

**Juegos serios y gamificación aplicados a la enseñanza aprendizaje en ingeniería. Estado
sistémico del arte y perspectivas**

Christopher Ortiz Lozada

Mariana Bohórquez Tarazona

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director:

Edward Vargas Quintero

Magíster en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Marco teórico	12
1.1 Juegos Serios.....	12
1.1.1 Juegos de realidad alternativa.	13
1.1.2 Juegos dominantes.	14
1.2 Gamificación.....	15
1.2.1 Mecanismos de gamificación.....	16
1.2.2 Tipos de motivadores.	18
2. Metodología	20
2.1 Búsqueda y selección de documentos	20
2.2 Criterios de inclusión de documentos	20
2.3 Análisis de la documentación	21
3. Resultados y discusión.....	22
3.1 Aplicaciones de juegos serios según su campo de aplicación y resultados	22
3.2 Implementación.....	24
3.3 Aprendizaje	26
3.3.1 Elementos esenciales de los juegos serios.	26

3.3.2 Características del aprendizaje.....	26
3.4 Instrucción.....	27
3.4.1 Teorías el aprendizaje y juegos serios.	27
3.4.2 Modelos pedagógicos para caracterizar el aprendizaje con SG.....	28
3.4.3 El enfoque juego instructivo.	30
3.4.4 Autenticidad.....	31
3.5 Grado de aceptación de los estudiantes	32
3.6 Evaluación de la simulación	32
3.6.1 Función del docente.	33
3.7 Mapa conceptual de la Metodología de implementación de un juego serio	33
3.8 Tecnologías de la información y comunicación	35
3.8.1 El uso del celular como herramienta educativa	37
3.9 Desventajas y limitación de los Juegos Serios y Gamificación como herramienta educativa	38
3.10 Recomendaciones de implementación.....	39
3.11 Objetos de conocimiento área de Gestión.....	41
3.12 Encuesta para evaluar elementos de los juegos serios.	44
4. Conclusiones	45
Referencias bibliográficas.....	47

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. <i>Mecánica de juego y dinámica de juego</i>	16
Tabla 2. <i>Aplicación y resultados de juegos serios</i>	22
Tabla 3. <i>Marco de aprendizaje modificado.</i>	25
Tabla 4. <i>La (a) descripción del (b) contenido</i>	30
Tabla 5. <i>Conocimientos previos materia CONSTRUCCIÓN</i>	42
Tabla 6. <i>Objetos de conocimiento asignatura</i>	43

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Ejemplos de bonificaciones.	19
<i>Figura 2.</i> Metodología fase aprendizaje	33
<i>Figura 3.</i> Metodología fase introducción. Fuente: elaboración propia	34
<i>Figura 4.</i> Metodología fase evaluación. Fuente: elaboración propia	35

Resumen

Título: Juegos serios y gamificación aplicados a la enseñanza aprendizaje en ingeniería. Estado sistémico del arte y perspectivas *

Autor(es): Christopher Ortiz Lozada
Mariana Bohórquez Tarazona **

Palabras Clave: Gamificación, Juegos Serios, Educación Superior, Metodología, Ingeniería Civil.

Descripción:

El objetivo de investigación es encontrar documentos que contribuyan a la elaboración de una metodología para encontrar objetos susceptibles a ser gamificados del programa de construcción de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander. Se desarrolló un estado del arte sobre el tema de los juegos educativos y juegos serios aplicados en la educación superior y en el campo laboral, encontrando conceptos, preguntas, recomendaciones y resultados que en síntesis elabora un marco para la gamificación y el diseño de juegos serios.

Finalmente, con la colaboración del docente a cargo de la asignatura anteriormente mencionada, se logra plantear objetos susceptibles a ser gamificados en relación al programa de estudio y se plantean diferentes objetos de conocimientos con su respectivo objetivo de aprendizaje. Además, con la metodología elaborada, se deja un paso a paso al menos de manera inicial o primitiva para recoger los elementos susceptibles a ser gamificados y llevarlos a un objeto de conocimiento o la simulación del juego serio, y por medio de una encuesta aplicada a los dos grupos matriculados, se evalúa algunos criterios que contribuyen con la investigación, uno de ellos fue encontrar los gustos y preferencias de la audiencia objeto de estudio con relación al uso de los juegos y tenerlos en cuenta en las etapas de diseño.

Por lo tanto, el artículo pone en contexto el uso de los juegos serios, recomendaciones, y resultados que pueden funcionar para la posible gamificación de otras asignaturas a nivel universitario.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Edward Vargas Quintero, Magíster en Ingeniería Civil

Abstract

Title: Serious games and gamification applied to teaching engineering learning. Systemic state of art and perspectives*

Author(s): Yurley Vanessa Pérez García**
Johan Sebastián Rodríguez Sanguino

Keyword: Gamification, Serious Games, Higher Education, Methodology, Civil Engineering.

Description:

The research objective is to find documents that contribute to the elaboration of a methodology to find objects susceptible to being gamified from the civil engineering construction program of the Industrial University of Santander. A database search was developed on the theme of educational games and serious games applied in higher education and in the training job, finding concepts, questions, recommendations and results that summarizes a framework for the gamification and design of serious games.

Finally, with the collaboration of the teacher in charge of the aforementioned subject, it is possible to raise objects that can be gamified in relation to the study program and different knowledge objects are raised with their respective learning objective. In addition, with the methodology developed, a step-by-step is left at least initially or primitively to collect the elements susceptible to being gamified and take them to an object of knowledge or serious game simulation, and through a survey applied to the two groups enrolled, some criteria that contribute to the research are evaluated, one of them was to find the preferences of the audience under study in relation to the use of the games and take them into account in the design stages.

Therefore, the article puts into context the use of serious games, recommendations, and results that may work for the possible gamification of other subjects at the university level.

* Degree work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Edward Vargas Quintero, Master in Civil Engineering

Introducción

El estudio los juegos con un enfoque de herramienta de aprendizaje en la educación superior, llamado juegos serios, se torna cada vez más en la actualidad un tema de gran importancia para las universidades del mundo en cuanto al progreso, ya que es necesario buscar alternativas pedagógicas que permitan al estudiante aprender por sí mismo a partir de experiencias simuladas. El presente trabajo buscar revisar el estado del arte de los años 2014 al 2018 relacionados con el uso de los juegos serios aplicados a la formación universitaria y profesional. Se presenta en términos generales la estructura de implementación de juegos serios aplicados a la educación superior y se exploran algunos aspectos para su implementación en el área de gestión del programa de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander señalando los objetos de conocimiento susceptibles de ser gamificados o convertidos en juegos serios en un futuro.

1. Marco teórico

1.1 Juegos Serios

En palabras de H. Michel, los juegos serios pueden definirse como "*juegos en los que la educación (en sus diversas formas) es el objetivo principal, en lugar del entretenimiento*". Este tipo de herramientas utilizan las características de los videojuegos para involucrar al individuo en una experiencia de aprendizaje, y Pertenecen al tipo de entornos de aprendizaje humano mediados por computadora, combinando el aprendizaje mediado por máquinas, la simulación, las reacciones emocionales y la profesionalización. (Michel, 2016, págs. 818–826)

Los juegos serios buscan recrear situaciones reales o ficticias donde el jugador pueda experimentar con sus conocimientos sin temor a equivocarse. De esta forma, el jugador tiene un entorno donde poner en práctica sus conocimientos, evaluar diferentes soluciones y obtener retroalimentaciones más inmediatas. (León, González, & Trefftz Gómez, 2013, pág. 8)

Los juegos serios presentan algunas características importantes como:

- Están destinados para la educación, el entrenamiento en habilidades determinadas, la comprensión de procesos complejos, sean sociales, políticos, económicos o religiosos; también para publicitar productos y servicios.
- Están vinculados en forma evidente con algún aspecto de la realidad. Esto favorece la identificación del jugador con el área de la realidad que se está representando en el ambiente virtual, por ejemplo, si se asume el rol en el juego de un dirigente político que debe tomar decisiones difíciles en las que se pone en peligro la vida de algunas personas.

- Constituyen un ambiente tridimensional virtual en el que se le permite una práctica "segura" a los aprendices en algunas áreas. En los casos de entrenamiento, por ejemplo, en el campo militar, se entrena a los soldados a manipular las armas. (Lobo, 2014)

Debido a la diversidad de áreas y propósitos de los juegos serios se han propuesto diferentes clasificaciones.

De acuerdo a su área de aplicación clasifica los juegos serios en siete categorías: con agenda, periodísticos, políticos, realistas, de competencias nucleares, los reutilizados o COTS (comercial off-the-shelf) y los modificados (mods).

Asimismo, clasifican los juegos en siete modalidades que corresponden a siete sectores (Gobiernos y ONG, Defensa, sistemas de salud, Marketing y comunicaciones, educación, empresas e industria). (León, González, & Trefftz Gómez, 2013)

1.1.1 Juegos de realidad alternativa. *Los juegos de realidad alternativa constituyen una herramienta útil en la adquisición de competencias, entendidas como la capacidad demostrada para poner en juego conocimientos y destrezas, habilidades personales, sociales y metodológicas.* (Piñeiro-Otero & Costa-Sánchez, 2015, págs. 141–148)

Muchas de las competencias transversales están relacionadas con la dinámica de funcionamiento que proponen los juegos de realidad alternativa: resolución de problemas y toma de decisiones, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, empleo de las tecnologías de la información y comunicación, capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en la práctica o las habilidades de comunicación. (Piñeiro-Otero & Costa-Sánchez, 2015)

La simulación y el aprendizaje son dos conceptos estrechamente relacionados en el proceso educativo (Boughzala, 2015, págs. 626–634), en estos el jugador puede experimentar una simulación en el ámbito virtual, asociado a su vez a los niveles de aprendizaje planteados, por lo

que un buen puntaje y rendimiento en todos los niveles de aprendizaje ofrece más posibilidades de tener éxito (Almeida, 2017).

Uno de los aspectos de la realidad alternativa es la realidad virtual, que consisten en tener sistemas inmersivos que permiten al usuario experimentar sensaciones mediante el uso de pantallas montadas en la cabeza o en cabinas especiales. Estos sistemas transportan virtualmente al usuario a otros lugares al aislarlo del entorno físico que lo rodea y al crear uno virtual que percibe como si estuviera allí. Un ejemplo de lo anterior es el caso de una plataforma virtual que muestra de manera interactiva el funcionamiento de una máquina virtual para el estudio y caracterización de materiales. (Vergara Rodríguez, Rubio Cavero, & Prieto Acera, 2014, págs. 98–107)

Además de las posibilidades de entretenimiento, estos sistemas abarcan un conjunto de posibilidades de uso con fines de capacitación como sucede con simuladores de vuelo u operadores de plantas de energía. Se puede dar al usuario la posibilidad de aprender haciendo, sin exponerlo a ningún peligro asociado con la actividad subyacente. Los sistemas de capacitación basados en la realidad virtual también pueden ofrecer la posibilidad de aprender en forma práctica sin poner en riesgo equipos o sistemas con altos de operación. (Cardoso & et.al., 2014, págs. 303–308)

1.1.2 Juegos dominantes. Los juegos dominantes expanden el contexto del juego con el mundo real en términos de dimensión espacial, temporal y social, combinando lo real y lo virtual. La idea es hacer que el acto de los juegos sea real, constantemente disponible en cualquier momento y en cualquier lugar.

La expansión espacial ocurre cuando el espacio real se convierte en un campo de juego, en este tipo de juegos no se tiene definido el final o su duración, por lo que se habla de expansión temporal, el tiempo ya no es una restricción (expansión temporal), la tercera expansión se define aún más

cuando hablamos de juego social dominante. en donde todo el espacio alrededor se convierte en un participante. (Lamrani & Abdelwahed, 2016, págs. 1–8)

1.2 Gamificación

La Gamificación es observada como el proceso de pensamiento de juego y sus mecanismos para motivar a los usuarios y hacer que participen y se involucren en el juego (Trabajo & Vidas, 2016).

La Gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, que genere un compromiso con la actividad en la que participa y que apoye al logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo (Trabajo & Vidas, 2016).

La gamificación no se preocupa por crear algo nuevo, sino por amplificar el efecto de un proceso existente mediante la aplicación de algunas técnicas de motivación para garantizar un mejor compromiso. Existen diversas situaciones en las que la gamificación se puede utilizar para alentar la participación del alumno en el aprendizaje de nuevos conceptos. (Kumar, 2019, págs. 107–114).

Los docentes han utilizado mecánicas y dinámicas de juego para incrementar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en el aula, tal como la exhibición de un cuadro de honor o retar a los alumnos a realizar una actividad en un tiempo determinado.

El éxito de la gamificación en diferentes contextos y el auge de los videojuegos, ha propiciado las iniciativas en la materia y las posibilidades de cómo incorporar elementos de juego en situaciones de aprendizaje. (Trabajo & Vidas, 2016).

Una de las formas de introducir tecnologías modernas en clase es a través de elementos de gamificación que permiten aplicar elementos y principios de juego en entornos académicos y de trabajo con el objetivo de tratar de mejorar la satisfacción de los estudiantes. (Bullon, Encinas, Santos Sánchez, & Martinez, 2018, págs. 1818–1823)

La introducción de la gamificación en la educación ha demostrado la mejora en la participación de los estudiantes durante el aprendizaje. Hay muchos factores, como puntos de recompensa, distintivos, etc., que impulsan la participación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El estilo de enseñanza gamificado tiene una ventaja sobre el tradicional en términos de factores motivadores que causan un impacto importante en la participación del estudiante (Kumar, 2019, págs. 107–114). La motivación es la clave que contribuye al éxito de los juegos serios en el uso de la enseñanza y capacitación. (Boudreaux, 2018)

1.2.1 Mecanismos de gamificación. Los mecanismos de juego son los instrumentos utilizados para "gamificar" una actividad. Las mecánicas de juego consisten en reglas y recompensas proyectadas para inducir determinadas reacciones sobre el jugador, mientras que la dinámica del juego son los deseos y motivaciones que conducen a esas reacciones. (Maican, Lixandriou, & Constantin, 2016, págs. 186-1897)

Tabla 1.

Mecánica de juego y dinámica de juego

Elementos de juego	Dinámica de juego
Puntos	Recompensa
Niveles	Estatus
Retos	Logro

Tabla 1. *Continuación*

Elementos de juego	Dinámica de juego
Bienes virtuales y espacios	Auto-Expresión
Tablas de clasificación	Competencia
Regalos virtuales y caridad	Altruismo

Nota. Maican, C.; Lixandroi, R.; Constantin, C., " Interactivia.ro - a study of a gamification framework using zero-cost tools," *Computers in Human Behavior*, vol.61, pp. 186-97 Aug. 2016

Badgeville (2016), desarrolló un kit de componentes de gamificación que comprende elementos:

1. Puntos: asigne puntos para comportamientos y logros específicos de alto valor;
2. Logros: proporcionar un refuerzo positivo para comportamientos de usuario de alto valor;
3. Niveles: significan niveles de compromiso en el ecosistema de una empresa;
4. Misiones: crea un conjunto de comportamientos para que los usuarios realicen para desbloquear recompensas específicas;
5. Concursos: crea un conjunto de misiones y recompensa a aquellos que terminen más rápido o eficazmente;
6. Tablas de clasificación: muestre a las personas dónde se ubican en comparación con sus compañeros;
7. Notificaciones: fomente el compromiso cuando los usuarios realizan un comportamiento deseado;
8. Mecánica anti-juegos: establece límites sobre la frecuencia con la que se puede recompensar un comportamiento

Washburn señala que al definir recompensas, tales como insignias, trofeos para mostrar el proceso de aprendizaje de un estudiante, medallas para desafíos o tareas especiales y puntos, entre otros (Kuo, Chuang, Su, Chen, & Cheng, 2019, págs. 346–349). es importante reconocer la distinción entre recompensas intrínsecas y extrínsecas. (Washburn, 2017, págs. 1–7)

La motivación intrínseca es el deseo propio de buscar nuevos desafíos, examinar la capacidad de uno mismo, percibir y adquirir conocimiento, por otro lado, la motivación extrínseca menciona el desempeño de una actividad para lograr un resultado deseado, siendo lo opuesto a la motivación intrínseca. Autor o autores Baalsrud Hauge, Bellotti, Nadolski, Berta, & Carvalho (2014, pág. e4) señalan que el diseño del juego debe basarse en una motivación intrínseca, es decir, el tipo de motivación en que la actividad es gratificante en sí misma. Proponer y otorgar recompensas es un tipo de motivación extrínseca que puede usarse para involucrar a los participantes, pero solo como un instrumento para promover la motivación intrínseca, así como para que la actividad misma se convierta en la recompensa.

1.2.2 Tipos de motivadores. *“Se debe tener en cuenta las diversas motivaciones que las personas pueden tener para “jugar el juego”, ya que lo que motiva a una persona puede no motivar a otra”* (Washburn, 2017, págs. 1–7). Un paso preliminar importante, por lo tanto, es identificar los tipos de personalidad segmento o público objetivo para la gamificación y comprender sus diferentes factores motivadores.

Whashburn (2017, págs. 1–7), ha identificado cuatro tipos de personalidades de juego, cada una asociada con una tendencia motivacional diferente:

- **Creadores:** individuos que están motivados por el deseo de demostrar su creatividad y expresar quienes son.
- **Competidores:** individuos que están motivados por la competencia y la creencia de que a todos les gusta la competencia, incluida la idea de autodesarrollo, donde el enfoque está en competir con uno mismo y mejorar las propias métricas.
- **Exploradores:** personas que simplemente disfrutan explorando el contexto del juego y descubriendo nuevos mundos y áreas dentro de ella, y que tienen un interés primordial en la información, el acceso y el conocimiento y, en consecuencia, menos interés en los puntos y las clasificaciones.
- **Colaboradores:** personas que disfrutan del uso de juegos para socializar y ganar con otros y ser parte de algo más grande que ellos



Figura 1. Ejemplos de bonificaciones. Adaptado de: Washburn Brian, (2017). “Gamification : A New Tool for Improving the Performance of Healthcare Organizations Components of Effective Games,” *Healthc. Financ. Manag.*, p. 1–7

2. Metodología

2.1 Búsqueda y selección de documentos

Se realizó una búsqueda en los recursos electrónicos a los cuales tiene suscripción la Universidad Industrial de Santander, entre los cuales se encuentran bases de datos (libros, revistas, artículos), bibliotecas digitales (libros electrónicos), revistas y normas. Las fuentes más importantes consultadas fueron Scopus y Web Science y en forma marginal Google académico con el objetivo de referenciar elementos secundarios.

La pregunta orientadora de la búsqueda fue ¿cómo es y de qué manera se está dando la gamificación, su aplicación en los juegos serios y juegos educativos en el área de la educación superior y en el sector laboral? A partir de lo anterior la cadena de búsqueda que se utilizó fue: juegos serios aplicados en la educación superior, y juegos educativos aplicados en la educación superior y en el sector laboral.

El periodo de búsqueda comprende los años 2014 a 2018 y documentos en idioma inglés y español.

2.2 Criterios de inclusión de documentos

En una primera instancia se preseleccionaron los documentos con base en los resúmenes y su posible contribución a la investigación. Se obtuvo de esta manera un total de 134 publicaciones.

Los criterios de inclusión de documentos preseleccionados a partir de la primera fase fueron

- Presenta un juego serio o un juego educativo en el sector de la educación superior o campo laboral.
- Presenta una investigación sobre la etapa inicial y etapa de desarrollo para diseñar un juego serio, estos pueden ser: características de aprendizaje, teorías de aprendizaje, elementos de diseño, criterios de gamificación, criterios de evaluación de un juego serio.
- Presenta una investigación sobre la etapa final (resultados) de la aplicación de algún ejemplo de juego serio, con el objetivo de ver resultados, efectos, recomendaciones y mejoras.

En caso de cumplir con dos de los tres parámetros anteriores, se incluye en base de datos referenciada para análisis y desarrollo de la revisión.

2.3 Análisis de la documentación

A partir de la anterior clasificación se obtuvieron alrededor de 50 publicaciones que abordaban ejemplos de juegos serios o el estudio de algún elemento en la fase de diseño y desarrollo de un juego serio.

A partir de la lectura de cada uno de los documentos y su aporte a la investigación se clasificaron y estructuró el mapa general de ideas y la síntesis de una metodología de implementación teórica que tuviera en cuenta las recomendaciones, ideas, preguntas y conceptos para la implementación de un juego serio en algún objeto de conocimiento de interés. De igual manera se sintetizaron los hallazgos de la aplicación de juegos serios en diferentes áreas de conocimiento.

3. Resultados y discusión

3.1 Aplicaciones de juegos serios según su campo de aplicación y resultados

Tabla 2.

Aplicación y resultados de juegos serios

Área de conocimiento	Fuentes	Resultados
Gestión del riesgo de inundaciones	(Breuer, Sewilam, & Nacken, 2017)	(a), (d), (e), (i), (j)
Sector gerencial, empresarial o contabilidad	(Dagnino & et.al., 2015, págs. 147–156), (Baalsrud Hauge, Bellotti, Nadolski, Berta, & Carvalho, 2014), (Bellotti & et.al., 2014, págs. 357–366), (Kikot, Costa, Fernandes, & Águas, 2014, págs. 229–241), (Bayart, Bertezene, Vallat, & Martin, 2014, págs. 235–252), (Braghirolli, Ribeiro, Weise, & Pizzolato, 2016, págs. 315–324) (Monk, 2016, págs. 747–768), (Malaquias, de O. Malaquias, Borges Junior, & Zambra, 2018, págs. 117–127), (Martín & Aznar, 2017, págs. 805–823), (Almeida, 2017), (Calabor, Mora, & Moya, 2018, págs. 38–47), (Choi, Pursel, & Stubbs, 2017, págs. 341–348)	(a), (b), (c), (d), (e), (f), (g), (h), (i), (j)
Sector bancario	(Boughzala, 2015)	(f)

Tabla 2. *Continuación*

Área de conocimiento	Fuentes	Resultados
Diseño de ingeniería	(Rajan, Raju, & Gill, 2014), (Whalen, Berlin, Ekberg, Barletta, & Hammersberg, 2018, págs. 335–345), (Ney, Gonçalves, & Balacheff, 2014, págs. 132–141),	(a), (e), (i), (j)
Sector de la salud	(Malaquias, de O. Malaquias, Borges Junior, & Zambra, 2018, págs. 117–127), (Middeke, Anders, Schuelper, Raupach, & Schuelper, 2018, págs. 1–15)	(f), (a), (i), (g), (j), (k)
Sector de la política y derecho	(Economou & et.al., 2015, págs. 232–236)	(f)
Sector de sistemas e informática	(Jing, Yue, & Murugesan, 2015, págs. 1–3), (Kumar, 2019, págs. 107–114)	(a), (i), (h), (j)
Métodos para la investigación	(Nguyen, 2016, págs. 14–19), (Coover, Winner, & Bennett, 2017, págs. 236–248)	(a), (f), (i), (j)
Biología	(Bossolasco, Enrico, Casanova, & Enrico, 2015)	(a), (b), (g), (i), (j)
Idiomas (inglés y francés)	(Yang, Dixon, & Ed., 2015, págs. 65–75), (Malaquias, de O. Malaquias, Borges Junior, & Zambra, 2018, págs. 117–127), (De Castro Castro, González, & Millán, 2018, págs. 157–177)	(a), (b), (d), (g), (h), (i), (j)
Salud oral	(Rodríguez-Andrés, Juan, Molla, & Méndez-López, 2017, págs. 111–115)	(a), (e), (i), (j)

La descripción detallada de la información consignada en la Tabla 4 se presenta a continuación

a) Los juegos son efectivos en comparación con la enseñanza tradicional, entretenidos y cumplen en parte con los objetivos de aprendizaje planteados inicialmente.

- b) Dentro de las variables motivacionales, abusar o hacer poco uso de alguna, afecta negativamente la efectividad del juego serio.
- c) Es un prototipo inicial y se necesita mejoras en todos los aspectos
- d) Se puede modificar a gusto del monitor el juego
- e) El juego serio es solo un complemento de las herramientas de aprendizaje
- f) Uso de un juego serio para estudio de alguna característica en particular, por lo general se usa encuestas a estudiantes.
- g) El docente debe involucrarse más y hacer parte del uso del juego serio
- h) Se observó un aumento en la motivación para seguir esta carrera después del juego. Los estudiantes pudieron identificar conceptos relacionados con el área de conocimiento, lo que resultó en una mejor comprensión.
- i) Mejor participación de los estudiantes y un mejor nivel de motivación para comprender los conceptos
- j) Hubo mayor rendimiento, se optimizó más el tiempo y su uso para una mayor adquisición de conocimientos, abordando mayor cantidad de contenido que en la enseñanza tradicional.
- k) La navegación del juego es bastante intuitiva y fácil de aprender.

3.2 Implementación

Kapralos, Fisher, Clarkson, Van Oostveen, (2015, págs. 116–136) y Jing (2015, págs. 1–3) proponen un desarrollo conceptual que lleva al desarrollo e implementación de un juego serio basado en tres dimensiones: el aprendizaje, la instrucción y la evaluación de juego serio

Establece “un marco de aprendizaje basado en juegos propuesto, se puede utilizar para diseñar juegos serios. Establece 3 dimensiones (aprendizaje, instrucción y evaluación)”.

El aprendizaje, es la etapa inicial que pregunta por los elementos que se van a introducir para el desarrollo de una simulación y los objetos de conocimiento propios a abordar, por su parte, la instrucción corresponde al desarrollo de la pregunta de cuál será la estrategia a implementar y la evaluación que pretende evaluar la efectividad del juego serio en función de la motivación y aprendizaje del grupo de aplicación

Tabla 3.

Marco de aprendizaje modificado.

Marco para la implementación de un juego serio.

Aprendizaje	Instrucción	Evaluación de la simulación
1-Elementos esenciales	3-Teorías del aprendizaje	7-funcion del docente
2-Características de aprendizaje	4-Modelos pedagógicos	8-Grado de aceptación de los estudiantes
	5-Enfoque instructivo	juego
	6-Autenticidad	

La anterior tabla es un proceso que va guiado por pasos (cíclico), a continuación, se dan detalles de cada etapa.

3.3 Aprendizaje

3.3.1 Elementos esenciales de los juegos serios.

- Cain and Piascik (2015, pág. 47) menciona que los objetivos de aprendizaje: son los resultados específicos que los estudiantes deben lograr.

- Monk and Lycett (Braghirolli, Ribeiro, Weise, & Pizzolato, 2016, págs. 315–324), mencionan tres elementos necesarios para la etapa inicial de diseño, estos son:

El desarrollo de los objetivos de la experiencia del juego garantiza que la experiencia se diseñe a propósito y que se puedan desarrollar el tema del juego.

la audiencia objetivo se debe analizar antes de desarrollar otro, incluso es común que las compañías de juegos de entretenimiento recopilen datos sobre sus usuarios.

El tema general de la experiencia o en otras palabras como la historia del juego y el contenido ofrecen una experiencia de juego convincente.

3.3.2 Características del aprendizaje. Bakhuys Roozeboom, Visschedijk, Oprins, (2017, págs. 83–100), y Bossolasco, Enrico, Casanova, & Enrico, (2015) habla sobre las variables mas importantes que proporciona el interés y la motivación en sus usuarios, estas son:

La retroalimentación o evaluación: se refiere a la información relacionada con el progreso hacia las metas (¿qué tan bien estoy haciendo?), Efectos directos de las acciones, apoyo pedagógico y aprendizaje a partir de errores propios.

El control: está relacionado con el sentido de agencia. o influya en el proceso de aprendizaje eligiendo su propio ritmo, orden y estrategia. Es decir, la medida en que un juego permite la libertad de exploración.

Desafío o equilibrio entre habilidades y desafío o frustración agradable: están relacionados con el contenido real del juego y el problema o desafío que enfrenta el jugador

las reglas y los objetivos o los objetivos claros: se refieren al núcleo del juego. Describe las razones por las cuales el jugador interactúa con el mundo del juego y la motivación para sus acciones en el juego. Las reglas determinan el método por el cual un jugador puede resolver problemas en el juego y alcanzar los objetivos del juego.

El compromiso o la inmersión o el compromiso de la tarea: se refieren a la aceptación subjetiva de la realidad del juego por parte del jugador del juego y su grado de participación y enfoque en la realidad / tarea.

La interacción social o la interacción humana: está relacionada con la interacción social con compañeros de clase dentro o fuera del juego; por ejemplo, durante una sesión de reflexión.

3.4 Instrucción

3.4.1 Teorías el aprendizaje y juegos serios. Kolb ha propuesto cuatro pasos principales en este tipo de aprendizaje, respectivamente:

Experiencia concreta: comienza haciendo algo en el que se le asigna una tarea al individuo, equipo u organización. Según este autor, la clave del aprendizaje es la participación activa en la experiencia. No podemos aprender por el simple hecho de leer o mirar.

Observación reflexiva: en este paso, uno toma un descanso de la experiencia de hacer algo y retrocede en el objetivo de revisar lo que se ha hecho.

Conceptualización abstracta: en este paso, los alumnos capitalizan lo que han aprendido al comparar su nuevo estado de conocimiento con su punto de partida.

Experimentación activa: una vez que el alumno integra el nuevo conocimiento y lo pone en práctica en el contexto apropiado.

Modelo de evaluación de Kirkpatrick

Nivel 1: Reacción (es decir, satisfacción de aprendizaje): ¿Qué tan bien a los estudiantes les gustó el proceso de aprendizaje?

Nivel 2: aprendizaje (es decir, rendimiento en el aprendizaje o adquisición de conocimientos): ¿qué aprendieron? (La medida en que los aprendices adquieren conocimientos y habilidades)

Nivel 3: Comportamiento (es decir, capacidades individuales): ¿Qué cambios en el desempeño laboral se derivaron del proceso de aprendizaje? (Capacidad para realizar las habilidades recién aprendidas en el trabajo / situación)

Nivel 4: Resultados (es decir, resultados organizacionales): ¿Cuáles son los resultados tangibles (para la organización) del proceso de aprendizaje en términos de costo reducido, calidad mejorada, aumento de la producción? ¿eficiencia, etc.?

Pasar del nivel 2 al nivel 3 se denominó brecha de saber-hacer. (Boughzala, 2015)

3.4.2 Modelos pedagógicos para caracterizar el aprendizaje con SG. La Taxonomía de Bloom Revised, que es el enfoque cognitivo más popular para la evaluación de SG; y el modelo de Aprendizaje experiencial de Kolb, que sistematiza el trabajo arraigado en la epistemología genética del desarrollo cognitivo de Piaget.

Los autores Breuer, Sewilam, & Nacken (2017) explica objetivos del dominio cognitivo (Bloom et al. 1984):

- Analizar: los resultados del juego junto con sus compañeros.
- Aplicación: jugar el juego en escenarios realistas, según el conocimiento adquirido de los recursos de aprendizaje.
- Creación: los jugadores pueden crear su propio escenario, basado en datos del mundo real, aprendidos de la clase correspondiente, curso en línea o escenario ya jugado.
- Evaluación: según los resultados de un juego que se acaba de jugar, los usuarios pueden decidir los pros y los contras de su acción.
- Recordar: realizar pruebas en línea basadas en el conocimiento recién aprendido.
- Entendimiento: Traducir el conocimiento aprendido en diferentes escenarios en el juego.

Círculo de aprendizaje experiencial Kolb

Baalsrud Hauge (2014, pág. e4), menciona el ciclo de aprendizaje de cuatro etapas de Kolb, el sugiere cómo la experiencia se traduce a través de la reflexión en conceptos, que a su vez se utilizan como guías para la experimentación activa y la elección de nuevas experiencias. En la primera etapa, la experiencia concreta, el aprendiz experimenta activamente una actividad. En la segunda etapa, la observación reflexiva, el alumno reflexiona conscientemente sobre esa experiencia. En la tercera etapa, la conceptualización abstracta, el alumno intenta conceptualizar una teoría o modelo de lo que se observó. En la cuarta etapa, la experimentación activa, el alumno intenta crear un plan sobre cómo probar un modelo o teoría o un plan para una próxima experiencia.

3.4.3 El enfoque juego instructivo. El tema clave puede centrarse en la pregunta "¿Por qué deberían jugar los alumnos?" En lugar de "¿Por qué juegan los jugadores?", Estableciendo así el enfoque de instrucción del juego que se diseñará y desarrollará en las siguientes etapas.

las experiencias de juego están relacionadas con entornos profesionales que requieren elementos de conocimiento específicos o habilidades de práctica.

los objetivos de aprendizaje deben definirse y conectarse cuidadosamente con taxonomías conocidas, así como con aquellas acciones de juego que permiten alcanzar los objetivos requeridos y con las habilidades de capacitación asociadas.

Tabla 4.

La (a) descripción del (b) contenido.

<i>Objetivos</i>	<i>Habilidades</i>	<i>acciones de juego</i>
Conocimiento	Estudiantes pueden recordar la información acerca de los protocolos de seguridad y procedimientos de contratación pública	Identificar ni recoge partido crítico objetos
Comprensión	aprendiz puede explicar temas legales y entender las condiciones de organización y conflictos	Seleccione descripción de los juegos o seguir caminos narrativos
Aplicación	Estudiantes pueden resolver los problemas, aplicar especificaciones técnicas y ayudar a los ciudadanos	Elegir opciones de juego o iniciar conversaciones con personajes
Análisis	estudiantes pueden determinar responsabilidades públicas o sociales, explorar funciones y asignar tareas a los miembros del equipo	Asignar funciones de función o configurar actividades del juego
Síntesis	Estudiantes pueden crear o preparar un plan / proyecto	Revisión resultados del juego

Tabla 4. *Continuación*

<i>Objetivos</i>	<i>Habilidades</i>	<i>acciones de juego</i>
Evaluación	alumnos pueden emitir juicios sobre la administración de un proyecto o la planificación de un plan	Responder a las preguntas relevantes o seleccionar opciones del juego

Nota. Lamrani, R.; Abdelwahed, E. H. "Learning through play in pervasive context: A survey," *Proc. IEEE/ACS Int. Conf. Comput. Syst. Appl. AICCSA*, vol. 2016-July, pp. 1–8, 2016.

3.3.3.1 Diseño del juego: la vista estructural describe "las partes básicas del juego manipuladas por los jugadores y el sistema", mientras que la vista dinámica le permite al diseñador especificar "el flujo del juego" a través de las acciones del jugador.

La pregunta principal es cómo hacer coincidir estos componentes estructurales y dinámicos con los problemas de instrucción requeridos por el juego.

Lamrani and Abdelwahed (2016), sugieren: elegir un escenario visual apropiado que involucre al usuario en el proceso de aprendizaje. Describir las acciones del juego que promueven ciertos objetivos de entrenamiento.

Los componentes del juego visual se pueden representar mediante bocetos o guiones gráficos, y se pueden usar scripts o tablas de estado para modelar el comportamiento dinámico del juego.

3.4.4 Autenticidad. M. Ney (2014, págs. 132–141), Define tres tipos de irrealdad: ficcionalidad, realismo externo (una coincidencia con la realidad externa) y realismo narrativo (coherencia dentro de una historia, coherencia).

Además de preguntas que permite un enfoque más auténtico, estas son:

- ¿Cuáles son los atributos del entorno del juego que se pueden parametrizar durante la fase de diseño para favorecer la autenticidad percibida?
- ¿Qué señales (dentro del entorno del juego) permiten a los estudiantes hacer juicios de autenticidad en un juego en particular?
- ¿Qué situaciones de interacciones se perciben como auténticas o no, y por qué?

3.5 Grado de aceptación de los estudiantes

Braghirolli, Ribeiro, Weise, & Pizzolato (2016, págs. 315–324), resalta que un grado de aceptación alto para el uso de juegos educativos tiende a participar activamente cuando el profesor propone su uso. Por lo tanto, esta variable debe ser medida.

Para medir la aceptación de los estudiantes para el uso de juegos educativos es observando su intención de comportamiento para usar estos materiales. La teoría de la acción razonada utiliza la intención de comportamiento para realizar una acción como un predictor del comportamiento real de un individuo. Cuando la acción en cuestión involucra el uso de una nueva tecnología, la intención revela implícitamente la aceptación de esta tecnología por parte de individuos. (Braghirolli, Ribeiro, Weise, & Pizzolato, 2016, págs. 315–324)

3.6 Evaluación de la simulación

Para medir la efectividad de la simulación, es decir en qué medida fue el aprendizaje y habilidad percibida, se recomienda el uso de una evaluación. (Braghirolli, Ribeiro, Weise, & Pizzolato, 2016, págs. 315–324)

3.6.1 Función del docente. *J. Spat.* (Kikot, Costa, Fernandes, & Águas, 2014), menciona el rol del profesor y su principal función. Resalta que debe orientar en todo el proceso y la motivación. Ejemplos de las funciones del docente con el juego serio, puede realizar un mini-cuestionario dentro del aula que fomenta la comprensión de los participantes de sus decisiones y activa su conocimiento previo.

3.7 Mapa conceptual de la Metodología de implementación de un juego serio

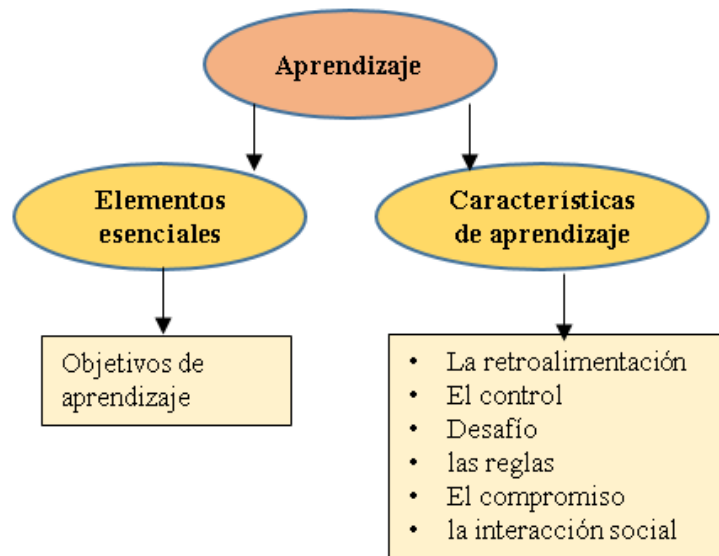


Figura 2. Metodología fase aprendizaje

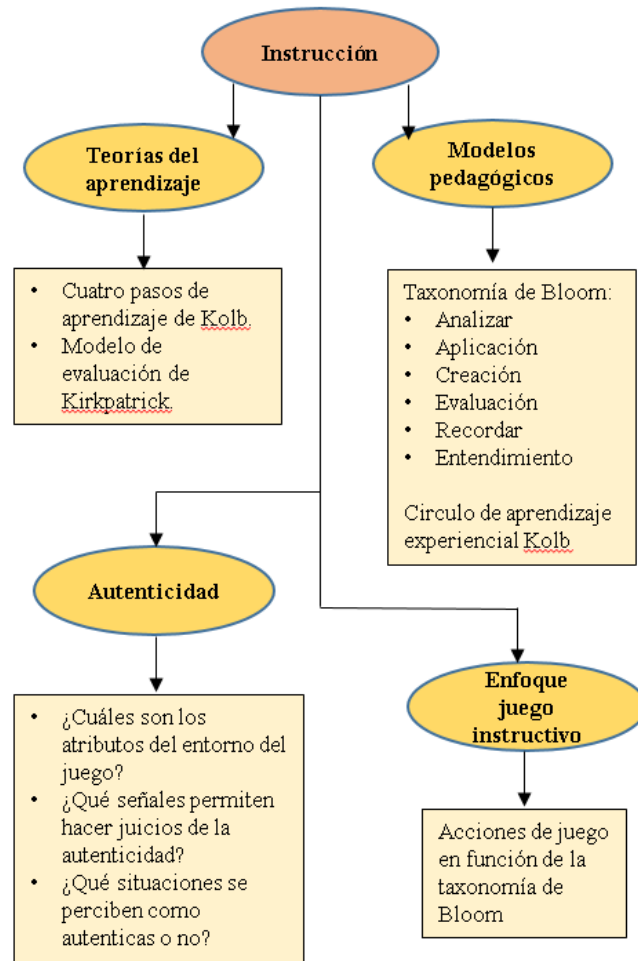


Figura 3. Metodología fase introducción.

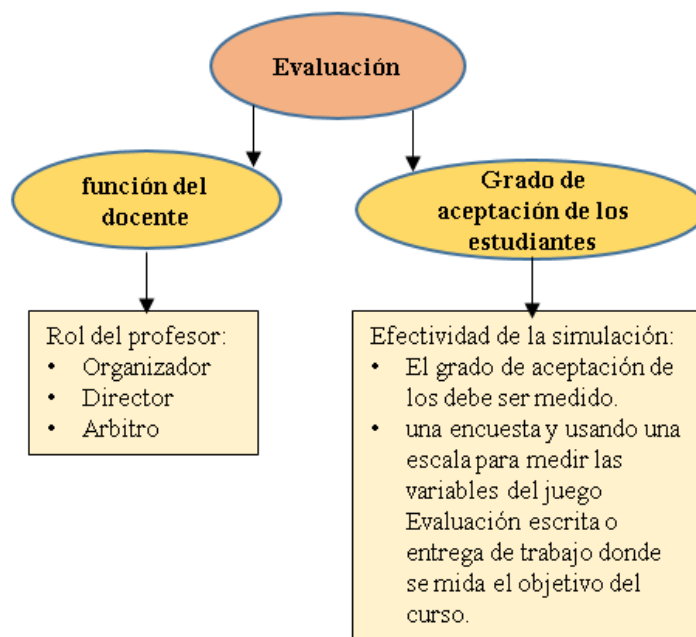


Figura 4. Metodología fase evaluación.

3.8 Tecnologías de la información y comunicación

Se denomina las Tecnologías de la Información y las Comunicación como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las tecnologías de la información y comunicación incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. (Rosario, 2005)

La Web como tecnología social que ha creado oportunidades para la creación de entornos informales de aprendizaje, que tienen el potencial de metodologías innovadoras para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Se encuentra que las herramientas de la web tienen un impacto en el sector de la educación. Además, menciona la aplicación de una plataforma móvil de servicios y herramientas (MOBILEd) destinada a mejorar el aprendizaje formal e informal y capacitar a los estudiantes dentro y fuera de las instalaciones de la escuela, y resultó ser útil para mejorar la enseñanza y el aprendizaje innovadores y concluye que una buena planificación de la integración de las herramientas de TIC en las aulas va de la

mano con el uso adecuado de las herramientas. Se debe tener en cuenta el tipo de herramientas que se aplicarán en el momento adecuado, en el lugar correcto y en el entorno adecuado para hacer frente al contenido pedagógico y al nivel de los estudiantes (Mwandosya, y otros, 2018, págs. 1–6).

También están disponibles diferentes sistemas de gestión de aprendizaje que utilizan enfoques gamificados para el aprendizaje. Uno de ellos es *Moodle*, que es una plataforma en línea que permite a los profesores gestionar el aprendizaje en línea, tiene las características de la mano que se esperan en una plataforma de e-learning, más algunas funciones adicionales que se proporciona por una comunidad muy activa, aquí le permite ser utilizado en muchos tipos de tales como educación, capacitación y desarrollo, así como entornos empresariales (Kumar, 2019, págs. 107–114).

El papel de la Tecnología en la Educación:

- Auxiliar a los estudiantes a escribir y calcular
- Guiar a los estudiantes.
- Facilitar la adquisición de los recursos educativos desde ubicaciones remotas
- Ayudar a los profesores en la evaluación del progreso del estudiante y la administración de la instrucción.
- Fomentar la colaboración entre estudiantes y profesores. (Rosario, 2005)

Los estudiantes demandan cada vez más una formación acorde con el siglo, con pedagogías novedosas, y apoyadas en las tecnologías que hacen parte de su entorno de vida. Tarde o temprano las instituciones educativas y en particular las de educación superior, debemos responder a esa demanda, ofreciendo propuestas pedagógicas novedosas, que hagan el mejor uso de las tecnologías disponibles.

Los MOOC (massive open online courses) son cursos abiertos a todos, ofrecidos en línea y con capacidad de atender un público masivo. Generalmente no tienen prerequisites, no tienen costo y son ofrecidos por universidades reconocidas, a través de diversos proveedores. El término MOOC hace hoy parte de las grandes universidades como Stanford, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). (Mariño Drews, 2014, pág. 45)

3.8.1 El uso del celular como herramienta educativa. La utilidad del celular inteligente en el aspecto educativo, cita una clasificación de los principales usos que se pueden tener con los teléfonos celulares, la cual fue elaborada por Trinder (2007). Dicho autor agrupa los usos en cinco categorías: de comunicación, acceso a información, organización, aplicaciones y organización. En esta investigación, los resultados se agruparon en tres categorías: la primera es de comunicación, en la que los principales usos fueron: para pedir ayuda, para trabajos en equipo o para solicitar informes. Por su parte, los docentes señalaron las acciones para lograr acuerdos con los estudiantes y comunicarse con colegas.

La segunda categoría se denominó acceso a información, estudiantes como docentes dan mayor importancia a la posibilidad de acceder a información desde su smartphone, ya sea para descarga y consulta (estudiantes) o consulta y búsqueda (docentes).

La tercera categoría utilizada, organización, estudiantes como docentes coincidieron en señalar los recordatorios y el manejo de contactos como acciones importantes realizadas con el celular. Se precisa que la acción principal para los estudiantes fue la elaboración de notas y para los docentes, la consulta de la fecha/hora. (Organista-sandoval, 2013)

Socrative, es un programa de distribución gratuito diseñado en 2010 por un profesor del MIT que permite a los maestros obtener una respuesta inmediata de todos los estudiantes, quienes previamente descargaron la aplicación gratuita en sus teléfonos móviles. Una vez que el profesor formula una pregunta, el sistema captura las respuestas de los alumnos y genera gráficos y estadísticas al instante, lo que facilita la evaluación del grado de comprensión del concepto explicado.

Kahoot, es una plataforma de aprendizaje basada en juegos lanzada en agosto de 2013. Sus juegos de aprendizaje, llamados kahoots, son exámenes de opción múltiple que pueden responderse usando cualquier dispositivo móvil, computadora de escritorio o portátil con conexión a Internet y navegador web. (Bullon, Encinas, Santos Sánchez, & Martinez, 2018, págs. 1818–1823)

Un ejemplo de uso del celular como herramienta educativa es “*ProLounge una aplicación híbrida diseñada en base a un enfoque gamificado para impartir conceptos de programación a los estudiantes agregando diferentes mecánicas de juego*” (Kumar, 2019, págs. 107–114).

3.9 Desventajas y limitación de los Juegos Serios y Gamificación como herramienta educativa

Existen argumentos en contra de los juegos serios, que se centran en la falta de evidencia empírica de apoyo a su eficacia. En este sentido, dentro de los artículos consultados se encuentra que cerca de un 50% corresponde a artículos de opinión ; así como el hecho de que aún no se han promulgado metodologías de investigación apropiadas para discernir cómo las personas entienden y usan los juegos serios para enseñar y aprender en la educación superior (Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle, 2012; Mayer, 2012) (Michel, 2016).

Por otra parte, la literatura reporta que los juegos de simulación presentan las siguientes dificultades:

(i) La percepción de los profesores sobre los simuladores debería ser positiva y estar bien preparada (Programa de aprendizaje permanente, 2012);

(ii) Los estudiantes pueden considerar la simulación como poco realista y, en última instancia, ignorar el proceso de aprendizaje (falta de motivación para continuar) (Wall y Vian, 2008);

(iii) Profesorado de antecedentes personales y profesionales y conocimiento del género (estilo de conferencia) (Wall y Vian, 2008);

(iv) Intercambio entre la clase y el tiempo de estudio en el hogar, es decir, el juego consume una cantidad excesiva de tiempo (clase), mientras que la opción del hogar impone un trabajo adicional al profesor (preguntas de respuesta) y proporciona comentarios (Programa de aprendizaje permanente, 2012).

Asimismo, se reportan sobre los juegos digitales para el logro académico hallazgos contradictorios o ambiguos sobre la efectividad del aprendizaje o el compromiso de los alumnos (Yang, 2012; Papastergiou, 2009) y falta de hallazgos significativos sobre los mismos. (Kikot, Costa, Fernandes, & Águas, 2014) “*Muchos investigadores admitieron que uno de los elementos que dificultan la propagación de juegos en el contexto de la educación es la falta de datos que permitan demostrar su efectividad*” (Michel, 2016).

La gamificación no debe verse como una panacea, y como la mayoría de las herramientas de mejora, la efectividad de los resultados se basa en gran medida en cómo se implementa. Los beneficios a largo plazo de la gamificación aún no se han visto, y solo el tiempo puede decir si los cambios de comportamiento deseables que se logran a través de su aplicación temprana en la atención médica serán sostenibles a largo plazo. Sin embargo, existen razones convincentes para creer que la gamificación puede transformar positivamente a las organizaciones, y a medida que las organizaciones en todo el país comiencen a implementar técnicas de gamificación, el cuerpo de evidencia para respaldar esta creencia crecerá. (Washburn, 2017)

- Además de los innegables beneficios que se cree que conlleva la gamificación, se ha señalado que también existen ciertas fallas, aspectos que deben ser reconsiderados y mejorados, dependiendo de los proyectos en los cuales la implementación se desea del concepto de gamificación. Desde esta perspectiva, las referencias van en primer lugar hacia la forma en que se aplican los principios conductistas en la gamificación bajo la forma de recompensa o "castigo" por el comportamiento del jugador. Reeve sostiene que "en la teoría conductista, una recompensa o un reforzador positivo es algo que aumenta la frecuencia de un comportamiento. Igualmente, el castigo o el refuerzo negativo es algo que disminuye la frecuencia de un comportamiento" (Reeve, 2012) (Maican, Lixandroi, & Constantin, 2016, págs. 186-97)

“Los estudios basados en juegos serios adolecen de varias limitaciones, como tamaños de muestra pequeños o el uso del Juego serio como actividad adicional, voluntaria y extracurricular que pueden haber confundido sus resultados”. (Middeke, Anders, Schuelper, Raupach, & Schuelper, 2018, págs. 1–15)

3.10 Recomendaciones de implementación

El nivel de conocimientos previos requeridos para la instalación del juego y el desarrollo de habilidades propias de jugar videojuegos, que en este caso parecen haber actuado como limitantes para algunos alumnos.

En este sentido, habría que considerar aquellas cuestiones del contexto que pueden incidir negativamente en la creencia de autoeficacia de los participantes, disminuyendo la motivación y el compromiso para con la tarea. Si la persona percibe que sus niveles de autoeficacia no coinciden con lo que se espera de él para dicha actividad, menor será el esfuerzo, la persistencia y el compromiso para con la tarea. (Bossolasco, Enrico, Casanova, & Enrico, 2015)

“Aunque se sabe que el aprendizaje del inglés se vuelve más efectivo al usar juegos, a veces los juegos llevan a problemas. Por lo tanto, hay ciertos principios que deben guiar el uso de los juegos”. (Yang, Dixon, & Ed., 2015, págs. 65–75)

“Es importante asegurarse de que todos los estudiantes tengan un conjunto mínimo de competencias y conocimientos para seguir la evolución del juego y evitar eventuales fenómenos de desmotivación” (Almeida, 2017, págs. 69-80)

El contexto y condiciones reales en las que se juega porque desde el momento en que se les exige un número de horas determinado, así como el hecho de que la actividad en sí tenga una repercusión en la calificación final de la asignatura se pierde una gran parte de su esencia lúdica. (De Castro Castro, González, & Millán, 2018, págs. 157–177)

Algunas limitaciones están presentes en este estudio, y la primera es la ausencia de variables de control para desarrollar los procedimientos cuantitativos. Las variables como el género, la edad, la experiencia profesional, la percepción del rendimiento académico en todo el curso, entre otras, pueden contribuir a refinar el análisis de los beneficios que los estudiantes pueden obtener de los juegos serios (Malaquias, de O. Malaquias, Borges Junior, & Zambra, 2018, págs. 117–127).

“Una preocupación que surgió a través de varias respuestas de comentarios fue que los participantes tenían curiosidad por ver cómo funcionaría la experiencia con grupos más grandes de jugadores” (Clarke, y otros, 2017, págs. 73–86).

En general se muestra que los Juegos serios mejoran el aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales. Sin embargo, se debe considerar cuidadosamente el hecho de que los estudios existentes varían mucho en términos de materiales, medidas, diseño del juego y propósito del juego, lo que hace que los resultados sean difíciles de comparar y generalizar. Algunos estudios indican que los juegos serios son al menos tan efectivos como los formatos de enseñanza tradicionales con respecto a los resultados del aprendizaje. Debe tenerse en cuenta que varios de estos estudios se centran en realidad virtual y que sus resultados no son completamente transferibles al estudio actual. Por lo tanto, las comparaciones deben hacerse e interpretarse con precaución. Para futuros ensayos, recomendamos recopilar datos sobre el tiempo de aprendizaje promedio dedicado a un estudio privado para evaluar su influencia en los resultados. (Middeke, Anders, Schuelper, Raupach, & Schuelper, 2018, págs. 1–15)

3.11 Objetos de conocimiento área de Gestión

A partir del quiz de conocimientos previos implementado por la Escuela de Ingeniería Civil para los estudiantes que inician el curso de construcción se extraen las competencias previas deseables en los estudiantes que inician el curso con el fin de que su desempeño en el mismo sea el más apropiado.

Tabla 5.

Conocimientos previos materia CONSTRUCCIÓN

No	Competencia básica previa
1	Extrae información del enunciado
2	Plantea ecuaciones para resolver un problema
3	Posee conocimientos básicos de estadística descriptiva
4	Posee capacidad para calcular rendimientos
5	Extrapolación de información para resolver problemas
6	Domina conceptos básicos de materiales de construcción
7	Maneja adecuadamente las unidades del SI
8	Conoce las escalas de las unidades del SI
9	Aplica conceptos matemáticos básicos
10	Resuelve problemas de dosificación de materiales

A partir del programa de la materia construcción que se implementa en la actualidad para la materia, conforme a los criterios de acreditación ABET se tienen los objetivos generales y específicos para cada una.

Abstraer-analizar y sintetizar situaciones particulares de gestión de obras de ingeniería, empleando técnicas, métodos y herramientas, acordes con el contexto del problema.

Comunicarse en forma escrita de manera clara con diferentes audiencias

Tabla 6.

Objetos de conocimiento asignatura

Objeto de conocimiento	Condición de referencia
Identifica las variables, criterios y restricciones de un problema de gestión de proyectos relacionado con el área de estructuras.	Identifica las variables, criterios y restricciones de un problema relacionado con el área de estructuras.
Reconoce y emplea técnicas, equipos e instrumentos requeridos para la solución de un problema de gestión de proyectos relacionado con el área de estructuras.	Reconoce y emplea técnicas, equipos e instrumentos requeridos para la solución de un problema
Propone soluciones realizables acorde con el contexto del problema.	Propone soluciones realizables acorde con el contexto del problema.
Utiliza programas de computador especializados para analizar y plantear la solución del problema, acorde con su contexto.	Utiliza programas de computador especializados para analizar y plantear la solución del problema.
Reconoce la importancia y respeta los derechos de propiedad intelectual	Citas y Referencias acorde con normas nacionales (ICONTEC) o internacionales (APA).
Estructura y expresa sus ideas con claridad y suficiencia, empleando el lenguaje técnico apropiado de la ingeniería civil, según el tipo de audiencia.	Académicamente bien redactado y presentado (Coherencia y Ortografía).
Comprende textos técnicos en inglés.	Demuestra comprensión de la lectura en inglés desarrollando las ideas claves del texto.

Nota. Programa CONSTRUCCIÓN

3.12 Encuesta para evaluar elementos de los juegos serios.

Se realizó una encuesta por motivos de evaluar cuatro variables en el uso de la tecnología, videojuegos y sistema educativo dirigida a dos grupos del programa de construcción de ingeniería cibui de la UIS. Estas fueron: (Sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación), los estudiantes afirmaron haber usado plataformas tecnológicas como Moodle en su proceso de aprendizaje, exponiendo sus ventajas. (Sobre el uso de juegos de video), más de la mitad de los participantes afirmaron haber usado un videojuego, además de definir su categoría favorita, habilidades desarrolladas y el promedio de gasto de tiempo en la semana fue de cuatro horas.(A partir de la asignatura de estadística), más de la mitad afirmó no gustarle el uso de la didáctica utilizada por el docente de la asignatura estadística para motivar el estudio de la asignatura, sin embargo más de la mitad afirmo que esa metodología incentivo a mejorar su proceso de aprendizaje, exponiendo las ventajas y desventajas percibidas por los alumnos. (Preguntas relacionadas con la materia de construcción), se comprobó que hubo una tendencia a restarle importancia a esta herramienta educativa, pero con preferencia en su uso, se estimó un promedio de uso de siete horas a la semana, poco valor en la nota y que sirviera de reemplazo de nota o nota adicional y un mayor gusto por puntos-recompensas y retos-logros. Finalmente, sobre (Si se aplicara un juego educativo en la materia de construcción), hubo un favoritismo en que el docente sirviera de orientador, que se presentara un tutorial de introducción y que se evaluara el juego con la entrega de un proyecto.

4. Conclusiones

Se pudo encontrar en menor medida las didácticas y estrategias de aprendizaje aplicadas en cursos universitarios, la gran mayoría de resultados se encuentra en los juegos serios, sin embargo los pocos resultados muestran ventajas en motivación e interés en los estudiantes, se pudo ver comentarios de los alumnos y profesores que decían tener un mayor compromiso y gusto por la asignatura, también se presentó algunas fallas como por ejemplo el uso de la competencia desmotivaba a cierto grupo de estudiantes, pero en síntesis estas estrategias están ofreciendo buenos resultados y promoviendo actitudes como el autoaprendizaje y autodesarrollo por parte de sus participantes.

En la revisión de la literatura se encontró un marco de referencia que se pudo adaptar y dar rumbo con relación a esta investigación, se encontró también conceptos, preguntas, recomendaciones, hallazgos y resultados de otras investigaciones que en síntesis permitía la identificación, el desarrollo y la evaluación de algún elemento que sea susceptible a ser gamificado, usando elementos como la pedagogía y la lúdica en el aprendizaje. Lo anterior se puede ver como una metodología que sigue un proceso cíclico y que su único objetivo es combinar elementos educativos que podrían ser los objetivos de aprendizaje de un curso con la forma y el desempeño aproximado de un juego serio.

Se presentó una tendencia en ventajas y desventajas en el uso de los juegos serios en la educación superior. Las ventajas se resumen en motivar a la audiencia a la cual se dirige durante el desarrollo y la finalización de un curso, una mejor inversión del tiempo y esfuerzo por la asignatura, mejores resultados en los exámenes. Las desventajas están en la poca información que

se encuentra por el tema de los juegos serios, en algunos casos podían desmotivar a la audiencia, no conseguir en su totalidad el objetivo del curso o aplicar los principios de la gamificación y los juegos serios en campos que no favorecen el desarrollo de su aplicación trayendo resultados negativos en cuestión de interés y aprendizaje de la audiencia.

En relación con el objeto de conocimiento se pudo plantear algunos elementos susceptibles a ser gamificados del programa de construcción de ingeniería civil relacionados con la identificación de variables y criterios de restricción de un problema relacionado con el área de estructuras, toda vez que su carácter sistémico implica un reconocimiento y gestión de diferentes variables que puede ser utilizado por el docente para plantear variables sobre un problema base y medir el desempeño de las competencias del curso aplicadas a su solución a partir del enfoque de orientación por parte del docente y aplicando estrategias de mecánica de juegos (Tabla 1) para cada etapa del proceso de desarrollo del curso.

Referencias bibliográficas

- Almeida, F. (2017). *Experience with Entrepreneurship Learning Using Serious Games*. Cypriot Journal of Educational Sciences, v12 n2.
- Baalsrud Hauge, J., Bellotti, F., Nadolski, R., Berta, R., & Carvalho, M. B. (2014). *Deploying Serious Games for Management in Higher Education: lessons learned and good practices*. EAI Endorsed Trans. Game-Based Learn., vol. 1, no. 3.
- Bakhuys Roozeboom, M., Visschedijk, G., & Oprins, E. (2017). *The effectiveness of three serious games measuring generic learning features*. Br. J. Educ. Technol., vol. 48, no. 1.
- Bayart, C., Bertezene, S., Vallat, D., & Martin, J. (2014). *Serious games: Leverage for knowledge management*. TQM J., vol. 26, no. 3.
- Bellotti, F., & et.al. (2014). *Serious games and the development of an entrepreneurial mindset in higher education engineering students*. Entertain. Comput., vol. 5, no. 4.
- Bossolasco, M. L., Enrico, R. J., Casanova, B. A., & Enrico, E. E. (2015). *Kokori, un serious games. La perspectiva de los estudiantes ante una propuesta de aprendizaje innovadora*. Rev. Educ. a Distancia, no. 45.
- Boudreaux, K. (2018). *Serious Games for Training and Faculty Development: A Review of the Current Literature*. J. Educ. Online, vol. 15, no. 2.
- Boughzala, I. (2015). *A field application to vet a serious game toward learning objectives*. Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci., vol. 2015-March.

- Braghirolli, L. F., Ribeiro, J. L., Weise, A. D., & Pizzolato, M. (2016). *Benefits of educational games as an introductory activity in industrial engineering education*. *Comput. Human Behav.*, vol. 58.
- Breuer, R., Sewilam, H., & Nacken, H. P. (2017). *Exploring the application of a flood risk management Serious Game platform*. *Environ. Earth Sci.*, vol. 76, no. 2, .
- Bullon, J. J., Encinas, A. H., Santos Sánchez, M. J., & Martinez, V. G. (2018). *Analysis of student feedback when using gamification tools in math subjects*. *IEEE Glob. Eng. Educ. Conf. EDUCON*, vol. 2018-April.
- Cain, J., & Piascik, P. (2015). *Are Serious Games a Good Strategy for Pharmacy Education?: OneSearch for University of South Alabama Libraries*. *Am. J. Pharm. Educ.*, vol. 79, no. 4.
- Calabor, M. S., Mora, A., & Moya, S. (2018). *Adquisición de competencias a través de juegos serios en el área contable: un análisis empírico*. *Rev. Contab.*, vol. 21, no. 1.
- Cardoso, A., & et.al. (2014). *Online experimentation: Experiment@Portugal 2012, ”* . *Proc. 2014 11th Int. Conf. Remote Eng. Virtual Instrumentation. REV 2014*, no. February.
- Choi, G. W., Pursel, B. K., & Stubbs, C. (2017). *Supporting Educational Games in Higher Education: the Creation and Implementation of Custom Game Engine for a University*. *TechTrends*, vol. 61, no. 4.
- Clarke, S. J., Peel, D. J., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). *EscapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games to For Higher/Further Education*. *Int. J. Serious Games*, vol. 4, no. 3.
- Coover, M. D., Winner, J., & Bennett, W. (2017). *Construct Development and Validation in Game-Based Research*. *Simul. Gaming*, vol. 48, no. 2.

- Dagnino, F. M., & et.al. (2015). *The eSG Project: A Blended Learning Model for Teaching Entrepreneurship Through Serious Games*. Eur. Conf. Innov. Entrep.
- De Castro Castro, C., González, J. M., & Millán, A. I. (2018). *El uso de videojuegos serios en el aprendizaje de Francés en educación superior*. Rev. Mex. Investig. Educ., vol. 23, no. 76.
- Economou, D., & et.al. (2015). *A dynamic role-playing platform for simulations in legal and political education,*” Proc. 2014 Int. Conf. Interact. Mob. Commun. . Technol. Learn. IMCL 2014, no. Imcl.
- Jing, T. W., Yue, W. S., & Murugesan, R. K. (2015). *Learning outcome enhancement via serious game: Implementing game-based learning framework in blended learning environment*. 5th Int. Conf. IT Converg. Secur. ICITCS 2015 - Proc. .
- Kapralos, B., Fisher, S., Clarkson, J., & Van Oostveen, R. (2015). *A course on serious game design and development using an online problem-based learning approach*. Interact. Technol. Smart Educ., vol. 12, no. 2.
- Kikot, T., Costa, G., Fernandes, S., & Águas, P. (2014). *Why Use-Centered Game-Based Learning in Higher Education? The Case of Cesim Simbrand*. J. Spat. Organ. Dyn., vol. II, no. 3.
- Kumar, B. S. (2019). *A Gamified Approach to Achieve Excellence in Programming*. Proc. - 4th Int. Conf. Comput. Sci. ICCS 2018.
- Kuo, M. S., Chuang, T. Y., Su, Y. N., Chen, T. Y., & Cheng, B. Y. (2019). *What are the Better Gamification Tools for Elementary School Teachers?* Proc. - 2018 7th Int. Congr. Adv. Appl. Informatics, IIAI-AAI 2018, no. 1 .
- Lamrani, R., & Abdelwahed, E. H. (2016). *Learning through play in pervasive context: A survey,*” Proc. IEEE/ACS Int. Conf. Comput. Syst. Appl. AICCSA, vol. 2016-July,.

- León, G., González, C., & Trefftz Gómez, H. (2013). *Diseño De Un Juego Serio Como Herramienta De Apoyo Para El Curso De Programación De Operaciones*. World Eng. Educ. Forum.
- Lobo, J. F. (2014). *Juegos Serios: Alternativa Innovadora*. Conoc. Libr. y Educ., vol. 2. no. 2, .
- Maican, C., Lixandriou, R., & Constantin, C. (2016). *Interactivia.ro - a study of a gamification framework using zero-cost tools*. Computers in Human Behavior, vol.61.
- Malaquias, R. F., de O. Malaquias, F. F., Borges Junior, D. M., & Zambra, P. (2018). *The use of a serious game and academic performance of undergraduate accounting students: An empirical analysis*. Turkish Online J. Distance Educ., vol. 19, no. 2.
- Mariño Drews, O. (2014). *Fortalecimiento de la enseñanza de la ingeniería con las tecnologías de información y comunicaciones*. Rev. Ing., vol. 0, no. 39.
- Martín, A. C., & Aznar, C. T. (2017). *Meaningful learning in business through serious games*. Intang. Cap., vol. 13, no. 4.
- Michel, H. (2016). *Characterizing serious games implementation's strategies: Is higher education the new playground of serious games?* Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.
- Middeke, A., Anders, S., Schuelper, M., Raupach, T., & Schuelper, N. (2018). *Training of clinical reasoning with a Serious Game versus small-group problem-based learning: A prospective study*. PLoS One, vol. 13, no. 9.
- Monk, E. F. (2016). *Measuring business process learning with enterprise resource planning systems to improve the value of education*. Educ. Inf. Technol., vol. 21, no. 4.
- Mwandosya, G. I., Suero Montero, C., Mbise, E. R., Tandi Lwoga, E., Casmir, R., & Mwasaga, M. N. (2018). *Improving higher education institutions' innovative teaching and learning in*

- Tanzania through information communications technology tools*. Int. Conf. Intell. Innov. Comput. Appl. ICONIC 2018, no. c.
- Ney, M., Gonçalves, C., & Balacheff, N. (2014). *Design heuristics for authentic simulation-based learning games*. IEEE Trans. Learn. Technol., vol. 7, no. 2.
- Nguyen, T. (2016). *Serious games*. Significance, vol. 13, no. 6.
- Organista-sandoval, J. (2013). *El teléfono inteligente (smartphone) como herramienta pedagógica*.
- Piñeiro-Otero, T., & Costa-Sánchez, C. (2015). *ARG (juegos de realidad alternativa). Contribuciones , limitaciones y potencialidades para la docencia universitaria*. Comunicar, vol. 22, no. 44.
- Rajan, P., Raju, P. K., & Gill, J. T. (2014). *Impact of engineering design serious game on student learning in a K-12 curriculum*. ASEE Annu. Conf. Expo. Conf. Proc., .
- Rodríguez-Andrés, D., Juan, M. C., Molla, R., & Méndez-Lopez, M. (2017). *A 3D Serious Game for Dental Learning in Higher Education*. Proc. - IEEE 17th Int. Conf. Adv. Learn. Technol. ICALT 2017.
- Rosario, J. (2005). *La_Tecnologia_de_la_Informacion_y_la_Com*.
- Trabajo, P., & Vidas, A. (2016). *Únete a La Conversación*.
- Vergara Rodríguez, D., Rubio Caverro, M. P., & Prieto Acera, F. (2014). *Nueva Herramienta Virtual Para La Enseñanza De La Caracterización Mecánica De Materiales*. Rev. Educ. en Ing., vol. 9, no. 17.
- Washburn, B. (2017). *Gamification : A New Tool for Improving the Performance of Healthcare Organizations Components of Effective Games*. Healthc. Financ. Manag. .

- Whalen, K. A., Berlin, C., Ekberg, J., Barletta, I., & Hammersberg, P. (2018). *All they do is win': Lessons learned from use of a serious game for Circular Economy education*. Resour. Conserv. Recycl., vol. 135, no. July 2017.
- Yang, Q., Dixon, V. L., & Ed., D. (2015). *Application of games in college english teaching in China*. Int. Res. Rev. phi beta delta, honor Soc. Int. Sch., vol. 4, no. 2