursos financieros y económicos de una buena manera y con un buen manejo del público.

Figura 15 Análisis de minería de texto - Pregunta #1



En cuanto a la segunda pregunta “¿Qué dificultades tuvo para aprender a usar FINATIC? ¿Y para enseñarle a usar FINATIC a sus estudiantes?” la **Figura 16** representa los resultados. Las palabras con una mayor moda fueron estudiante y usar, esto se encuentra relacionado a que gran cantidad de docentes manifestaron que al inicio del proceso para emplear FINATIC, a sus estudiantes les fue difícil el registro en la plataforma ya que en su mayoría no contaban con la disponibilidad de un computador, adicional a esto, debido a que el videojuego no se puede ejecutar en dispositivos móviles, el primer encuentro con el videojuego resultó más complicado para

aquellos estudiantes que sólo disponían de un teléfono celular. Sin embargo, la muestra expresó que una vez superado este obstáculo, el desarrollo del juego fue ameno y sencillo sin mayores dificultades durante su uso y enseñanza.

Figura 16 Análisis de minería de texto - Pregunta #2



Para la pregunta tres “¿Qué opina sobre la mecánica de construir edificaciones y recolectar recursos? ¿Es adecuada para sus estudiantes?” se observa en la **Figura 17**. Las principales palabras encontradas son estudiante, bueno y recurso, lo que permite observar que la opinión de los docentes sobre las mecánicas empleadas las considera buenas y adecuadas para sus estudiantes. Sin embargo, varios docentes expresan que sería necesario hacer un cambio en las mecánicas una vez van avanzando los niveles, ya que sintieron que sus estudiantes iban disminuyendo su interés de avanzar al siguiente nivel debido a que la dinámica de juego se torna repetitiva y esto a su vez ocasiona que el estudiante pierda motivación por jugar.

Figura 17 Análisis de minería de texto - Pregunta #3

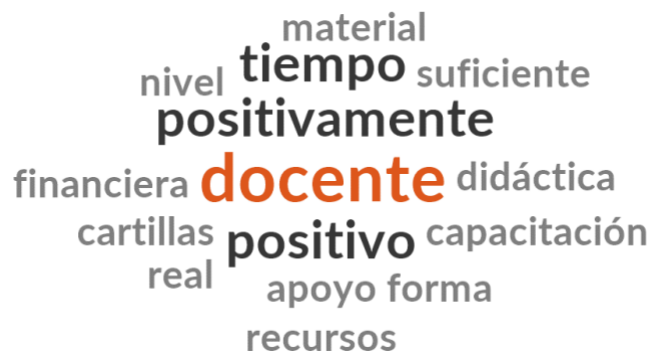


En cuanto a la cuarta pregunta “¿Qué aspectos de su experiencia como docente se ven afectados (positiva y negativamente) al hacer uso de FINATIC?” sus resultados se observan en la **Figura 18**. En ella se evidencia que la afectación al emplear FINATIC sobre la experiencia docente es positiva, ya que apreciaron que sus estudiantes mediante el videojuego y sus niveles, podían

avanzar en los conocimientos relacionados a la educación financiera. De igual manera, expresaron que el uso de las cartillas es de gran apoyo, al ser una guía que facilita al docente la enseñanza del videojuego y que una vez los estudiantes comprenden como emplear la herramienta, se ve gran avance en ellos. Resaltan que la herramienta mejora su experiencia docente ya que refuerza en los estudiantes los conocimientos impartidos por el docente.

Como aspecto que afecta negativamente su experiencia docente, destacan la dificultad para utilizar el juego en el aula de clase debido a la escasez del recurso tecnológico adecuado para emplear el videojuego en las aulas, lo cual imposibilita al docente de llevar un seguimiento de cerca del desempeño de sus estudiantes.

Figura 18 Análisis de minería de texto - Pregunta #4



Respecto a la pregunta 5 “¿FINATIC cumple con su objetivo de enseñar sobre economía y finanzas?” se observa en la **Figura 19**. Como se puede evidenciar en la minería de texto, todos los docentes expresan que FINATIC cumple su objetivo de enseñanza de manera unánime. Aunque cabe resaltar, que, a su vez, indican que es necesario generar una mayor interacción con los estudiantes en futuras ediciones del videojuego, permitiendo así que los usuarios puedan tener retos mayores al momento de estar aprendiendo con la herramienta gamificada.

Figura 19 Análisis de minería de texto - Pregunta #5

estudiante
competencias
cumple
forma manejo
 transversal

En cuanto a la pregunta 6 “¿Qué opina sobre la metodología de enseñanza usada en FINATIC? ¿Es efectiva para sus alumnos?” se obtuvo la **Figura 20**. Los docentes opinan que esta herramienta tiene una metodología de enseñanza efectiva resaltando que es más divertida e interactiva para el aprendizaje, además que el uso de preguntas enfocadas en la estructura de la prueba nacional ICFES, despierta interés entre los estudiantes. De igual manera, exponen que la efectividad de la herramienta no depende solamente de su sistema y metodología, sino también de cómo es presentada a los estudiantes por parte del instructor o docente cual sea el caso, y del acompañamiento por parte del mismo para orientarlos, de tal forma que se aproveche al máximo el material.

Figura 20 Análisis de minería de texto - Pregunta #6

metodología
 acertada
 temática **preguntas**
 forma **efectiva** correcta
respuesta
 aprende
 oportunidad

Referente a la pregunta 7 “¿Qué aspectos resalta como positivos acerca de los contenidos (preguntas, dilemas, TIPS) de FINATIC? ¿Y qué aspectos considera que se podrían mejorar?” se obtuvo la **Figura 21**. Al igual que la pregunta anterior, los docentes resaltan que la existencia de preguntas tipo saber 11 permiten que los estudiantes practiquen a manera de juego las mecánicas de estas y sea un aprendizaje indirecto útil al momento de presentar la prueba. De igual manera, expresan que los “tips” financieros y las temáticas que abordan son de gran ayuda y se encuentran

acordes a los planes de asignatura que están manejando actualmente. En cuanto a las mejoras, sugieren que se pueda dar mayor sentido y versatilidad a la personalización de los avatares, así como de la actualización del banco de preguntas que pueda ser renovado cada cierto tiempo y así ajustarse a las demandas actuales de enseñanza.

Figura 21 Análisis de minería de texto - Pregunta #7



En cuanto a la 8 pregunta “¿Y qué piensa sobre esa mecánica de responder preguntas y dilemas financieros?” los resultados se observan en la **Figura 22**. Entre las respuestas se puede observar que el estudiante formó parte importante en la información recolectada y esto está relacionado a que los docentes informan que este tipo de mecánicas tienen sentido sobre las preguntas que se están plasmando y que permiten que los usuarios puedan tener un entrenamiento previo para futuros exámenes. De igual manera, expresan que, si bien la tipología de preguntas empleadas es adecuada, la posibilidad de preguntas de otro tipo que adicionen un nivel de reto adicional al usuario, podrían ser bien vistas por parte de los docentes.

Figura 22 Análisis de minería de texto - Pregunta #8



Respecto a la pregunta 9 “Pensando en el uso de FINATIC a largo plazo, ¿De qué manera cree que esta herramienta va a influenciar sobre el comportamiento y las decisiones financieras de sus estudiantes?” se encuentra plasmado en la **Figura 23**. Los docentes expresan que gracias al

uso del videojuego los estudiantes desarrollan pensamientos críticos los cuales pueden desarrollarse a largo plazo en mecanismos de reflexión para la toma de decisiones en el ámbito financiera de sus vidas. De igual manera, indican que, aunque este videojuego se encuentra enfocado en estudiantes de media básica secundaria, es necesario que la educación financiera se tenga en consideración desde los primeros años de formación del estudiante para generar un impacto real de tal forma que esta pueda ser instaurada como una cultura en los estudiantes y no solo tengan acceso a ella en sus dos últimos años de su paso por la institución.

Figura 23 Análisis de minería de texto - Pregunta #9

proyecto
impacto
actividades
estudiante
financiera
nivel

En cuanto a la pregunta 10 “¿Diría que usar FINATIC contribuye a la formación integral de sus estudiantes? ¿Por qué?” se observan los resultados en la **Figura 24**. Se evidencia que todos los entrevistados concuerdan con que el videojuego sí contribuye a la formación integral de sus estudiantes. Es de resaltar que la principal palabra empleada por los docentes es vida, esto se encuentra relacionado a que los encuestados relacionan la formación integral con lo que puede representar esto en la vida de los estudiantes y su desarrollo tanto académico como social. Entre las principales capacidades que según los docentes puede llegar a desarrollar el estudiante gracias a la herramienta FINATIC y que sobresalen de las entrevistas, se encuentran el mejoramiento de la toma de decisiones, así como el reconocimiento de entornos y proyección de estas habilidades en un ámbito económico.

Figura 24 Análisis de minería de texto - Pregunta #10



Respecto a la pregunta 11 “¿Ha notado que FINATIC llame la atención de sus estudiantes?” se obtuvo la **Figura 25**. El interés por el videojuego fue la temática central por parte de los docentes evaluados ante esta consulta expresando que gran parte de sus estudiantes se encontraron inmersos en la herramienta por largo tiempo y fue una experiencia divertida. Sin embargo, es importante resaltar que también los encuestados identificaron que existe una disminución del interés una vez se va avanzando en los niveles generando una sensación de aburrimiento debido a lo monótono y lento que puede resultarles las mecánicas al transcurrir largos tiempos de interacción entre el usuario y el software. La virtualidad también es un factor importante para algunos profesores que afirman que el no estar en presencialidad influye en el interés de los estudiantes por querer utilizar herramientas para el aprendizaje.

Figura 25 Análisis de minería de texto - Pregunta #11



En cuanto a la pregunta 12 “¿Usar FINATIC ha cambiado la forma en que sus estudiantes interactúan y participan en las clases de Educación Económica y Financiera? ¿Cómo era antes y cómo es ahora?” fue posible obtener la **Figura 26**. Los docentes manifiestan que el videojuego ha logrado que los temas que normalmente se imparten en el aula se vean complementados con el uso de FINATIC. Esto ha logrado que se desarrolle una motivación adicional al emplear la herramienta digital gamificada, así como las cartillas que permiten complementar la experiencia. En cuanto a los cambios, manifiestan que han percibido mejoras en los resultados obtenidos para las evaluaciones sobre los temas asociados al videojuego. Este comportamiento se podría ver influenciado por la experiencia del juego que permiten que los estudiantes presenten un mayor dominio de los temas vistos en clase.

Figura 26 Análisis de minería de texto - Pregunta #12

herramientas
videojuego
clases aula
 tema
 ejercicios

Respecto a la pregunta 13 “¿Qué opina de la forma en que se mide el desempeño en FINATIC (obteniendo dinero, cumpliendo tareas y subiendo de nivel)? ¿Motiva a los estudiantes a jugar?” se armó la **Figura 27**. Los docentes concuerdan que la dinámica de los niveles es adecuada y permite que el estudiante se esfuerce por poder alcanzar el siguiente escenario que representa avanzar en el nivel, es decir, lo motiva. Sin embargo, son unánimes en que se debe tener un tipo de penalización que permite hacer ver de una manera más clara el error cometido y genere de inmediato un reto por superar en el estudiante. Esto enfocado en la necesidad de que el estudiante comprenda que se tiene un vacío o una ligera falta de conocimiento en la temática y que es necesario reforzarla en un futuro para poder comprender y aprobar el plan de estudios trazado para la materia.

Figura 27 Análisis de minería de texto - Pregunta #13

videojuego
 desempeño
 avanzar **nivel** motiva
 tema error estudiante
 emoción

En cuanto a la pregunta 14 “Ahora hablemos de las dificultades que podría haber al usar FINATIC ¿Qué inconvenientes podrían presentarse en su institución para usar FINATIC?” se obtuvo la **Figura 28**. En cuanto a esta consulta, gran parte de los docentes manifiestan que los recursos son de vital importancia, ya sea que disponen de ellos o presentan un déficit con la posibilidad de cumplir con los requerimientos mínimos para el videojuego. Dentro de los principales inconvenientes cabe resaltar la conectividad, puesto que el ancho de banda que

presentan algunos colegios no es el suficiente y no alcanza a tener todos los computadores en red. De igual manera, algunos docentes manifiestan que no les es posible llevar a cabo el desarrollo el juego de manera presencial ya que no cuentan con computadores portátiles ni salas de informática en donde puedan llevar a los estudiantes al tiempo y poder atender sus inquietudes o jugar en conjunto.

Figura 28 Análisis de minería de texto - Pregunta #14



Respecto a la pregunta 15 “¿Qué inconvenientes han presentado o podrían presentar sus estudiantes para usar FINATIC?” se obtuvo la **Figura 29**. Gran parte de los docentes expresaron que la conexión a internet es el principal inconveniente que han presentado y podrían presentar sus estudiantes, esto debido a que no cuentan con el suficiente ancho de banda o datos móviles provocando que el acceso al videojuego sea más lento, o que no se pueda continuar jugando después de cierto punto.

Figura 29 Análisis de minería de texto - Pregunta #15



En cuanto a la pregunta 16 “¿Qué inconvenientes ha presentado o podría presentar para incluir FINATIC en sus clases?” se obtuvo la **Figura 30**. Los encuestados expresan que las duraciones de las clases podrían ser la principal limitante de incluirlo dentro de su cronograma de clases. Sin embargo, expresan que si se maneja en un formato en el cual el estudiante realice como trabajo independiente el ejercicio del videojuego, con una socialización posterior en clase, podría ser una forma de considerarlo dentro de la planeación semanal que realiza cada docente.

Figura 30 Análisis de minería de texto - Pregunta #16



Y como última pregunta, los docentes respondieron a la pregunta 17 “Teniendo en cuenta todo esto ¿Planea usar FINATIC en sus clases?” obteniendo la **Figura 31**. De manera unánime expresaron que existen deseos de poder incluir la herramienta gamificada para el siguiente año en su planeación de docencia. De igual manera, expresan que este videojuego sería un soporte a su preparación de clases y que por ende no se usaría en todas las clases en un principio.

Figura 31 Análisis de minería de texto - Pregunta #17

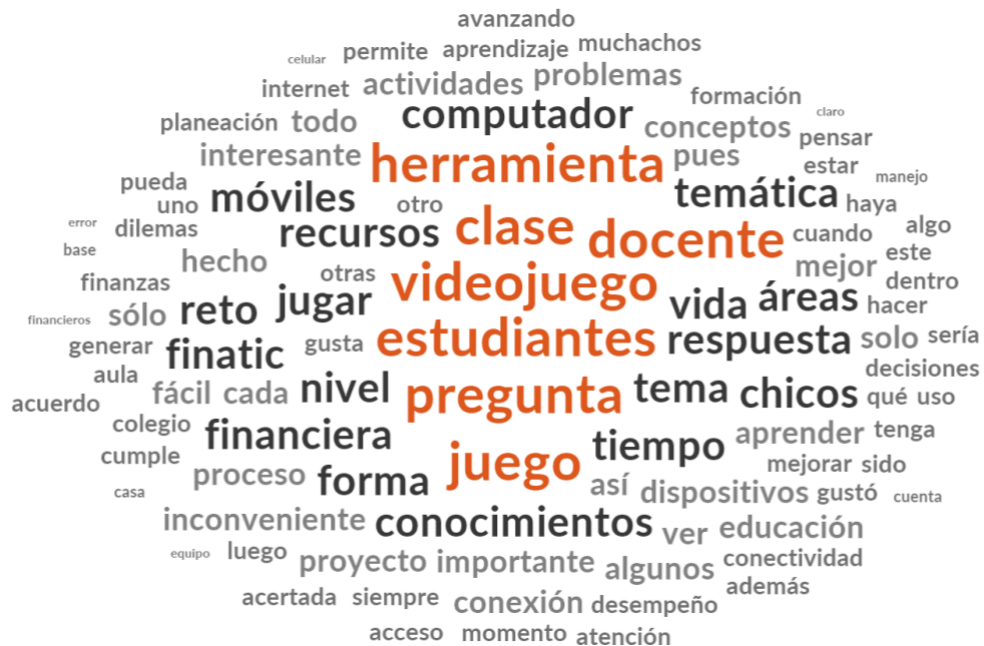


9.2.2. Análisis de la entrevista a manera general

Una vez analizadas las preguntas de manera general, se procedió a revisar en conjunto el comportamiento de la minería de texto que se obtuvo para la unión de todas las preguntas bajo un mismo análisis. En este caso, se empleó el software NVIVO mediante su licencia gratuita de prueba para estudiantes en donde se deseleccionaron todas aquellas palabras que solo se encontraban una vez en el documento. En cuanto a la selección se realizó una depuración de

aquellos artículos, conectores, preposiciones y demás palabras que no eran de interés para la evaluación cualitativa de la herramienta gamificada en estudio. Una vez realizada todo este procedimiento se obtuvo la **Figura 32** en donde se puede evidenciar tres niveles diferenciados. Es evidente que las primeras palabras que sobresalen se encuentran relacionadas a FINATIC, tanto aquellos sinónimos de la herramienta, como videojuego, juego y pregunta, así como las palabras relacionadas con los usuarios como docente, estudiantes y clase. Los resultados obtenidos por cada una de las preguntas generadas en la entrevista semiestructurada, permiten ser cotejados con lo encontrado en estudios previos como lo fue reportado en Almekhlafi & Abulibdeh (2018), en donde se ha evidenciado que diversos estudios cualitativos han permitido que los profesores tienen las intenciones de usar herramientas tecnológicas para generar experiencias positivas mediante su integración. De igual manera, los estudios han encontrado que los estudiantes pueden incrementar sus habilidades y conocimientos no solo con el contenido que se imparte en clase sino a través de un aprendizaje cooperativo con este tipo de herramientas.

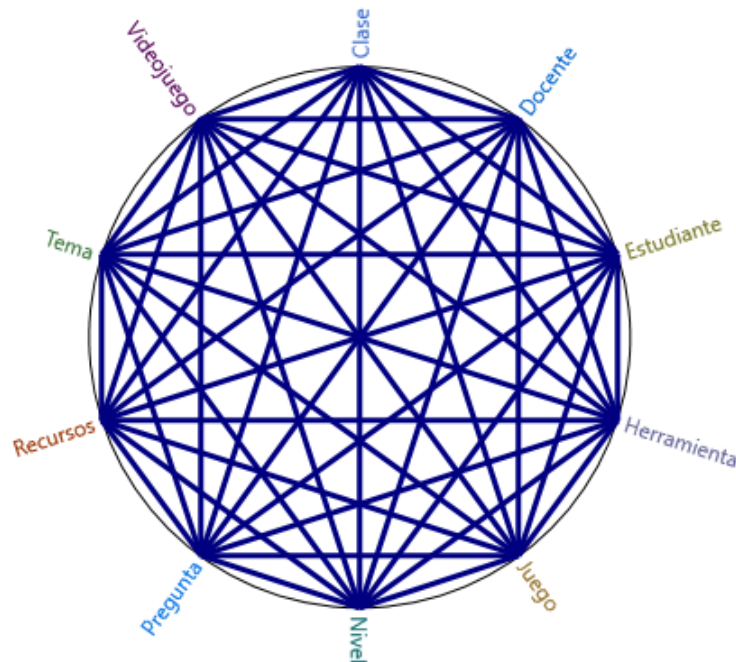
Figura 32 Análisis de minería de texto



De igual manera, con el objetivo de analizar si existe una interrelación entre las principales palabras encontradas en el análisis, se seleccionaron aquellas que contaran con una repetición de más de 15 veces en las entrevistas y se procedió a realizar un análisis de elementos conglomerados por similitud de codificación mediante el software NVIVO. En la **Figura 33** se aprecia que cada

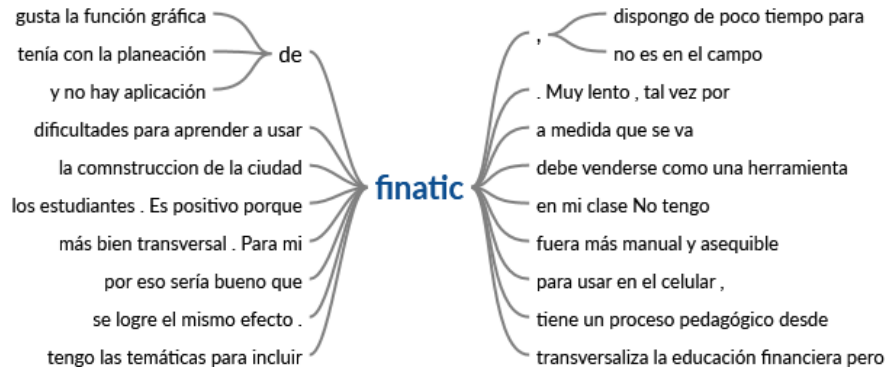
una de estas palabras representa un nodo en la superficie de la circunferencia, y que a través de líneas se puede ver la interrelación entre los demás nodos presentes. Como se observa en este análisis, las palabras con mayor cantidad de uso por parte de los docentes para la descripción de la herramienta se interrelacionan de forma adecuada generando una telaraña de manera simétrica entre los nodos. De igual manera, la inclusión de tres nuevas palabras como lo son nivel, tema y recursos soportan el objetivo de la investigación.

Figura 33 Análisis de elementos conglomerados por similitudes en codificación



Por último, se realizó un análisis sobre las transcripciones de las entrevistas con el objetivo de revisar el árbol de palabras del nombre FINATIC dentro de las respuestas dadas por los docentes a las preguntas como se observa en la **Figura 34**. Como se aprecia, este diagrama permite evidenciar los diferentes puntos de vista que se tiene de la herramienta por parte del cuerpo docente, tanto la aceptación e interés de replicar el videojuego en sus clases, como la detección del problema de uso de algunos estudiantes y su dificultad de aprendizaje inicial. De igual manera resaltan el logro de FINATIC de generar una transversalidad de la educación financiera en otras áreas de desempeño, así como su proceso pedagógico en su desarrollo.

Figura 34 Análisis de árbol de palabras de FINATIC



10. Artículo publicable

La presente investigación con el objetivo de generar una divulgación de la misma, el artículo resultado del trabajo desarrollado (Apéndice H) fue sometida a la revista *Educación y Educadores* y se encuentra en el proceso editorial por revisión de pares actualmente.

11. Conclusiones

Del trabajo anterior se puede concluir que:

De la revisión de literatura realizada, diversos autores han plasmado diferentes tipos de factores a considerar durante un análisis de percepción de aceptación de una herramienta digital gamificada enfocada en educación como lo es FINATIC. Su estudio es de vital importancia para este tipo de estrategias de educación, ya que permiten a los investigadores y desarrolladores conocer cuál es el comportamiento que tiene la herramienta frente a las necesidades de los usuarios o de los compradores de la misma. Es por esto, que la presente investigación empleó un modelo modificado UTAUT el cual permitió analizar estas variables frente a la percepción docente. Como resultado, se encontró que las bases académicas y de conocimiento que presenta la herramienta son consistentes y son un detonante en la utilidad percibida por parte de los docentes al observar a los alumnos emplear la herramienta. De igual manera, se encontró que una variable muy importante a tener en cuenta es la subjetividad del docente, pues de él depende en gran medida darle una aceptación o descartar el uso de la herramienta en sus clases y sobre la planificación académica de sus estudiantes.

Respecto a la metodología de PLS-SEM empleada en el procedimiento de análisis de percepción, no se obtuvieron los resultados esperados ya que la muestra con la cual se realizó el estudio fue muy pequeña. Sin embargo, el uso de un análisis cualitativo mediante herramientas como minería de texto, arboles de palabras y diagramas de conexión radial permitieron mostrar que la información recolectada mediante la entrevista semiestructurada respalda la obtenida mediante el análisis cuantitativo. Los docentes expresaron aceptación de la herramienta gamificada FINATIC, tanto así que la consideraron un elemento dentro de su planeación escolar en el año 2022 como mecanismo de soporte para el desarrollo de sus clases en su eje misional que es la docencia.

En cuanto a los recursos por parte de las instituciones, se observó que fue una de las principales limitantes que ha tenido la investigación. Esto se debe a que no todos los colegios analizados, cuentan con la infraestructura tecnológica necesaria para poder emplear este software directamente en sus aulas de clase. Este comportamiento puede verse replicado en muchas instituciones de la región y debe ser un factor a considerar en futuras mejoras del videojuego.

Hoy por hoy las herramientas digitales constituyen un apoyo importante a los procesos pedagógicos en el aula, toda vez que se aprovecha el interés que tienen los estudiantes por la tecnología.

12. Recomendaciones

Del presente trabajo se tiene como recomendaciones los siguientes ítems:

La aplicación del modelo conceptual establecido a una muestra mayor de docentes que hayan tenido contacto con el videojuego. Esto permitirá que la aceptación o rechazo de las hipótesis tenga un mayor peso y pueda disminuirse el riesgo de sesgo que puede generar una muestra pequeña de docentes.

En cuanto al acceso al videojuego, se encontró que el acceso a internet así como también el acceso a un computador por gran parte de los estudiantes, es el principal obstáculo según señalan los docentes. Es por esto que para futuras mejoras del videojuego, este permita ser jugado desde un dispositivo móvil y de manera off-line (sin conexión a internet) y así poder generar una mayor difusión del proyecto en escuelas que no tengan los recursos e infraestructura tecnológica para correr el programa en un ordenador en el momento.

Las mejoras que se proponen referentes a los mecanismos y dinámicas según las entrevistas y encuestas realizadas se pueden sintetizar en; cambio de avatares, aportándoles más sentido y variabilidad en cuanto al diseño de los mismos, penalización/recompensa logrando así que el usuario identifique el error o fortaleza y sea capaz de enfrentar nuevos retos, y por último en la variación progresiva de temáticas por niveles creando nuevos desafíos que aumenten el grado de complejidad en la medida que van avanzando de nivel, para así motivarlos a continuar jugando.

Referencias bibliográficas

- Abd Majid, F., & Mohd Shamsudin, N. (2019). Identifying factors affecting acceptance of virtual reality in classrooms based on Technology Acceptance Model (TAM). *Asian Journal of University Education*, 15(2), 52–60. <https://doi.org/10.24191/ajue.v15i2.7556>
- Abuhmaid, A. (2011). Ict training courses for teacher professional development in Jordan. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 195–210.
- Acosta-Medina, J. K., Torres-Barreto, M. L., Alvarez-Melgarejo, M., & Paba-Medina, M. C. (2020). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico. *I+D Revista de Investigaciones*, 15(1), 30–39.
- Acun, I., & Karabulut, B. (2012). ICT integration stages of teachers and factors affecting them. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(2), 1143–1152.
- Akkaya, R. (2016). Research on the development of middle school mathematics pre-service teachers' perceptions regarding the use of technology in teaching mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 861–879. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1257a>
- Al-lawati, B., Al-Jumeily, D., Lunn, J., & Laws, A. (2011). An adoptive technology acceptance model within the Oman secondary system for geography teaching and learning. *International Conference on Developments in ESystems Engineering, DeSE 2011*, 282–286. <https://doi.org/10.1109/DeSE.2011.107>
- Alabbasi, D. (2017). Exploring graduate students' perspectives towards using gamification techniques in online learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(3), 180–196. <https://doi.org/10.17718/tojde.328951>
- Almekhlafi, A. G., & Abulibdeh, E. S. A. (2018). K-12 teachers' perceptions of Web 2.0 applications in the United Arab Emirates? *Interactive Technology and Smart Education*, 15(3), 238–261. <https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2017-0060>
- Arkorful, V. (2021). *Integration of information and communication technology in teaching : Initial perspectives of senior high school teachers in Ghana.*

- Aznar-Díaz, I., Hinojo-Lucena, F. J., Cáceres-Reche, M. P., & Romero-Rodríguez, J. M. (2020). Analysis of the determining factors of good teaching practices of mobile learning at the Spanish University. An explanatory model. *Computers and Education*, 159(March). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104007>
- Barak, M. (2017). Cloud Pedagogy: Utilizing Web-Based Technologies for the Promotion of Social Constructivist Learning in Science Teacher Preparation Courses. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 459–469. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9691-3>
- Bingimlas, K. (2018). Investigating the level of teachers' knowledge in technology, pedagogy, and content (TPACK) in Saudi Arabia. *South African Journal of Education*, 38(3), 1–12. <https://doi.org/10.15700/saje.v38n3a1496>
- Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., & Schellens, T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers and Education*, 54(4), 1145–1156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.022>
- Burden, K., & Hopkins, P. (2016). Barriers and challenges facing pre-service teachers use of mobile technologies for teaching and learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.4018/IJMBL.2016040101>
- Capogna, S., De Angelis, M. C., & Musella, F. (2018). Exploratory investigation about the use of ICT in the school. From latent dimension analysis to clusters. *Italian Journal of Sociology of Education*, 10(2), 24–40. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2018-2-3>
- Chaka, J. G., & Govender, I. (2017). Staff Acceptance of Mobile Learning: the Case of Nigerian Colleges of Education. *Journal for New Generation Sciences*, 15(1), 224–242.
- Chaka, John G., & Govender, I. (2020). Implementation of Mobile Learning Using a Social Network Platform: Facebook. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(1), 24–47. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.24>
- Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: a quantitative analysis using structural equation modelling. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7>
- Chen, H. Y., & Jang, S. J. (2013). Exploring the reasons for using electric books and technologic

- pedagogical and content knowledge of Taiwanese elementary mathematics and science teachers. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2), 131–141.
- Cruz-Palacios, E., & García-Quismondo, M. A. M. (2017). Gaming como medio didáctico para las alfabetizaciones múltiples: Videojuegos en la educación del siglo XXI. *Actas Del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17)*, 1–6. <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/25971>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Downing, J. J., & Dymont, J. E. (2013). Teacher Educators' Readiness, Preparation, and Perceptions of Preparing Preservice Teachers in a Fully Online Environment: An Exploratory Study. *Teacher Educator*, 48(2), 96–109. <https://doi.org/10.1080/08878730.2012.760023>
- Efwinda, S., & Mannan, M. N. (2021). Technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of prospective physics teachers in distance learning: Self-perception and video observation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012040>
- Eksail, F. A. A., & Afari, E. (2020). Factors affecting trainee teachers' intention to use technology: A structural equation modeling approach. *Education and Information Technologies*, 25(4), 2681–2697. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10086-2>
- Fernández-Batanero, J. M., Cabero, J., & López, E. (2019). Knowledge and degree of training of primary education teachers in relation to ICT taught to students with disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1961–1978. <https://doi.org/10.1111/bjet.12675>
- Fui-Hoon Nah, F., Zeng, Q., Rajasekhar Telaprolu, V., Padmanabhuni Ayyappa, A., & Eschenbrenner, B. (2014). Gamification of Education: A Review of Literature. *HCIB/HCII*, 401–409.
- Gallego Durán, F., Villagrà-Arnedo, C., Satorre Cuerda, R., Compañ Rosique, P., Molina Carmona, R., & Llorens Largo, F. (2014). Panorámica: serious games, gamification y mucho más. *ReVision - A Journal of Consciousness and Transformation*, 7(2), 13–23.
- Garrido-Miranda, J. M. (2018). Intention and ICT practices in teacher trainers: Congruencies,

- collisions and self-efficacy. *Estudios Pedagogicos*, 44(3), 253–269. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052018000300253>
- Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., & Hossein-Mohand, H. (2020). The training and use of ICT in teaching perceptions of melilla's (spain) mathematics teachers. *Mathematics*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/MATH8101641>
- Güven, B., & Yilmaz, G. K. (2016). Effect of designed in-service training to secondary school mathematics teachers technology usage level. *Egitim ve Bilim*, 41(188), 35–66. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.6646>
- Han, I., & Patterson, T. (2020). Teacher learning through technology-enhanced curriculum design using virtual reality. In *Teachers College Record* (Vol. 122, Issue 7, pp. 16–37).
- Handal, B., Campbell, C., & Perkins, T. (2019). Learning About Mobile Learning: Pre-Service Teachers' Perspectives. *TechTrends*, 63(6), 711–722. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00430-1>
- Handal, B., Macnish, J., & Petocz, P. (2013). Academics adopting mobile devices: The zone of free movement. *30th Annual Conference on Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, ASCILITE 2013*, 350–361.
- Herro, D., Qian, M., & Jacques, L. (2017). Increasing Digital Media and Learning in Classrooms Through School–University Partnerships. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 32–42. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1242390>
- Hsu, C. Y., Liang, J. C., Chuang, T. Y., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2020). Probing in-service elementary school teachers' perceptions of TPACK for games, attitudes towards games, and actual teaching usage: a study of their structural models and teaching experiences. *Educational Studies*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1729099>
- Jang, S. J., & Tsai, M. F. (2013). Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566–580. <https://doi.org/10.14742/ajet.282>
- Jere, J. N. (2020). Investigating university academics behavioural intention in the adoption of e-learning in a time of COVID-19. *SA Journal of Information Management*, 22(1), 1–9.

<https://doi.org/10.4102/sajim.v22i1.1280>

- Jordaan, D. B., & Surujlal, J. (2014). Using technology to enhance learning: Computer Science lecturers' perceptions towards mobile technology and serious games in class. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(13 SPEC. ISSUE), 487–494. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n13p487>
- Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2018). *Gamification in Learning and Education, Enjoy Learning Like Gaming*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47283-6>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Lai, J. W. M., & Bower, M. (2020). Evaluation of technology use in education: Findings from a critical analysis of systematic literature reviews. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 241–259. <https://doi.org/10.1111/jcal.12412>
- Legrís, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information and Management*, 40(3), 191–204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)
- Li, S. C., & Choi, T. H. (2014). Does social capital matter? A quantitative approach to examining technology infusion in schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/jcal.12010>
- Liesa-Orús, M., Latorre-Cosculluela, C., Vázquez-Toledo, S., & Sierra-Sánchez, V. (2020). The technological challenge facing higher education professors: Perceptions of ICT tools for developing 21st Century skills. *Sustainability (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135339>
- Liu, H., Wang, L., & Koehler, M. J. (2019). Exploring the intention-behavior gap in the technology acceptance model: A mixed-methods study in the context of foreign-language teaching in China. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2536–2556. <https://doi.org/10.1111/bjet.12824>
- Lobo Rueda, M. A., Paba Medina, M. C., & Torres Barreto, M. L. (2020). Análisis descriptivo de

experiencias gamificadas para enseñanza y aprendizaje en educación superior en ingeniería. *Espacios*, 41(16), 21.

López-Aguado, M., & Gutiérrez-Provecho, L. (2019). Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 12(2), 1–14. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>

Lotter, C., Carnes, N., Marshall, J. C., Hoppmann, R., Kiernan, D. A., Barth, S. G., & Smith, C. (2020). Teachers' Content Knowledge, Beliefs, and Practice after a Project-Based Professional Development Program with Ultrasound Scanning. *Journal of Science Teacher Education*, 31(3), 311–334. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1705535>

Maican, C. I., Cazan, A. M., Lixandriou, R. C., & Dovleac, L. (2019). A study on academic staff personality and technology acceptance: The case of communication and collaboration applications. *Computers and Education*, 128, 113–131. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.010>

Mailizar, M., Almanthari, A., & Maulina, S. (2021). Examining teachers' behavioral intention to use e-learning in teaching of mathematics: An extended tam model. *Contemporary Educational Technology*, 13(2), 1–16. <https://doi.org/10.30935/CEDETECH/9709>

Mohamad, F. S., & Akun, J. C. (2021). Technological pedagogical content knowledge (tpack) and the teaching of science: Determiners for professional development. *Estudios de Economía Aplicada*, 39(1), 1–12. [https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20\(2\).4272](https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20(2).4272)

Mohan, M. M., Upadhyaya, P., & Pillai, K. R. (2020). Intention and barriers to use MOOCs: An investigation among the post graduate students in India. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5017–5031. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10215-2>

Moreno-Correa, S. M. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14–26.

Nkwenti, M. N., & Abeywardena, I. S. (2019). OER Mainstreaming in Cameroon: Perceptions and Barriers. *Open Praxis*, 11(3), 289–302. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.11.3.981>

Omar, M. N., & Ismail, S. N. (2020). Mobile Technology Integration in the 2020s: The impact of technology leadership in the Malaysian context. *Universal Journal of Educational Research*,

8(5), 1874–1884. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080524>

- Orozco Cazco, G. H., Cabezas González, M., Martínez Abad, F., Delgado Altamirano, J. E., & Solís Mazón, M. E. (2016). Determining factors in acceptance of ICT by the University faculty in their teaching practice. *International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 139–146. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012509>
- Ortega-Sánchez, D., & Gómez-Trigueros, I. M. (2019). Massive open online courses in the initial training of social science teachers: Experiences, methodological conceptions, and technological use for sustainable development. *Sustainability (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/su11030578>
- Prasojo, L. D., Habibi, A., Yaakob, M. F. M., Mukminin, A., Haswindy, S., & Sofwan, M. (2019). An explanatory sequential study on Indonesian principals' perceptions on ICT integration barriers. *Electronic Journal of E-Learning*, 17(1), 1–10.
- Quero Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 12(2), 248–252. <https://doi.org/10.1109/igarss.2004.1370608>
- Raman, A., & Don, Y. (2013). Preservice teachers' acceptance of learning management software: An application of the UTAUT2 model. *International Education Studies*, 6(7), 157–164. <https://doi.org/10.5539/ies.v6n7p157>
- Ricardo-Barreto, C., Jabba Molinares, D., Llinás, H., Peña Santodomingo, J., Astorga Acevedo, C., Acevedo Rodríguez, P., Baloco Navarro, C., & Villarreal Villa, S. (2020). Trends in Using ICT Resources by Professors in HEIs (Higher Education Institutions). *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 395–425.
- Ringle, C. M., Da Silva, D., & Bido, D. D. S. (2014). Structural equation modeling with the smartpls. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56–73. <https://doi.org/10.5585/remark.v13i2.2717>
- Rivera-Vargas, P., Neut, P., Lucchini, P., Pascual, S., & Prunera, P. (2019). Pedagogías emergentes en la sociedad digital. In *Researchgate* (Vol. 1). Universidad de Barcelona.
- Ruíz, M. A., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Papeles*

Del Psicólogo, 31(1), 34–45.

- Salas-Rueda, R. A., Eslava-Cervantes, A. L., & Prieto-Larios, E. (2020). Teachers' perceptions about the impact of moodle in the educational field considering data science. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 10(4), 1–10. <https://doi.org/10.30935/ojcm/8498>
- Shah, S. N. A., Khan, A. U., Khan, B. U., Khan, T., & Xuehe, Z. (2021). Framework for teachers' acceptance of information and communication technology in Pakistan: Application of the extended UTAUT model. *Journal of Public Affairs*, 21(1). <https://doi.org/10.1002/pa.2090>
- Shephard, K., & Knightbridge, K. (2011). Exploring presentation styles in higher education teaching and research situations: Distance and face-to-face. *Open Learning*, 26(3), 223–236. <https://doi.org/10.1080/02680513.2011.611684>
- Şimşek, Ö., & Yazar, T. (2017). Investigation of Teachers' Educational Technology Standards Self-Efficacy. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 7(1), 23–54. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2017.002>
- Sojanah, J., Suwatno, Kodri, & Machmud, A. (2021). Factors affecting teachers' technological pedagogical and content knowledge (A survey on economics teacher knowledge). *Cakrawala Pendidikan*, 40(1), 1–16. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i1.31035>
- Solangi, Z. A., Al Shahrani, F., & Pandhiani, S. M. (2018). Factors affecting successful implementation of elearning: Study of colleges and institutes sector RCJ Saudi Arabia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6), 223–230. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8537>
- Stadler, A., de Camargo, R. T. M., & Maioli, M. R. (2017). E-learning as a training tool for civil servants: A case in the state of Parana - Brazil. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(2), 94–105. <https://doi.org/10.17718/tojde.306562>
- Sunaengsih, C., Djuanda, D., Isrokatun, I., Syahid, A. A., & Nuraeni, A. (2019). Information technology in primary school management. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012037>
- Ullman, J. B., & Bentler, P. M. (2011). Structural Equation Modeling. In *Handbook of Psychology*

(pp. 661–690). John Wiley & Sons.

- Vadachalam, N., & Chimbo, B. (2017). Using Information and Communication Technologies to teach and learn mathematics in South African schools: A snapshot view of its impact. *Africa Education Review*, *14*(1), 212–234. <https://doi.org/10.1080/18146627.2016.1224597>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, *27*(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, *36*(1), 157–178.
- Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2021). Quality Teaching in Online Higher Education: The Perspectives of 250 Online Tutors on Technology and Pedagogy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *16*(6), 40–56. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i06.20173>
- Wong, G. K. W. (2016). The behavioral intentions of Hong Kong primary teachers in adopting educational technology. *Educational Technology Research and Development*, *64*(2), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9426-9>