

Gamificación aplicada a la enseñanza de una unidad didáctica en la asignatura de física

Gamification applied to the teaching of a didactic unit in the subject of physics

Hernán Alexi Carrión Cano. Mg.

Universidad Técnica de Manabí, Centro de Promoción y Apoyo al Ingreso, Portoviejo – Ecuador, Email: hernan.carrion@utm.edu.ec

Contacto: hernan.carrion@utm.edu.ec

Resumen:

En un mundo cada vez más interconectado en el que todas las áreas están teniendo grandes cambios, la educación no puede quedarse atrás. Atender las necesidades de los estudiantes que se enfrentaran a un mundo más competitivo es más apremiante, esto no se lo puede realizar a partir de metodologías tradicionales que no obtienen provecho de las nuevas tecnologías que están emergiendo. Así mismo, la percepción del estudiante por el estudio de la física ha quedado supeditada a solo aspectos extrínsecos, sin que se potencie los aspectos importantes y motivadores. Se pretende utilizar la técnica de gamificación, apoyada con la incorporación de herramientas tecnológicas a la enseñanza de una unidad didáctica, con el fin de poder despertar la motivación intrínseca del estudiante por la asignatura. Para la ejecución de la meta se desarrolla la propuesta de intervención, esta consta de varios tipos de actividades utilizando diferentes herramientas tecnológicas, enmarcadas en un entorno gamificado que utiliza los elementos del juego para su diseño y direccionadas atendiendo a los diferentes intereses del alumnado despertando el deseo por participar. Se aplica una metodología cuantitativa de carácter descriptiva que utiliza como herramienta una encuesta para la medición del tipo de motivación que el desarrollo de las actividades gamificadas ha despertado en los estudiantes. Las actividades orientadas en los intereses de los estudiantes, englobadas en una temática de gamificación llegan a fomentar una motivación intrínseca de parte del alumnado frente a la motivación extrínseca.

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



Palabras Claves: Gamificación, física, motivación, intrínseco, extrínseco

Abstract

In an increasingly interconnected world in which all areas are undergoing great changes, education cannot be left behind. Addressing the needs of students who will face a more competitive world is more pressing, this cannot be done from traditional methodologies that do not take advantage of the new technologies that are emerging. Likewise, the student's perception of the study of physics has been subordinated to only extrinsic aspects, without enhancing the important and motivating aspects. It is intended to use the gamification technique, supported by the incorporation of technological tools to the teaching of a didactic unit, in order to awaken the intrinsic motivation of the student for the subject. For the execution of the goal, the intervention proposal is developed, this consists of several types of activities using different technological tools, framed in a gamified environment that uses the elements of the game for its design and directed according to the different interests of the students awakening the desire to participate. A descriptive quantitative methodology is applied that uses a survey as a tool to measure the type of motivation that the development of gamified activities has aroused in students. The activities oriented towards the interests of the students, encompassed in a gamification theme, encourage intrinsic motivation on the part of the students as opposed to extrinsic motivation.

Keywords: Gamification, physics, motivation, intrinsic, extrinsic

Introducción

Los actuales cambios tecnológicos, culturales y sociales generados por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) requieren proponer nuevos enfoques y estrategias para abordar las dificultades y en la mejora del proceso enseñanza – aprendizaje.

La enseñanza tradicional sin la inclusión de recursos tecnológicos ha demostrado tener falencias, especialmente en el aspecto motivador, solo atiende al ámbito extrínseco en una asignatura que tiene el potencial de ser la más motivadora; se debe orientar adecuadamente a atender las características motivadoras de cada tipo de estudiante. En Romero (2016) se menciona que el uso de las TIC proporciona un valor significativo a las actividades, la cuestión es generar actividades retadoras, innovadoras que promuevan el cumplimiento de metas. En esta misma línea Betancourt (2018) nos menciona que el uso de las TIC no constituye garantía de alcanzar la eficacia. Esto depende de la metodología pedagógica aplicada en la selección de la herramienta tecnológica.

Especialmente el estudio de la física, es un campo de estudio agobiante y desmotivador para los estudiantes por el tipo de contenidos y por las capacidades que exigen: conocimientos matemáticos, aprendizaje de ecuaciones, leyes de fenómenos, resolución de ejercicios y aplicaciones. Por esta desmotivación se desatiende uno de los principales roles docente, el aprendizaje significativo, y para esto es importante una gran motivación tal como lo resalta Jorge-Soteras (2017) argumentando que para alcanzar un aprendizaje verdaderamente significativo existe dos requerimientos: que el alumno cuente con los conocimientos previos necesarios para poder construir los nuevos conocimientos que cuente con la motivación necesaria para llevarlo a cabo. En Coca (2012) se mencionan los motivos que animan a los estudiantes a estudiar física. Se arroja como resultado que las motivaciones extrínsecas, orientada hacia el futuro profesional, puesto de trabajo y carrera a seguir en la universidad, por ende, son las que motivan a estudiar la asignatura de física y no hay un interés hacia las motivaciones de carácter intrínsecas en este campo: entendimiento de fenómenos de la vida diaria, funcionamiento de herramientas y aparatos utilizados habitualmente.

La motivación extrínseca es la motivación que busca obtener premios por la ejecución de un trabajo o actividad, esta puede llegar a ser contraproducente, porque en algunos casos no hay una mejora en la motivación, puede llegar a reducir la motivación intrínseca (Ordás, 2018). Emel'yanenko et al. (2016) que expone escenarios en el que la gamificación no motiva a aprender, el estudiante se preocupa solo por las buenas calificaciones, pero no por la necesidad de aprender.

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



La motivación intrínseca se la define como la motivación que lleva a hacer algo por iniciativa propia, no está condicionada por la espera de obtener algún premio (Teixes, 2014). Para esta motivación se aplica la Teoría de Autodeterminación de Richard Ryan y Edward Deci, según dice que las personas no requieren de premios para obtener una motivación, sino que despertar el deseo y el desafío es la mejor manera de incentivar a que se realice alguna actividad (Borrás, 2015). Esta teoría de autodeterminación menciona tres necesidades que apoyan la motivación intrínseca: competencia (desarrollar habilidades y capacidades), relación (formar parte de una comunidad) y autonomía (elegir su propio camino de aprendizaje) (Ordás, 2018).

La unidad didáctica Cinemática es la que se selecciona como contenido base para la implementación de esta propuesta de intervención, está se sustenta en la importancia de sus conceptos y fundamentos como base para el desarrollo de estudios universitarios, especialmente en el área de ingeniería. De parte de Guidugli et al. (2004), se expone que en la publicación de la comprensión y diferenciación de los conceptos de posición, tiempo, velocidad, aceleración y sistema de referencia es difícil, interfiriendo en el proceso de aprendizaje y de la apropiación de nuevos conceptos.

Se expone una alternativa innovadora en lo que respecta a la enseñanza tradicional de la asignatura a los docentes, que la estrategia de gamificación puede ser incorporada en su proceso de enseñanza obteniendo todos los beneficios que esta puede aportar y que son muy superiores a las desventajas que puedan causar.

En Kapp (2012) se define la gamificación como “la utilización de mecánicas basadas en juego, estética y pensamiento lúdico para fidelizar a las personas, motivar acciones, promover el aprendizaje y resolver problemas” (p.10). Siempre la gamificación tiene un objetivo principal tal como lo menciona Pérez (2016) además de querer generar diversión, se pretende influir en el comportamiento de las personas y obtener un cambio notable en la conducta. En el ámbito educativo, la gamificación hace uso de las características de los videojuegos para poder desarrollar habilidades cognitivas que buscan mejorar el aprendizaje tal como: enfocarse plenamente en el desarrollo de una actividad, interacción con otros, desarrollo de la habilidad de tomar decisiones y el

trabajo en equipo (García et al., 2016, p. 49-50). Se atienden diferentes problemáticas en el aula de clases tal como Teixes (2014) las manifiesta: diferentes situaciones tales como la dificultad de concentración, falta de motivación, molestos entornos de estudio y exigencias en el nivel de conocimientos previos.

Kaufmann (2018) presenta la gamificación como una ayuda para superar los desafíos de carácter académico. Se ha documentado un aumento en la finalización de tareas proporcionando elementos con los que el estudiante puede aplicar en el aprendizaje. Esto se fundamenta en la publicación de Pertegal y Lorenzo (2019) que expone que a través de la forma de enseñanza emergente llamada gamificación nos brinda una manera de aumentar la motivación, captar y mantener la atención de los estudiantes. Oliva (2016) expone algunas ventajas que se obtienen tales como la recompensa al esfuerzo académico, asistencia del estudiante al registrar sus progresos, graduación del aprendizaje motivando para obtener resultados, incentivo al trabajo colaborativo, aumento del incremento del rendimiento por el uso de la tecnología.

Se proponen actividades de aprendizaje, tanto individuales como colaborativas, utilizando múltiples herramientas tecnológicas; mediante estas actividades se alcanzan un grado de motivación de carácter intrínsecos que les permiten continuar con sus estudios universitarios, así como adquirir los conocimientos que son bases para poder desarrollar temáticas más complejas en asignaturas más especializadas. Las actividades que se proponen se complementan con la utilización de recursos TIC.

Las actividades se encuentran orientadas en atender a los diferentes intereses del alumnado, que despiertan el deseo de los estudiantes por participar. Estos intereses se establecen aplicando la clasificación de los estudiantes asemejándose a los tipos de jugadores propuesta por Bartle (1996) y modificada posteriormente con el aporte de Marczewski (2015) cuya clasificación de los jugadores orienta una clasificación enfocada en el sistema de gamificación siguiendo los elementos de la motivación intrínseca RAMP (Relatedness, Autonomy, Mastery, Purpose), cuyos tipos de estudiantes presentarían los siguientes intereses por participar: Socializadores (búsqueda de interacción social), Espíritus Libres (búsqueda de participación y adquisición de nuevo conocimiento),

Filántropos (búsqueda de participación y ayudar a los demás), Jugadores (búsqueda de la victoria y de recompensas) y Disruptores (buscan romper el sistema).

Todo esto se encuentra enmarcado dentro de una narrativa, con una estética de carácter fantástica. Esta se basa en el cuento de una historia en la que los participantes se puedan introducir en el juego y puedan desarrollar sus acciones, así se puede dar continuidad y lógica a los contenidos que se quieren impartir (Cornellà, et. al., 2020). Se establecen los elementos de la gamificación tales como Hunicke, et al. (2004) los define en el diseño de los juegos: mecánicas, componentes, dinámicas y la estética que vuelven cimiento de mecánicas, elementos y dinámicas. La aplicación de los elementos del juego en las actividades de aprendizaje gamificadas, vuelven las experiencias vivenciales, ayudan a facilitar la retentiva, facilita la captación de la atención, se orientan a resolver problemas de inactividad, incomprensión y la distracción (Pérez, 2016).

El objetivo de la investigación busca demostrar que existe una diferencia significativa entre el despertar de la motivación intrínseca frente a la extrínseca al utilizar actividades con el uso de las tecnologías, aplicando conceptos y elementos de la gamificación.

Materiales y métodos

La investigación es de tipo descriptivo al enfocarse en detallar el fenómeno a estudiar, de carácter seccional al realizar la aplicación del instrumento de medición y obtener los resultados después de la aplicación de la gamificación con un enfoque mayoritariamente cualitativo al medir el tipo de motivación (intrínseca o extrínseca) generada por los estudiantes sin dejar de lado aspectos cualitativos al explicar los resultados de los estadísticos aplicados en los resultados.

Procedimiento

Durante el desarrollo de la unidad didáctica se proponen actividades (misiones y desafíos), estas son adicionales a las requeridas para la acreditación de la asignatura, son actividades dentro y fuera de la sesión sincrónica virtual, cuyos contenidos se basan en los temas que se analizan en las exposiciones magistrales de las clases. Las actividades

propuestas, con progresivos niveles de dificultad, están orientadas a reaccionar a la motivación de todos los tipos de jugadores con actividades tanto individuales como colaborativas, enmarcadas dentro de una narrativa utilizando diversas herramientas tecnológicas presentadas en un tablero gamificado.

En todas las actividades los estudiantes pueden ganar puntos e insignias que se pueden obtener tanto de forma grupal o individual, estas se acumulan formando un ranking de clasificación de grupos, se fomenta la competición dentro del alumnado y siempre se proporciona una retroalimentación constante durante todo el proceso. Las actividades siguen unas reglas e instrucciones que a medida que se habiliten se explicaran al alumnado.

Se realizan 5 sesiones de clase de dos horas de duración por semana, además de una sesión de premiación, reconocimiento y de revisión de los resultados de la gamificación. Con la promoción de un ambiente lúdico, proponiendo actividades colaborativas que promuevan las interacciones entre estudiantes, presentando el contenido de una forma estructurada y evaluando su asimilación por parte del alumnado despertando la motivación.

Destinatarios

La presente propuesta estará orientada a ser aplicada a 154 estudiantes del curso de nivelación de la carrera en la Universidad Técnica de Manabí que accedieron a participar en las respectivas actividades. Son estudiantes de diferentes carreras en las como asignatura de estudio obligatoria se encuentra la Física formando un grupo heterogéneo, con intereses y objetivos diversos. El periodo de estudio y recolección de datos fue el 2021 – S2.

Los estudiantes han culminado la etapa de educación secundaria, realizaron el examen transformar, postularon y se le han asignado un cupo a una carrera universitaria. El curso de nivelación de carrera es una fase de transición entre dos etapas, la educación secundaria y la universitaria, en la que se prepara a los estudiantes y adquieren el nivel necesario para que puedan continuar sus estudios universitarios.

Actividades

A los estudiantes se le permite acceder a un tablero de actividades (sección anexos) elaborado por medio de la herramienta Gennially que soportará toda la temática gamificada de la unidad didáctica, en el consta las reglas de juego, los diferentes equipos, las explicaciones de las actividades (desafíos y misiones), el registro de logros y los rankings de clasificación de los equipos que los estudiantes utilizan para el análisis de la unidad didáctica.

Contexto de la gamificación

Se presenta el contexto de la gamificación, dando comienzo con la narrativa de la gamificación, se proporciona la introducción a los estudiantes en el juego, así como la explicación de las reglas de juego (mecánicas) socializado de manera lúdica. Las actividades se diseñan siguiendo los componentes de la teoría de Flow de Mihaly Csikszentmihalyi, estas son misiones y desafíos, dependiendo si la actividad es realizada dentro o fuera de la sesión sincrónica virtual siguiendo la temática de gamificación.

Instrumento de Evaluación

La motivación se evalúa por medio de una encuesta, enmarcada en un cuestionario tipo Likert, realizada a los estudiantes al inicio y al finalizar la unidad didáctica. A la encuesta se le calcula el estadístico Alpha de Cronbach comprobando la fiabilidad y consistencia interna del instrumento de evaluación.

Se plantean 14 preguntas con 5 opciones de respuestas (totalmente desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo), enmarcadas en dos grupos para su medición: motivación extrínseca y motivación intrínseca mostrados de forma intercalada para no causar ningún sesgo en el estudiante. La sumatoria de las respuestas ofrecerá un resultado del grado de motivación que alcanza el estudiante.

Tabla 1. Preguntas de la encuesta para medición de la motivación

Motivación	Número de ítem	Pregunta Realizada
Motivación Extrínseca	Ítem 1	¿Estudio esta asignatura solo porque es obligatoria en el currículo de mi carrera?
	Ítem 3	¿Estudio esta asignatura por la salida profesional que me ofrece?
	Ítem 5	¿Sólo realizo las misiones y desafíos por las recompensas que son ofrecidas por el docente?
	Ítem 7	¿Realizo las actividades solo para poder destacarme con el profesor y mis compañeros?
	Ítem 9	¿Me preocupa lo que piensa el docente y mis compañeros si no realizó las misiones y desafíos?
	Ítem 11	¿Realizó las misiones y desafíos para llevarme mejor con el docente?
	Ítem 13	¿Realizó las misiones y desafíos porque me siento obligado a realizarlos sin que me despierten interés?
Motivación Intrínseca	Ítem 2	¿Estudio la asignatura porque me interesa entender la explicación de los fenómenos analizados en la unidad?
	Ítem 4	¿Me siento atraído por investigar más sobre los temas analizados?
	Ítem 6	¿Me divierto estudiando los temas de la unidad didáctica?
	Ítem 8	¿Realizo las misiones y desafíos porque me considero responsable y dedicado con las actividades que se me asignan?
	Ítem 10	¿Me siento bien conmigo mismo cuando obtengo buenos resultados en las misiones y desafíos?
	Ítem 12	¿La propuesta de juego aplicada me motiva a continuar estudiando y aprendiendo?
	Ítem 14	¿Hago las misiones y desafíos porque me gusta utilizar lo que aprendo para poder resolver los problemas planteados en la asignatura?

Fuente: Elaboración propia

Los estadísticos aplicados a los datos obtenidos son medidas de tendencia central aplicado a cada ítem de la encuesta, después agrupados por tipo de motivación medida: motivación extrínseca e intrínseca.



El estadístico moda registra el valor con mayor frecuencia en el grupo de datos denotando cuál de las opciones de respuesta tiene mayor predominio en cada ítem; la media registra el valor promedio del grupo de datos denotando el valor promedio por ítem, la desviación estándar midiendo la dispersión de los datos con respecto a la media indicativo del grado de dispersión de los datos. Adicionalmente, para demostrar que existen diferencias importantes en el fomento de la motivación intrínseca frente a la extrínseca en la aplicación de las técnicas de gamificación se plantean la siguiente hipótesis evaluando las medias registradas de las respuestas a las preguntas intrínsecas y extrínsecas de la encuesta con una prueba estadística T-student para varianzas desiguales:

Ho: La gamificación no logró diferencia significativa entre el despertar de la motivación intrínseca frente a la extrínseca en el proceso de aprendizaje de la unidad didáctica de la asignatura Física.

H1: La gamificación logró diferencia significativa entre el despertar de la motivación intrínseca frente a la extrínseca en el proceso de aprendizaje de la unidad didáctica de la asignatura Física.

Resultados

Con respecto a la comprobación del instrumento de evaluación, se aplicó el estadístico Alpha de Cronbach; cuyo resultado fue 0,73 lo cual quiere decir que hay una muy buena confiabilidad y fiabilidad por consistencia interna. Los resultados registrados con la aplicación del instrumento de evaluación de la motivación se presentan a continuación:

Tabla 2. Resultados de la aplicación de la encuesta de motivación

Estadísticos obtenidos de la Encuesta de Motivación			
Ítems	Moda	Media	Desviación estándar
Item 1	3	3.01	1.4
Item 2	5	4.36	0.79
Item 3	5	4.13	1.02
Item 4	5	4.07	0.93
Item 5	3	2.71	1.33

Ítem 6	5	4.06	0.89
Ítem 7	3	2.88	1.31
Ítem 8	5	4.32	0.87
Ítem 9	4	3.48	1.24
Ítem 10	5	4.68	0.67
Ítem 11	3	3.11	1.36
Ítem 12	5	4.39	0.83
Ítem 13	1	2.41	1.39
Ítem 14	5	4.33	0.82

Fuente: Elaboración propia

Según los datos el registro del indicador moda en los ítems de medición de la motivación extrínseca registran valores de la siguiente forma:

Se registró un valor de moda de 1 en el ítem 13; un valor de 3 en los ítems 1, 5, 7 y 11 y un valor de 5 en el ítem 3 para la motivación extrínseca. En comparación, se registró una moda de 5 en todos los ítems que miden la motivación intrínseca. En la respuesta referente a la media de los datos; para los ítems de la motivación extrínseca se registró valores comprendidos entre 2,41 y 4,13 así como una desviación estándar con valores comprendidos entre 1,02 y 1,4. Para los ítems de la motivación intrínseca, el valor de media registro valores comprendidos entre 4,07 y 4,68 así como una desviación estándar con valores comprendidos entre 0,67 y 0,93.

En la aplicación de la prueba t de student para los valores de las medias de motivación intrínseca y extrínseca se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 3. Calculo de la t de student

	Media Motivación Extrínseca	Media Motivación Intrínseca
Media	3.104285714	4.315714286
Varianza	0.314995238	0.044361905
Observaciones	7	7
Diferencia hipotética de las medias	0	

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



Grados de Libertad	8	
Estadístico t	-5.346673834	
P(T<=t) una cola	0.000344297	
Valor crítico de t (una cola)	1.859548038	
P(T<=t) dos colas	0.000688593	
Valor crítico de t (dos colas)	2.306004135	

Fuente: Obtenida de Microsoft Excel

Para $\alpha = 0,05$, el valor tabulado de t (valor crítico) con 8 grados de libertad, $t = 1,86$. Como el valor de t estimado ($t = 5,34$) es mayor que el valor crítico ($t = 1,86$), entonces se rechaza la hipótesis nula.

Discusión

Los valores obtenidos de las medidas de tendencia central: moda y media desviación estándar para las respuestas del cuestionario de tipo de motivación denota una mayor concentración de datos en valores alto de respuesta de motivación intrínseca frente a la motivación extrínseca. Por esto, se puede inferir que se obtuvo mejor respuesta de motivación intrínseca. La prueba estadística T-student para varianzas desiguales, demuestra una diferencia significativa entre el despertar de la motivación intrínseca frente a la extrínseca, con una confiabilidad del 95%.

Las actividades aplicadas en una técnica de gamificación reflejan una respuesta orientada hacia la motivación intrínseca, orientar el desarrollo de las actividades que atiendan a los intereses de los estudiantes causa una predisposición de los educandos a interactuar por un objetivo mayor que solo el de ganar una recompensa, atiende a la teoría de flow de Mihaly Csikszentmihalyi, de que las actividades causen felicidad al realizarlas.

El trabajo resulta novedoso al involucrar la gamificación en la asignatura Física. Esta asignatura es percibida por ser desmotivadora y de difícil comprensión para el alumnado, involucra tantos contenidos teóricos, prácticos y lingüísticos. Así mismo, cabe recalcar el contexto en el que se aplica la propuesta, estudiantes que se encuentran en una

etapa educativa de transición entre la educación secundaria y la universitaria como es el curso de nivelación.

Se expone las ventajas y limitaciones que la implementación de la gamificación puede manifestarse, particularmente se pudo comprobar la gran cantidad de esfuerzo y tiempo de inversión que le toma al docente desarrollar una unidad didáctica utilizando esta metodología, desde la etapa de planificación escogiendo las herramientas TIC adecuadas para el desarrollo del tema, implementarlas al entorno de la gamificación utilizando los diferentes elementos, atender a todos los tipos de jugadores (estudiantes) y mantener el desarrollo de la narrativa y la estética durante el desarrollo de la unidad.

Conclusiones

A través del uso de la gamificación, combinado sinérgicamente con el uso de herramientas tecnológicas adecuadas, resultó ser una alternativa efectiva para atender las necesidades del alumnado, fomentando una motivación intrínseca por la asignatura y que continúe con su proceso de aprendizaje. Se propusieron actividades gamificadas, misiones y desafíos, orientadas a motivar a los diferentes tipos de jugadores (estudiantes) enfocando las actividades a los intereses y reacciones emocionales, se despierta las dinámicas de status, competición, logro, altruismo, entre otros.

En el trabajo se demostró que la sustitución de metodologías arcaicas de enseñanza por otra más interactiva, actualizada y motivadora con gran participación del alumnado, se obtiene un provecho del uso de las herramientas tecnológicas aclarando que su uso no es una garantía de éxito en la enseñanza, pero si son involucradas en una estrategia metodológica adecuada impartida por el docente, se puede aprovechar muchas ventajas que su implementación ofrece. Fomentar la motivación no se basó únicamente en la entrega de puntos o insignias, de ser así, solo se fomentaría una motivación extrínseca que no es duradera, sirven como un inicio para que, con la dinámica del juego desarrollado por la gamificación, se alcance una motivación intrínseca en la que el alumnado busque por sí mismo más actividades y un aprendizaje mayor respecto al tema tratado.

Referencias bibliográficas

[1] Bartle, R. A. (1996). *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. <http://mud.co.uk/richard/hcde.htm>

[2] Betancourt, A. E. (2018). E-learning. *Revista Panamericana de Pedagogía. Saberes y Quehaceres del Pedagogo*, 1(8), 91–120. <http://portalderevistasdelaup.mx/revistapedagogia/index.php/pedagogia/article/view/295>

[3] Borrás Gené, O. (2015). *Fundamentos de gamificación*. http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf

[4] Coca, D. M. (2012). Cambio motivacional realizado por las TIC en los alumnos de secundaria de física. *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 70(136), 199 – 224. <https://fundencuentro.org/index.php/miscelaneacomillas/article/view/724>

[5] Cornellà, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 28(1), 5–19. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920/466561>

[6] Csikszentmihalyi, Mihaly (1997). *Fluir: una psicología de la felicidad*. Kairos.

[7] Emel'yanenko, V. D., Vetoshko, A. N., Malinnikov, S. G., Malashenko, I. V. Vetoshko y, L. I. (2016). Man's values and ideologies as a basis of gamification. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(18), 12576-12592.

[8] García, F., Carrascal, S., y Renobell, V. (2016). El dibujo de la figura humana “Avatar” como elemento para el desarrollo de la creatividad y aprendizaje a través de la gamificación en Educación Primaria. *ArDIn, Arte, Diseño e Ingeniería*, 5, 47–57. https://www.researchgate.net/publication/305493498_El_dibujo_de_la_figura_humana_Avata

[r_como_elemento_para_el_desarrollo_de_la_creatividad_y_aprendizaje_a_traves_de_la_gamificacion_en_Educacion Primaria](https://www.researchgate.net/publication/305493498_El_dibujo_de_la_figura_humana_Avata_r_como_elemento_para_el_desarrollo_de_la_creatividad_y_aprendizaje_a_traves_de_la_gamificacion_en_Educacion Primaria)

[9] Guidugli, S., Fernández, C. G., y Benegas, J. (2004). Aprendizaje Activo de la Cinemática Lineal y su Representación Gráfica en la Escuela Secundaria. *Enseñanza de*



Las Ciencias, 22(3),

463–

472. <https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21995/267002>

[10] Hunicke, R., LeBlanc, M., y Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4(1). <https://www.aaai.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf>

[11] Jorge-Soteras, M. (2017). *Aplicación de la gamificación para la mejora de una Unidad Didáctica en Formación Profesional Superior* [Trabajo fin de máster, unir]. Re-Unir.

[12] Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, Pfeiffer: An Imprint of John Wiley & Sons.

[13] Kaufmann, D. (2018). Reflection: Benefits of Gamification in Online Higher Education. *Journal of Instructional Research*, 7, 125–132.

[14] Marczewski, A. (2015). *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design*. Gamified.

[15] Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, (44), 29-47. <http://redicces.org.sv/jspui/handle/10972/3182>

[16] Ordás, A. (2018). Gamificación en bibliotecas: el juego como inspiración. Editorial UOC.

[17] Pérez, F. Q. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 12, 327–348. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5852309>

[18] Pertegal, M., y Lorenzo, G. (2019). Gamificación en el Aula a Través de las TIC. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD*, 1(2), 553–562. <https://core.ac.uk/download/pdf/236960972.pdf>

[19] Romero F. Gamificación y tecnologías de información para el aprendizaje. *Rev. Experti*. 2014, 1(2), 20-24. <http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/EX/article/view/361>

[20] Teixes, F. (2014). Gamificación: fundamentos y aplicaciones. Editorial UOC.