

Factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre la herramienta gamificada
desarrollada en el proyecto FINATIC

Nathaly Amaya Olarte 2142899

Plan de Proyecto para optar al título de Ingeniero Industrial

Directora:

Martha Liliana Torres Barreto

Doctora en estrategia y marketing de la empresa

Codirectora:

Karen Rocío Plata Gómez

Ingeniera Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

A mis padres quienes han sido mi mayor ejemplo y me han dado su amor, paciencia y apoyo incondicional.

Mi total admiración para ustedes.

Este es el fruto de sus esfuerzos.

Nathaly

Agradecimientos

*A Dios por permitirnos a mis padres y a mi
gozar de salud y alcanzar esta meta.*

A mi familia y amigos por acompañarme y motivarme en todo momento.

A mi codirectora Karen Roció Gómez Plata, por su dedicación y consejos.

*A mi directora la profesora Martha Liliana Torres Barreto,
por su confianza, sabiduría y apoyo.*

*A todo el equipo de FINATIC, y al grupo de investigación
Finance & Management, por acogerme y brindarme las herramientas
necesarias para culminar este proyecto. A mi alma mater, la
Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Estudios
Industriales y Empresariales quienes me dieron los conocimientos
para crecer como profesional y persona.*

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Planteamiento del problema.....	16
2. Justificación	18
3. Objetivos.....	20
3.1 Objetivo General.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4. Revisión de la literatura	20
4.1 Análisis bibliométrico.....	20
4.2 Análisis preliminar de la literatura.....	28
4.2.1 Fundamentos teóricos	28
4.2.1.1 Gamificación: herramienta de juego como apoyo de procesos de aprendizaje	28
4.2.1.2 Factores determinantes en la percepción del estudiante	29
4.2.2 Variables de estudio	35
4.2.3 Métodos de solución	38
4.2.4 Resultados obtenidos.....	40
5. Marco teórico.....	44
5.1 Antecedentes metodológicos	44
5.2 Antecedentes teóricos principales.....	47

5.2.1 Gamificación: una herramienta de aprendizaje..... 47

5.2.2 Medición de la aceptación. 48

5.2.3 Disfrute percibido. 49

5.2.4 Modelo de ecuaciones estructurales SEM. 49

6. Hipótesis y modelo de investigación 52

6.1 Modelo de investigación..... 52

6.1.1 Preselección de los factores de estudio..... 53

6.1.2 Selección de los factores de estudio..... 53

6.2 Hipótesis de investigación 56

6.2.1 Misiones, estadísticas de desempeño, niveles, narrativa, insignias y disfrute percibido..... 56

6.2.2 Expectativa de esfuerzo y el disfrute percibido 58

6.2.3 Expectativa de rendimiento e intención de continuar jugando 58

6.2.4 Condiciones de facilitación e intención de continuar jugando 59

6.2.5 Disfrute percibido e intención de continuar jugando..... 59

6.3 Validación del modelo de investigación 60

7. Metodología 61

7.1 Técnica de muestreo y población objetivo..... 61

7.2 Diseño del instrumento de medición..... 62

7.3 Validación del diseño del instrumento de medición..... 63

7.4 Escenario de prueba 64

7.5 Análisis descriptivo.....	64
7.6 Aplicación del PLS-SEM.....	65
8. Resultados.....	66
8.1 Resultados análisis descriptivo	66
8.2 Resultados PLS-SEM.....	74
8.2.1 Medición modelo de medida/externo.....	74
8.2.2 Medición modelo estructural/interno	83
8.2.3 Prueba de hipótesis	83
8.2.4 Resultados análisis de variables de control.....	85
8.3 Discusión de los resultados.....	85
9. Artículo publicable.....	89
10. Conclusiones.....	90
10. Recomendaciones	92
11. Consideraciones éticas	94
Referencias bibliográficas.....	97

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Cumplimiento de los objetivos	15
Tabla 2 Número de artículos encontrados con las ecuaciones.....	22
Tabla 3 Número de publicaciones refinadas.....	23
Tabla 4 Niveles de los elementos del juego.....	33
Tabla 5 Categorías de los elementos del juego.....	33
Tabla 6 Categorías de los elementos del juego más usada	34
Tabla 7 Tamaño de muestra de diversos autores	39
Tabla 8 Variables seleccionadas para el estudio.....	54
Tabla 9 Codificación constructos e indicadores	65
Tabla 10 Media y moda de los constructos.....	68
Tabla 11 Media y moda por indicadores.....	68
Tabla 12 Fiabilidad y validez convergente	76
Tabla 13 Validez discriminante	77
Tabla 14 Fiabilidad y validez convergente con la primera modificación.....	79
Tabla 15 Validez discriminante con la primera modificación	79
Tabla 16 Multicolinealidad.....	80
Tabla 17 Fiabilidad y validez convergente con la segunda modificación	81
Tabla 18 Validez discriminante con la segunda modificación	82
Tabla 19 Multicolinealidad final.....	82
Tabla 20 Resultados mediciones modelo estructural.....	83
Tabla 21 Resultados hipótesis.....	84

Tabla 22 Resultados variables de control 85

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Ecuaciones de búsqueda.....	21
Figura 2 Publicaciones por año.....	23
Figura 3 Países con mayor número de publicaciones.....	24
Figura 4 Cantidad de publicaciones por año en los países más representativos.....	25
Figura 5 Publicaciones por categoría.....	26
Figura 6 Nube de palabras claves.....	26
Figura 7 Aduna de autores para publicaciones científicas en colaboración.....	27
Figura 8 Número de citas por autor.....	28
Figura 9 Modelo conceptual.....	60
Figura 10 Edad y género.....	67
Figura 11 Histograma DP3.....	71
Figura 12 Cargas del modelo de medida.....	75
Figura 13 Cargas del modelo de medida con la primera modificación.....	78
Figura 14 Cargas del modelo de medida con la segunda modificación.....	81

Lista de apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS

Apéndice A. Descripción del proyecto de investigación raíz.

Apéndice B. Preselección de los factores de estudio.

Apéndice C. Selección de factores de estudio.

Apéndice D. Instrumento de medición.

Apéndice E. Consentimiento informado.

Apéndice F. Asentimiento informado.

Apéndice G. Aval CEINCI.

Apéndice H. Resultados prueba piloto.

Apéndice I. Resultados análisis descriptivo.

Apéndice J. Informe de resultados a FINATIC.

Apéndice K. Artículo publicable.

RESUMEN

Título del proyecto: “Factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre la herramienta gamificada desarrollada en el proyecto FINATIC^{**}”.*

Autor: Amaya Olarte, Nathaly.^{***}

Palabras clave: Gamificación, videojuegos educativos, UTAUT, elementos del juego, PLS-SEM.

Descripción:

Este estudio explora la aceptación de la gamificación por parte de sus usuarios, teniendo como insumo el videojuego educativo FINATIC. La investigación plantea un modelo que integra variables de jugabilidad de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT) y elementos del juego. El objetivo es identificar los factores que impulsan la intención de continuar jugando y el disfrute percibido por estudiantes de educación media de último año. Además, retroalimentar el diseño de FINATIC para que su equipo creador pueda tomar decisiones y hacer las mejoras de su estrategia académica. Los datos se recopilaron mediante una encuesta en línea aplicada a 407 estudiantes pertenecientes a 3 instituciones públicas del área metropolitana de Bucaramanga, Santander. Se empleó un análisis descriptivo y un modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales para contrastar los resultados. Estos indican que todas las variables de estudio fueron percibidas positivamente por los jugadores. Por otro lado, se encontró que aquellos factores que influyen en la intención de continuar jugando son las condiciones de facilitación y el disfrute percibido, mientras que la expectativa de rendimiento no lo hace. En cuanto al disfrute percibido, este es influenciado por la expectativa de esfuerzo, las misiones, narrativas e insignias; en cambio, las estadísticas de desempeño y los niveles no tuvieron impacto en el disfrute percibido.

* 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 Liliana Torres Barreto. Codirectora: Ing. Karen Rocío Gómez Plata.

ABSTRACT

Project title: “Determining factors in students’ perception of the gamified tool developed in the FINATIC project^{*}”^{**}.

Author: Amaya Olarte, Nathaly.^{***}

Keywords: Gamification, educational video games, UTAUT, game elements, PLS-SEM.

Description:

This study explores the acceptance of gamification by its users, having input the educational video game FINATIC. The research proposes a model that integrates playability variables from the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), and game elements. The objective is to identify the factors that drive the continuance intention to play and the perceived enjoyment by high school students. In addition, it provides feedback on the design of FINATIC so its creators can make decisions and improvements to their academic strategy. The data was collected through an online survey applied to 407 students from 3 public institutions in the metropolitan area of Bucaramanga, Santander. Descriptive analysis and partial least squares structural equation modeling were used to contrast the results. Which illustrated that all the variables studied were positively perceived by the players. On the other hand, it was found that the factors that influence the continuance intention to play are the facilitation conditions and the perceived enjoyment, while the performance expectancy does not. Regarding perceived enjoyment, this is influenced by the effort expectancy, missions, narratives, and rewards; in contrast, performance statistics and levels had no impact on perceived enjoyment.

* 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 Roció Gómez Plata.

Introducción

La gamificación es considerada como una estrategia prometedora en la enseñanza y el aprendizaje del siglo XXI, debido al gran atractivo que los juegos en línea despiertan en los estudiantes contemporáneos; sin embargo, algunos antecedentes revelan que la aceptación a la gamificación no se puede dar por sentada y que esta, se ve afectada directamente por un conjunto de factores (Bourgonjon et al, 2010). Por consiguiente, en este estudio se propone un modelo para evaluar los factores que inciden en la percepción de una muestra por conveniencia de 407 estudiantes de último grado de educación secundaria pública en el departamento de Santander, Colombia, sobre la herramienta gamificada desarrollada en el proyecto FINATIC. Dicho modelo permite examinar y predecir la intención de continuar jugando, en relación con un conjunto de elementos del juego y algunas variables de la Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología (UTAUT).

Esta investigación es útil no solo para retroalimentar el diseño de FINATIC, sino también para ser considerada en el diseño, desarrollo y adopción de distintos entornos de aprendizaje basados en la gamificación. Cabe aclarar que fue necesario reducir las variables de estudio a las más representativas dentro de la literatura y estas a su vez están limitadas al diseño de la herramienta gamificada FINATIC, junto al escenario de prueba. Para la selección final de factores se diseñó un cuestionario y ejecutó un grupo focal con el equipo de trabajo del proyecto FINATIC conformado por expertos en gamificación y videojuegos. Así mismo, esta investigación se justifica debido a que son pocas las evaluaciones empíricas que se han centrado en determinar aquellos factores de los que depende la aceptación del aprendizaje gamificado (Filippou et al., 2018; Chung et al., 2019), y la mayoría de estas han estudiado la gamificación solo como un conjunto de elementos, dejando sus componentes de lado (los elementos del juego)

(Hamari, 2014). El presente trabajo contempla el análisis de un grupo de factores de jugabilidad provenientes de entender la gamificación como unidad y algunos de los elementos del juego que la conforman, contribuyendo con ambas ramas de estudio. Además, es pertinente el desarrollo de este tipo de indagaciones, ya que el uso de la gamificación en el aprendizaje tiene una tendencia alcista y se considera de alto potencial en la educación (Deterding et al., 2011).

Para el desarrollo de este trabajo se diseña un instrumento de medición inspirado en diversos modelos de aceptación de la gamificación implementados en la literatura. Se hacen las validaciones apropiadas y se procede con la prueba del primer prototipo de FINATIC, junto a ella, la aplicación del instrumento. Posterior a esto, se analizan los datos recopilados por medio de un análisis descriptivo y un modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), el cual es sugerido y aplicado continuamente en la literatura; asimismo, se evalúa la confiabilidad del instrumento y la validez del modelo, para finalmente, definir las contribuciones, limitaciones y recomendaciones para la herramienta gamificada FINATIC; y para otras futuras investigaciones y herramientas pedagógicas que utilicen la gamificación.

El beneficiado directo del presente análisis es el proyecto titulado Educación Financiera Gamificada Como Estrategia Didáctica Para El Desarrollo De Estilos De Vida Sostenibles (FINATIC), dicho proyecto busca promover los estilos de vida sostenibles y la cultura de paz que establecen los Objetivos de Desarrollo Sostenible, bajo este escenario, diseñó un videojuego que pretende enseñar y motivar a los jóvenes a cambiar sus actitudes y comportamientos, conduciéndolos a tomar decisiones financieras conscientes y responsables, con lo que pueden adquirir bienestar económico individual y social. FINATIC, gracias al presente proyecto, lleva a cabo las mejoras del diseño del primer prototipo del videojuego, para así, cumplir su propósito. La identificación de los factores determinantes ayuda en la toma de decisiones, lo que aumenta la

probabilidad de lograr que la gamificación sea exitosa. Por consiguiente, los estudiantes que obtienen este videojuego pueden beneficiarse también y con estos, las instituciones a las que pertenecen, y a largo plazo la educación económica y financiera, generando estilos de vida sustentables. Se espera que el instrumento diseñado sea un referente para futuras investigaciones y se pueda contribuir con hallazgos de distintos factores. Dichos hallazgos pueden ser útiles para investigadores interesados en la temática o educadores que buscan medios viables para mejorar la experiencia de aprendizaje de sus alumnos. Del mismo modo, se pretende publicar un artículo de carácter científico con los resultados de la investigación en una revista asociada al tema.

El cumplimiento de los objetivos planteados para la presente investigación se presenta en la Tabla 1.

Cumplimiento de los objetivos

Tabla 1

Cumplimiento de los objetivos

Objetivos específicos	Cumplimiento
Identificar en la literatura global un conjunto de factores que inciden en la percepción de los estudiantes sobre herramientas gamificadas.	Capítulo 6.1
Formular un modelo que describa las relaciones entre la percepción de los usuarios de herramientas gamificadas, y sus factores determinantes.	Capítulo 6.2
Establecer mediante el uso de métodos estadísticos multivariantes los factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre la experiencia gamificada del proyecto FINATIC.	Capítulo 8
Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados de la investigación.	Apéndice K

1. Planteamiento del problema

El interés en la gamificación como herramienta de aprendizaje ha crecido en los últimos años y su implementación se ha convertido en un elemento exitoso para la educación. No obstante, cómo plantea Ofosu-Ampong et al. (2020) se carece de los fundamentos de los factores que inciden en la aceptación de la gamificación en la educación. Por otro lado, para implementar de manera satisfactoria cualquier estrategia de enseñanza nueva se depende de la percepción de los estudiantes sobre esta (Alabbasi, 2017). De ahí que surja el interés en dichos factores y en la percepción de los alumnos, ya que estos permiten el desarrollo de herramientas efectivas. Además, integrar elementos que no conducen a un impacto positivo puede ser un despilfarro de recursos importantes o incluso llevar al fracaso de la herramienta.

Por otro lado, la mayoría de los diseños, desarrollos y adopciones de la gamificación se han hecho en estudiantes de educación superior (Andrade & Law, 2018) y se ha dejado de lado la indagación en estudiantes de básica primaria y secundaria; incluso De Sousa Borges et al. (2014) afirman que la gamificación ha sido al menos usada cinco veces más en la educación superior que en la educación primaria y secundaria. Adicional a esto, la gran parte de investigaciones han evaluado la gamificación como una unidad y no hay grandes contribuciones sobre los elementos del juego o de ambos enfoques (Andrade & Law, 2018). El incorporar la gamificación y la tecnología es un desafío para la educación; haciéndose más pertinente en el momento actual en donde el mundo enfrenta una pandemia por el denominado COVID-19 y se ha vuelto indispensable para los maestros la innovación pedagógica (Moreno-Correa, 2020). Sin el adecuado diseño e implementación de estas nuevas estrategias de aprendizaje es probable que no

se aborde con éxito la gamificación y esto podría generar apatía no solo de los usuarios, sino también de otras partes interesadas como docentes, escuelas y padres.

Para ayudar a resolver estas dificultades este estudio plantea un modelo con el que se explora la percepción del uso de la gamificación en estudiantes de último grado de 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 último grado de la educación media de instituciones públicas en el departamento de Santander, ya que se evidencia un desconocimiento de las finanzas personales por parte de estos, y dentro de 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 percepción de los estudiantes de último grado de educación secundaria pública en Santander sobre la herramienta gamificada FINATIC?

2. Justificación

De acuerdo con Alabbasi (2017), las instituciones académicas están adoptando estrategias de aprendizaje en línea a causa del impacto positivo que otorgan a la educación. Esto se evidencia aún más en la actualidad debido a que el Covid-19 ha forzado al mundo a migrar hacia la educación virtual (Moreno-Correa, 2020). Situación que ha generado que el interés en diversos elementos del juego crezca, de modo que se adopten aquellos que aporten al proceso de aprendizaje y que sean aceptados por los estudiantes.

Es así como surgen investigaciones como la presente, en la que se busca complementar los estudios disponibles sobre la aceptación de la gamificación a través de un conjunto de factores que involucra elementos del juego (misiones, estadísticas de desempeño, niveles, narrativas e insignias). Este proyecto además, pretende brindar apoyo al 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. Por ende, se analizan variables de jugabilidad como expectativa de esfuerzo, expectativa de rendimiento y condiciones de facilitación con base en la UTAUT; estos factores permiten verificar la eficiencia del videojuego FINATIC y realizar las mejoras que requiera su primer prototipo.

Autores como Marham & Saputra (2019) y Merikivi et al. (2017) concuerdan en que esta clasificación bidimensional (elementos del juego y factores de jugabilidad) permite complementar los modelos existentes y además, han demostrado empíricamente que ambos atributos pertenecen a una experiencia agradable que resulta en impulsar la intención de continuar jugando, pero por sí solos ofrecen una visión incompleta de la relevancia de la

herramienta gamificada para el disfrute, de ahí la importancia de incluir ambos enfoques. Estos estudios tienen amplias implicaciones prácticas para los desarrolladores de videojuegos o educadores que desean implementar estrategias de gamificación.

La presente investigación genera un modelo que analiza la percepción de 407 estudiantes de 3 instituciones públicas sobre los factores ya mencionados en la herramienta gamificada FINATIC. La ejecución de este estudio está limitada a las medidas de protección contempladas por la pandemia del Covid-19 para el año 2020, de modo que el contacto con los participantes y el desarrollo del instrumento de medición se hace por medios virtuales. Además, existen limitantes de conectividad que enfrentan los estudiantes por lo que se centra el estudio en colegios de la provincia Metropolitana del departamento de Santander.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Evaluar los factores que inciden en la percepción de los estudiantes sobre la herramienta gamificada desarrollada en el proyecto FINATIC.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar en la literatura global un conjunto de factores que inciden en la percepción de los estudiantes sobre herramientas gamificadas.
- Formular un modelo que describa las relaciones entre la percepción de los usuarios de herramientas gamificadas, y sus factores determinantes.
- Establecer mediante el uso de métodos estadísticos multivariantes los factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre la experiencia gamificada del proyecto FINATIC.
- Elaborar un artículo de carácter publicable con los resultados de la investigación.

4. Revisión de la literatura

4.1 Análisis bibliométrico

Para esta revisión literaria se realizó una búsqueda enfocada en los factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre herramientas gamificadas, haciendo uso de las bases de datos multidisciplinarias ISI Web of Science (WoS) y Scopus disponibles en la Universidad Industrial de Santander con el fin de proporcionar un contexto para la investigación e integrar los

conocimientos existentes. Se proponen dos ecuaciones de búsqueda en las cuales se incluyen los términos considerados como claves, pues permiten abordar la temática de esta investigación (Ver Figura 1).

Figura 1

Ecuaciones de búsqueda

Scopus: TITLE-ABS-KEY ((gamification OR "gamified course" OR gamify OR "game elements") AND (perception OR reaction OR opinion OR perspectives OR "factors affecting perception" OR experience) AND (students OR learners OR education OR "learning experience" OR "student's perception" OR student))

Web of Science : TI: (gamification OR "gamified course" OR gamify OR "game elements") AND TS: ((perception OR reaction OR opinion OR perspectives OR "factors affecting perception" OR experience) AND (students OR learners OR education OR "learning experience" OR "student's perception" OR student))

En ambas ecuaciones se incluye el tema principal, la gamificación, en donde se añaden los términos: gamification, “gamified course”, gamify y “game elements”. Se requiere relacionar estos términos con la percepción, ya que está es el enfoque de estudio de interés dentro de la gamificación, por ende se añade: perception, “factors affecting perception” y junto a estos las variaciones más comunes de percepción usadas en la literatura: reaction, opinion, perspective y experience. Así mismo, se requiere relacionar gamificación y percepción con el usuario objetivo, añadiendo por consiguiente los términos: students, learners, education, “learning experience”, “student’s perception” y student.

En la estructura de las ecuaciones se utiliza la función comillas (“”) para garantizar que se encuentren las palabras literalmente y además incluir términos compuestos. Del mismo modo, se usaron sinónimos en aras de ampliar los resultados en la búsqueda.

En la ecuación ingresada a Scopus se usó el código de campo “TITLE-ABS-KEY” limitando la búsqueda para que solo se obtengan resultados que incluyan los términos establecidos en su título, resumen o palabras claves, mientras que, en WoS con el objetivo de refinar la búsqueda se requirió que los términos relacionados con gamificación se encontraran específicamente en el título, empleando para esto el código TI=TITLE y dejando el código de campo TS=TITLE-ABS-KEY, para el resto de términos en la ecuación.

El total de resultados obtenidos de esta búsqueda se puede observar en la tabla 2, en la que se incluye todo tipo de documentos, sin restricciones de idioma, país o áreas de interés. Esta búsqueda abarcó los años 2009-2020 para Scopus y del 2012-2020 para Web of Science.

Tabla 2

Número de artículos encontrados con las ecuaciones

Base de datos	Scopus	Web of Science	Resultado total
Resultados encontrados	73	193	266

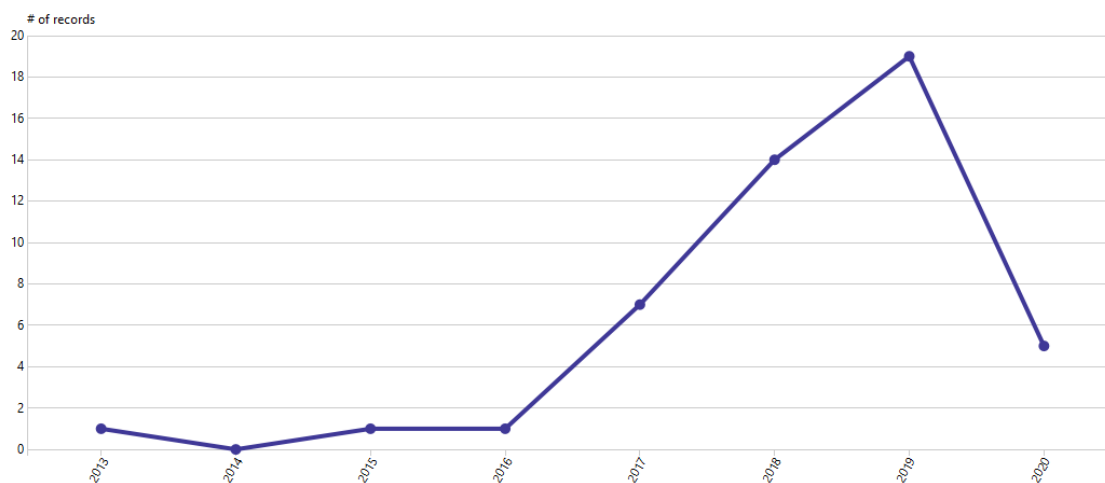
Al realizar un análisis superficial de los resultados se decidió refinar la búsqueda filtrando por título, palabras claves y abstract debido a que se encontraron publicaciones que no tenían relación alguna con el tema de interés de esta investigación, obteniendo así los resultados que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3*Número de publicaciones refinadas*

Base de datos	Scopus	Web of Science	Resultado total
Resultados encontrados	21	33	54

Se obtuvieron un total de 54 artículos, de los cuales 4 se identificaron en ambas bases de datos, dejando un total de 50 artículos seleccionados para realizar el análisis presentado a continuación, utilizando el software VantagePoint.

En la *figura 2*, se evidencia que el número de documentos publicados por año con esta temática de estudio ha tenido una tendencia creciente en los últimos 4 años; en el año 2020, al ser el año en curso se da a la baja pues no contempla las publicaciones futuras que se podrían dar hasta que el año culmine.

Figura 2*Publicaciones por año*

La *figura 3*, ilustra los países con mayor número de publicaciones, es decir los que más le han aportado a la temática. Entre los países más representativos están: Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos y España. Cabe resaltar que Colombia hace parte de los países que han publicado entre 2 a 3 artículos del total de 50 artículos depurados en la revisión literaria. De igual modo, se complementa esta información con la *figura 4*, en la cual se observa el número de publicaciones que han tenido los países más representativos desde el 2013 hasta el presente año.

Figura 3

Países con mayor número de publicaciones

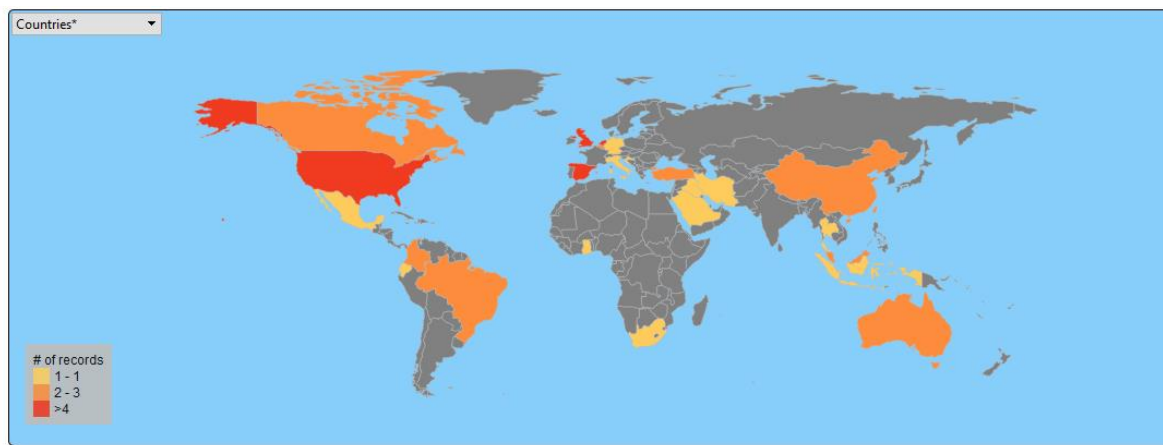
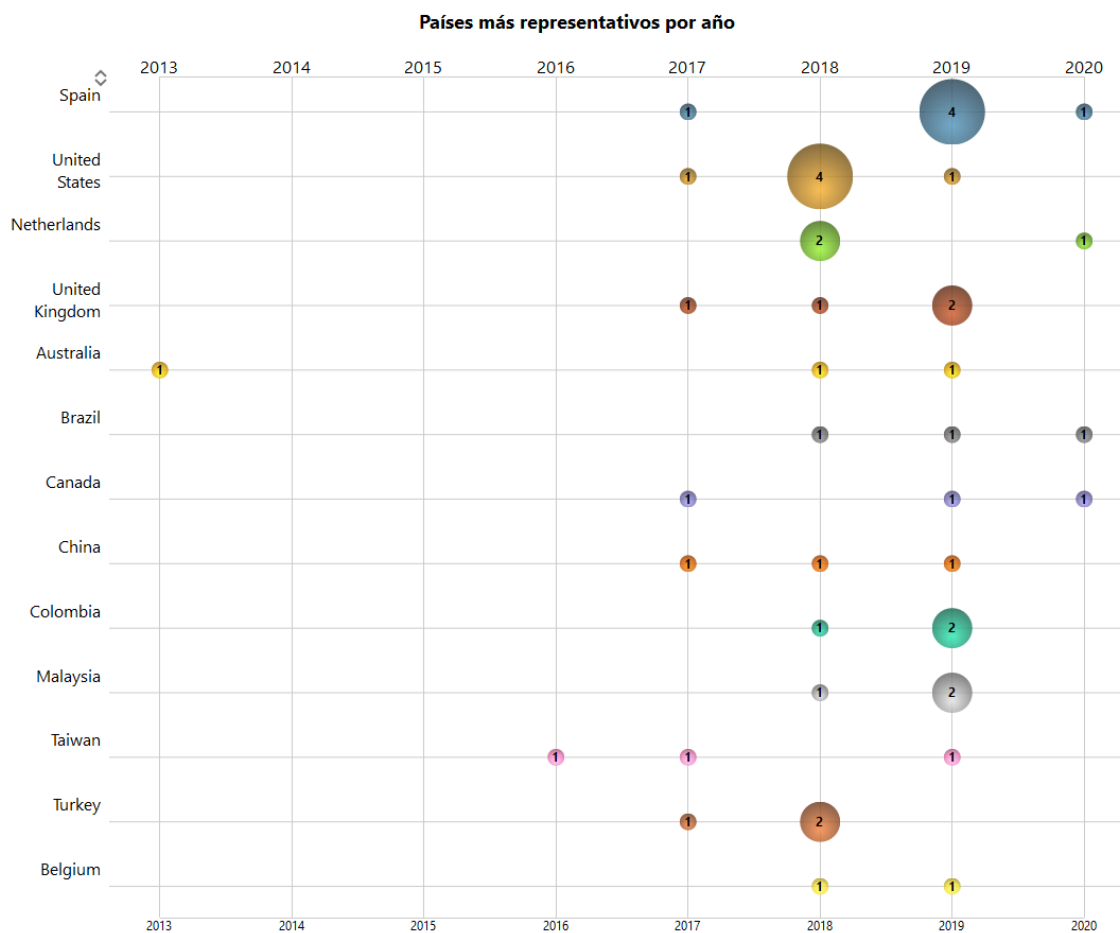
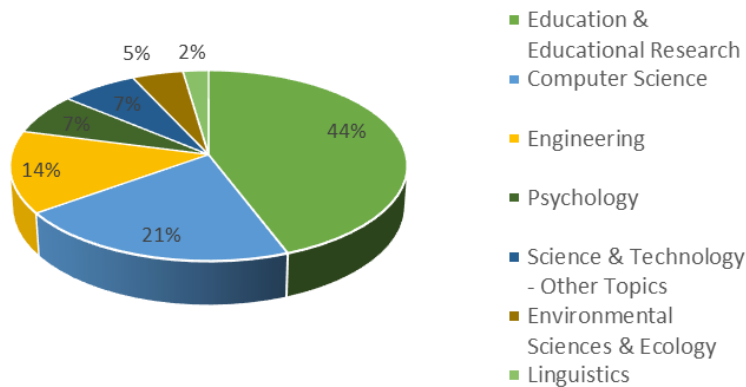
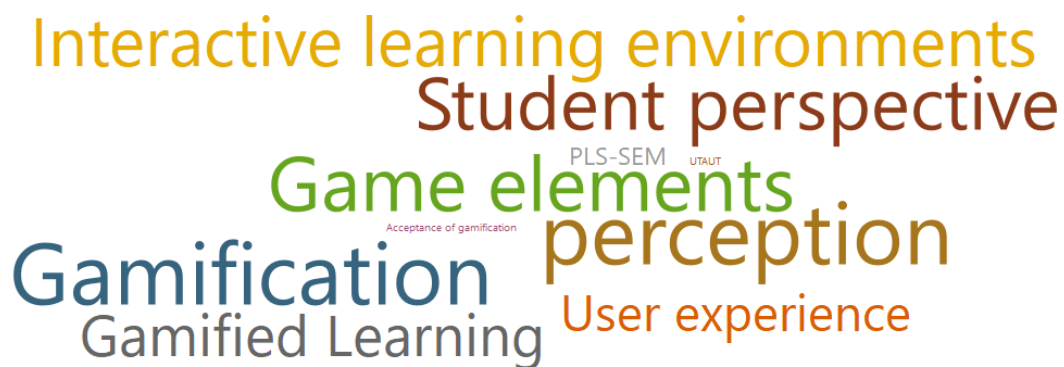


Figura 4*Cantidad de publicaciones por año en los países más representativos*

Es relevante resaltar las categorías literarias a las que pertenecen los artículos revisados. Los cuales como se puede ver en la *figura 5*, pertenecen principalmente a educación e investigaciones educativas, seguidos de las ciencias de computación y la ingeniería. Lo cual muestra que la temática es relevante para ingenieros y el aporte que se ha dado es representativo. Para este análisis es importante resaltar que un artículo puede pertenecer a más de una categoría.

Figura 5*Publicaciones por categoría*

Continuando con el análisis bibliométrico, la nube de palabras en la *figura 6* muestra que las palabras claves son 10, de las cuales destacan: gamificación, percepción, elementos del juego, perspectiva de los estudiantes y ambientes de aprendizaje interactivo. A su vez, se evidencia la aceptación de la gamificación, junto a la Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología (UTAUT) y el método de solución PLS-SEM entre los resultados.

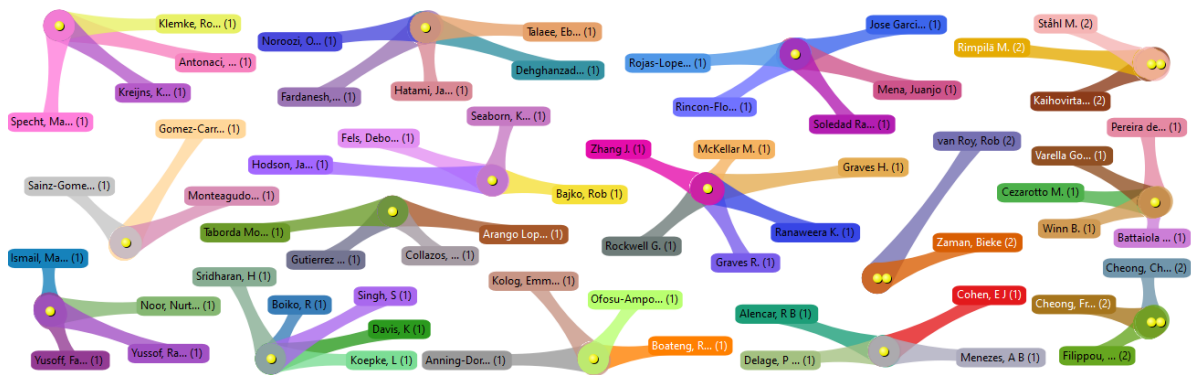
Figura 6*Nube de palabras claves*

Para el análisis de la conexión entre autores, se realizó el gráfico de aduna/cluster (*figura*

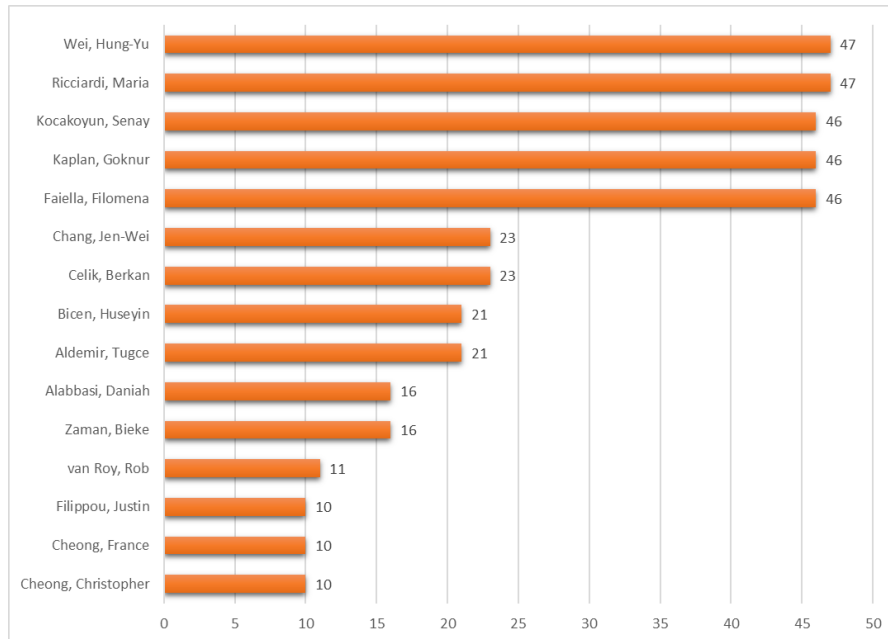
7), en el cual se observa cómo diferentes autores colaboran entre sí para el desarrollo de investigaciones de la temática. Esta aduna incluyó solo a los autores con más colaboraciones (entre 4 a 6) y más de una publicación en colaboración.

Figura 7

Aduna de autores para publicaciones científicas en colaboración



Por último, la figura 11 refleja el número de veces que los principales autores han sido citados, entre los más citados se encuentran: Wei, Ricciardi, Kocakoyun, Kaplan y Faiella.

Figura 8*Número de citas por autor***4.2 Análisis preliminar de la literatura****4.2.1 Fundamentos teóricos****4.2.1.1 Gamificación: herramienta de juego como apoyo de procesos de aprendizaje.**

La gamificación es el uso de elementos y técnicas de diseño del juego en contextos fuera de un ambiente lúdico con el propósito de mejorar la experiencia del usuario (Werbach & Hunter, 2012). Es decir, la gamificación es una herramienta que brinda apoyo a procesos de aprendizaje de cualquier área de estudio a través del juego, permitiendo así un entorno en el que el usuario explora y aprende de una forma entretenida y novedosa.

Se ha demostrado en varios estudios que este tipo de aprendizaje basado en juegos es más interesante para los alumnos que la metodología tradicional (Kapp, 2012). Sin embargo, a menudo se pasa por alto uno de los actores más importantes en la implementación de la gamificación, los estudiantes (Seddon & Biasutti, 2009). La mayoría de los estudios se han centrado en el impacto de la gamificación en la educación y muy pocos en la percepción de los estudiantes durante su aplicación como herramienta de aprendizaje (Cheong et al., 2013; Mariscal et al., 2015). Lo cual genera una gran deficiencia, ya que esto podría permitir el mejoramiento del diseño y la implementación de esta metodología (Selin & Rossi, 2016).

4.2.1.2 Factores determinantes en la percepción del estudiante. En la literatura se ha indagado en los factores determinantes de herramientas gamificadas desde dos grandes enfoques; uno en el que se evalúa la herramienta como una unidad completa (variables de jugabilidad) y otro, que se centra en los elementos del juego que hacen parte de esta; es decir, aquellos propios del diseño, permitiendo una visualización personalizada de cada herramienta gamificada ya que, cada una de estas cuenta con un conjunto diferente de elementos del juego que implementa acorde a sus facilidades y a la temática que aborda. La alineación correcta de los elementos del juego potencia el éxito del ejercicio gamificado (Robson et al., 2016), de esto parte la importancia de establecer los elementos que generan un impacto en la percepción de los usuarios.

Los estudios que evalúan variables de jugabilidad sobre innovaciones como la gamificación se han basado en distintos modelos como el de Davis (1989), quien formuló el modelo de aceptación de la tecnología (TAM), para el cual se apoyó en la teoría de la acción razonada (TRA) planteada por Fishbein & Ajzen (1975) en la que se establece que los principales conductores de una intención de comportamiento son la percepción individual de la

actitud hacia este y la presión social que se perciba para participar en una acción. TAM identifica dos factores determinantes: la utilidad y la facilidad de uso percibida, además establece que existe una relación directa entre estas, dado que si una herramienta tecnológica es fácil de usar, entonces será percibida como útil.

El TAM ha sido la base de muchos otros modelos, llamados modelos extendidos o ampliados. Los modelos extendidos incluyen más factores de estudio, lo cual ha permitido comprender mejor los factores propuestos por el TAM y complementarlos, dando una visión más amplia (Legris et al., 2013). Este es el caso de la Teoría unificada de aceptación y uso de tecnología (UTAUT) en la que no solo se consideró el TRA y TAM, sino también el modelo motivacional (MM), la teoría del comportamiento planificado (TPB), una teoría combinada de planeado modelo de aceptación de comportamiento / tecnología (C-TPB-TAM), el modelo de utilización de PC (MPCU), la teoría de difusión de la innovación (IDT) y la teoría cognitiva social (SCT). La UTAUT consta de los siguientes factores: expectativa de rendimiento (PE), expectativa de esfuerzo (EE), influencia social (SI) y condiciones facilitadoras (FC); los cuales son determinantes directos de la intención de uso y el comportamiento, teniendo como variables moderadoras: género, edad, experiencia y voluntad de uso (Venkatesh et al., 2003).

La expectativa de rendimiento está compuesta de la utilidad percibida, definida como el grado en que una persona cree que mejora su desempeño por usar un sistema en particular (Davis 1989), la motivación extrínseca, que consiste en el grado con el que los usuarios quieren realizar una actividad porque perciben que obtendrán beneficios distintos de la actividad en sí (Davis et al., 1992), el ajuste de trabajo, nivel con el que el usuario percibe que el sistema mejora su desempeño (Thompson et al., 1991), la ventaja creativa, grado en el que se percibe que el uso de

una innovación es mejor que el de su precursor (Moore & Benbasat, 1991) y las expectativas de resultados, que como su nombre lo dice son las expectativas de desempeño y personales del usuario frente al uso de una herramienta (Compeau et al., 1999).

Por otro lado, dentro de la expectativa de esfuerzo se encuentran: la facilidad de uso percibida, grado en que una persona cree que el uso del sistema estaría libre de esfuerzo (Davis 1989; Davis et al., 1989), la complejidad, que es el nivel en el que el sistema es percibido como difícil de entender y usar (Thompson et al., 1991) y la facilidad de uso, percepción de dificultad al emplear una innovación (Moore & Benbasat, 1991). En la influencia social se encuentran la norma subjetiva, que es la percepción del usuario de que gran parte de su entorno piensa que él debe o no debe realizar algún comportamiento (Ajzen, 1991; Davis et al., 1989; Fishbein & Azjen, 1975), los factores sociales, grado en que el individuo percibe que la cultura subjetiva del grupo de referencia y los acuerdos interpersonales que ha realizado influyen en el uso de la herramienta (Thompson et al., 1991) y la imagen, nivel con el cual percibe que su reputación en el sistema social mejora al usar la innovación (Moore & Benbasat, 1991).

Por último, las condiciones facilitadoras consisten en: el control conductual percibido, son las limitaciones internas y externas de comportamiento que percibe el usuario y la autoeficacia (condiciones de facilitación de recursos y tecnología) (Ajzen, 1991; Taylor & Todd 1995a, 1995b), las condiciones de facilitación, factores objetivos que hacen que la implementación de la herramienta sea fácil, incluye la provisión de soporte informativo (Thompson et al., 1991) y la compatibilidad; el grado en el que la herramienta se percibe como acorde a los valores, necesidades y experiencias (Moore & Benbasat 1991). La variable moderadora voluntad de uso también se conforma de un conjunto de variables: actitud hacia el

comportamiento y sentimientos positivos o negativos del usuario sobre el uso de la herramienta (Davis et al., 1989; Fishbein & Ajzen 1975; Taylor & Todd 1995a, 1995b), la motivación intrínseca, percepción de querer realizar una tarea sin esfuerzo más que el de ejecutar la tarea por sí misma (Davis et al., 1992), el afecto de uso, sentimientos hacia un acto en particular (Thompson et al., 1991) y el afecto, el gusto por un comportamiento (Compeau et al., 1999). Con base en la UTAUT, Venkatesh et al. (2012) desarrollaron la UTAUT2, añadiendo las variables: motivación hedónica, valor de precio y hábito para explicar el modelo de aceptación y uso de la tecnología.

En las adaptaciones aplicadas a la gamificación se ha propuesto que de la preferencia de uso de los estudiantes por las herramientas gamificadas se podría derivar la aceptación (Filippou et al., 2018). El concepto de preferencia fue introducido por Hsu y Lu (2007, p.1648) cómo “el grado de sentimientos positivos de los usuarios sobre la participación [en las comunidades de juegos en línea]”. La misma relación con la aceptación se ha establecido para el “engagement” (fidelidad o compromiso) en estudios como el de Seaborn et al. (2017) y Rahman et al. (2018). Existe una gran variedad de definiciones de esta, para Hamari et al. (2016) es la capacidad de inmersión o nivel de flujo logrado en el desarrollo de una actividad, mientras que para Gruman et al. (2010) es la cantidad de energía entregada en una actividad o tarea, es decir, el impulso positivo para llevar algo a cabo.

Por otro lado, en el enfoque que se centra en los elementos del juego se han planteado diversas categorías. A continuación algunos de los conjuntos de categorías más relevantes en la literatura, cabe aclarar que estas se han usado indistintamente puesto que aún no existe una clasificación estándar aceptada (Dicheva et al., 2015). Por un lado, Deterding et al. (2011)

clasifica los elementos del juego de la siguiente manera:

Tabla 4

Niveles de los elementos del juego

Categoría	Descripción	Ejemplo
Patrones de diseño de la interfaz del juego.	Componentes de diseño de interacción comunes y exitosos y soluciones de diseño para un problema conocido en un contexto, incluidas implementaciones prototípicas.	Insignia, tabla de clasificación, nivel.
Patrones de diseño del juego y mecánica.	Partes recurrentes del diseño de un juego que se refieren comúnmente a la jugabilidad.	Restricción de tiempo, recursos limitados, turnos.
Principios de diseño de juegos y heurística	Pautas de evaluación para abordar un problema de diseño o analizar una solución de diseño dada.	Juego duradero, objetivos claros, variedad de estilos de juego.
Modelos de juegos	Modelos conceptuales de los componentes de los juegos o la experiencia del juego.	MDA; desafío, fantasía, curiosidad; átomos de diseño de juegos; CEGE.
Métodos de diseño del juego	Prácticas y procesos específicos del diseño del juego.	Pruebas de juego, diseño playcéntrico, diseño de juego consciente del valor.

Nota. Adaptado de Deterding et al. (2011).

En contraposición, Werbach & Hunter (2012) los agrupan en dinámica, mecánica y componentes de la siguiente manera:

Tabla 5

Categorías de los elementos del juego

Categoría	Descripción	Ejemplo
Dinámica	Aspectos de alto nivel del juego que deben considerarse y gestionarse, pero no implementarse directamente en los juegos.	Restricciones, emociones, narrativa, progresión, relaciones.
Mecánica	Procesos que involucran a los jugadores moviendo acciones hacia adelante.	Desafíos, competencia, cooperación, retroalimentación, recompensas.
Componentes	Formas específicas de mecánica o dinámica.	Logros, avatares, insignias, niveles, puntos, equipos.

Nota. Adaptado de Cheong et al. (2013).

Sin embargo, en distintas investigaciones solo se consideran las categorías mecánica y dinámica, asumiendo que mecánica y componentes son una misma. Este es el caso de los estudios de Simões et al. (2012), los cuales concuerdan con la siguiente clasificación:

Tabla 6

Categorías de los elementos del juego más usada

Categoría	Ejemplo
Dinámica	Recompensas, estatus, logros, autoexpresión, competencia, altruismo.
Mecánica	Puntos, niveles, logro de insignia, bienes virtuales, tabla de clasificación, regalos virtuales.

Nota. Adaptado de Khaleel et al. (2019).

Estos factores, al igual que los incluidos en el enfoque general o de jugabilidad, han sido cruzados con características demográficas de los alumnos, como género y edad (Fan et al., 2015; Papastergiou, 2009), permitiendo personalizar aún más el análisis ya que se consideran un perfil del usuario y esto permite dar resultados más concisos.

A continuación se presentan las definiciones dadas por diversos autores de algunos de estos elementos del juego:

Insignia: Aquel que se le otorga al usuario cuando alcanza una meta (Werbach & Hunter, 2012).

Tabla de clasificación: Ilustra el progreso del usuario en comparación con los demás (Zichermann y Cunningham, 2011).

Nivel: Progreso del usuario a lo largo del uso de la herramienta (Werbach & Hunter, 2012).

Misión: Tarea específica de la que se obtiene una recompensa (Werbach & Hunter, 2012).

Puntos o puntos de experiencia: Representación numérica del progreso del usuario, por ejemplo, monedas u obsequios (Zichermann & Cunningham, 2011).

Bienes virtuales: Artículos con un valor específico que el usuario puede adquirir a modo de colección o consumo (Zichermann & Cunningham, 2011).

Retroalimentación: Respuesta del sistema buscando reforzar los conocimientos para motivar a la realización de las tareas (Werbach & Hunter, 2012);

4.2.2 Variables de estudio

En los estudios realizados por los diversos autores, se han considerado distintas variables dependientes que se aproximan a la aceptación, tales como el compromiso y la preferencia de uso, tanto en el enfoque que evalúa la gamificación como una unidad uniforme, como en la que se consideran los elementos del juego. Respecto a las variables independientes, se han considerado diferentes conjuntos de factores de los antecedentes nombrados en párrafos anteriores. Rahman et al. (2018) quienes no solo midieron la percepción de los estudiantes sino también de los educadores, contemplaron en su modelo como variables independientes la utilidad percibida de gamificación, la facilidad de uso, la actitud, el ajuste de trabajo y la motivación extrínseca, y como variable dependiente la fidelización, las variables moderadoras fueron género y edad.

Por otro lado, Filippou et al. (2018) incluyeron en su modelo como variable dependiente la preferencia de uso y como variables independientes la utilidad (incluyendo en esta la mejora del conocimiento, compromiso e inmersión) y el disfrute. En este modelo se definió la utilidad como la que tiene la herramienta por sí misma y con relación a esta el conocimiento, el cual evalúa si los estudiantes perciben que su saber ha mejorado o no, gracias a la herramienta gamificada. Así mismo con relación a la utilidad se mide la inmersión (los usuarios conectan con la historia y se involucran con la herramienta) y el compromiso, el cual consiste en el grado de

participación de los jugadores. Por último, el disfrute consiste en el grado de diversión que alcanzan los estudiantes al interactuar con la herramienta. Las variables moderadoras contempladas fueron edad, género, modo de estudio (medio tiempo o tiempo completo) y tipo de estudiante (ciudadano o internacional).

De igual modo, Bourgonjon et al. (2010) planteó como variable dependiente la preferencia de uso y sus variables independientes fueron: utilidad percibida, las oportunidades de aprendizaje definidas por los autores como “el grado en que una persona cree que el uso de videojuegos le ofrece la oportunidad de aprender”, la facilidad de uso y experiencia. Dentro de las variables moderadoras, contempló género, frecuencia de uso de videojuegos y medio de preferencia para jugarlos (consola, computador, celular, etc.). Ofosu-Ampong et al. (2020) con base en UTAUT toma como variable dependiente el comportamiento de uso y como variables independientes: intención de comportamiento, expectativa de rendimiento, expectativa de esfuerzo, actitud, condiciones de facilitación, imagen, confianza e intención de comportamiento. Las variables moderadoras fueron: género, edad, grado de estudio, tipo de juego preferido (aventura, estrategia, etc.), tipo de estudio (tiempo completo o aprendizaje a distancia) y frecuencia de juego. Del mismo modo, Chung et al. (2019) siguiendo la UTAUT considera como variables de la aceptación: expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de comportamiento y comportamiento de uso; las variables moderadoras fueron: género, edad, experiencia y voluntad de uso.

Con respecto a los elementos del juego, las variables independientes de estudio han sido muy diversas dado que estos elementos son propios del diseño de la herramienta gamificada que apoya cada estudio. Rapp (2017) afirma que los más usados son puntos, insignias y tablas de clasificación. En el estudio de Andrade & Law (2018), con la aceptación como variable

dependiente, se consideran los puntos, insignias, tablas de clasificación y retroalimentación como variables independientes y como variables moderadoras el género, edad y nivel académico. De igual modo Alabbasi (2017) contempló como variables independientes los puntos, insignias y tablas de clasificación, relacionados con la variable dependiente preferencia de uso. Por otro lado, el estudio de Aldemir et al. (2018) establece como variables independientes: desafío, narrativa, tabla de clasificación, recompensa, insignia, equipos, estado de victoria, puntos y limitaciones; la variable dependiente fue la preferencia de uso.

De los artículos depurados solo tres estudios plantean modelos que incluyen variables de ambos enfoques. El estudio de Cheong et al. (2013) con la variable dependiente preferencia de uso seleccionó como variables moderadoras: género, edad, modo de estudio (medio tiempo o tiempo completo), tipo de estudiante (ciudadano o internacional), además cuatro variables para medir la experiencia en videojuegos. Las variables independientes fueron: la expectativa, utilidad percibida y afecto de uso por la gamificación, junto con los siguientes elementos del juego: puntos, tablas de clasificación, perfil, equipos, barras de progreso e insignias. Por otro lado, Seaborn et al. (2017) analizó el disfrute de la herramienta y los siguientes elementos del juego: puntos, personajes, niveles, intercambios, equipos, puntaje, tablas de clasificación y misiones. Las variables moderadoras fueron: género, edad, grado escolar, programa escolar y frecuencia de uso de videojuegos y como variable dependiente, el compromiso. Por último, Noor et al. (2019) también con variable dependiente el compromiso, tiene como variables independientes: la concentración, inmersión, claridad de objetivos, autonomía, mejoramiento de conocimiento y de los elementos del juego, la retroalimentación, puntos, insignias, tablas de clasificación y progresión. Las variables moderadoras fueron: género, edad, uso de computadora, frecuencia de

uso de videojuegos, conocimiento y uso de la realidad aumentada y creencia de que se le puede dar un enfoque tecnológico al aprendizaje.

En este orden de ideas, el presente estudio está adaptado al contexto específico de la herramienta gamificada desarrollada en el proyecto FINATIC por consiguiente, así como en los anteriores estudios nombrados se tiene en cuenta solo un conjunto de factores de la literatura.

4.2.3 *Métodos de solución*

Diferentes autores concuerdan con la aplicación de un cuestionario como instrumento de medición con escala Likert de cinco puntos en el rango de uno a cinco, donde uno es totalmente en desacuerdo, dos: en desacuerdo, tres: neutral, cuatro: de acuerdo y cinco: totalmente de acuerdo (Alabbasi, 2017; Andrade & Law, 2018; Zainuddin, 2018; Seaborn et al. 2017; Rahman et al., 2018; Filippou et al. 2018). Por otro lado, Filippou et al. (2018) proporcionaron además un formulario de información y un consentimiento a los participantes indicando el anonimato y voluntariedad de estos. Bourgonjon et al. (2010) quienes al igual que el presente estudio tienen como participantes menores de edad, obtuvieron asentimiento de los estudiantes y consentimiento de sus padres.

Otros instrumentos considerados fueron la observación, seguimiento ocular y la entrevista. Andrade & Law (2018) aplicaron estas y un cuestionario. La entrevista también fue utilizada por Zainuddin (2018) y Aldemir et al. (2018), con el objetivo de proporcionar información detallada sobre la experiencia de los estudiantes, estos datos al ser cualitativos fueron analizados a través de Nvivo (software de análisis de datos cualitativos asistido). Las entrevistas se llevaron a cabo con voluntarios de la muestra inicial contemplada.

En la literatura encontrada no se proporciona información respecto al tamaño de la muestra idóneo. Los tamaños de muestra difieren según la cantidad de estudiantes inscritos en los cursos en los que se implementa la gamificación de referencia. En la siguiente tabla se ilustra los tamaños de muestra que diversos autores han utilizado en sus estudios:

Tabla 7

Tamaño de muestra de diversos autores

Autor/es	Tamaño de la muestra (estudiantes)
Alabbasi (2017)	47
Sobodić et al. (2018)	58
Zainuddin (2018)	56
Seaborn et al. (2017)	66 de 135
Cheong et al. (2013)	55 de 179
Rahman et al. (2018)	50
Filippou et al. (2018)	11
Bourgonjon et al. (2010)	858

Se resalta la investigación de Bourgonjon et al. (2010) quienes contaron con más de 20 instituciones educativas diferentes. En general, la mayoría de las investigaciones consideran muestras de más de 50 participantes.

Respecto a la confiabilidad de los instrumentos, distintos autores concuerdan con la aplicación del Alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta (CR) para evaluar la consistencia interna (Alabbasi, 2017; Zainuddin, 2018; Sobodić et al., 2018; Filippou et al., 2018; Ofosu-Ampong et al., 2020), por otro lado, para evaluar la validez del modelo se utiliza la varianza promedio extraída (AVE) en la validez convergente y la relación de correlaciones heterotrait-monotrait (HTMT) en la validez discriminante (Alabbasi, 2017; Zainuddin, 2018; Sobodić et al., 2018). Aunque según Fornell y Larcker (1981) la validez discriminante puede también analizarse

por medio de la varianza promedio extraída (AVE). Para este tipo de procesamiento resulta útil el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (Ofosu-Ampong et al., 2020).

Entre las metodologías de solución para probar las relaciones supuestas entre las variables dependientes e independientes tenemos estudios como el de Sobodić et al. (2018) en el que se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), dado que se ha demostrado ser el más apropiado para este tipo de estudios, al igual que el análisis factorial confirmatorio (CFA) utilizando el software SmartPLS o SPSS (Afthanorhan, 2013). El CFA permite validar y examinar la idoneidad de los elementos para cada constructo (O. P. & Benet-Martínez, 2000). Del mismo modo, Filippou et al. (2018) utilizó el modelo de ecuaciones estructurales (PLS-SEM) para llevar a cabo su análisis con base en que según Haenlein & Kaplan (2004) este es adecuado para el tipo de datos empíricos de estas investigaciones. La regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) es idónea dado que los factores del modelo son variables latentes en un modelo estructural interno y externo (Hair et al., 2010). Cabe destacar que la regresión lineal y la regresión lineal múltiple no son útiles en este tipo de modelos pues no permiten aislar las relaciones para medir los efectos individuales (Filippou et al., 2018). Este estudio hizo uso del software SmartPLS.

A su vez, Bourgonjon et al. (2010) y Chung et al. (2019) utilizaron el PLS-SEM para el análisis de los factores de estudio y sus interrelaciones. Mientras que Ofosu-Ampong et al. (2020) y Noor et al. (2019) utilizaron un análisis de la Varianza (ANOVA).

4.2.4 Resultados obtenidos

En los estudios realizados por los diversos autores, se lograron obtener diferentes resultados que confirman la influencia que tienen ciertos factores en la percepción de los estudiantes. A continuación, se presentan algunos de estos.

Respecto al enfoque que evalúa la gamificación como unidad tenemos investigaciones como la de Rahman et al. (2018) en el que se evidenció que los estudiantes se inclinan más por la gamificación si esta es fácil de usar, además éstos tienen una mejor actitud hacia el uso de la herramienta dado que no tienen que preocuparse por el “saber cómo”. En este estudio también se estableció que la construcción del compromiso es un factor que permite medir la aceptación y para aumentar la participación de los estudiantes se debe garantizar tecnología fácil de usar y atractiva. Por otro lado, Filippou et al. (2018) indican en los resultados de su investigación que existe una preferencia por el uso de herramientas gamificadas por los estudiantes. En este estudio los factores "utilidad", "disfrute", "mejora del conocimiento", "compromiso" e "inmersión" contribuyeron a la preferencia de uso de los estudiantes de manera confiable y se comprobó que no es necesario un gran conjunto de factores para establecer la preferencia de uso. Así mismo, el modelo de Bourgonjon et al. (2010) fue confiable y validado, en este se encontró que existen grandes diferencias en los patrones de consumo de videojuegos y de igual manera ocurre con el género. La utilidad, facilidad de uso y experiencia fueron percibidas como predictores importantes. Los resultados también muestran que los hombres se inclinan más hacia la gamificación que las mujeres. Contrario a esto, se ha evidenciado en otros estudios que el género no ha tenido impacto en la percepción de los estudiantes ni en el rendimiento de los usuarios (Fan et al., 2015; Papastergiou, 2009), permitiendo romper estigmas sociales que podrían limitar la implementación de la gamificación en audiencias mixtas.

Oforu-Ampong et al. (2020) en su modelo extendido basado en el modelo UTAUT encontró que la aceptación (comportamiento de uso) depende de la expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, actitud, influencia social y confianza. De igual manera, condiciones facilitadoras (exposición previa a juegos de computadora, accesibilidad y habilidades) influyen positivamente en la intención de uso. Por su parte, Chung et al. (2019) encontraron que la aceptación depende de la expectativa de desempeño, expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, intención de comportamiento y comportamiento de uso.

Referente al enfoque centrado en el diseño de la herramienta gamificada (sus elementos del juego), Andrade & Law (2018) quienes, como ya se mencionó, investigaron la percepción de dos actores, estudiantes y profesores, hallaron usando seguimiento ocular que el elemento más atractivo en su videojuego (Knowma+) fue la retroalimentación, mientras que los estudiantes no lograron elegir un elemento como el más agradable. Las insignias tuvieron calificación baja pero el seguimiento ocular mostró que estas llamaban mucho la atención. En los resultados basados en los datos recolectados a partir de las percepciones dadas por los maestros en voz alta, estuvieron más atraídos por las recompensas como elemento para involucrar a los estudiantes; mientras que para los estudiantes la retroalimentación es la más útil debido a que les permite aprender y poder aplicar esto en escenarios de la vida real.

Consistente con los hallazgos anteriores, Alabbasi (2017) señala que los estudiantes tienen una percepción positiva sobre el uso de la gamificación. La retroalimentación es atractiva y aumenta el compromiso. A su vez, los estudiantes percibieron que hay una competencia mayor en entornos gamificados y esto aumenta su concentración y atención. El estudio de Aldemir et al. (2018) contemplaron una amplia gama de elementos en su estudio netamente cualitativo, los autores encontraron que los desafíos son indispensables pero deben ser diseñados correctamente

para ser atractivos. Los resultados confirmaron los posibles efectos positivos de la narrativa y las tablas de clasificación, estas son percibidas como fuente de motivación. Algunos participantes perciben que las tablas de clasificación crean un entorno competitivo, sin embargo, por esta misma razón es que a la mayoría les parece atractivo este elemento. Se concluye que las tablas de clasificación motivan a quienes están en ellas y desmotivan a quienes no. La mayoría de los participantes tuvieron una percepción positiva por las recompensas pero acorde a Deci & Ryan (2000) si estas no se otorgan continua y sistemáticamente los usuarios pierden motivación. Las opiniones respecto a las insignias fueron bastante opuestas, algunos las consideraron atractivas y otros ni siquiera las percibieron.

Otro elemento controversial fueron los puntos, existió apoyo y críticas por parte de los usuarios, los puntos pueden ser positivos si se asegura la equidad y un claro entendimiento de la rúbrica de estos, al igual sucede con el estado de ganador, el cual puede ser un buen motivador pero debe ser cuidadosamente abordado. Respecto a los equipos se encontró que son importantes pero debe considerarse que cuantas menos personas los conformen, más fácil será comunicarse, y para que sean exitosos debe permitirse una buena interacción.

Siguiendo los resultados de los autores anteriores, Cheong et al. (2013) quienes abarcaron ambos enfoques de estudio, concluyeron que la percepción de los estudiantes sobre la gamificación es positiva, aun cuando el 80.39% de sus participantes no habían escuchado el término con anterioridad. Más de la mitad de los encuestados considera la gamificación emocionante y solo un 10% expresó que le producía ansiedad su implementación. Respecto a los elementos del juego, los puntos, tablas de clasificación, perfiles de jugadores, equipos, barras de progreso e insignias resultaron útiles para permitir el disfrute de la gamificación. Además, los estudiantes percibieron que la interacción social, compromiso, retroalimentación y utilidad

influyen, sobre todo la retroalimentación. Los resultados de Noor et al. (2019) establecen que los alumnos perciben la experiencia y la motivación más que los otros factores y aunque la concentración, claridad, objetivos y utilidad no tienen un impacto significativo, son percibidos positivamente. Igualmente la autonomía, desafíos, puntos, insignias, tablas de clasificación, progresión, inmersión y retroalimentación fueron percibidos como positivos en la gamificación.

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 obtener una herramienta gamificada exitosa. En cuanto a los métodos de solución utilizados, el más aplicado es el modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), el cual ha proporcionado resultados favorables y parece apropiado. Es importante resaltar que después de haber realizado la revisión de la literatura, no se encontraron estudios que relacionen gran cantidad de factores de los dos enfoques que se han abordado hasta el momento, dándole valor a la presente investigación.

5. Marco teórico

5.1 Antecedentes metodológicos

Se seleccionaron cinco estudios representativos de la literatura como referencia para la metodología a seguir. A continuación se describen estas investigaciones y los aportes que brindan a la presente:

El estudio titulado “*User Continuance in Playing Mobile Online Games Analyzed by Using UTAUT and Game Design*” por Marham & Saputra en el año 2019 tuvo como objetivo

explorar la aceptación de juegos móviles en línea (M-OG). Este trabajo propuso un modelo siguiendo la teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología (UTAUT) y el diseño del juego. Se utilizó un modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) para el procesamiento de los datos y se determinó los posibles impactos de las variables de la UTAUT, junto a los elementos del juego desde la perspectiva de los usuarios. Se confirmaron posibles efectos positivos en la mayoría de las variables y se establecieron las variables que no generan impacto. Con este estudio se logra comprender la evaluación de la gamificación desde sus dos enfoques (jugabilidad y los elementos del juego), además es una guía para el planteamiento del modelo y la ejecución del procesamiento de datos.

Seaborn et al. (2017) en su investigación titulada *“Gamifying the Media Classroom: Instructor Perspectives and the Multidimensional Impact of Gamification on Student Engagement”* busca comprender la perspectiva de dos actores clave sobre la gamificación: estudiantes y docentes. A través de un análisis de métodos mixtos se evaluó el compromiso de los estudiantes a partir de la percepción de ellos y de sus docentes sobre algunos factores de la gamificación. Entre los factores se encuentra el disfrute y elementos del juego como puntos, personajes, niveles, equipos, puntaje, tablas de clasificación y misiones. Los resultados de las percepciones de compromiso de estudiantes y docentes fueron muy acordes respecto a los factores que consideran atractivos y motivadores en la gamificación. Sin embargo, el nivel de participación fue entre bajo y medio, indicando que la herramienta no logró involucrar a los alumnos tanto como se esperaba. Aun así, los datos cualitativos revelan que los jóvenes estaban motivados y comprometidos. Por lo que los autores concluyen que es posible que el instrumento aplicado no fue suficiente para encontrar resultados precisos. Este estudio es un referente de las

precauciones para tener en cuenta en el diseño del instrumento de medición y aporta conocimiento respecto a algunos elementos del juego.

Chung et al. en el año 2019 en su estudio titulado “*Students’ Acceptance of Gamification in Higher Education*” busca definir los factores que influyen en la aceptación de la gamificación de los estudiantes. Este estudio se basó en la teoría unificada de aceptación y uso de tecnología (UTAUT) y utilizó un PLS-SEM para procesar los datos recolectados de estudiantes de educación superior. Dichos alumnos habían tenido contacto previo con alguna herramienta gamificada. Los resultados revelaron que los factores: expectativa de esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, participación, habilidad y control, son factores importantes. Se encontró además que la expectativa de rendimiento es el factor que más influye en un estudiante para aceptar la gamificación. La metodología empleada y los hallazgos de esta investigación ayudan al presente estudio a la obtención de conocimientos sobre la teoría UTAUT y es un referente para el desarrollo del método de solución.

En el trabajo de investigación presentado por Filippou et al. (2018), titulado “*A Model to investigate preference for use of gamification in a learning activity*”, se explora la aceptación de la gamificación en la educación por medio de la preferencia de uso. Este estudio identifica un conjunto de factores determinantes mediante el uso de un modelo de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) y encuentra que existe una preferencia de los estudiantes por herramientas gamificadas. También establece que no se requiere una gran cantidad de factores para medir la preferencia. Los factores que inciden en la percepción de estudiantes fueron utilidad, disfrute, mejoramiento del conocimiento, compromiso e inmersión. Esta investigación aporta a este trabajo una guía para establecer el modelo conceptual de este

estudio y a su vez permite comprender algunos de los factores que se han estudiado en la literatura y la ejecución del modelado PLS-SEM.

El proyecto de grado titulado “*Modelo de ecuaciones estructurales para el estudio de la percepción de los estudiantes de pregrado de Ingeniería Industrial con el Proyecto Educativo del Programa-PEP*”. Fue realizado en el año 2017 por Buitrago & Tovar para optar por el título de pregrado en ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander. Esta investigación buscó desarrollar un modelo de ecuaciones estructurales que permitiera medir el grado de satisfacción de los estudiantes de pregrado de ingeniería industrial respecto a factores del PEP. Dicho trabajo tuvo un enfoque cuantitativo y corroboró e identificó los factores determinantes en la percepción de los estudiantes respecto al PEP. Como aporte principal deja establecida una herramienta para la autoevaluación y mejoramiento del PEP lo que permite certificar la calidad del programa. Este proyecto sirve como aporte a la investigación actual ya que ofrece una guía para el desarrollo del modelo de ecuaciones estructurales del presente estudio.

5.2 Antecedentes teóricos principales

A partir del resultado de la revisión de la literatura, este estudio opta por centrarse en comprender los factores que impulsan el disfrute percibido, que a su vez se supone que impulsa el uso continuo de las herramientas gamificadas. Este capítulo continúa con la revisión de las teorías claves, que juntas forman la base de los supuestos del modelo de investigación y el método estadístico para el análisis de los datos.

5.2.1 Gamificación: una herramienta de aprendizaje.

Las mejoras tecnológicas en los sistemas educativos hacen que los métodos y reglas clásicas ya no sean suficientes (Erneling, 2010); lo que provoca que surjan diversas estrategias

pedagógicas innovadoras. La experiencia de aprendizaje positiva entra a ser contemplada junto a los aspectos cognitivos y de rendimiento (Andrade & Law, 2018). Es por esto que surgen métodos como la gamificación, la cual involucra una dinámica de juego en entornos fuera de este.

La gamificación es una estrategia que propicia un alto potencial de aprendizaje permanente y un desarrollo integral (Torres-Barreto et al., 2020b). Se ha evidenciado que el aprendizaje puede ser más eficiente y atractivo para los estudiantes si se tiene una correcta disposición de contenido, desafíos y diversión (Andrade & Law, 2018). La gamificación pretende propiciar dichas condiciones y ser una herramienta útil para estudiantes, docentes e instituciones, convirtiéndose en un tema de interés. Sin embargo, implementar la gamificación es un gran reto y requiere que se reúnan factores que sean acordes con los proyectos pedagógicos (Torres-Barreto et al., 2020a).

5.2.2 Medición de la aceptación.

Como ya se mencionó en los antecedentes, la aceptación de la gamificación se ha basado en el modelo de aceptación de la tecnología (TAM) planteado por Davis (1989). La cual proviene de la teoría de la acción razonada (TRA) creada por Fishbein & Auzen (1975), en la que se define que los principales conductores de una intención de comportamiento surgen de la percepción y presión social. Es por esto que la percepción de los estudiantes es la fuente de información de este tipo de investigaciones. 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. Cabe señalar, que se ha propuesto que de la preferencia de uso o comportamiento de uso o intención de continuar jugando se deriva la

aceptación, por esta razón es que en algunas investigaciones se proponen estas como variables dependientes. Del mismo modo, ha ocurrido con el compromiso y la efectividad. En el caso de este estudio, se utiliza la intención de continuar jugando como variable dependiente, la cual se define como la intención de uso a largo plazo de una herramienta tecnológica (Bhattacharjee, 2001).

5.2.3 Disfrute percibido.

El disfrute percibido es la recompensa intrínseca producida por el uso de una tecnología, en otras palabras, es el placer de realizar una actividad (Davis et al., 1992). El presente estudio, supone una relación directa entre el disfrute percibido y la intención de continuar jugando. Esta variable ha sido considerada como una de las más determinantes en la percepción de los usuarios y que tiene relación con diversos factores (Nguyen, 2015). Además, los videojuegos tienen como objetivo entretener y generar diversión, haciendo fundamental que los usuarios lo perciban de esta manera. Esta variable es relacionada con los elementos del juego, los cuales son la base de la gamificación.

5.2.4 Modelo de ecuaciones estructurales SEM.

El modelo de ecuaciones estructurales (Structural Equation Modeling, SEM) es una técnica de análisis de datos multivariante que integra la regresión múltiple y el análisis factorial. 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. El SEM puede ser utilizado en investigaciones de ciencias sociales, educación, conducta, entre otros (Martínez y Fierro, 2018).

Esta técnica estadística se compone de dos modelos: el modelo estructural y el modelo de medida. El modelo de medida contempla las variables latentes (constructos) junto a sus variables empíricas (indicadores); y el modelo estructural es el modelo guía en donde se muestra la interrelación entre los constructos, es decir, la relación de dependencia entre las variables independientes (exógenas) y variables dependientes (endógenas) (Cupani, 2012). Con base en la investigación de Ruiz et al. (2010) se definen dichas variables de la siguiente manera:

Variable empírica o indicador: También conocida como variable observada. Se mide a partir de los sujetos.

Variable latente o constructo: Aquella característica que se quisiera medir pero no es posible observar y está libre del error de medición.

Variable independiente o exógena: La cual afecta a otra variable y no recibe efecto de ninguna variable.

Variable dependiente o endógena: Variable que recibe efecto de otra variable y que va acompañada de un error.

Dentro de los SEM también existen las siguientes variables identificadas por Ruiz et al. (2010):

Variable error: Compuesta de los errores asociados a la edición de una variable y al conjunto de variables que no han sido contempladas en el modelo y podrían afectar la medición de la variable que se observa. El error de predicción es el asociado a la variable dependiente.

Variable de agrupación: Representa la pertenencia a las diversas subpoblaciones que se desean comparar.

Variable moderadora: Aquella independiente y secundaria, sirve para determinar si afecta la relación entre la variable independiente primaria y la variable dependiente.

Para ilustrar las relaciones entre las variables se utiliza el diagrama de trayectorias o rutas (Path diagram), el cual facilita la estructuración de las ecuaciones correspondientes y está conformado por rectángulos (variables observables), óvalos (variables latentes), vectores curvos (relaciones bidireccionales), flechas rectas (cualquier efecto estructural) y etiquetas sobre flechas (parámetros del modelo); el inicio de la flecha indica la causa y la punta, el efecto (Buitrago & Tovar, 2017; Ruiz et al., 2010).

Por otro lado, el SEM se divide en dos enfoques: el de análisis de estructuras de covarianza (CB) y el de mínimos cuadrados parciales (PLS). El PLS es sugerido en la literatura depurada como el más adecuado para este tipo de investigaciones, este se basa en el análisis de la varianza y, tiene más flexibilidad respecto a los parámetros y la distribución de datos; a su vez, puede ser usado tanto en investigaciones explicativas, como exploratorias, aunque es utilizada principalmente en exploratorias (Martínez y Fierro, 2018). Según Hair et al. (2017) además, permite tamaños de muestra pequeños, aunque a mayor tamaño, mayor precisión. Dichos autores plantean una metodología para realizar un PLS-SEM conformada por las siguientes 9 etapas: (1) especificación del modelo estructural, en esta etapa se representan las relaciones hipotéticas entre las variables latentes, se utiliza el diagrama de trayectorias. (2) Especificación del modelo de medida, se comprueba la idoneidad de las variables observadas establecidas en la medición de las variables latentes. (3) Recolección de datos y examinación, en donde se tiene en cuenta la disposición adecuada, constructos independientes a la izquierda y dependientes, a la derecha. (4) Estimación del modelo, a través del software de preferencia, en el caso del presente estudio SmartPLS. (5) Evaluación de medidas formativas y (6) evaluación de medidas reflectivas, se realizan mediante la confiabilidad a través del alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta, junto a estas se examina la validez convergente y discriminante con la varianza media extraída (AVE).

El alfa de Cronbach se da en un rango entre 0 y 1 (Santos, 1999). Los valores mayores a 0.7 son considerados fiables, los que están entre 0.5 y 0.7 como aceptables y cualquier valor debajo de 0.35 se rechaza (Hair et al., 2010), de igual modo se interpreta la CR. Por otra parte, el AVE deberá ser mayor a 0.5 según Fornell y Larcker (1981). (7) Evaluación del modelo estructural, se lleva a cabo con los coeficientes de determinación (R^2), los cuales se clasifican en débil (0.19), medio (0.32) y sustancial (0.67); la relevancia predictiva (Q^2), en la cual las variables deben obtener valores mayores a cero; el tamaño y significancia de los coeficientes path (β), en la que los valores cercanos a 0 se consideran débiles y cercanos a 1, fuertes; y, los tamaños de efectos (f^2) y (q^2), en donde f^2 requiere un 0.15 para tener un efecto medio y 0.35 para un efecto alto. (8) Análisis avanzados, si se desea se puede profundizar con herramientas estadísticas más desarrolladas. Finalmente, (9) interpretación de resultados, en esta fase se analiza la confiabilidad y validez del modelo obtenido, junto a los resultados de las relaciones.

6. Hipótesis y modelo de investigación

6.1 Modelo de investigación

El desarrollo del planteamiento de este modelo conceptual, denominado Modelo de Aceptación de la Gamificación y los Elementos del Juego basado en la herramienta FINATIC (MAGEJ), se realizó en dos fases: en la primera, se preseleccionaron los factores de estudio (variables) con base en la literatura, el escenario de prueba y el diseño de la herramienta gamificada FINATIC; y en la segunda, se aplicó un cuestionario y se realizó un grupo focal con el equipo del proyecto para complementar los resultados de este y definir las variables finales.

6.1.1 Preselección de los factores de estudio

Este estudio utilizó el modelo planteado por Marham & Saputra (2019) como guía y junto a este, la teoría UTAUT propuesta por Venkatesh, et al. (2003) como referencia para establecer un conjunto de factores de jugabilidad, dado que esta teoría contempla gran parte de las variables más representativas en la literatura; se preseleccionó de acuerdo a las limitaciones que establece el escenario de prueba. Referente al enfoque que analiza la gamificación desde cada uno de sus elementos del juego, se preseleccionó con base en el diseño presupuestado para el primer prototipo de la herramienta FINATIC. El *Apéndice B. Preselección de los factores de estudio*, ilustra y especifica lo realizado para llevar a cabo esta acción, junto a las variables elegidas.

6.1.2 Selección de los factores de estudio

La selección de los factores de estudio se llevó a cabo con un grupo focal y un cuestionario de escala Likert de cinco puntos en el rango de uno a cinco, que va de: *No es importante* a *Muy importante*. Los grupos focales son útiles cuando el tema de investigación consta de un amplio número de posibles variables debido a que permiten que el investigador concentre el tiempo y los recursos en las variables más pertinentes, además son un gran complemento para cuestionarios cuantitativos (Escobar & Bonilla, 2009), por lo que resulta conveniente en esta etapa. Para esto, se contó con el grupo de investigación del proyecto FINATIC, conformado por profesionales con altos conocimientos y experiencia en herramientas gamificadas; además, se incluyó en el equipo un jugador de videojuegos que ha alcanzado competencias nacionales y se ha desempeñado evaluando prototipos de videojuegos. Previo al grupo focal, vía correo electrónico se envió el cuestionario creado en Formularios de Google, y posterior a esto, a través de la plataforma Zoom se convocaron los participantes para realizar el

grupo focal. Tanto en el cuestionario como en el grupo focal se respondió factor a factor: “¿Qué tan importante considera usted incluir este factor en la investigación?”. Los resultados obtenidos y el instrumento aplicado se encuentran detallados en el *Apéndice C. Selección de factores de estudio*. Se resalta que en dicho instrumento se midió la confiabilidad utilizando el Alfa de Cronbach y su resultado fue fiable (0.8).

Cabe aclarar que este estudio trata la "expectativa de rendimiento" como conceptualmente equivalente a la "utilidad percibida", "motivación extrínseca" y "expectativas de resultado", las cuales hacen parte de dicho constructo en la UTAUT. Del mismo modo, "expectativa de esfuerzo" (en la UTAUT) es conceptualmente equivalente a "facilidad de uso" y las "condiciones de facilitación" a "compatibilidad". Además, las variables de los elementos del juego se agrupan de acuerdo a las definiciones del *game design document* del proyecto FINATIC. Es esta la razón por la que las "estadísticas de desempeño" involucran conceptos como "puntos de experiencia" y "tablero de posiciones". Así mismo, "narrativas" incluye "preguntas Saber 11", "dilemas financieros" y "escenarios narrativos". Esta diferenciación se aprecia sobre todo en el instrumento de medición. A continuación, las variables a incluir en el modelo, con sus definiciones y referentes:

Tabla 8

Variables seleccionadas para el estudio

Variables	Definición	Referencias
<i>Datos demográficos</i>	Género y edad	(Orji, 2010)
<i>Intención de continuar jugando</i>	Es la intención de continuar utilizando o intención de uso a largo plazo de una tecnología.	(Marham & Saputra, 2019)

Continuación tabla 8

<i>Disfrute percibido</i>	Explica el efecto del placer que los usuarios obtienen al utilizar la herramienta.	(Marham & Saputra, 2019)
<i>Expectativa de rendimiento</i>	Es el grado en que una persona cree que el usar una innovación mejoraría su desempeño y sienten que obtienen un beneficio.	(Davis, 1989; Davis et al., 1989; Davis et al., 1992; Compeau et al., 1999)
<i>Expectativa de esfuerzo</i>	El grado en que una persona cree que el uso de una tecnología es libre de esfuerzo, es decir, es fácil de usar.	(Davis, 1989; Davis et al., 1989)
<i>Condiciones de facilitación</i>	El grado en que los usuarios perciben la innovación como coherente con sus valores, necesidades y experiencias.	(Moore & Benbasat, 1991)
<i>Misiones</i>	Aquellas tareas/retos específicos de los que se obtiene una recompensa al usar la tecnología.	(Werbach & Hunter, 2012; FINATIC, 2020)
<i>Estadísticas de desempeño</i>	Mide el progreso del jugador. Compuesto de puntos y tablas de clasificación. Puntos: representación numérica del progreso del usuario. Tabla de clasificación: Ilustra el progreso del usuario en comparación con los demás.	(Zichermann & Cunningham, 2011; FINATIC, 2020)
<i>Niveles</i>	Representación en la interfaz del progreso del usuario a lo largo del uso de la herramienta con grado de dificultad incremental al avanzar.	(Werbach & Hunter, 2012; FINATIC, 2020)
<i>Narrativas</i>	Se refiere a la interfaz de la tecnología. Involucran los tipos de narrativas, situaciones en la que se abordan las temáticas, imagen y elementos sonoros.	(Marham & Saputra, 2019; FINATIC, 2020)
<i>Insignias</i>	Reconocimiento que se le otorga al usuario cuando alcanza una meta específica, como finalizar un nivel.	(Werbach & Hunter, 2012; FINATIC, 2020)

6.2 Hipótesis de investigación

A continuación se presentan las hipótesis que aborda esta investigación:

6.2.1 Misiones, estadísticas de desempeño, niveles, narrativa, insignias y el disfrute percibido

Lograr identificar aquellos elementos del juego que contribuyen al disfrute, permite establecer un marco de referencia que ayuda a comprender su funcionamiento y mejorar los diseños de los juegos serios; además, es crucial para eliminar las brechas entre lo que los desarrolladores de juegos y los jugadores perciben como disfrute, ya que estos pueden no coincidir (Ritterfeld et al., 2009). Sin dejar de lado que crear un entorno de diversión en un contexto serio es uno de los principales objetivos de la gamificación y que cuando el usuario se divierte, se relaja y esto hace que la capacidad de aprender aumente (Filippou et al., 2018). Las misiones, son una serie de desafíos que los usuarios enfrentan en el transcurso de su experiencia gamificada, según Hsu & Lu (2004), los desafíos son predictores importantes para el disfrute y deben ser cuidadosamente diseñados dado que si son muy complejos o simples pueden producir sentimientos negativos.

Por otro lado, autores como Rapp (2017), Aldemir et al. (2018) y Torres-Barreto et al. (2020a), concuerdan con que unos de los elementos del juego más populares son las insignias, puntos y tablas de clasificación (estas dos últimas conforman las estadísticas de desempeño) y estos no solo son factores influyentes en el disfrute, si no que sus resultados suelen ser percibidos como muy positivos por los jugadores. La teoría mecánica-dinámica-estética (MDAT) concuerda con que las insignias, puntos y tablas de clasificación influyen en el disfrute y además, explica cómo los niveles estimulan a los usuarios y generan un ambiente de competición, que a su vez lleva a que el usuario quiera cambiar de nivel y progresar (Hunicke et al., 2004). Según Chen et

al. (2006), el diseño del juego también incluye la estética o interfaz, y esta involucra las narrativas, este factor se ha considerado como vital dado que permite la interacción del sistema con el usuario y también, facilita la comprensión de la herramienta. Las narrativas son muy útiles para combinar diferentes elementos del juego de una manera coherente, para presentar una historia o contexto significativo, por lo que tienen un alto valor e influyen en el disfrute del juego (Werbach & Hunter, 2012).

En este estudio, la variable *misiones* se utiliza para explicar cómo influyen los desafíos presentados en la herramienta gamificada FINATIC, para que los jugadores puedan disfrutar usando esta. La variable *estadísticas de desempeño* se utiliza para analizar cómo los puntos de experiencia y el tablero de posiciones pueden hacer que los usuarios se diviertan jugando FINATIC. Mientras que la variable *niveles* se usa para explicar cómo los niveles hacen que el usuario disfrute del videojuego FINATIC y las insignias para medir qué tanto el obtener estas en FINATIC es visto como divertido. Por último, la variable *narrativas* compuesta por preguntas saber 11, dilemas financieros y los escenarios narrativos mide cómo estos pueden hacer que el usuario sienta disfrute al jugar FINATIC. Dadas las anteriores declaraciones acerca de los *elementos del juego* y su impacto en el *disfrute percibido* por los usuarios en herramientas gamificadas, se plantean las siguientes hipótesis de esta investigación:

H1: Las misiones en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido.

H2: Las estadísticas de desempeño en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido.

H3: Los niveles en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido.

H4: La narrativa en una herramienta gamificada tiene un efecto positivo en el disfrute percibido.

H5: Las insignias en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido.

6.2.2 Expectativa de esfuerzo y el disfrute percibido

La expectativa de esfuerzo es conceptualmente equivalente a la facilidad de uso, esta variable ha revelado una fuerte influencia en el disfrute percibido, debido a que las herramientas que requieren poco esfuerzo y que son fáciles de entender son menos intimidantes para los participantes, por lo que ayudan a que los jugadores disfruten (Marham & Saputra, 2019; Zhou, 2011). Una interfaz fácil permite que los estudiantes se centren en jugar y aprender y no tengan que perder tiempo comprendiendo el sistema. De modo que, la variable expectativa de esfuerzo se usa para explicar la influencia de la facilidad de uso de FINATIC en el disfrute de los estudiantes para poder continuar jugando:

H6: La expectativa de esfuerzo de una herramienta gamificada tiene un efecto positivo en el disfrute percibido.

6.2.3 Expectativa de rendimiento e intención de continuar jugando

La *expectativa de rendimiento* refleja la utilidad percibida, motivación extrínseca y expectativas de resultado del usuario. Se ha comprobado que si los jugadores tienen expectativas positivas de rendimiento, se sienten atraídos a continuar usando el sistema (Bhattacharjee, 2001). Así mismo, esta *expectativa de rendimiento* positiva se asocia a que los estudiantes perciban que el uso de la herramienta les puede ayudar, es decir, que recibirán un beneficio (Venkatesh et al.,

2003). Es así como, la expectativa de rendimiento permite explicar cómo los usuarios pueden aceptar FINATIC como una herramienta gamificada útil que los lleva a seguir jugando, por tanto, se plantea que:

H7: La expectativa de rendimiento de una herramienta gamificada tiene un efecto positivo en la intención de continuar jugando.

6.2.4 Condiciones de facilitación e intención de continuar jugando

Las condiciones facilitadoras se relacionan con tener los recursos y conocimientos para utilizar el sistema, también se asocian con la compatibilidad que siente el usuario con este. El contar con lo anterior, hace que el jugador prefiera utilizar el sistema dado que se le hace más fácil interactuar con la herramienta y del mismo modo continuar usándola (Venkatesh et al., 2003). Con base en lo anterior, la variable *condiciones de facilitación* se utiliza para establecer cómo la percepción de los estudiantes de sentir compatibilidad con la herramienta FINATIC hace que estos quieran *continuar jugando*, por lo tanto:

H8: Las condiciones facilitadoras de una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en la intención de continuar jugando.

6.2.5 Disfrute percibido e intención de continuar jugando.

El disfrute percibido permite que los usuarios se involucren con una herramienta y mantengan su atención en esta, haciendo que continúen usándola (Suh et al., 2015). Marham & Saputra (2019), al igual que Wu y Liu (2007), concluyeron que la variable disfrute percibido fue el factor más significativo que influyó en los usuarios para seguir jugando. El *disfrute percibido* es una motivación intrínseca que puede facilitar que el usuario continúe usando la herramienta

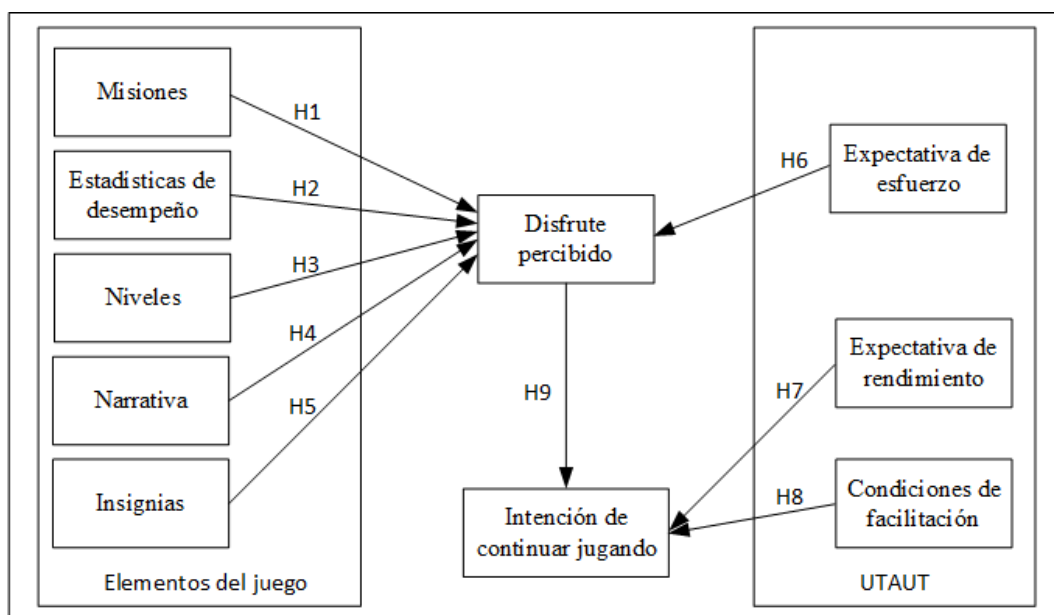
gamificada, dado que si la encuentra desagradable es más probable que interrumpa su uso. Por lo tanto, el presente estudio contempla que el factor de *disfrute percibido* influye en la *intención del usuario de continuar jugando* la herramienta gamificada FINATIC.

H9: El disfrute percibido tiene un efecto positivo en la intención de continuar jugando una herramienta gamificada.

A continuación, se ilustran el Modelo de Aceptación de la Gamificación y los Elementos del Juego basado en la herramienta FINATIC (MAGEJ):

Figura 9

Modelo conceptual



6.3 Validación del modelo de investigación

Para la validación del modelo conceptual se contactó a un experto en teoría de juegos familiarizado con FINATIC, quien además se ha desempeñado como investigador en temáticas relacionadas con la gamificación. El modelo fue revisado y aprobado por el experto, quien

considera adecuada y coherente la selección y relación de las variables; asimismo, sugiere directrices para la construcción del instrumento de medición (especificar el concepto propio de los elementos del juego para garantizar la comprensión de éstos) y una validación del mismo por medio de una prueba piloto con un grupo de estudiantes.

7. Metodología

Este capítulo contiene las diferentes actividades que se realizaron para la recolección y análisis de los datos obtenidos con el fin de evaluar los factores determinantes en la percepción de los estudiantes sobre la herramienta gamificada FINATIC.

7.1 Técnica de muestreo y población objetivo

La población objetivo de este estudio está sujeta a la misma del macroproyecto FINATIC, es decir, jóvenes de los géneros femenino y masculino, entre los 14 y 18 años, de undécimo grado de instituciones del sector público del departamento de Santander. 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 el Covid-19 del año 2020.

El equipo desarrollador del proyecto FINATIC cuenta con una red de contactos de 13 instituciones educativas 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). Sin embargo, las instituciones pertenecientes a las provincias fuera de la provincia Metropolitana presentan altos problemas de conectividad, por lo que se decide solo

contar con esta provincia, dado que para el óptimo desarrollo de este estudio se requiere de una buena conexión a internet. De este modo, se seleccionaron las tres instituciones con mayor facilidad de contacto de dicha provincia, aquellas en las que los docentes aliados tenían la mayor disposición para brindar apoyo. Estas instituciones cuentan con distintas modalidades, como: pedagógica, empresarial, ambiental, electrónica, artística y comercial; y el total de estudiantes de undécimo grado de estos colegios supera los 500 alumnos.

Para la selección del tamaño de la muestra objetivo, se consideró el total de estudiantes participantes en la prueba diagnóstica, el cual fue de 1016 y se tomó el 20% de estos, es decir, 204 alumnos. Sin embargo, se alcanzaron 407 estudiantes en la aplicación del instrumento. Esta cantidad de participantes es adecuada para un modelado de ecuaciones estructurales (SEM) de acuerdo con autores como Hoyle (1995), quien recomienda tener al menos 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.

7.2 Diseño del instrumento de medición

Partiendo del modelo conceptual, se construye el instrumento de medición a aplicar (ver *Apéndice D. Instrumento de medición*). Se acude a la escala Likert de cinco puntos en el rango de uno a cinco, que va de totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo, dado que esta es la herramienta más utilizada y validada por diversos autores en investigaciones similares. A su vez, se adaptan cuestionarios de la literatura como el propuesto por Venkatesh, et al. (2003) y Nguyen (2015). Junto al instrumento se diseñan los correspondientes consentimientos y asentimientos, los cuales fueron revisados y aprobados por el Comité de Ética de la Universidad Industrial de

Santander (CEINCI), por lo cual cuentan con su respectivo sello y firma (ver *Apéndice E. Consentimiento informado* y *Apéndice F. Asentimiento informado*).

7.3 Validación del diseño del instrumento de medición

Mediante la triangulación de la literatura y el juicio del equipo de trabajo del proyecto FINATIC conformado por expertos en gamificación e investigadores destacados de la Universidad Industrial de Santander, se realizó un grupo focal, en el que se validó el escenario de prueba y la formulación de las afirmaciones del instrumento de medición. Así mismo, se contó con el aval del CEINCI (ver *Apéndice G. Aval CEINCI*) y se realizó una prueba piloto que permitió comprobar que los participantes comprendían e identificaban las variables objeto de estudio. Se aplicó dicha prueba por conveniencia a un 10% de la muestra seleccionada como meta para este estudio (204), es decir, a un total de 21 alumnos, los cuales pertenecían a una de las tres instituciones educativas elegidas por facilidad de contacto.

La prueba piloto se realizó durante el 3 y 4 de noviembre del año 2020; a través de un docente aliado se compartió a los estudiantes una presentación que permitía darles contexto, y suministrarles el acceso al prototipo inicial del videojuego y al instrumento de medición. Los alumnos debían jugar el videojuego FINATIC por un lapso de al menos 20 minutos, en donde debían completar una serie de tareas y misiones establecidas. Este tiempo fue establecido acorde a las condiciones del primer prototipo. Al terminar esto, procedían a contestar el instrumento de medición en un formulario de Google. La diferencia entre el cuestionario de la prueba piloto respecto al oficial es que este contaba con las preguntas: “¿Fueron todas las afirmaciones claras para usted?”, con posible respuesta de escala nominal (sí o no) y “Si su respuesta fue “No”, ¿Cuáles afirmaciones no fueron claras? Por favor escriba el número de la o las afirmaciones que NO fueron claras y la razón por la que fue así”, con respuesta abierta. También, se contaba

con el consentimiento y asentimiento al ingresar al enlace del cuestionario y se le indica al estudiante contar con la compañía de alguno de sus acudientes antes de continuar si era menor de edad.

De allí se determinó que todas las afirmaciones del cuestionario fueron claras para los participantes y no se presentaron problemas con respecto al acceso al videojuego o al cuestionario, ya que ningún alumno lo manifestó en el correo o teléfono de contacto definidos para prestar apoyo ante estas situaciones (ver *Apéndice H. Resultados prueba piloto*).

7.4 Escenario de prueba

Para la recopilación de la información, se realiza el mismo procedimiento que con la prueba piloto, es decir, se hizo el contacto con los alumnos a través de los docentes aliados en cada una de las tres instituciones seleccionadas. A los profesores se les envió el enlace de la presentación que daba contexto a los estudiantes y les indicaba cómo llevar a cabo la actividad. Se brindó un espacio del 9 al 13 de noviembre a los jóvenes para ingresar a jugar FINATIC por un tiempo mínimo de 20 minutos, luego de esto, debían contestar el cuestionario en un formulario de Google. De igual manera que en la prueba piloto, el consentimiento y asentimiento se presentaban al ingresar al enlace del cuestionario y los estudiantes menores de edad debían contar con la presencia de algún acudiente. Cabe mencionar que en promedio los estudiantes interactuaron con el videojuego por más de 30 minutos.

7.5 Análisis descriptivo

Luego de la recolección de los datos se procede a realizar un análisis descriptivo de estos a través del Software SPSS, en el cual las medidas estudiadas son: media, moda, frecuencias e histogramas. Con el fin de identificar con mayor facilidad los indicadores y constructos del

estudio se conserva la codificación propuesta en el instrumento de medición. A continuación la *Tabla 9* resume dicha codificación.

Tabla 9

Codificación constructos e indicadores

Variables Latentes/ Constructos	Codificación constructos	Variables Observables/ Indicadores
Intención de continuar jugando	IC	IC1, IC2 e IC3
Disfrute percibido	DP	DP1, DP2 y DP3
Expectativa de rendimiento	ER	ER1, ER2 y ER3
Expectativa de esfuerzo	EE	EE1, EE2 y EE3
Condiciones de facilitación	CF	CF1 y CF2
Misiones	M	M1, M2 y M3
Estadísticas de desempeño	ED	ED1, ED2, ED3 y ED4
Niveles	N	N1 y N2
Narrativas	NA	NA1, NA2, NA3, NA4 y NA5
Insignias	I	I1 e I2

7.6 Aplicación del PLS-SEM

Para la ejecución de este análisis se seleccionó el Software SmartPLS, debido a que en la revisión de la literatura se encontró que este es recomendado y utilizado por diversos autores para el análisis PLS-SEM. Cabe aclarar que este estudio evalúa solo los coeficientes directos de ruta (no moderación, no mediación, no segundo ni tercer orden). Este análisis se llevó a cabo en cuatro etapas, la primera fue la medición del modelo de medida (modelo externo), la segunda fue una medición estructural (modelo interno), la tercera fue la prueba de las hipótesis planteadas en el *capítulo 6.2*, y la última fue un análisis de variables de control (edad y género).

Se utilizó el modelo de medida para analizar si las variables observadas explican correctamente los conceptos teóricos base, en otras palabras, si representan con precisión lo que debería representar, y si no lo hacen, dichos indicadores podrían eliminarse para mejorar la

consistencia interna. Para esto se examina la validez y fiabilidad a través de: la fiabilidad individual del ítem (sus cargas/correlaciones), la fiabilidad de constructo (mediante el Alpha de Cronbach y la fiabilidad compuesta, CR), la validez convergente (con la varianza extraída media, AVE), la validez discriminante (usando la raíz cuadrada de AVE) y la multicolinealidad (mediante el factor de inflación de la varianza, VIF). Mientras que el modelo estructural se utilizó para predecir la correlación entre los constructos involucrados en el estudio mediante las medidas R^2 y Q^2 . Para la validez de las hipótesis, se utilizaron los p-valor y los valores del coeficiente de ruta (valor t). Finalmente, para el análisis de las variables de control también se utilizaron los coeficientes de trayectoria (β), p-valor y valor t, cabe resaltar que las variables de control son aquellas que no se incluyen en el modelo al no ser el foco del estudio, pero se analizan pues pueden tener un efecto sobre los resultados.

8. Resultados

En esta sección se encuentran los análisis realizados y una discusión de estos. Cabe señalar que con base en este capítulo se definieron los hallazgos principales y las sugerencias al equipo de trabajo del proyecto FINATIC, dicha información fue entregada a ellos y se encuentra en el *Apéndice J. Informe de resultados a FINATIC*,

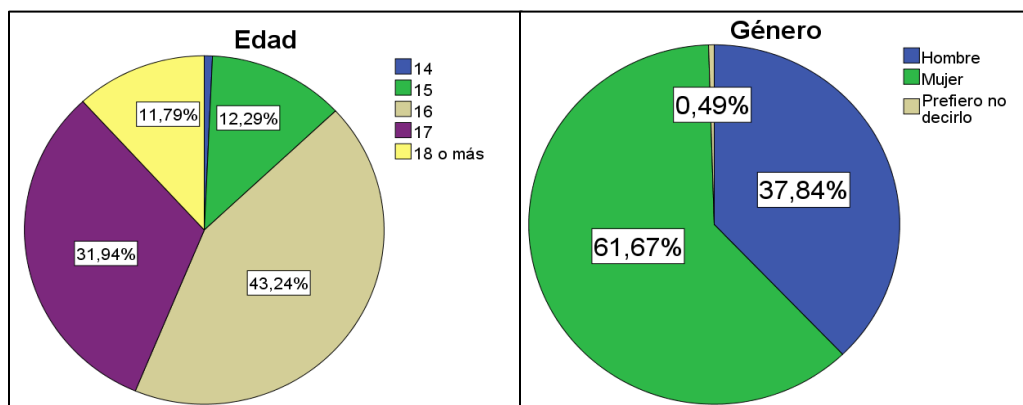
8.1 Resultados análisis descriptivo

Para llevar a cabo este análisis, se hizo una revisión de las medias, modas, frecuencias e histogramas, para ver todos estos cálculos e imágenes dirigirse al *Apéndice I. Resultados análisis descriptivo*. De acuerdo con lo identificado, del total de participantes, la gran mayoría fueron

mujeres y la edad predominante fue de 16 años con un 43,24%, seguida de la edad de 17 años con un 31,94%. Las distinciones por género y edad se observan en la *Figura 10*.

Figura 10

Edad y género



El criterio que se utilizó para interpretar los resultados del cuestionario con escala Likert de 5 puntos fue: aquellos constructos o indicadores con una media (μ) mayor o igual a 3,5 se consideraban como percibidos positivamente por los participantes, y aquellos con una media menor a 3,5 como percibidos negativamente. Así mismo, con el fin de facilitar la descripción de las categorías de la escala se procede a agruparlas de la siguiente manera: “Totalmente en desacuerdo (1)” y “En desacuerdo (2)”, a una categoría denominada “Con un grado de desacuerdo”, y “De acuerdo (4)” y “Totalmente de acuerdo (5)”, a “Con un grado de acuerdo”, por último, la categoría “Neutral (3)” se conservó de la misma manera. Para el cálculo de las medias correspondientes a los constructos se tomó el promedio de los indicadores que conforman cada uno de estos, los datos obtenidos por constructo se muestran en la *Tabla 10* y los resultados por indicador en la *Tabla 11*.

Tabla 10*Media y moda de los constructos*

Constructo	Media	Moda
IC	3,884	4
DP	3,768	3,67
ER	3,831	4
EE	4,033	4
CF	3,983	4
M	4,013	4
ED	3,909	4
N	3,887	4
NA	3,905	4
I	3,947	4

Tabla 11*Media y moda por indicadores*

Indicador	Media	Moda
IC1	3,76	4
IC2	3,97	4
IC3	3,91	4
DP1	4,03	4
DP2	3,88	4
DP3	3,4	3
ER1	3,61	4
ER2	3,92	4
ER3	3,96	4
EE1	4,09	4
EE2	4,02	5
EE3	3,98	4
CF1	4	4
CF2	3,96	4
M1	4,12	4
M2	3,96	4
M3	3,95	4
ED1	4,02	4

Continuación tabla 11

ED2	3,97	4
ED3	3,85	4
ED4	3,8	4
N1	3,84	4
N2	3,94	4
NA1	4,04	4
NA2	3,93	4
NA3	4,01	4
NA4	3,84	4
NA5	3,7	4
I1	3,94	4
I2	3,96	4

Como se observa, los alumnos tuvieron una percepción positiva de todos los factores de estudio ($\mu > 3,5$) y la moda en la mayoría fue de 4, la cual corresponde a “De acuerdo”, esto señala un buen nivel de agrado respecto a la jugabilidad del videojuego y los elementos de gamificación medidos en el cuestionario, así que podríamos considerar que el primer prototipo de FINATIC fue efectivo. Además, se puede interpretar que FINATIC alcanzó las expectativas de esfuerzo de sus jugadores y es adecuada a las condiciones de facilitación (más de 70% con un grado de acuerdo), es decir, la mayoría de los participantes consideraron que el videojuego es fácil y claro, no se requiere de gran esfuerzo para aprender a usarlo y se adapta a su forma de aprender. Así mismo, los alumnos creen que tienen las habilidades para hacer uso de este, incluso el indicador EE2: “Aprender a utilizar FINATIC fue fácil para mí”, contó con una moda de 5: “Totalmente de acuerdo”, este es un descubrimiento alentador, ya que en este tipo de estrategias educativas se busca que los alumnos gasten el menor tiempo posible en comprender el uso de la herramienta implementada para que puedan enfocarse en disfrutar de la experiencia y adquirir conocimientos.

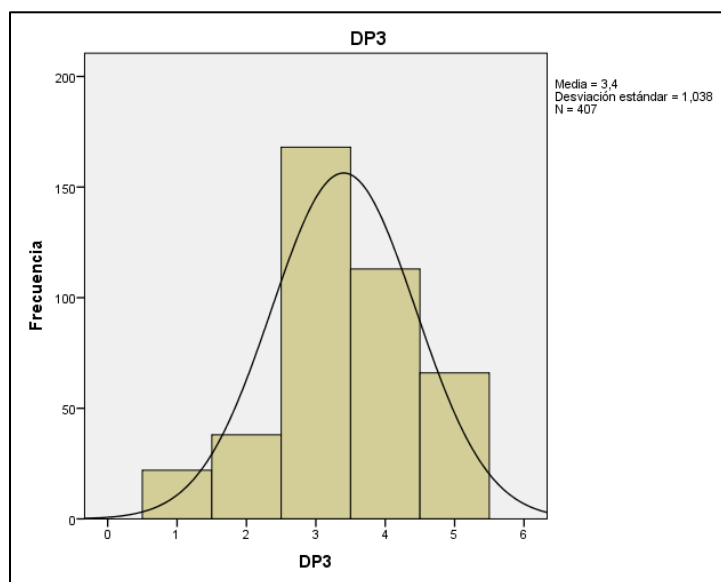
Por otro lado, aunque la mayoría estuvo con un grado de acuerdo respecto a las expectativas de rendimiento (57,5%), este pudo haber sido mejor, parece ser que FINATIC logró mostrar que con él los estudiantes pueden mejorar su educación económica y financiera, y el videojuego es útil para este aprendizaje (criterio ER2 y ER3 con más de 75% de grado de acuerdo), sin embargo, los alumnos no logran del todo ver el impacto que el tener estos conocimientos tiene en su vida y rendimiento escolar (criterio ER1 con solo un 58% de grado de acuerdo), esto puede deberse a que las instituciones que hacen parte de la muestra no cuentan con programas transversales en esta temática y los alumnos desconocen como en su vida diaria pueden implementar este aprendizaje. De modo que, los creadores de FINATIC deben buscar mejorar las situaciones cotidianas de sus preguntas, buscando aquellas con las que los estudiantes puedan sentirse más identificados, y a su vez deben considerar incluir el entorno educativo en el que se desenvuelven los alumnos. Parece también que la mayoría de participantes tienen intenciones de seguir jugando si así pudieran, pero es un constructo a mejorar (56,3%), porque, aunque los estudiantes elegirían FINATIC sobre un método de educación tradicional y votarían por incluirlo en sus instituciones (IC2 e IC3 con más del 70% de grado de acuerdo), podrían interrumpir su uso (IC1 con solo 53% de grado de desacuerdo), de modo que se debe diseñar una estrategia para mantener conectado al usuario. Por lo que, puede entonces que sean útiles los mensajes a celular y al correo electrónico invitando a jugar que el equipo creador del videojuego ha considerado implementar.

Así mismo, parece que la mayoría de los alumnos tiene una percepción positiva del disfrute de FINATIC, sin embargo este constructo cuenta con una moda inferior a 4. Esto se explica con el indicador DP3: “Me entretengo (pierdo la noción del tiempo) jugando FINATIC”, el cual se encontró con una media por debajo de 3,5, es decir, fue percibido como negativo por

los participantes. Esta situación puede deberse a que esta primera versión del videojuego contaba solo con el primer nivel y un conjunto de misiones y espacios para construir edificios reducidos, así que puede que las interacciones con los alumnos no tuvieran el ritmo necesario para mantenerlos entretenidos. Tal como se puede ver en la *Figura 11*, parece ser un indicador de controversia en el que las respuestas *neutral* y *con un grado de acuerdo* estuvieron muy cercanas, 41,3% y 44% respectivamente. Se sugiere un estudio para encontrar el tiempo óptimo de contacto con los jugadores y de interacciones (obtención de recursos y preguntas) para hacer que el tiempo de los jóvenes en FINATIC sea entretenido. Cabe mencionar que esta situación también pudo deberse a la conexión a internet de cada participante, dado a que se logró comprobar por medio del contacto al que los estudiantes podían comunicarse ante cualquier problema, que solo con una buena conexión a internet el videojuego lograba ir al ritmo que correspondía.

Figura 11

Histograma DP3



Respecto a los elementos del juego, las misiones son aquellas con mayor percepción positiva por parte de los participantes ($\mu=4,013$), un número considerable cree que FINATIC puso a prueba sus conocimientos y habilidades a través de estas (84% con un grado de acuerdo), y de igual modo las misiones les parecieron interesantes y los animo a seguir jugando (más del 74% con un grado de acuerdo). Seguido de las misiones, se encuentran las insignias ($\mu=3,947$), estadísticas de desempeño ($\mu=3,909$) y narrativas ($\mu=3,905$). Es importante señalar que las insignias y una de las estadísticas de desempeño (la tabla de clasificación), no se integraron en el primer prototipo por limitaciones de recursos y el equipo creador de FINATIC ha hesitado su inclusión, de modo tal, que a través de este estudio se preguntó a los participantes respecto a estos elementos con el fin de ver si es conveniente su inversión.

En cuanto a las insignias, la gran mayoría de estudiantes estuvieron con un grado de acuerdo respecto a que conseguir una insignia al finalizar cada nivel podría motivarlos y sería interesante (más del 75%); y referente a la tabla de clasificación (ED3 y ED4), en una menor proporción, los estudiantes consideran que esta podría hacer crecer su interés por competir y los motivaría a mejorar y tener éxito (más del 65% con un grado de acuerdo). Podría decirse entonces que si deben decidirse por integrar al videojuego solo uno de estos elementos, deberían elegirse las insignias y no la tabla de clasificación dado que se obtuvo un porcentaje mayor de percepción positiva en estas; sin embargo, hasta no revisar si las estadísticas de desempeño e insignias influyen en el disfrute percibido, no se puede aconsejar que la inversión en estas sería beneficiosa del todo.

Es necesario a su vez mencionar que entre las estadísticas de desempeño la que menor percepción positiva obtuvo fue precisamente la tabla de clasificación, los estudiantes parecen

preferir medir su progreso obteniendo recursos, cumpliendo misiones y subiendo de nivel, esto les parece adecuado y entretenido (ED1 y ED2 con más del 78% de grado de acuerdo). En relación con las narrativas, parece que las preguntas de selección múltiple son más atractivas que aquellas en la que los estudiantes deben expresar su opinión (NA1: 78,6% y NA2: 72%). La retroalimentación es también de gran valor para los participantes (NA3: 79,7% de grado de acuerdo), les parece interesante y que les permite aprender, por ende, debe continuarse invirtiendo en ofrecer información clara y precisa en estas. La apariencia visual de FINATIC resultó atractiva (NA4 con más de 70% con grado de acuerdo), mientras que los elementos sonoros incluidos en los elementos visuales parecen no haber causado tan buena impresión (NA5: 62,1% con grado de acuerdo). Para esto, podría realizarse un grupo focal en el que algunos estudiantes califiquen diversas melodías. Además, por medio del contacto ante situaciones problema que se les dio a los jóvenes, estos comunicaron que no lograron encontrar el botón para silenciar el juego, así que podría ser adecuado incluir esta explicación al inicio.

Finalmente, los niveles fueron el elemento del juego con menor percepción positiva por parte de los participantes ($\mu=3,887$), esto puede deberse a que el prototipo de FINATIC solo contaba con el primer nivel, y aunque esta información fue indicada a los estudiantes en la presentación que tenía como fin contextualizarlos con la actividad, parece que no fue clara, ya que una gran cantidad de ellos se contactaron señalando que este era un “fallo” y les fue molesto. Aun así, la mayoría desea poder llegar al último nivel del videojuego y el subir de nivel les parece interesante (más del 65% con grado de acuerdo en N1 y N2).

Es de mencionar que gracias al correo electrónico y al teléfono de contacto que se han mencionado en este capítulo (destinados para atender cualquier problema o duda que acudientes

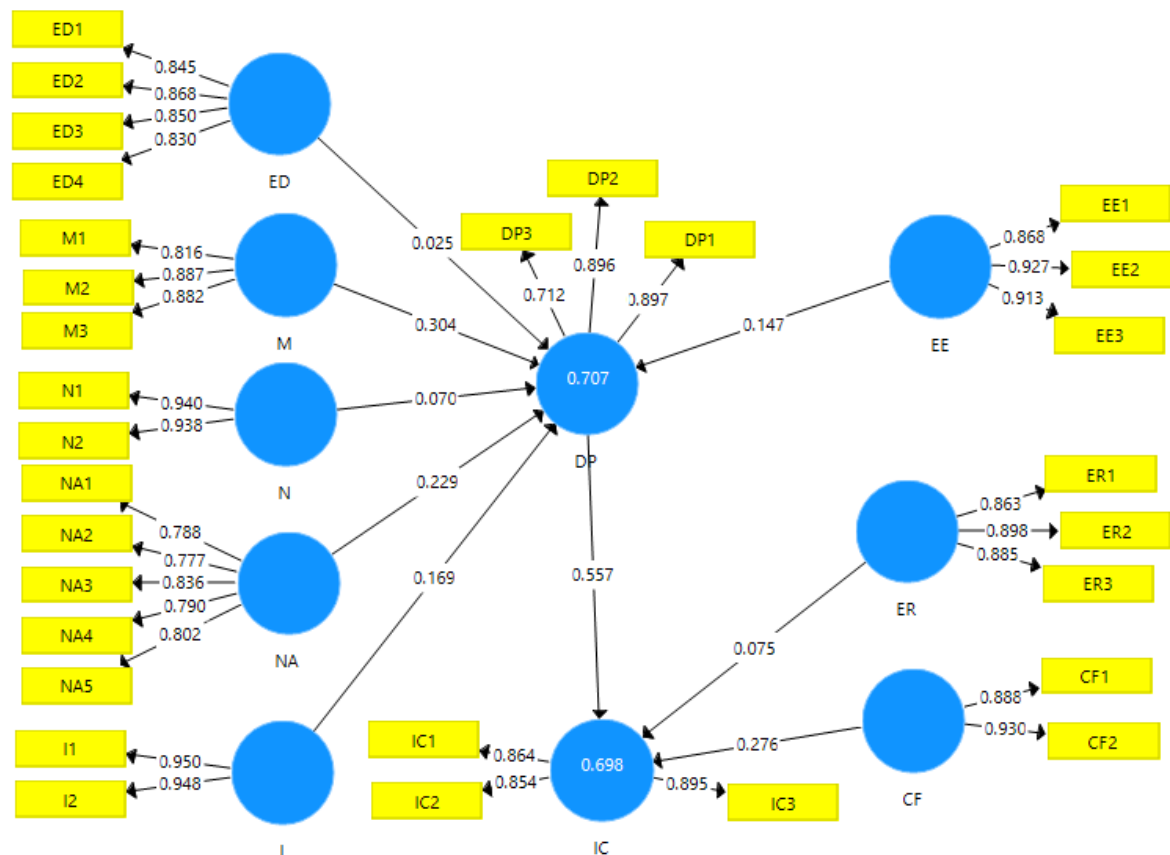
o estudiantes tuviesen con el videojuego o el cuestionario), se logró consolidar un listado de fallas técnicas y de diseño. Todos estas fueron entregadas al equipo administrativo de FINATIC para ser atendidas y corregidas para la futura versión del videojuego.

8.2 Resultados PLS-SEM

Como se expuso en la metodología, el PLS-SEM se ejecutó en las siguientes cuatro etapas. Es conveniente mencionar que se corrió el algoritmo PLS con 5000 iteraciones a un criterio de parada de 10^{-7} configurado por defecto.

8.2.1 Medición modelo de medida/externo

En primer lugar se revisa la fiabilidad individual de cada ítem, esto permite reconocer si la relación de cada indicador con su respectivo constructo es fuerte y se puede aceptar como parte de este. Se consideran aceptables las cargas superiores a 0.7. Tal como se observa en la *Figura 12*, todos los indicadores tienen una relación fuerte con el constructo del que hace parte (carga>0.7).

Figura 12*Cargas del modelo de medida*

Continuando con la revisión de criterios, en la *Tabla 12* se encuentra el Alpha de Cronbach (α), la fiabilidad compuesta (CR) y la varianza extraída media (AVE) de cada constructo. El Alpha de Cronbach y la CR comprueban la fiabilidad, es decir, la consistencia de todos los indicadores al medir el constructo del que hacen parte; mientras el AVE determina la validez convergente, en otras palabras, que los indicadores dentro de un constructo midan este mismo, es decir, están correlacionados.

Tabla 12*Fiabilidad y validez convergente*

Constructo	A	AVE	CR
CF	0.793	0.827	0.905
DP	0.789	0.705	0.876
ED	0.871	0.720	0.911
EE	0.887	0.816	0.930
ER	0.858	0.778	0.913
I	0.889	0.900	0.948
IC	0.841	0.759	0.904
M	0.827	0.744	0.897
N	0.866	0.882	0.937
NA	0.858	0.638	0.898
Criterio aceptable	>0.7	>0.5	>0.7

Según plantea Hair et al. (2010), todo constructo con alfa y CR mayor a 0.7 es considerado fiable y según Fornell y Larcker (1981) un constructo tiene validez convergente si su AVE es mayor a 0.5. De modo que, todos los constructos de esta investigación son confiables y cuentan con validez convergente. Por ende, se procede a la revisión de la validez discriminante, la cual permite establecer si cada constructo mide únicamente el constructo en cuestión o mide cualquier otro. De acuerdo con Fornell y Larcker (1981), esta validez existe si la raíz cuadrada de las estimaciones de AVE (los valores en diagonal) son mayores que las correlaciones entre ese constructo y cualquier otro (valores bajo la diagonal). Como se observa en la *Tabla 13*, la validez discriminante no se cumple entre NA e I, y NA y M, dicho de otra manera, existen uno o más ítems que aportan a más de un constructo entre los nombrados. Se procede a revisar indicador a indicador de las variables involucradas para ver de qué manera se puede mejorar la validez discriminante.

Tabla 13*Validez discriminante*

	CF	DP	ED	EE	ER	I	IC	M	N	NA
CF	0.909									
DP	0.703	0.840								
ED	0.683	0.719	0.849							
EE	0.747	0.665	0.635	0.903						
ER	0.661	0.738	0.728	0.631	0.882					
I	0.642	0.734	0.735	0.593	0.645	0.949				
IC	0.717	0.807	0.707	0.659	0.669	0.729	0.871			
M	0.738	0.787	0.805	0.672	0.736	0.740	0.734	0.862		
N	0.581	0.674	0.767	0.520	0.649	0.727	0.678	0.721	0.939	
NA	0.763	0.788	0.779	0.706	0.732	0.801	0.762	0.822	0.725	0.799

Se encontró que el ítem M1: “Jugar FINATIC pone a prueba mis conocimientos y habilidades” pudo haber tenido una mejor redacción para indicar que se refería a las misiones. Al retirar este ítem del modelo, la correlación entre M y NA baja a 0.746, sugiriendo que su eliminación fue apropiada. También se observa que NA4 y NA5 se refieren a casi lo mismo (NA4: “FINATIC tiene una apariencia visualmente atractiva” y NA5: “Me gustan los elementos visuales y sonoros de FINATIC”), de modo que se conserva solo NA5, la cual involucra a NA4. Al hacer esto, la raíz del AVE de NA aumenta a 0.815 y su correlación con el constructo I disminuyen. Luego de obtener ese incremento de NA, se verificó que la eliminación de M1 si hubiese sido necesaria incluyéndola de nuevo al modelo, al hacer esto la correlación entre M y NA aumenta a 0.817, por lo que se concluye que si fue conveniente eliminar este indicador.

Por ende un modelo más apropiado es aquel sin los ítems M1 y NA4. Se revisan nuevamente la fiabilidad y validez con el fin de ver el impacto de esta modificación en los resultados. Se inicia por el análisis de las cargas, las cuales solo presentan cambios considerables

en NA y M, en las que las cargas aumentan, es decir, los indicadores de estos constructos tienen ahora relaciones más fuertes con su constructo (ver *Figura 13*).

Del mismo modo, respecto al Alpha de Cronbach (α), la confiabilidad compuesta (CR) y la varianza extraída media (AVE), los cambios significativos solo se dan en NA y M, en donde estos tres aumentan en M y solo el AVE aumenta en NA, cabe señalar que aunque el Alpha y la CR disminuyen en NA siguen estando por encima de los criterios aceptables (ver *Tabla 14*). Finalmente, al hacer esta modificación, todos los constructos demuestran una adecuada validez discriminante como ya se había mencionado (ver *Tabla 15*).

Figura 13

Cargas del modelo de medida con la primera modificación

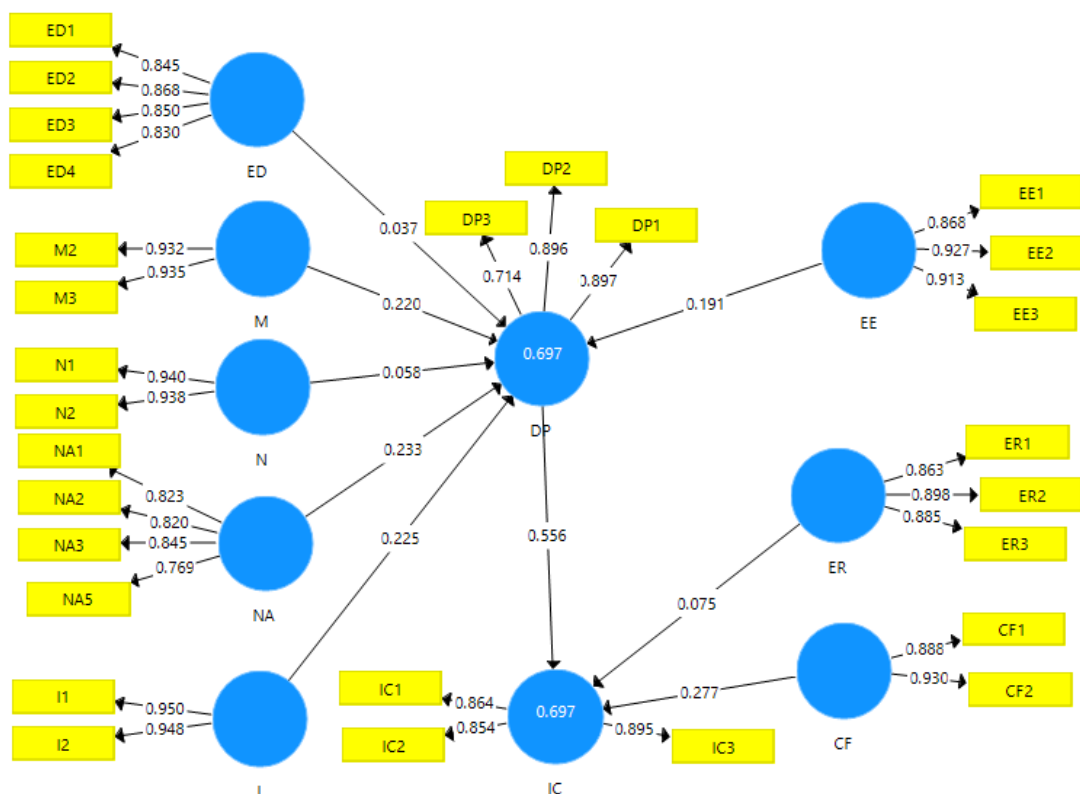


Tabla 14*Fiabilidad y validez convergente con la primera modificación*

Modelo inicial				Sin M1 y NA4			
Constructo	α	AVE	CR	Constructo	α	AVE	CR
CF	0.793	0.827	0.905	CF	0.793	0.827	0.905
DP	0.789	0.705	0.876	DP	0.789	0.705	0.877
ED	0.871	0.720	0.911	ED	0.871	0.720	0.911
EE	0.887	0.816	0.930	EE	0.887	0.816	0.930
ER	0.858	0.778	0.913	ER	0.858	0.778	0.913
I	0.889	0.900	0.948	I	0.889	0.900	0.948
IC	0.841	0.759	0.904	IC	0.841	0.759	0.904
M	0.827	0.744	0.897	M	0.853	0.872	0.931
N	0.866	0.882	0.937	N	0.866	0.882	0.937
NA	0.858	0.638	0.898	NA	0.831	0.664	0.887
Criterio	>0.7	>0.5	>0.7	Criterio	>0.7	>0.5	>0.7

Tabla 15*Validez discriminante con la primera modificación*

	CF	DP	ED	EE	ER	I	IC	M	N	NA
CF	0.909									
DP	0.703	0.840								
ED	0.683	0.719	0.849							
EE	0.747	0.665	0.635	0.903						
ER	0.661	0.739	0.728	0.631	0.882					
I	0.642	0.734	0.735	0.593	0.645	0.949				
IC	0.717	0.806	0.707	0.659	0.669	0.729	0.871			
M	0.613	0.718	0.762	0.562	0.665	0.656	0.651	0.934		
N	0.581	0.674	0.767	0.520	0.649	0.727	0.678	0.698	0.939	
NA	0.753	0.778	0.788	0.700	0.737	0.779	0.743	0.746	0.733	0.815

Por último, se revisa la multicolinealidad, la existencia de esta ($VFI > 3.3$) aumentaría el error estándar y que el efecto de cada indicador sobre su constructo no sea claro. Tal como se observa en la tabla 16, el índice EE3: “Mi interacción con FINATIC fue clara y comprensible”,

es mayor a 3.3, por lo que se procede a eliminarse y ver el impacto de esta modificación en la fiabilidad y validez.

Tabla 16

Multicolinealidad

Criterio	VIF	Criterio	VIF
CF1	1.759	ER3	2.095
CF2	1.759	I1	2.786
DP1	2.167	I2	2.786
DP2	2.146	IC1	1.941
DP3	1.358	IC2	1.905
ED1	2.185	IC3	2.210
ED2	2.435	M2	2.233
ED3	2.761	M3	2.233
ED4	2.564	N1	2.404
EE1	2.075	N2	2.404
EE2	3.420	NA1	1.882
EE3	3.011	NA2	1.885
ER1	2.077	NA3	1.930
ER2	2.323	NA5	1.572

Junto a la eliminación de este criterio, se elimina la multicolinealidad (*ver Tabla 19*) y, se mejoran las cargas (*ver Figura 14*), lo mismo ocurre con la AVE del constructo EE (*ver Tabla 17*), por lo que también mejora su validez discriminante (*ver Tabla 18*). Por otro lado, aunque disminuye el Alpha y CR del constructo EE, estos continúan en valores aceptables (*ver Tabla 17*).

Figura 14

Cargas del modelo de medida con la segunda modificación

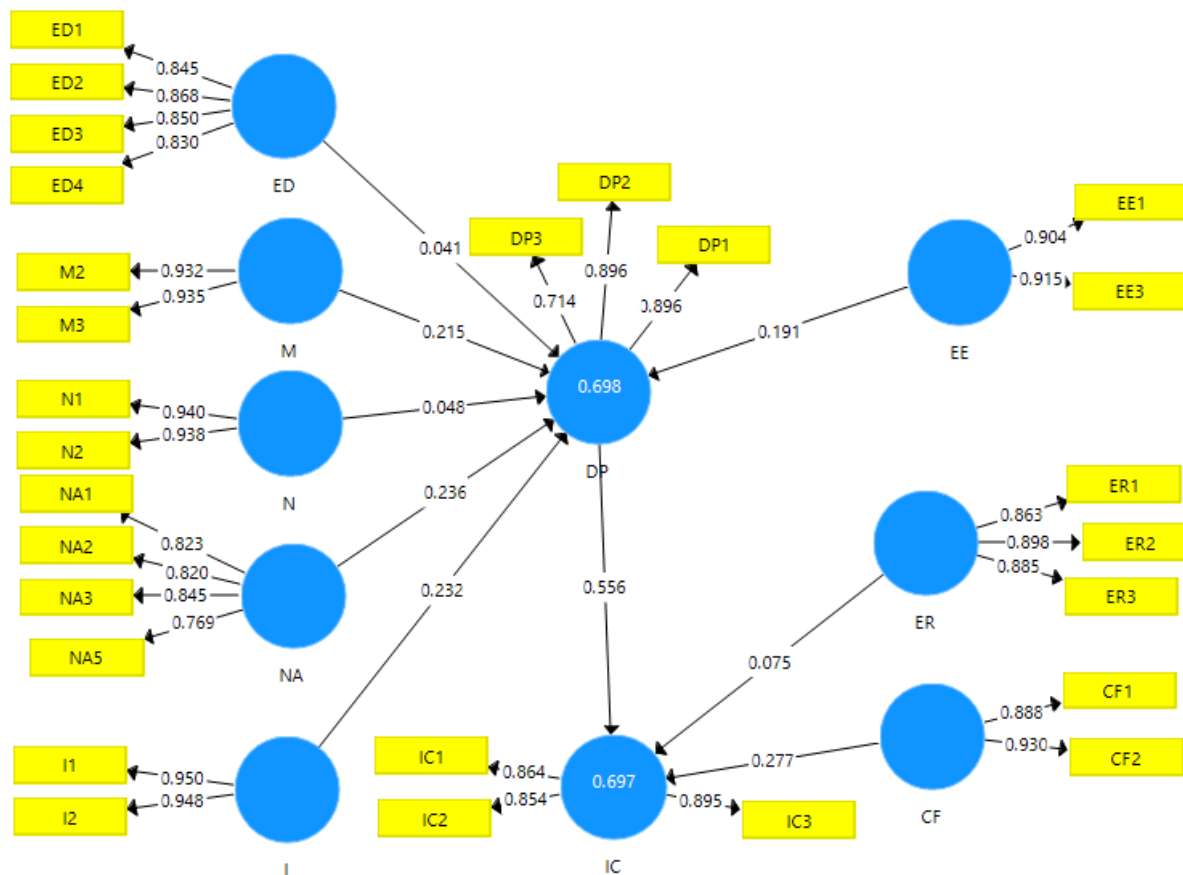


Tabla 17

Fiabilidad y validez convergente con la segunda modificación

Modelo inicial				Sin M1 y NA4				Sin M1, NA4 y EE2			
Const.	A	AVE	CR	Const.	α	AVE	CR	Const.	α	AVE	CR
CF	0.793	0.827	0.905	CF	0.793	0.827	0.905	CF	0.793	0.827	0.905
DP	0.789	0.705	0.876	DP	0.789	0.705	0.876	DP	0.789	0.705	0.877
ED	0.871	0.720	0.911	ED	0.871	0.720	0.911	ED	0.871	0.720	0.911
EE	0.887	0.816	0.930	EE	0.887	0.816	0.930	EE	0.791	0.827	0.905
ER	0.858	0.778	0.913	ER	0.858	0.778	0.913	ER	0.858	0.778	0.913
I	0.889	0.900	0.948	I	0.889	0.900	0.948	I	0.889	0.900	0.948
IC	0.841	0.759	0.904	IC	0.841	0.759	0.904	IC	0.841	0.759	0.904

Continuación tabla 17

M	0.827	0.744	0.897	M	0.853	0.872	0.931	M	0.853	0.872	0.931
N	0.866	0.882	0.937	N	0.866	0.882	0.937	N	0.866	0.882	0.937
NA	0.858	0.638	0.898	NA	0.831	0.664	0.887	NA	0.831	0.664	0.887
Criterio	>0.7	>0.5	>0.7	Criterio	>0.7	>0.5	>0.7	Criterio	>0.7	>0.5	>0.7

Tabla 18

Validez discriminante con la segunda modificación

	CF	DP	ED	EE	ER	I	IC	M	N	NA
CF	0.909									
DP	0.703	0.840								
ED	0.683	0.719	0.849							
EE	0.747	0.665	0.632	0.910						
ER	0.661	0.739	0.728	0.634	0.882					
I	0.642	0.734	0.735	0.582	0.645	0.949				
IC	0.717	0.806	0.707	0.657	0.669	0.729	0.871			
M	0.613	0.718	0.762	0.572	0.665	0.656	0.651	0.934		
N	0.581	0.674	0.767	0.535	0.649	0.727	0.678	0.698	0.939	
NA	0.753	0.778	0.788	0.696	0.737	0.779	0.743	0.746	0.733	0.815

Tabla 19

Multicolinealidad final

Criterio	VIF	Criterio	VIF
CF1	1.759	I1	2.786
CF2	1.759	I2	2.786
DP1	2.167	IC1	1.941
DP2	2.146	IC2	1.905
DP3	1.358	IC3	2.210
ED1	2.185	M2	2.233
ED2	2.435	M3	2.233
ED3	2.761	N1	2.404
ED4	2.564	N2	2.404
EE1	1.751	NA1	1.882
EE3	1.751	NA2	1.885
ER1	2.077	NA3	1.930

Continuación tabla 19

ER2	2.323	NA5	1.572
ER3	2.095		

Ahora que se ha logrado alcanzar un modelo con niveles apropiados de cargas, confiabilidad, validez y multicolinealidad del modelo, se continúa con los demás análisis.

8.2.2 Medición modelo estructural/interno

Esta medición permite predecir la relación entre los constructos mediante el valor de R^2 y Q^2 . El R^2 establece la capacidad de los constructos para explicar los constructos asociados con ellos y el Q^2 , que tanta relevancia predictiva tiene cada constructo, por ende se miden en las variables dependientes. En la *Tabla 20* están consolidados los valores encontrados. Para el cálculo del Q^2 se corrió la opción *Blindfolding*.

Tabla 20

Resultados mediciones modelo estructural

Variable	R^2	Q^2
DP	0.698	0.477
IC	0.697	0.521

Un R^2 mayor a 0,67 es considerado sustancial, de modo que según lo encontrado, los constructos Disfrute percibido e Intención de continuar jugando tienen una buena capacidad para explicar los constructos relacionados con ellos. Por otro lado, para que un constructo tenga una buena relevancia predictiva, requiere contar con un valor de Q^2 mayor a 0, lo cual es el caso de de DP e IC.

8.2.3 Prueba de hipótesis

Para la prueba de las hipótesis planteadas en el *Capítulo 6.2*, se corrió *Bootstrapping*. La *Tabla 21* contiene los valores de coeficiente de trayectoria (β), los valor t y los p-valor, estos permiten identificar si las hipótesis se aceptan o rechazan. Aquellas relaciones con valor t mayor a 1.96 y p-valor menor a 0.05 son aceptadas y aquellas con lo opuesto, rechazadas. Como se observa, solo 3 de las 9 hipótesis son rechazadas, este es el caso de **H2**, **H3** y **H7**. Las cuales establecían que las estadísticas de desempeño y los niveles en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido, y que la expectativa de rendimiento de una herramienta gamificada tiene un efecto positivo en la intención de continuar jugando.

Tabla 21

Resultados hipótesis

Hipótesis	β	Valor t	p-valor	Resultado
CF -> IC	0.277	5.677	0.000	Aceptada
DP -> IC	0.556	10.759	0.000	Aceptada
ED -> DP	0.041	0.708	0.479	Rechazada
EE -> DP	0.191	4.084	0.000	Aceptada
ER -> IC	0.075	1.183	0.237	Rechazada
I -> DP	0.232	3.655	0.000	Aceptada
M -> DP	0.215	3.993	0.000	Aceptada
N -> DP	0.048	0.778	0.437	Rechazada
NA -> DP	0.236	3.597	0.000	Aceptada
Criterio		>1.96	<0.05	

Por otro lado, se aceptan las hipótesis que sugieren que el disfrute percibido y las condiciones de facilitación en una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en la intención de continuar jugando (**H8** y **H9**). Del mismo modo, se soporta que las expectativas de esfuerzo, insignias, misiones y narrativas de una herramienta gamificada tienen un efecto positivo en el disfrute percibido (**H1**, **H4**, **H5** y **H6**). Se destaca la relación entre disfrute percibido e intención de continuar jugando, el cual señala una gran relación.

8.2.4 Resultados análisis de variables de control

Además de las variables de interés principal, este estudio contempla dos variables de control, edad y género. Estas se vinculan a la variable dependiente como construcciones de un solo elemento al modelo, y una vez establecidas, se debe utilizar *Bootstrapping* para identificar la relevancia que poseen y si los resultados del modelo se han sobreestimado o no (Hult et al., 2018). De modo que para este estudio se analiza si las variables de control edad y género influyen en la intención de continuar jugando.

Tabla 22

Resultados variables de control

VARIABLES DE CONTROL	Valor t	p-valor	Resultado
VC Edad -> IC	0.790	0.430	No existe influencia
VC Género -> IC	0.650	0.516	No existe influencia
Criterio	>1.96	<0.05	

Este análisis reveló que tanto por separado como en conjunto ninguna de estas variables de control tiene influencia significativa en el constructo IC (*ver Tabla 22*). Se puede entonces también decir que los resultados analizados previamente en el modelo no se han sobreestimado y FINATIC puede tener la certeza de que su videojuego respecto a las variables de este estudio es percibido de la misma manera por hombres y mujeres en el rango de 14 a 18 años, lo cual es un buen descubrimiento dado que se busca que la herramienta funcione eficientemente para esta población objetivo.

8.3 Discusión de los resultados

Este estudio tiene como propósito explorar aquellos factores que son determinantes en la percepción de los usuarios sobre una estrategia gamificada, en otras palabras, explorar el nivel de

aceptación de la gamificación, esto se hace por medio del análisis de la intención de continuar jugando y el de los factores que la impulsan. Para el caso de este estudio, los factores examinados en relación con la intención de continuar jugando son: la expectativa de rendimiento, las condiciones facilitadoras y el disfrute percibido. Respecto a la expectativa de rendimiento, se encontró que esta no impulsa la intención de continuar jugando, lo cual es un descubrimiento controversial, ya que el hecho de que la herramienta gamificada parezca útil y que ayudará a mejorar el desempeño de los participantes, ha dado indicios de que lleva a la continuidad en la intención de jugar, este es el caso, por ejemplo, de las investigaciones de Davis (1989), Bourgonjon et al. (2010), Zhou (2011), Chung et al. (2019), y Ofosu-Ampong et al. (2020); además, en lo que le consta a este autor, de su revisión de literatura parece no haber otro estudio que soporte que esta influencia no se da, de modo que abre una discusión sobre la misma. En cambio, en lo que refiere a las condiciones facilitadoras, se concuerda con Chung et al. (2019) y Zhou (2011), y no con Ofosu-Ampong et al. (2020), en que este constructo lleva a que el usuario desee continuar jugando. La causa de este conflicto de resultados puede ser debido a diferencias culturales, ya que todos estos estudios han sido en países distintos, además, se conoce que los sistemas educativos y sus alcances suelen diferir dependiendo de la ubicación geográfica, y de si se trata de entidades del estado o de tipo privado. También, aunque el constructo se refiere al mismo concepto, los ítems con los que se midió en cada una de las investigaciones son diferentes en cantidad, redacción, e idioma. Estas y otras razones podrían influir en que algunos autores encuentren que este factor influye en la intención de continuar jugando y otros no. Situación que resalta la relevancia de generar teorías y modelos unificados que permitan de cierta manera estandarizar este tipo de mediciones, para así, poder disminuir el ruido de factores externos.

Por otro lado, si bien autores como Lui & Li (2011) afirmaron que el disfrute percibido no influye en la intención de continuar jugando, esta investigación encontró lo opuesto. Siendo consistente con hallazgos como el de Zhou (2011), Nguyen (2015) y Marham & Saputra (2019), quienes concuerdan con que la intención de los usuarios por continuar jugando es fuertemente influenciada por el disfrute percibido. Esto muestra que los usuarios adoptan el uso de estrategias gamificadas si pueden disfrutarlas, y al ser el disfrute un concepto amplio, es fundamental identificar aquellos factores que tienen efecto sobre él. Esta es la razón por la que en el presente estudio se decidió analizar la influencia de un grupo de elementos del juego y de la expectativa de esfuerzo sobre el disfrute percibido. Lo cual puede considerarse como el principal aporte teórico de la presente investigación, ya que hasta donde el autor es consciente, son muy pocas las investigaciones empíricas que han utilizado los constructos misiones, niveles, narrativas, estadísticas de desempeño, insignias y expectativa de esfuerzo con relación al disfrute percibido.

En cuanto a la expectativa de esfuerzo, al igual que en las investigaciones de Merikivi et al. (2017), Marham & Saputra (2019), Zhou (2011) y Nguyen (2015), este estudio encontró que este constructo influye en el disfrute percibido, por lo tanto, todo aquel que desee proveer una estrategia gamificada debe invertir esfuerzos y recursos en ofrecer una interfaz fácil para que los usuarios puedan tener una mejor experiencia. Así mismo, esta situación evidencia que a través del disfrute percibido se puede conectar la UTAUT con elementos del juego. Investigaciones futuras podrían examinar diversas correlaciones entre estos.

Finalmente, los hallazgos de esta investigación sobre los elementos del juego muestran que misiones, narrativas, e insignias influyen en el disfrute percibido, mientras que los niveles y estadísticas de desempeño no. Las misiones, son conceptualmente equivalentes a los desafíos, los

cuales, al igual que en este estudio, Merikivi et al. (2017) y Marham & Saputra (2019) encontraron que influyen en el disfrute, mientras que Nguyen (2015) no; esto puede deberse al tipo de misiones que se integran, las cuales pueden ir asociadas a las opciones que cada sistema pueda ofrecer dada su naturaleza. Además, la temática que aborda la innovación y el interés de quien la experimenta puede también tener un impacto.

Por otra parte, las narrativas, equivalentes al diseño estético, tienen que ver con la interfaz del sistema, dicho de otra manera, son lo que permite la comunicación entre el usuario y la estrategia gamificada, adicional a esto, es el componente principal en la fase de diseño y define una gran parte de los recursos que se invierten, haciendo relevante su estudio. En la investigación de Merikivi et al. (2017), Nguyen (2015) y la presente, las narrativas influyen en el disfrute percibido, mientras que para Marham & Saputra (2019) no. Con el fin de aportar un análisis mejorado a la literatura, próximas investigaciones podrían no solo analizar la influencia de las narrativas en el disfrute percibido, sino también en la intención de continuar jugando.

Cabe señalar que los estudios de Merikivi et al. (2017), Marham & Saputra (2019) y Nguyen (2015) se trataron de juegos para dispositivos móviles, mientras que el presente evaluó un juego de computadora, por lo que podría decirse que existen grandes similitudes entre la percepción de los juegos móviles y de computadora dadas las concordancias con variables anteriormente nombradas, aun así también existieron discrepancias, por lo que sería interesante para futuras investigaciones explorar si la percepción de estos factores puede ir asociado a efectos externos propios del dispositivo en el que se implementan, como su tamaño. Para esto sería ideal realizar la prueba con la misma innovación desde los dos dispositivos para eliminar posibles efectos propios del diseño de la herramienta gamificada implementada.

Acerca de las insignias, Fitz-Walter (2015), Chen et al. (2006), y Phillips et al. (2018) concuerdan con este estudio en que es un elemento del juego interesante que le gusta a los usuarios y mejora la experiencia, es decir, influye en el disfrute percibido. Siendo el disfrute una motivación intrínseca y las recompensas una extrínseca, se podría decir que la motivación extrínseca puede llevar a la intrínseca. Por último, se ha evidenciado que las estadísticas de desempeño y niveles no influyen en el disfrute percibido en estudios como los de Mekler et al. (2017) y Mekler et al. (2013), esto mismo se encontró en el presente estudio, lo cual fue un descubrimiento interesante debido a que estos son de los elementos más utilizados al implementar la gamificación y se les reconoce como eficientes. Por ende, los elementos del juego no solo requieren que su clasificación por categorías se estandarice, si no también que se estudie más su efecto sobre variables que incidan en la intención de seguir jugando (como el disfrute percibido) o sobre la misma continuidad de uso, ya que con esto, se podría definir si invertir recursos en implementarlos es conveniente o no.

9. Artículo publicable

Se aporta a la comunidad científica con el artículo titulado “Alternativas de enseñanza: un modelo de aceptación de la gamificación”, en el cual se exponen los resultados de este estudio (ver *Apéndice K. Artículo publicable*). Este artículo está en proceso de ser postulado a La Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE), la cual pertenece a la Universidad Autónoma de Baja California, México. Esta revista de tipo abierta y categoría A2, se caracteriza por difundir investigaciones de académicos y profesionales interesados en las prácticas educativas desde los distintos campos del saber y desde perspectivas teóricas y metodológicas diversas.

10. Conclusiones

A partir de la revisión de la literatura, se puede concluir que son diversos los factores que se han contemplado en el análisis de la aceptación de la gamificación. El estudio de estos factores ha sido relevante debido a que generar el uso continuo por parte de los usuarios es fundamental para el éxito de este tipo de estrategias educativas, además, estas investigaciones son útiles para la toma de decisiones y para validar la efectividad de la herramienta gamificada utilizada. Se encontró que existen dos categorías de interés, y que la mayoría de los investigadores se han inclinado por indagar en solo una de estas, es decir, se han centrado en las variables de jugabilidad o en los elementos del juego, siendo pocas las que incluyen estas dos. Queriendo aportar a cerrar esta brecha, el presente estudio contribuye a la comprensión de un conjunto de factores de jugabilidad pertenecientes a la UTAUT, junto a un grupo de elementos del juego. En concordancia a Marham & Saputra (2019) y Merikivi et al. (2017), se logró confirmar que esta clasificación bidimensional permite no solo complementar los modelos existentes, si no también, ofrece una visión más completa del análisis de la aceptación de la gamificación, y en este caso, una exploración mayor de la eficiencia de la herramienta base, el videojuego FINATIC. Asimismo, esta investigación soporta que no se puede obviar la intención de continuar usando una innovación ni el disfrute generado por elementos del juego.

Se identificó que aquellos factores que influyen en la intención de continuar jugando son las condiciones de facilitación y el disfrute percibido, siendo este último el factor más significativo. En cambio, se encontró que las expectativas de rendimiento no tienen impacto en la continuidad de jugar, lo cual fue interesante debido a que esta variable ha sido ampliamente estudiada y reconocida por su fuerte relación con la intención de continuar jugando. Por otro

lado, queriendo ampliar la comprensión del disfrute percibido, se relacionó con estas expectativas de esfuerzo, misiones, estadísticas de desempeño, niveles, narrativas e insignias. De los cuales solo las estadísticas de desempeño y niveles no tuvieron una influencia en él. Al contrastar estos resultados con los de diferentes investigaciones existentes en la literatura, se distinguieron autores con los que se estaba en concordancia y otros con los que no, haciendo que este estudio sea un aporte a la discusión teórica existente.

Con base en el análisis realizado, los desarrolladores de iniciativas gamificadas deberían centrar su inversión en crear una herramienta adecuada a su población objetivo, de modo que se adapte bien al aprendizaje y las habilidades de sus usuarios. De igual manera, se deben destinar recursos a generar una experiencia entretenida y divertida, la cual puede alcanzarse al integrar adecuadamente misiones, insignias (reconocimientos), y una interfaz atractiva, fácil de usar, con interacciones atrayentes, con sonidos amigables para el jugador, y comunicación y retroalimentación tanto clara como útil. Esto hará que los usuarios tengan la intención de continuar jugando, dicho de otra manera, acepten la innovación. Los interesados en optar por estas estrategias deben tener claro que la aceptación de sus usuarios no se puede dar por sentada y que la simple introducción de un elemento del juego no necesariamente impulsa el disfrute de los usuarios, por lo que tampoco se puede asegurar la efectividad de estos.

Respecto a la metodología, se apoya a Afthanorhan (2013) con que para un modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) es apropiado el uso del software SmartPLS. Cabe mencionar que se alcanzó un instrumento de medición confiable y válido que puede ser un punto de partida para futuras investigaciones y pruebas de herramientas gamificadas. Asimismo, las variables dependientes seleccionadas (disfrute percibido e intención de continuar jugando) tienen una buena capacidad para explicar los constructos relacionados con

ellos y alta relevancia predictiva, evidenciando que su selección fue adecuada. Es preciso destacar que los consentimientos y asentimiento diseñados al haber sido aprobados y supervisados por el Comité de ética de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI) también pueden ser de utilidad para que futuros investigadores tengan apropiadas prácticas de investigación cumpliendo con los requerimientos éticos para el manejo de datos empíricos.

En cuanto a FINATIC, el videojuego utilizado para esta investigación, se halló que los usuarios correspondientes a su población objetivo percibieron positivamente el primer prototipo de la herramienta (desde las variables de estudio), a pesar de ello, es pertinente generar interacciones con las que los participantes puedan sentirse más identificados, mejorar los elementos sonoros, diseñar una estrategia que mantenga conectado al usuario y encontrar el tiempo óptimo de comunicación y obtención de recursos para mantener al jugador entretenido. Adicional a esto, los creadores de esta estrategia pedagógica hesitaban la inclusión de una tabla de clasificación y de las insignias, se encontró que la inversión en las tablas de clasificación no es conveniente pero la de las insignias sí. Esto se concluye debido a que de estas dos, solo las insignias influyen en el disfrute percibido. Finalmente, se logró contribuir a FINATIC identificando una serie de fallas técnicas que los participantes de este estudio comunicaron al correo electrónico y teléfono de contacto dado para atender situaciones problema o inquietudes.

10. Recomendaciones

Aunque el presente estudio contribuye en la comprensión del disfrute de la gamificación y la intención de seguir jugando a través de un conjunto considerable de factores, existen una serie de limitaciones que futuros estudios pueden abordar. La primera limitación se debe al método de muestreo seleccionado, se recomienda utilizar un método más preciso ya que el

muestreo por conveniencia puede no proporcionar una representación adecuada de la población real. Además, aunque los estudiantes correspondían a instituciones con diversas modalidades, puede ser beneficioso una muestra mayor en donde se consideren otras regiones o culturas, esto podría permitir incluir factores relacionados con esta información demográfica para explorar si se obtienen resultados distintos.

Por otro lado, a pesar de que diversos autores concuerdan con que el individuo tiende a actuar como pretende y por ende esta investigación analiza datos recopilados luego de una sola interacción con la herramienta gamificada para medir la intención de continuidad, puede resultar beneficioso un estudio que recolecte datos en distintos momentos de interacción, esto podría ampliar la comprensión de la intención de continuar jugando, del disfrute y de las interacciones de estas con diversos factores. Del mismo modo, incorporar más de un entorno gamificado puede ampliar el estado del arte de este tipo de investigaciones, esto podría permitir comparar las herramientas y comprobar si la temática del juego genera que los elementos del juego se perciban de una forma diferente debido a esta.

Se sugiere al equipo creador de FINATIC que luego de hacer las respectivas mejoras a su prototipo inicial, aplique nuevamente el cuestionario creado en este estudio a una muestra con condiciones similares y compare los resultados encontrados con los de esta investigación, esto puede permitirles medir el grado de mejora de su videojuego, y así evidenciar que lograron una herramienta gamificada más eficiente al implementar los cambios requeridos.

Por último, investigaciones futuras podrían indagar en factores de jugabilidad y elementos del juego que este estudio no aborda, como lo son: avatares, pistas visuales, restricción de tiempo, ajuste de trabajo, ventaja relativa, control conductual, entre otros. Se

sugiere asimismo, contemplar datos cualitativos que permitan explorar más a profundidad las relaciones entre las variables objeto de estudio.

11. Consideraciones éticas

Para garantizar las buenas prácticas sugeridas por el Comité de ética de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI) tanto en la prueba piloto como en la prueba definitiva se tuvieron en cuenta los siguientes principios éticos:

Beneficencia: la participación de los estudiantes se hace desde la comodidad de sus hogares en compañía de algún acudiente, siendo contactados por un docente habitual de sus instituciones educativas. En tal sentido, el nivel de riesgo al que se ven expuestos es *sin riesgo*, en ningún momento su integridad psicofísica se ve comprometida. Además, los alumnos tenían un correo y un número de contacto para que pudiesen contactarse en caso de dudas o problemas en los horarios de 6 am a 8 pm durante los días habilitados para que estos accedieran a la actividad.

Respeto a las Personas: con el fin de garantizar el respeto y la autonomía en todo momento se dejó claro a los estudiantes que su participación en la actividad era voluntaria y si no deseaban realizarla, esto no tendría ninguna repercusión en su contra, además podían retirarse de la actividad en cualquier momento que desearan. Esto es algo que profesores y directivos aliados también conocían. Acudientes y alumnos eran totalmente autónomos de aceptar o no consentimiento y/o asentimiento según correspondía sin ninguna repercusión en caso de no aceptar.

Justicia: ningún estudiante participante fue objeto de discriminación por razones étnicas, sexuales, creencias religiosas o cualquier otra circunstancia. La participación fue totalmente

gratuita y no requirió ninguna preparación previa. Así mismo, ningún alumno recibió beneficios económicos como pago por su participación y su colaboración no repercutía en sus notas académicas o comportamentales. El beneficiado directo de esta investigación es FINATIC al lograr retroalimentar el diseño de su herramienta; además, se aporta al estado del arte base de esta investigación y las instituciones aliadas reciben el videojuego FINATIC junto a su capacitación sin ningún costo por su apoyo.

Tratamiento de datos personales: dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012, a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y a la Resolución de Rectoría 1227 de 2013, la Universidad Industrial de Santander adopta la política nacional para el tratamiento de datos personales, la cual es informada a todos los titulares de los datos recolectados o que en el futuro se obtengan en el ejercicio de las actividades académicas, culturales, comerciales o laborales derivadas de este proyecto de investigación. En tal sentido, la investigadora principal de este proyecto manifiesta que garantiza los derechos de la privacidad, la intimidad y el buen nombre de los sujetos de investigación, en el tratamiento de los datos personales, y en consecuencia todas sus actuaciones se regirán por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad o calidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad. Lo anterior implica que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegarán a suministrar cualquier tipo de información o dato personal podrán conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla. Sin embargo, cabe resaltar que los únicos datos personales que los estudiantes suministraban eran edad y género. La información fue recopilada en un *Formulario de Google* y extraída en *Microsoft Excel* para luego ser procesada en los *Softwares SPSS y SmartPLS*. Toda la información recolectada de los participantes se mantiene bajo confidencialidad, y siempre es totalmente anónima. Los resultados

obtenidos son procesados y publicados con fines puramente académicos, en ningún caso se utiliza el nombre propio de alguno de los participantes o cualquier otra información que pueda identificarlos personalmente a ellos o a la institución de la que pertenecen.

Riesgo del proyecto para los investigadores y el equipo de investigación: dado que el equipo de proyecto cuenta con amplia experiencia en los temas relacionados del proyecto, no se contempla ningún riesgo psicofísico, ético o moral para los investigadores asociados.

Permisos: de acuerdo con lo contemplado en el desarrollo del proyecto, se elabora y adquiere lo siguiente:

- Formato de consentimiento informado para padres de familia de los estudiantes menores de edad y consentimiento informado para los estudiantes mayores de edad de las instituciones educativas participantes.
- Formato de asentimiento informado para estudiantes menores de edad de instituciones educativas participantes.
- Permisos por parte de las instituciones educativas participantes.
- Permiso del macroproyecto de acceso a su red de instituciones aliadas e información respecto a ellas.

Referencias bibliográficas

- Ab. Rahman, R., Ahmad, S., & Hashim, U. R. (2018). The effectiveness of gamification technique for higher education students engagement in polytechnic Muadzam Shah Pahang, Malaysia. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0123-0>
- Afthanorhan, W. M. A. B. W. (2013). A comparison of partial least square structural equation modeling (PLS-SEM) and covariance based structural equation modeling (CB-SEM) for confirmatory factor analysis. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology*, 2(5), 198-205.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* (50:2), pp. 179-211.
- 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>
- Aldemir, T., Celik, B., & Kaplan, G. (2018). A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior*, 78, 235–254. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.10.001>
- Andrade, P., & Law, E. L. C. (2018). User-based evaluation of gamification elements in an educational application. *Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference, HCI 2018*, 1–13. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2018.27>
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-

- Confirmation Model. *MIS Quarterly*, Vol. 25, No. 3, pp. 351-370.
<https://doi.org/10.2307/3250921>
- Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., & Schellens, T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers & Education*, 54(4), 1145–1156.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.022>
- Buitrago, J., & Tovar, L. (2017). Modelo de Ecuaciones estructurales para el Estudio de la Percepción de los Estudiantes de Pregrado de Ingeniería Industrial con el Proyecto Educativo del Programa-PEP.
- Chen, V. H. H., Duh, H. B. L., Phuah, P. S. K., & Lam, D. Z. Y. (2006). Enjoyment or engagement? Role of social interaction in playing Massively Multiplayer Online Role-Playing Games (MMORPGS). *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 4161 LNCS, 262–267. https://doi.org/10.1007/11872320_31
- Cheong, C., Filippou, J., & Cheong, F. (2013). Towards the gamification of learning: investigating student perceptions of game elements. *Journal of Information Systems Education*, 25 (3), 233-244.
- Chung, C. H., Shen, C., & Qiu, Y. Z. (2019). Students' acceptance of gamification in higher education. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(2), 1–19.
<https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019040101>
- Compeau, D. R., Higgins, C. A., and Huff, S. (1999). Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study. *MIS Quarterly* (23:2), 1999, pp. 145- 158. <https://doi.org/10.2307/249749>.

- Cupani, M. (2012). Revista Tesis 2012, No 1. pp. 186-199 Cupani, M. Revista Tesis, 1, 186–199.
<http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/download/2884/2750>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science* (35:8), 1989, pp. 982-1002. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Q.* 1989, 13, 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing RESEARCH*, 5, 194–197.
- De Sousa Borges, S., Durelli, V. H., Reis, H. M., & Isotani, S. (2014). A systematic mapping on gamification applied to education. In *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 216-222).
- Deterding, D. Dixon, R. Khaled, L. Nacke, From game design elements to gamification: defining gamification, *Proc. 15th Int. Acad. MindTrek Conf. Envisioning Future Media Environ* (2011) 9–15.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88. Retrieved January 1, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75>
- Erneling, C. (2010). *Towards discursive education*. New York: Cambridge University Press.
- Escobar, J., & Bonilla Jimenez, I. (2009). Grupos Focales : Una Guía Conceptual Y Metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9(1), 51–67.

Fan, K., Xiao, P., & Su, C. (2015). The effects of learning styles and meaningful learning on the learning achievement of gamification health education curriculum. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(5), 1211–1229.

Filippou, J., Cheong, C., & Cheong, F. (2018). A model to investigate preference for use of gamification in a learning activity. *Australasian Journal of Information Systems*, 22, 1–23. <https://doi.org/10.3127/ajis.v22i0.1397>

Educación Financiera Gamificada Como Estrategia Didáctica Para El Desarrollo De Estilos De Vida Sostenibles - FINATIC. (2020). Game Design Document.

Fishbein, M., and Ajzen, I. Belief. (1975). *Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley, Reading, MA.

Fitz-Walter, Z. (2015). *Achievement Unlocked: Investigating the Design of Effective Gamification Experiences for Mobile Applications and Devices*. Ph.D. thesis, Queensland University of Technology, Australia.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 39-50.

Gruman, J., Holmes-Rovner, M., French, M.E., Jeffres, D., Sofaer, S., Shaller, D., Prager, D.J. (2010). From patient education to patient engagement: implications for the field of patient education. *Patient Educ. Couns.* 78, 350–356.

Haenlein, M., & Kaplan, A. M. (2004). A beginner's guide to partial least squares analysis. *Understanding statistics*, 3(4), 283-297.

Hair, J. F., Black, W. C., & Babin, B. J. (2010). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*: Pearson Education, Limited.

- Hair, J., Hult, G., Ringle, C. y Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Estados Unidos, California: Sage.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In *System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on* (pp. 3025-3034). IEEE.
- Hamari, J., Shernof, D.J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: an empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Comput. Hum. Behav.* 54, 170–179, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hoyle, R. (1995). *Structural Equation Modeling*. Thousand Oaks, Estados Unidos: Sage Hu, L. y Bentler, P. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424- 453.
- Hult, G. T., Hair, J. F., Proksch, D., Sarstedt, M., Pinkwart, A., & Ringle, C. M. (2018). Addressing Endogeneity in International Marketing Applications of Partial Least Squares Structural Equation Modeling. *Journal of International Marketing*, 26(3), 1–21. <https://doi.org/10.1509/jim.17.0151>
- Hsu C-L. and Lu. H-P. (2014). Why do people play on-line games? An extended TAM with social influences and flow experience. In *Information and Management: Elsevier*, vol.41, pp. 853-868, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.08.014>
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *AAAI Workshop - Technical Report, WS-04-04*, 1–5.
- Jackson, D. L. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support

- for the N:q hypothesis. *Structural Equation Modeling*, 10, 128- 141.
https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1001_6
- John, O. P., & Benet-Martínez, V. (2000). *Measurement: Reliability, construct validation, and scale construction. Handbook of research methods in social and personality psychology.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Kapp, M.K. (2012) *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*, Pfeiffer, a Wiley Imprint, San Francisco.
- Kim, E., Rothrock, L., & Freivalds, A. (2016). The effects of Gamification on engineering lab activities. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2016-Novem*(January).
<https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757442>
- Legrís, P., Ingham, J., Collerette, P. (2013). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management* 40(3), 191–204.
- LIU, Y. and LI, H. (2011). Exploring the impact of use context on mobile hedonic services adoption: An empirical study on mobile gaming in China. *Computers in Human Behavior*, 3, vol. 27, no. 2, pp. 890-898 ISSN 0747-5632. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.11.014>.
- Marham, H., & Saputra, R. (2019). User Continuance in Playing Mobile Online Games Analyzed by Using UTAUT and Game Design. *ICICOS 2019 - 3rd International Conference on Informatics and Computational Sciences: Accelerating Informatics and Computational Research for Smarter Society in The Era of Industry 4.0, Proceedings.*
<https://doi.org/10.1109/ICICoS48119.2019.8982431>

- Martínez Ávila, M., y Fierro Moreno, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico práctico / Application of the PLS-SEM technique in Knowledge Management: a practical technical approach. In *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* (Vol. 8, Issue 16). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K., & Tuch, A. N. (2013). Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation? An empirical analysis of common gamification elements. *ACM International Conference Proceeding Series*, 66–73. <https://doi.org/10.1145/2583008.2583017>
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
- Merikivi, J., Tuunainen, V., & Nguyen, D. (2017). What makes continued mobile gaming enjoyable? *Computers in Human Behavior*, 68, 411–421. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.070>
- Moore, G. C., and Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research* (2:3), 1991, pp. 192-222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>
- Moreno-Correa SM. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus* 2020; 6(1):14-26. Recuperado a partir de <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/2290>
- Nguyen, D. (2015). Understanding Perceived Enjoyment and Continuance Intention in Mobile

Games. *ICFAI Journal of Systems*, 58.

http://epub.lib.aalto.fi/fi/ethesis/pdf/14000/hse_ethesis_14000.pdf

Noor, N. M., Ismail, M., Yussof, R. L., & Yusoff, F. H. (2019). Measuring tajweed augmented reality-based gamification learning model (Targalm) implementation for children in tajweed learning. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 27(4), 1821–1840.

Ofosu-Ampong, K., Boateng, R., Anning-Dorson, T., & Kolog, E. A. (2020). Are we ready for Gamification? An exploratory analysis in a developing country. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1723–1742. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10057-7>

Orji, R. O. (2010). Impact of Gender and Nationality on Acceptance of a Digital Library: An Empirical Validation of Nationality Based UTAUT Using SEM. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*, 1(2), 68–79.

Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1–12.

Phillips, C., Johnson, D., Klarkowski, M., White, M., & Hides, L. (2018). The impact of rewards and trait reward responsiveness on player motivation. *CHI PLAY 2018 - Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, November*, 405–416. <https://doi.org/10.1145/3242671.3242713>

Rapp, A. (2017). Designing interactive systems through a game lens: an ethnographic approach. *Comput. Hum. Behav.* 71, 455–468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.048>.

- Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. A. (Eds.) (2009). *Serious games: Mechanisms and effects*. New York: Routledge.
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J.H., McCarthy, I., Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Bus. Horiz.* 58, 411–420, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.006>
- Ruiz, M., Pardo, A., & San Martín, R. (2010) Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 34–35. <https://doi.org/10.2307/3514607>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78
- Santos, J. R. A. (1999). Cronbach's alpha: A tool for assessing the reliability of scales. *Journal of extension*, 37(2), 1-5.
- Seaborn, K., Fels, D. I., Bajko, R., & Hodson, J. (2017). Gamifying the media classroom: Instructor perspectives and the multidimensional impact of gamification on student engagement. *International Journal of Game-Based Learning*, 7(4), 22–49. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017100102>
- Seddon, F., & Biasutti, M. (2009). A comparison of modes of communication between members of a string quartet and a jazz sextet. *Psychology of Music*, 37(4), 395–415. <https://doi.org/10.1177/0305735608100375>
- Selin J. & Rossi M. (2016). Simulation of universal design by a functional design method and by Gamification of Building Information Modeling. In *Proceedings of the 2016 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, FedCSIS 2016*, pp. 1671–1674

- Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2012). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*.
- Suh, A., Wagner, C., & Liu, L. (2015). The effects of game dynamics on user engagement in gamified systems. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2015-March*, 672–681. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.87>
- Taylor, S., and Todd, P. A. (1995a). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly* (19:2), 1995, pp. 561-570.
- Taylor, S., and Todd, P. A. (1995b). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. *Information Systems Research* (6:4), 1995, pp. 144-176.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., and Howell, J. M. (1991). Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly* (15:1), 1991, pp. 124-143.
- Torres-Barreto, M. L., Acosta-Medina, J. K., Paba-Medina, M. C., & Alvarez-Melgarejo, M. (2020a). *Análisis de la gamificación en relación a sus elementos*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02548860/document>
- Torres-Barreto, M. L., Acosta-Medina, J. K. & Alvarez-Melgarejo, M. (2020b). Literature mapping about gamification in the teaching and learning processes. *Revista ESPACIOS*, 41(11), 26. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p26.pdf>
- 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.

Management Information Systems Quarterly, 36(1), 157–178. doi:10.2307/41410412

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business, 1st Editio. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

WU, J. and LIU, D. (2007). The effects of trust and enjoyment on intention to play online games. Journal of Electronic Commerce Research, vol. 8, no. 2, pp. 128-140 ABI/INFORM Complete. ISSN 15266133.

Zainuddin, Z. (2018). Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction. *Computers and Education*, 126(July), 75–88.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.003>

Zichermann, G. ve Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc.

Zhou, T. (2011). Understanding mobile internet continuance usage from the perspectives of UTAUT and flow. *Information Development*, 27(3), 207–218.
<https://doi.org/10.1177/0266666911414596>