

Estrategia didáctica para abordar el concepto de energía en la clase de Física por medio de la gamificación

Jenny Lorena Amaya Jiménez

Universitaria Agustiniana
Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación
Programa de Especialización en Pedagogía
Bogotá D.C
2020

Estrategia didáctica para abordar el concepto de energía en la clase de Física por medio de la gamificación

Jenny Lorena Amaya Jiménez

Director

Wuendy Johanna Otalvaro Simijaca

Trabajo para optar por el título de Especialista en Pedagogía

Universitaria Agustiniana

Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación

Programa de Especialización en Pedagogía

Bogotá D.C

2020

Resumen

El presente documento surge desde la inquietud docente en las clases de física con los estudiantes de Grado décimo del curso 10E, del Colegio Agustiniiano Ciudad Salitre, frente al abordaje de la enseñanza de la física, la cual se caracteriza por tener varios componentes, entre ellos el teórico, matemático y experimental, donde se evidencia que los estudiantes muestran un desinterés frente a las metodologías tradicionales de enseñanza y suelen encontrarse dificultades en la aprehensión de conceptos clave para el conocimiento científico. En este sentido surge la necesidad de establecer una estrategia de aprendizaje que realmente cumpla con las expectativas frente a la comprensión de los fenómenos naturales, la adquisición de herramientas explicativas de su entorno natural y estrategias que permitan motivar al alumno con recursos acordes a los tiempos actuales.

La estrategia aplicada corresponde a una revisión bibliográfica de tipo explicativo basada en el método bibliográfico que aborda tres ejes fundamentales entre los cuales se destacan: las dificultades en el aprendizaje de la física en especial el concepto de energía, las bondades que otorga la gamificación como estrategia didáctica y el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones aplicadas para la enseñanza de la física. Así mismo se encontró que la aplicación de estrategias que puedan generar retos dentro de la dinámica de gamificación, puede promover el interés, la ayuda colectiva y permite al estudiante analizar cómo tener una apropiación acertada dentro de la clase de física.

Palabras claves: Estrategia didáctica, gamificación, energía en física, dificultades de aprendizaje.

Abstract

This document arises from the teaching concern in the physics classes with the tenth grade students of the 10E course, from the Colegio Agustiniiano Ciudad Salitre, against the approach to the teaching of physics, which is characterized by having several components, including the theoretical, mathematical and experimental, where it is evidenced that students show a lack of interest in the traditional teaching methodologies and find difficulties in apprehending key concepts for scientific knowledge. In this sense, the need arises to establish a learning strategy that really meets the expectations regarding the understanding of natural phenomena, the acquisition of explanatory tools of their natural environment and strategies that motivate the student with resources according to current times.

The applied strategy corresponds to an explanatory bibliographic review that addresses three fundamental axes, among which the following stand out: the difficulties in learning physics, especially the concept of energy, the benefits of gamification as a didactic strategy, and the use of information

and communication technologies applied to the teaching of physics. Likewise, it was found that the application of how strategies that can generate challenges within the dynamics of gamification, can promote interest, collective help and allow the student to analyze having a successful appropriation within the physics class.

Key words: Didactic strategy, gamification, energy in physics, learning difficulties.

Introducción

La actividad del maestro a través de los tiempos se ha establecido como una práctica cultural y social, la cual implica reflexiones frente a las estrategias empleadas durante el proceso de enseñanza y recursos empleados, los cuales suelen estar en constante cambio dado a las dificultades que se pueden dar dentro del proceso educativo, la población con que se trabaja y el ritmo de trabajo que se genera en la clase. Durante este proceso puede surgir necesidades de establecer cambios o ajustes en la manera que se enseña que apunte a establecer estrategias que permitan analizar y fomentar la comprensión del entorno y darle sentido a la comprensión de los fenómenos físicos.

Dentro de la revisión bibliográfica aquí propuesta, se encontró que existen en Colombia investigaciones en torno a la gamificación, varios de ellos desarrollados desde las diferentes áreas del conocimiento, pero pocas de ellas se realizan desde la enseñanza de la física. Es habitual encontrar trabajos que abordan la importancia de los conceptos claves importantes para la ciencia, pero a partir de la experiencia en el ámbito de la enseñanza, da cuenta que dicho conocimiento va más allá de un sinnúmero de ecuaciones y conceptos, ya que implica hacer que el estudiante realmente se apropie de lo que se le enseña, se le brinden las estrategias para que pueda aplicarlo en su contexto y de alguna manera pueda replicarlo.

En estos últimos tiempos se ha vuelto tendencia la aplicación de los componentes motivadores típicos de los escenarios de juego transportándolos a contextos formales no lúdicos, fenómeno denominado gamificación, con el fin de implicar a los usuarios en procesos complejos y predisponerlos favorablemente hacia la adquisición de aprendizajes de diverso tipo. Aparecen diversos campos en los que se ha utilizado esta estrategia con fines variados, como, por ejemplo, el perfilado de la conducta de los usuarios en tanto que consumidores a través del *advergaming* según Méndiz, (2010), la activación de su conciencia social Quintana, (2014), la práctica formativa en el ámbito empresarial Varela, (2013), la enseñanza de otras lenguas Mazur, Rzepka y Araki, (2011), etc. En dichas áreas se ha transformado a las personas en jugadores activos, sumergiéndoles en entornos lúdicos y enfrentándoles a retos y misiones atractivas que les han inundado emocionalmente,

aumentando su nivel de compromiso con las tareas propuestas e incrementando su participación en actividades diversas, empleando estrategias similares a las adoptadas en los juegos competitivos.

Es por esto que se considera importante tratar de implementarlo en la enseñanza del concepto de energía en la física, ya que es importante que el desarrollo de conocimiento frente al concepto de energía, que logré brindar estrategias que permitan que el estudiante consiga concretar sus explicaciones, sus análisis y que adicionalmente le permitan sentirse atraído por las temáticas de la física por medio de la gamificación.

Antecedentes

A través de los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia se puede afirmar que, en ciencias naturales, se relaciona el concepto energía en algunas de las acciones de pensamiento y de producción concretas, el manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales está definido en tres ejes básicos: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad. Para los grados décimo y undécimo, el entorno vivo y el entorno físico se subdividen en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos. Por tal motivo se pensó utilizar una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de energía en la cual se destaca durante la educación básica y media; su importancia, la relacionada con su aplicación en la unificación de la física clásica y con su papel en otras ciencias Solbes y Tarín, (1998). Al respecto de la enseñanza del concepto energía, un primer problema que se presenta tiene que ver con la controversia sobre la conveniencia de introducir el concepto de trabajo antes que el de energía o viceversa (Sexl, 1981; Duit, 1981; Warren, 1982), además, se han detectado otras dificultades: confundir entre trabajo y fuerza (Pozo, 1998); desligar la relación del trabajo y la energía (Duit, 1984; Driver y Warrington, 1985); considerar que la energía se puede gastar (Kesidou y Duit, 1993) o almacenar (Solomon, 1985); considerar el calor como una forma de energía (Von Roon y otros, 1994) y no activar los esquemas de transformación, conservación, transferencia y degradación de la energía (Duit, 1981, 1984)

Ahora que se identificaron las dificultades presentes dentro de la enseñanza del concepto de la energía, se realiza una revisión de los aportes que pueden tener el uso de las tecnologías a la enseñanza de la física, que logren brindar una estrategia distinta en la comprensión de los fenómenos asociados al concepto mencionado.

Antecedentes

Es por esto que existen metodologías distintas a las tradicionales que permitan superar las dificultades mencionadas y que logren adaptarse las estrategias didácticas a las nuevas corrientes que

trae consigo las necesidades de una sociedad que se apropia de los medios tecnológicos y digitales con una facilidad inminente.

Es necesario que se propongan estrategias que fomenten el agrado por el conocimiento de la ciencia, desde una mirada diferente, que permita aplicar las teorías y fundamentos fuertes de la física en una estrategia como la gamificación, que posibilite que los estudiantes de hoy en día partan de lo que conocen en su era digital y puedan apropiarlo con facilidad. Muchos de los conceptos que se enseñan en física son robustos, procedimentales y analíticos, en los cuales la parte procedimental es la que genera mayor dificultad en su desarrollo. Es por esto que, al aplicar una estrategia distinta, pueda que genere retos dentro de la dinámica de gamificación que logre fomentar el interés, la ayuda colectiva y el tratar de analizar cómo dar respuesta a un ejercicio en particular.

Como propósito de este proceso de investigación formativa se indica el desarrollo de una revisión bibliográfica entorno a la gamificación como estrategia didáctica para abordar el concepto de energía en la clase de ciencias naturales.

Referentes teóricos y categorías de estudio

Dentro del marco de esta revisión bibliográfica, se centra en tres ejes fundamentales, los conceptos que se abordan hacen referencia a las dificultades del aprendizaje, la Didáctica en Física y la gamificación como estrategia didáctica para lograr identificar los criterios principales del uso de las tecnologías de la comunicación aplicadas en la física.

Dificultades del aprendizaje y didáctica en física.

Es común escuchar en el ámbito de las ciencias naturales, en particular en el estudio de la física, que los estudiantes entienden, pero no aplican lo aprendido, o que la comprensión en esta asignatura se limita a la repetición de ecuaciones o formulas sin sentido, o que los estudiantes pierden interés con gran facilidad frente a los fenómenos estudiados dentro de las ciencias. La enseñanza del concepto de energía a estudiantes de grado décimo presenta tres aspectos importantes, (a) las ideas previas de los estudiantes, se presenta la confusión entre el concepto de energía y conceptos como la fuerza, el trabajo, el movimiento, entre otros; (b) los libros de física comúnmente introducen el concepto de energía de forma incompleta, parcial o limitada (Sevilla, 1986), y (c) la innegable importancia del tema con respecto a las posibilidades que ofrece para ser enfocada desde distintas materias, como la química, la biología, y desde las ciencias sociales, por sus grandes implicaciones económicas y las consecuencias en la calidad de vida de las personas.

En las escuelas por lo general, se ha orientado el estudio de la energía y su conservación a partir de las definiciones de fuerza, trabajo mecánico, energía mecánica y la energía térmica. A pesar de esto,

se ha demostrado que esta orientación no es eficaz para proporcionar una idea general correcta sobre la energía, ni de sus transferencias, transformaciones, conservación y degradación. Es posible considerar el concepto energía en el contexto de los estudiantes para promover en ellos una interpretación de la realidad tecnológica, social y ambiental que les afecta directa o indirectamente. Rubio (2012) (p. 6)

La importancia de la enseñanza del concepto energía en las ciencias naturales parte de dos aspectos particularmente, el primero, su funcionalidad en la posibilidad de explicar una gran diversidad de fenómenos naturales y el segundo, la representatividad que tiene en los ámbitos científico, tecnológico y social. Los estudiantes comúnmente reconocen el concepto energía, ya que se ha difundido a través de diversos medios de comunicación. El estar familiarizado con el concepto energía no representa ciertamente una ventaja, por el contrario, representa en gran medida algunas dificultades ya que los estudiantes relacionan el concepto energía con expresiones o ideas distantes de su verdadero significado en ciencias. A continuación, se mencionan algunas de las ideas erróneas y dificultades conceptuales de los estudiantes cuando intentan diferenciar entre el concepto físico de energía y las ideas que relacionan con energía en la cotidianidad. Pozo, (1998).

Tabla 1.

Ideas erróneas y dificultades conceptuales del concepto de energía.

•	Dificultad
•	Usan el concepto energía de forma inconsistente respecto a las situaciones hipotéticas o reales que estudian
•	Consideran la energía como algo inherente a los seres vivos, por tanto, en ocasiones consideran que los cuerpos inanimados no tienen energía
•	Uso indiferenciado de los conceptos fuerza y energía, los relacionan como si tuvieran un significado similar
•	Se considera la energía como algún tipo de combustible que se puede usar o almacenar en aparatos o en los seres vivos, además, piensan que se puede gastar e incluso recargar.
•	La conservación de la energía no genera en los estudiantes consideraciones distintas a perder o ganar algo material.
•	La producción y el consumo de energía se relaciona equivocadamente con la creación o desaparición de la energía

•	Los estudiantes asocian la temperatura de un cuerpo con las características macroscópicas y en ocasiones atribuyendo mayor temperatura a cuerpos de mayor tamaño
•	Se halla dificultad para la distinción entre los conceptos calor y temperatura. Se considera la temperatura como una mezcla del calor y el frío que posee un cuerpo.

Nota: Autoría propia adaptada de los aportes de (Pozo, (1998).

Adicionalmente se ha pensado en que en algunos casos esa pérdida de interés se debe a que el papel del aprendizaje y enseñanza se ve envuelto en un sinnúmero de dificultades que entorpecen el sentido de la explicación del mundo en que vivimos. Muchas veces los estudiantes no logran trascender en lo visto durante una clase o sesión explicativa, no logran conectarlo con la realidad o simplemente pasa por alto ya que no es atractivo el hecho de aprender ciencias. Lo que se ofrece en estos tiempos son aprendizajes sintetizados en su mínima expresión, actividades por salir del paso, explicaciones que quedan en el olvido y no generan una trascendencia en el estudiante ya que no les presenta algo significativo y recordable. Esto surge desde la práctica profesional y experimental dentro del aula y que lleva a pensar que uno de los muchos factores que intervienen en estas dificultades, se refieren en este apartado es frente al papel que desempeña el docente dentro de este contexto y su práctica profesional.

El profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas. Aunque existen diferentes propuestas para el desarrollo de las actividades de descubrimiento. Pozo y Crespo, (1997). Es fundamental analizar la clase explicativa o práctica como una experiencia que permita que el estudiante quiera ir más allá de lo que el docente puede brindarle en un curso.

Existen dificultades en los estudiantes que no permiten generar ese gusto por aprender, el gusto por entender lo que sucede alrededor. En la medida en que la actividad docente permite llevar contenidos físicos, hay que privilegiar que no solo es importante el compendio de información presentada, que puede ser vista desde los libros de texto incluso en otras herramientas como la tecnología al alcance de todos, sino que el sentido de esta actividad es fortalecer la capacidad de los estudiantes de darle sentido al objeto de estudio, esa capacidad de recrear los fenómenos e interpretar con su entorno. Es decir que existe una necesidad de fomentar la actividad científica para la construcción de explicaciones y organización de los fenómenos. Amaya, (2014)

En un mundo que se encuentra en constante transformación y en donde la educación no es ajena a estos cambios, se requieren docentes con la capacidad de innovar y para esto, es necesario realizar actividades creativas orientadas a un cambio. Es importante transformar la práctica educativa en la clase de ciencias naturales, con base a los principios de las estrategias didácticas que permitan al estudiante generar espacios donde el estudiante juegue un papel fundamental en su comprensión del tema a tratar.

En el siguiente cuadro se sintetizan algunos de las concepciones que se tienen frente a las dificultades que manifiestan los estudiantes desde la experiencia educativa en la cual para comprender la física se sintetiza en tres categorías fundamentales y se clasifica de la siguiente manera:

Tabla 2.

Dificultades en los componentes en la enseñanza de la física.

Dificultades en el Componente Teórico	Dificultades en el Componente matemático	Dificultad en el Componente analítico
Contextualizar los conceptos de la física	Identificar los datos relevantes de una situación problema	Transcribir el lenguaje matemático al contexto del problema
No se presentan los contenidos de maneras diferentes a la clase magistral	Deficiencias en sus habilidades matemáticas	Se desvincula las temáticas de la realidad
Los contenidos se presentan de manera monótona	Confusión entre las ecuaciones y la solución de los ejercicios de acuerdo a la pertinencia en el uso de las ecuaciones	No se logra la comprensión total de los conceptos, ya que no se entienden

Nota: Autoría propia.

Dentro de la tabla anterior se describen algunos aspectos de acuerdo con la experiencia profesional desarrollada con los estudiantes y que comúnmente al inicio del año escolar se manifiestan al recibir

de acuerdo al plan de estudios de la institución, una intensidad horaria mayor, una asignatura de más complejidad analítica.

Es por esto que aquí se plantea una estrategia basada en el reconocimiento de las dificultades que contribuya a la superación de las mismas y las transforme en experiencias enriquecedoras ya que la escuela se encuentra en constante transformación y en donde la educación no es ajena a estos cambios, es por esto que es necesario realizar actividades creativas orientadas a un cambio. Elizondo, (2013) (p.72) afirma que:

Las dificultades que manifiestan los alumnos para comprender los enunciados de problemas de Física se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Dificultades para identificar los datos relevantes del problema
2. Dificultades para comprender los significados de los datos
3. Dificultades para contextualizar los conceptos de la Física
4. Dificultades para transcribir al lenguaje matemático los datos del problema
5. Dificultades por deficiencias en sus habilidades matemáticas
6. Dificultades para transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema.

A menudo se ignora que los estudiantes poseen experiencias previas del mundo real y que estas experiencias las tienen organizadas de una forma particular que les permite explicar, a su modo, los hechos reales, por lo que se conduce el proceso educativo asumiendo que todos los estudiantes tienen un mismo nivel y que todos han asimilado los conceptos del nivel precedente correctamente. Lo que se considera un error frecuente adicional a los ya mencionados.

Dentro de la revisión bibliográfica existen ciertas características que son importantes resaltar frente a las didácticas que se conocen y que dan lugar a pensar que es posible un ambiente transformador de las dificultades y para ello es necesario pensar y plantear estrategias como la didáctica de las ciencias naturales en general. Hoy en día con el uso de las tecnologías se puede generar como una estrategia de la didáctica para la enseñanza de la física orientadas desde la gamificación, entre otras más. “el profesor debe facilitar el descubrimiento de los alumnos a partir de ciertas actividades más o menos guiadas. Aunque existen diferentes propuestas para el desarrollo de las actividades de descubrimiento, una posible consecuencia podría ser presentada de la siguiente manera, a partir de los análisis de los autores Joyce y Weil, (Citado por Pozo & Crespo, 1997)

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, al igual que en otras ramas del saber, se pueden presentar problemas que se relacionan con, la comprensión, la motivación y la vinculación de los aprendizajes con las necesidades del ciudadano y la apropiación comprensiva de los conceptos, relaciones y

procesos básicos de cada ciencia. Se puede deducir que, en las Ciencias Naturales, los contenidos no pueden limitarse al desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes, a los contenidos conceptuales, sino que hay que incluir los contenidos procedimentales; o sea, el conjunto de acciones de formas de actuar y de llegar a resolver tareas docentes con el empleo de la enseñanza problemática.

Es por esto que se procura que los profesores conozcan las formas de actuar y de utilizar estos contenidos por parte de sus estudiantes, permitiendo el desarrollo de estrategias que les permitan obtener y aplicar más conocimientos. Cuando en Ciencias Naturales se trabaja, apoyados en esta tendencia, los estudiantes llegan a estar en condiciones de identificar, ejemplificar, distinguir unos elementos de otros que aun siendo similares no son idénticos a él, analizar condiciones de validez, aplicar los conocimientos en el contexto adecuado y transferirlos a nuevas situaciones. Los estudiantes deben tener conocimiento de cómo y cuándo aplicar este conocimiento en situaciones específicas. De hecho, en todas las ciencias es muy importante la posibilidad de analizar las propias estrategias intelectuales para brindar servicios de mayor calidad para la distribución de contenidos.

Es por esto que en las didácticas se plantean propuestas que giren en torno al aprendizaje guiado y en la presentación o abordaje de nuevos contenidos, se tenga una ruta a seguir, basándose en la unidad entre la teoría y la práctica, fundamentando la base de los experimentos científicos, la observación y la generalización como medio para llegar a las leyes y teorías que tienen aplicación en la ciencia y en la vida cotidiana.

El éxito en la presentación de nuevo material depende en gran medida, de la correcta estructura y de su perfecta organización. En una clase destinada a la presentación de nuevo material hay que destacar los siguientes momentos, como lo afirma Elizondo (2013):

- Revisión de las tareas asignadas para la casa

- Preparación de los estudiantes para la asimilación del nuevo material

- Desarrollo del nuevo material, que a su vez se subdivide en:

- Planteamiento de la tarea correspondiente

- Determinación de las vías y métodos para la solución de esta tarea

- Solución de la tarea

- Análisis de los resultados obtenidos; ejemplos en su aplicación práctica

- Comprobación y fijación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes

- Diseño y asignación de tareas en casa como profundización

Es por esto que las actividades en clase en la mayoría de los casos se conciben como situaciones didácticas que permiten realizar una evaluación formativa que proporciona información sobre el tipo

de deficiencias en la habilidad de resolver problemas y de allí surge la necesidad de plantear estrategias que orienten y direccionen una comprensión más significativa en la enseñanza de la física. Cabe resaltar que nos son los únicos medios o la única ruta de trabajo ya que depende de la libre catedra de cada maestro escoger las estrategias que mejor le convengan para el desarrollo de los fines educativos, lo que se encuentra aquí planteado son un conjunto de sugerencias que al analizarse y ponerse en práctica pueden favorecer el resultado del aprendizaje en los estudiantes.

Ahora que se han abordaron las estrategias didácticas, procedemos a ahondar en el uso de los referentes bibliográficos para establecer el surgimiento de la gamificación, su procedencia y las bondades que puede aportar a la enseñanza de la física.

Gamificación.

En esta categoría se realiza la indagación de los referentes en los cuales se describe una aproximación a su definición, sus estrategias didácticas, su posible aplicación y sobre todo sus posibles beneficios. Para iniciar se aborda el concepto de gamificación desde varias perspectivas. Dicho concepto ya conocido en la enseñanza y se suele entender con varios calificativos, entre los cuales aquí se destacarán algunos de ellos, como: “Se entiende como el aprendizaje-a veces traducido como ludificación o juegoización es un acercamiento educacional para motivar a los estudiantes a aprender mediante el uso de diseños de video juego y/o elementos de juego en el entorno de aprendizaje”. Ximenez, (2018) (p.1)

Como lo mencionan en: la profecía de los elegidos. Un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia universitaria. Pérez y López (2017) “la gamificación es un concepto emergente que se ha convertido en una tendencia social con un gran impacto a nivel mundial; en 2011 comenzó a extenderse en España (Game Marketing, 2012). El enorme crecimiento de los videojuegos en los últimos años ha sido determinante para que las mecánicas de juego se desarrollen en entornos no lúdicos (entretenimiento, comunicación, educación, salud, etc.), con la intención de potenciar la motivación, el esfuerzo, la fidelización y otros muchos valores positivos comunes a todos los juegos.”

Es pertinente explicar que existe una diferencia entre el juego, los video juegos y la gamificación, y parte del hecho que el juego físico se da como una interacción social que permite al estudiante dotarse de habilidades para saber desenvolverse en el mundo real, el video juego surge como entretenimiento o alternativa de entretención pero este no tiene un fin pedagógico como tal, mientras que la gamificación parte del aprender jugando por medio de la tecnología y es por esto que se puede aplicar a la enseñanza de las ciencias como se pretende aprovechar y utilizar en esta revisión bibliográfica aquí descrita.

Frente a la modernidad muy distinta a los que como sociedad estábamos acostumbrados en bien lo que se entiende por gamificación a diferencia de los juegos ya creados y que se implantan o adaptan a las estrategias didácticas del docente, se reconoce que la gamificación puede ser encaminada al desarrollo, elaboración y diseño de una herramienta digital que permita la interacción de los contenidos propicio de la ciencia, adaptados a las nuevas tecnologías, ya que la población se caracteriza por ser nativos digitales que poseen varias características y manejan la educación magistral. Y puede ser considerado como una estrategia interesante y con grandes beneficios para superar las dificultades descritas en el anteriormente.

En la gamificación se usan elementos de los juegos, como los incentivos, las ganancias o recompensas y los puntos, para obtener de esta forma, por parte del jugador, una conducta sugerida. Este comportamiento se origina desde que nacemos, pues las personas se acostumbran a utilizar determinadas actitudes para conseguir determinadas ganancias. Así es como, para que las personas presenten una conducta concreta, se genera un sistema adecuado, que en este caso podría ser la gamificación, para producir el comportamiento que buscamos.

Como lo mencionan en Potencialidades de la Gamificación en la Educación, Quiñonez y Martínez, (2018). Algunos de los hallazgos mencionan a los videojuegos y lo que ofrecen a la juventud no solo un entorno virtual, envolvente y atractivo, sino que adicionalmente permiten desarrollar ciertas destrezas de tipo cognitivo, social y emotivo.

Además, estas experiencias pueden mejorar la salud mental y el bienestar de los niños y adolescentes. Como se mencionó anteriormente, este artículo resume la investigación sobre los beneficios de los videojuegos y se enfoca en cuatro áreas principales de beneficio: cognición (por ejemplo, atención); motivación, debido a la capacidad de resistir el fracaso; emoción, emoción y comportamiento social.

Dentro de ese marco se considera que cuando se hace la presentación de tareas basadas en estrategias permite que los estudiantes tengan una mejor comprensión del tema presentado y gamificar puede plantearse como una estrategia para el aprendizaje que facilite un aprendizaje más efectivo.

Después de completar una tarea determinada, los estudiantes son recompensados con un logro en forma de “oportunidad de aprendizaje” o lo que se denomina “Badged”. Esto significa que el docente simplemente es la guía para que todos sus alumnos alcancen el conocimiento deseado y son los alumnos los que de forma totalmente proactiva “juegan” para alcanzar el conocimiento. No se pretende incentivar por notas, se pretende incentivar por logros conseguidos durante el itinerario formativo del estudiante. Ximenez. (2018)

Otros aspectos a evaluar entorno a la gamificación se hacen a partir de investigaciones que se refieren a los videojuegos por sus efectos negativos, al señalarlos como responsables de aumento en la violencia, la adicción, el sedentarismo, la obesidad y la depresión. Estos efectos hacen alusión a variables sociales y fisiológicas y su impacto en lo psicológico. Sin embargo, desde la educación se reconocen estos efectos, pero se sostiene la necesidad de una perspectiva más equilibrada que considere no solo los posibles impactos negativos, sino también las ventajas de utilizar estos juegos, como se refiere en el estudio de la Universidad de Costa Rica sobre el efecto de los videojuegos en niños y adolescente. Quiñonez y Martínez, (2018)

También se encontró que se evidencia que la propuesta basada en la gamificación facilita la creación de un clima de aula distendido. A ello contribuye de forma efectiva en la metodología que preside la gamificación y la degradación de la mirada de la evaluación como resultado y siempre en manos del docente, ya que brinda bondades que hacen que el estudiante genere un gusto por la interacción de la física y la gamificación.

En un artículo de revista “Potencialidades de la Gamificación en la Educación” se encontró una Revisión a nivel Colombia de los trabajos desarrollados entorno a la gamificación. lo que busca es proporcionar suficiente evidencia y una justificación teórica para inspirar nuevas investigaciones sobre los beneficios de los videojuegos. Así mismo, se busca llamar a investigadores en temas de educación, ciencias sociales y humanas para que prueben los posibles usos positivos de los juegos de video en este caso se tienen en cuenta en el estudio de la física.

Procedencia de la gamificación.

Aunque el origen de la gamificación se ubica en el sector empresarial, su evolución se desvió hacia otros ámbitos. Concretamente el salto al mundo de la Educación parece deberse al profesor Malone, que desarrolló un estudio de la motivación de los juegos en red usando los conceptos de la gamificación en el aprendizaje.

En este acercamiento de la gamificación al sector educativo también destacan Gee, que trató de mostrar la adaptabilidad de los videojuegos en las aulas; y Sawyer y Smith, que fueron los artífices de la famosa taxonomía de los juegos serios (videojuegos específicamente diseñados con propósitos distintos al de la pura diversión). Estos autores lograron involucrar a distintos sectores (formación, entrenamiento, simulación, Educación y salud) en el uso de juegos serios.

Sin embargo, hasta donde sabemos, el concepto de gamificación se remonta a 2003. Es un préstamo de la gamification en inglés. El término fue acuñado por Nick Pelling, un diseñador y programador de software empresarial británico. Amplió el término a una realidad que observó. Según esta realidad,

"cultura de juego" Una revolución en la reprogramación. De esta manera, la gamificación se entiende como un ejemplo de cómo transformar cosas existentes (ya sean productos, aspectos sociales o educativos) en juegos para lograr objetivos específicos. Desde el año 2003 el término fue adoptándose en diferentes ámbitos, pero fue en 2010 y 2011 cuando famosos diseñadores de videojuegos difundieron ampliamente la idea de la gamificación en congresos y conferencias, resaltando que este término también mencionaba la “importancia de la experiencia lúdica”, es decir, la necesidad de trasladar la concentración, la diversión y las emociones vividas por el jugador al mundo real. Los creadores de videojuegos Cunningham y Zichermann definieron la gamificación como el “uso del pensamiento lúdico y las mecánicas de juego para fomentar la participación de los usuarios y resolver problemas”. Por otra parte, Deterding, Khaled, Nacke y Dixon contribuyeron con una definición académica: “uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos”.

En la actualidad, la gamificación, ya consolidada en el sector educativo, inicia un proceso de maduración en el que se está generando una ingente cantidad de masa crítica en publicaciones y revistas científicas, muchas de ellas basadas en la adaptación de la gamificación a los formatos móviles y tecnologías de vanguardia.

En Colombia se ubican estudios realizados desde diferentes universidades, que centran su atención en la aplicación de la gamificación como estrategia didáctica, como lo hacen desde la Universidad de San Buenaventura en Cali, en este espacio se ubican aplicaciones en los temas de modelos de ciclo de vida para procesos de desarrollo de software y en procesos de aprendizaje colaborativo y de gestión de conocimiento soportados en entornos MOOC3. En este mismo sentido, pero desde la Fundación Universitaria del Área Andina, se ubican trabajos de aplicación de la gamificación en modelos comunicacionales-computacionales, en el diseño de contenidos para ambientes virtuales de aprendizaje, desde una perspectiva de motivación académica y Desde la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Central en Bogotá se pueden encontrar producciones en prototipos de software con componentes de gamificación para el apoyo en los procesos de enseñanza–aprendizaje de la programación de computadores en la docencia universitaria- Igualmente, en la Fundación Universitaria de Popayán se utiliza la gamificación en aplicaciones móviles para el proceso educativo de revitalización de la lengua Nasayuwe mediante aplicaciones enriquecidas por la cultura. De la misma manera, en la Universidad Sergio Arboleda, el Doctor Jorge Mario Karam investiga sobre cómo a partir de la gamificación se pueden desarrollar mecánicas de juego para fortalecer la apropiación de conocimiento y habilidades específicas en educación expandida, por ejemplo, desde el comic interactivo con una población impactada de más de 30 mil estudiantes, lo que muestra la

potencia de esta alternativa educativa. Por su parte, la Universidad Santo Tomás, desde la Facultad de Educación, investiga sobre la gamificación para la gestión de productos de investigación en las redes de conocimiento del nivel universitario.

Por esta razón se considera que la gamificación puede brindar ciertas bondades, beneficios o aportes en la enseñanza de la física, ya que como se mencionó con anterioridad, gamificar no es una estrategia novedosa, ya se conoce hace bastante tiempo, pero en esta área específica son pocos los trabajos que se encuentran alrededor de las ciencias naturales en especial en física, ya que debido a su complejidad en ciertas temáticas, se debe tener en cuenta aspectos como la teoría, la práctica experimental, el análisis conceptual, la matematización de los ejercicios y la relación con la cotidianidad que implique que el estudiante logre una comprensión mayor a la que se podría encontrar con las clases convencionales o tradicionales.

Antes de profundizar sobre los aspectos de la gamificación, es oportuno hacer una distinción entre la gamificación y los videojuegos convencionales.

Hamari y Koivisto (2013) establecieron las diferencias entre un tipo de juego y otro:

1. La gamificación tiene como principal objetivo influir en el comportamiento de las personas, independientemente de otros objetivos secundarios como el disfrute de las personas durante la realización de la actividad del juego.

2. La gamificación produce y crea experiencias, crea sentimientos de dominio y autonomía en las personas dando lugar a un considerable cambio del comportamiento en éstas. Los videojuegos tan solo crean experiencias hedonistas por el medio audiovisual.

Es importante resaltar que la diferencia que existe entre la gamificación y los juegos educativos en las aulas es que la primera muestra un espacio de juego más atractivo que motiva a los jugadores mientras que la segunda no (Kapp, 2012).

En La psicología de los videojuegos Tejeiro y Pelegrina (2018), realizaron una aproximación a las implicaciones de la psicología en los videojuegos, los cuales indican que los usuarios son conscientes de la exigencia del juego y que son ellos los primeros en advertir la existencia de ciertos elementos como el reto como uno de los principales motivos por los que utilizan la gamificación.

A principios de los años noventa, la doctora Margaret Shotton (en Tejeiro y Pelegrina, 2008) sugería que, además de incrementar la coordinación viso-motora y la destreza manual, los videojuegos aceleraban las vías neuronales, permitiendo que el conocimiento viaje a mayor velocidad, acelerando los juicios y las decisiones.

La importancia de los videojuegos para la percepción del usuario ha sido comprobada por diferentes autores, pero en este trabajo prestamos especial atención a la gamificación. Tiene una serie de elementos de uso frecuente; estos elementos tienen una gran carga psicológica, lo que afectará a los usuarios a pasar más tiempo en el juego, y lo más importante, necesitan colaborar más para aprender, gracias a ellos. El contenido de la información que permanece en el juego. De esta forma, se consigue que además de comprender este tipo de juegos, el jugador también adquiera los conocimientos que le faltan para poder consumirlos con fines educativos en esta situación. En este caso, también se proporciona una propuesta para seguir consumiendo juegos con fines educativos.

Los elementos de juego en la gamificación.

Para comprender mejor la gamificación, especialmente su uso en educación, es necesario comprender una serie de elementos que suelen existir en la gamificación. Kapp (2012) señala algunas de las características de la gamificación, muchas de ellas compartidas por Zichermann y Cunningham (2011) y se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3

Elementos de la Gamificación según Zichermann y Cunningham

La base del juego	donde encontramos la posibilidad de jugar, de aprender, de consumir (la información del producto que se desee transmitir) y la existencia de un reto que motive al juego. También habría que prestarle atención a la instauración de unas normas en el juego, la interactividad y el feedback.
Mecánica	La incorporación al juego de niveles o insignias. Generalmente son recompensas que gana la persona. Con esto fomentamos sus deseos de querer superarse, al mismo tiempo que recibe información del producto.
Estética	El uso de imágenes gratificantes a la vista del jugador.
Idea del juego	El objetivo que pretendemos conseguir. A través de estas mecánicas de juego, el jugador va recibiendo información, en ocasiones perceptibles solo por su subconsciente. Con esto logramos que simule ciertas actividades de la vida real en la virtual y que con ello adquiera habilidades que quizás antes no tenía.

Conexión juego-jugador	Se busca por tanto un compromiso entre el jugador y el juego. Para ello hay que tener en cuenta el estado del usuario. Padilla, Halley y Chantler (2011) indican que el jugador tiene que encontrar con relativa facilidad lo que está buscando, ya sean los botones que necesite o las instrucciones del juego. Si no encuentra con relativa facilidad lo que busca, creará un estado de frustración hacia el juego, y la relación jugador-juego será negativa.
Jugadores	Existen diferentes perfiles de jugadores, pueden ser jóvenes o no, estudiantes o no. Por la existente diversidad, Kapp hace una división entre los jugadores que estén dispuestos a intervenir en el proceso de creación y que se sentirán motivados a actuar en el juego, y las que no.
Motivación	La predisposición psicológica de la persona a participar en el juego es sin duda un desencadenante. Una consideración respecto a la motivación en la gamificación es que “ni sin suficientes desafíos (aburridos) ni con demasiados (ansiedad y frustración). Y como las personas aprenden a base de tiempo y repetición, los desafíos tienen que ir aumentando para mantenerse a la altura de sus crecientes habilidades” Csikszentmihalyi, (2012, p.9), hay que buscar un término medio para que el sujeto no se vea incapaz de conseguir el objetivo, y por tanto deje el juego, o todo lo contrario, que el juego se presente tan fácil de resolver que no tenga atractivo para el jugador.
Promover el aprendizaje	la gamificación incorpora técnicas de la psicología para fomentar el aprendizaje a través del juego. Técnicas tales como la asignación de puntos y el feedback correctivo.
Resolución de problemas	Se puede entender como el objetivo final del jugador, es decir, llegar a la meta, resolver el problema, anular a su enemigo en combate, superar los obstáculos, etc.

Nota: Autoría propia a partir de los aportes de Zichermann y Cunningham (2011)

Las definiciones que se han descrito dentro de este apartado, se basan en la noción de que la gamificación procede del uso de elementos de diseño de juegos. Sin embargo, no parece haber un conjunto de elementos de juego claramente definidos, es decir, elementos que son estrictamente exclusivos de los juegos pero que no dan lugar automáticamente a experiencias de juego. La gamificación no siempre se realiza solo a través de elementos específicos. Por lo tanto, creemos que basar estas definiciones en un conjunto de mecanismos es un tema potencialmente confuso. En cambio, sugerimos que la gamificación puede entenderse desde una perspectiva más amplia, y como un "gamificador" tratar de intentar aumentar la posibilidad de diferentes experiencias de juego al difundir la posibilidad de este propósito. (Insignias, puntos, etc.).

Es importante resaltar que el aprendizaje varía de acuerdo al estudiante y a su contexto, y plantear interrogantes sobre las estrategias necesarias para mejorar la calidad del mismo es un trabajo precisado por los actores de la educación, en su defecto la relación que existe entre el docente y el estudiante en pro del mejoramiento continuo del aprendizaje. Un aprendizaje formal mediante recursos como manuales o libros, ocurre mediante una vía tradicional y común para consultar dudas o datos, como se ha planteado en el trascurso de este artículo. Obtener información y hacer preguntas son otros modos de aprendizaje que se extienden más allá y que pueden presentarse gracias a un juego. De esta forma, se estará desarrollando un proceso puntual de aprendizaje.

Con el uso y aplicación de la gamificación es posible incluir actividades como el estudio formal, la observación, evaluación, reflexión, práctica, gestión y el perfeccionamiento de habilidades. Es muy importante destacar también las actividades de prueba y error o resolución de problemas, que pueden ocurrir en un contexto individual o grupal, y en un tiempo determinado o indeterminado. Como lo plantea Contreras y Eguia (2017):

Gamificar un proceso es la respuesta a una necesidad donde se busca trabajar unos contenidos educativos proporcionando experiencias. De manera general, se define una necesidad, una dinámica, mecánicas, etc. pero esto también puede variar. Zichermann y Cunningham (2011), sugieren categorizar los elementos de un juego en 3 grupos: mecánica, dinámicas y estética. La mecánica suele definir la forma en que los juegos convierten los insumos específicos en productos específicos. Suelen tener una conexión directa con los contenidos de aprendizaje, y cuando se trabaja con contenidos educativos esto incluye el uso de retos. La mecánica suele definir la forma en que los juegos convierten los insumos específicos en productos específicos. Suelen tener una conexión directa con los contenidos de aprendizaje, y cuando se trabaja con contenidos educativos esto incluye el uso de retos.

“Las dinámicas por su parte, indican las necesidades que han de satisfacerse. Estas, junto a la mecánica, interactúan durante el juego. La estética, sin embargo, se refiere a la forma en que la mecánica del juego y la dinámica interactúan con el “arte” del juego, para producir resultados emocionales. Incluye todos aquellos elementos que percibirá el usuario”. Zichermann y Cunningham (2011) (p.12)

En la siguiente tabla se muestra los principios de diseño identificados en diversos ejemplos y referencias encontradas en literatura científica. Contreras Espinosa (2016). Los puntos, por ejemplo, son utilizados para cuantificar el rendimiento del usuario y cuando son recibidos, se clasifican en tablas que reflejan el rendimiento y permiten a los jugadores compararse y ver su avance. Los niveles sin embargo se utilizan para definir el grado de conocimiento adquirido. Todas las estrategias de gamificación mencionadas anteriormente, dan la oportunidad de involucrarse en un juego, pero, además, proporcionan una oportunidad al usuario para lograr un aprendizaje.

Tabla 4.

Principios de diseño de estrategias de gamificación.

Principios de diseño	Mecánicas	Referencias
Objetivos moderadamente difíciles	Metas específicas claras e inmediatas	Kappa, 2012
Progreso	Puntos, barras de progreso, niveles, bienes virtuales o moneda.	Zinchermann y Cunningham, 2011
Estado visibles: reputación, credibilidad y reconocimiento social	Puntos, insignias, tablas de clasificación.	Deterding, 2013
Feedback y restricción del tiempo	Retroalimentación en un tiempo breve y cuenta regresiva en el tiempo.	Kappa, 2012
Retos y misiones: actividades de aprendizaje en acciones concretas con aumento en la complejidad	Actividades claras y concretas.	Deterding, 2013

conforme se logra cada una de ellas. A		
Nuevas identidades o roles	Uso de avatares	Kappa, 2012 Lee y Hammer, 2011

Nota: Adaptación de los aportes de Contreras Espinosa (2016).

Resultados

En este sentido el presente trabajo luego de hacer esta revisión busca establecer los principales criterios que se debe tener en cuenta en una estrategia didáctica basada en la gamificación para la enseñanza de la física en particular en el tema de la energía, en la cual se desarrolla una encuesta a docentes que enseñan física en varios niveles y en diversos contextos socioculturales, entre los cuales se indago la necesidad de realizar transformaciones en las clases de física, el uso de herramientas digitales, la gamificación y la comprensión que se alcanza con este estilo de estrategias didácticas.

Entre las preguntas que se desarrollaron se destacan: ¿Qué entiende por gamificación?, ¿Ha utilizado una gamificación como estrategia de clase, con qué frecuencia lo hace?, ¿Qué tan importante considera utilizar estrategias como la gamificación ayuda en el desarrollo y progreso de la materia impartida?, ¿Según su criterio, considera importante el uso herramientas digitales que le brinden estrategias en el desarrollo y progreso de la materia impartida?, ¿Cómo docente de física, que actividades considera usted que motivarían a los estudiantes frente a su clase?, ¿Qué criterios considera que debería incluir una gamificación en la clase de física para abordar un tema en específico?

En la siguiente tabla se realiza la recopilación y análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, dentro de la lectura de los resultados obtenidos, se evidenció que:

Tabla 5.

Resultados y análisis frente a encuesta aplicada a docentes.

Pregunta	Respuestas y Análisis
¿Qué entiende por gamificación?	los docentes comprenden en un 80%, la gamificación como el uso de tecnologías como estrategia para incentivar la participación en clase mediante la aplicación de algún juego sincronizado con fines educativos.
¿Ha utilizado una gamificación como estrategia de clase, con qué frecuencia lo hace?,	La frecuencia más empleada por los docentes en 3 a 4 veces, ya que les posibilita crear estrategias

	que incentiven la participación en clase, centrar la atención en clase y brindar una experiencia que se basa en el gusto de los estudiantes. Donde se dan cuenta que la gamificación permite establecer estrategias didácticas de interés para los estudiantes.
¿Qué tan importante considera utilizar estrategias como la gamificación ayuda en el desarrollo y progreso de la materia impartida?	Se consideró en un 85% que es muy importante la gamificación en el desarrollo de la clase impartida ya que es una alternativa de clase diferente que brinda una opción viable para el desarrollo de las temáticas de clase.
¿Según su criterio, considera importante el uso herramientas digitales que le brinden estrategias en el desarrollo y progreso de la materia impartida?	En un 70% los docentes respondieron importante el uso de herramientas digitales consideran el uso de herramientas digitales.
¿Cómo docente de física, que actividades considera usted que motivarían a los estudiantes frente a su clase?	Las respuestas se centran en el Uso de gamificaciones con un 55% y Juegos usando tícs con un 35% como elemento motivacional frente a la asignatura de física.
¿Qué criterios considera que debería incluir una gamificación en la clase de física para abordar un tema en específico?	Los criterios que deben incluir una gamificación, resaltan que debe partir de la conexión entre el tema de estudio y el juego utilizado, resaltan algunas características como puntos, misiones, puntajes, avatares, recursos digitales, entre otros.

Nota: Autoría propia

Con las respuestas encontradas, se ha concluido que gamificar en educación no se reduce únicamente a emplear videojuegos, se ha comprobado que el uso de estrategias de gamificación permite aumentar la motivación de los estudiantes, así como afianzar su autonomía, autoconfianza y autoestima.

La revisión bibliográfica y la encuesta efectuada contribuye a cumplir con los objetivos educativos que busquen estrategias didácticas que le permitan al estudiante tener un aprendizaje significativo, de

la misma forma la aplicación del uso de las tecnologías de la comunicación aplicadas en la gamificación. Se revisaron a profundidad en este artículo los aspectos como las dificultades del aprendizaje y didáctica en física, la procedencia de la gamificación y los elementos de juego en la gamificación que permitieron mostrar el panorama frente a la enseñanza de las ciencias desde una estrategia didáctica aquí propuesta.

Conclusiones

Es importante resaltar que dentro del desarrollo de este artículo se ha considerado de gran importancia realizar una distinción entre las dificultades en la enseñanza de la física, en particular en el abordaje del concepto de energía, en donde se logró identificar dificultades frente a introducir el concepto de trabajo antes que el de energía o viceversa, confundir entre trabajo y fuerza, desligar la relación del trabajo y la energía, considerar que la energía se puede gastar o almacenar, considerar el calor como una forma de energía y no activar los esquemas de transformación, conservación, transferencia y degradación de la energía de acuerdo a los autores mencionados dentro del texto

De igual forma se planteó que el desarrollo de estrategias que les permitan obtener y aplicar más conocimientos pueden darse desde varios enfoques que permitan a los estudiantes llegar a estar en condiciones de identificar, ejemplificar, distinguir elementos a partir de reconocer la gamificación como una estrategia didáctica aplicable a las ciencias naturales en especial en la clase de física.

Se desarrolló una revisión exhaustiva frente a lo que se entiende por gamificar, la aproximación a su definición, los recursos empleados para implementar y cuáles son los elementos necesarios para aplicar una estrategia de este estilo.

Adicionalmente se planteó varias perspectivas desde distintos autores que mencionan los beneficios de implementar la gamificación en la enseñanza de las ciencias. Es importante resaltar que se encontró que al aplicar una estrategia distinta pueda que genere retos dentro de la dinámica de gamificación que logre fomentar el interés, la ayuda colectiva y el tratar de analizar cómo dar respuesta a un ejercicio en particular dentro de la clase de física.

Se considera que el presente artículo puede servir de marco teórico y revisión bibliográfica para la aplicación de la gamificación aplicable en cualquier ámbito con fines educativos y que se propone la continuidad para aporte de la enseñanza de la física y de las ciencias naturales.

Referencias

Amaya, L. (2014). Los fenómenos de la iluminación: una propuesta para la enseñanza de las ciencias. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

Díaz Cruzado, J. y Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. En III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación.

García, N. (2017) Nomenclatura inorgánica: una propuesta lúdica para la enseñanza de la química Estudiantes de grado decimo del Colegio Agustiniiano Ciudad Salitre - CACS. (tesis de especialización). Universitaria Agustiniiana, Bogotá, Colombia.

Graó, Hamari, J. y Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise. En Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems. Utrecht, Netherlands, June 5-8. Johnson, S. (2011). Cultura basura, cerebros privilegiados. Barcelona: Roca Editorial.

Guidoni, Arca, Mazoli. (1990). Enseñar Ciencia. Como Enseñar: Reflexiones para una Educación de base. España: Paidós.

Karam, J., Buitrago, A., Fagua, A. & Romero, Y. (2013). Estrategias de gamificación aplicadas al diagnóstico de la incorporación pedagógica de las TIC en una comunidad académica. Cultura, Educación y Sociedad 4(1), 55-74.

Karam, J., Mendieta C. y Ramírez, O. (2012b) Habilidades del siglo XXI: Evidencias de pensamiento sistémico, razonamiento deductivo y trabajo colaborativo en la solución de problemas en un ambiente de aprendizaje e-learning basado en juegos tipo puzle. (Tesis de Maestría), Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia

Kappa, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: John Wiley & Sons.

Malagón, J. F. (2002). Teoría y experimento, una relación dinámica implicaciones en la enseñanza de la física. Revista Física y Cultura, Bogotá N°8.

Mazur, M., Rzepka, R., & Araki, K. (2011). Proposal for a conversational English tutoring system that encourages user engagement. Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education: 10–12. Chiang Mai, Thailand. Asia-Pacific Society for Computers in Education. Recuperado de: <http://arakilab.media.eng.hokudai.ac.jp/~araki/2011/2011-A-7.pdf>

Méndiz, A. (2010). Advergaming. Concepto, tipología, estrategias y evolución histórica. Revista Icono14, 15, 37–58. Recuperado de: <http://www.icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/279/156>

Padilla, S.; Halley, F. y Chantler, J.C. (2011). Improving Product Browsing whilst Engaging Users. *Digital Engagement* 11, 15-17.

Pelegrina del Río, M.; Tejeiro Salguero, R. (2008). *La psicología de los videojuegos: un modelo de investigación*. Málaga: Aljibe. Rodríguez, E. (2002). *Jóvenes y videojuegos: Espacio, significación y conflictos*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Ruth S. Contreras Espinosa y José Luis Eguia (editores) (2017): *Experiencias de gamificación en aulas*. InCom-UAB Publicaciones, 15. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universidad Autònoma de Barcelona. ISBN 978-84- 944171-6-0

Tejeiro, R.; Pelegrina del Río, M. y Vallecillo, M. (2009). Efectos psicosociales de los videojuegos. *Comunicación*, 1, 235 -250.

Urosa, R. (2012). Injuve, videojuegos y juventud. *Revista de estudios de juventud*, 98, 3-6.

Vassileva, J. (2012). Motivating Participation in Social Computing Applications: A User Modeling Perspective. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22, 177-201.

Valera, J. F. (2013). *Gamificación en la Empresa: Lo que los videojuegos nos enseñan sobre gestionar personas*. E-book: Juan JF Valera Mariscal.