



GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DE QUÍMICA EN ALUMNOS DE BACHILLERATO

Salvador Ruiz Cerrillo
Universidad de la Salle Bajío, campus Américas

Área temática: Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación.

Línea temática: Escenarios futuros de las TIC en educación, Big data, visualización, Internet de las cosas, realidad aumentada, ludificación, MOOC, dispositivos móviles, pensamiento computacional, pensamiento disruptivo entre otros.

Tipo de ponencia: Intervenciones educativas sustentadas en investigación.

Resumen:

La *gamificación* es un fenómeno que puede ser empleado como estrategia para diseñar un proceso de evaluación dentro del campo educativo, su uso y aplicaciones dentro de conocimientos específicos como la Química es un área de trabajo para la investigación en tecnología educativa. El objetivo del presente artículo fue diseñar un proceso de *gamificación* como estrategia de evaluación en la asignatura de Química. Trata de una investigación con enfoque mixto, y con uso del método investigación-acción, se incluyeron un total de 94 estudiantes que cursaban el primer semestre de bachillerato, se emplearon aplicaciones de las plataformas Kahoot! y Socrative como instrumentos principales. Se puede concluir que la gamificación es una herramienta que permite mejorar la evaluación dentro de la Química, pues los alumnos desarrollaron primordialmente competencias de tipo procedimentales en el aprendizaje de la Nomenclatura de compuestos Químicos inorgánicos, así mismo, el uso de la plataforma Kahoot! sugiere una mejor apropiación del proceso de gamificación en comparación a la plataforma Socrative.

Palabras clave: Gamificación; juego; química; bachillerato; evaluación.

Introducción

La gamificación o *gamification* (por sus siglas en Inglés) es la aplicación de principios y elementos del juego en un ambiente de aprendizaje con el objetivo de influir en el comportamiento, incrementar la motivación y favorecer la participación de los estudiantes (ITESM, 2016) En el campo educativo la gamificación ha tomado tres líneas principalmente: 1) el uso controlado de juegos con la finalidad de desarrollar competencias educativas en los alumnos (conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas), 2) La utilización de elementos característicos de los juegos, tales como: niveles, puntos, medallas, objetos útiles, marcadores o bien la interfaz del juego y 3) rediseñar el proceso enseñanza-aprendizaje como si fuese un juego, de tal forma que el docente pueda *gamificar* el contenido de la asignatura, proceso que resulta más complejo desde su ejecución y evaluación (Fidalgo, 2014).

Es así como surge el objetivo de la presente investigación, el cual fue diseñar un proceso de *gamificación* o juego como estrategia de evaluación en la asignatura de Química. Como pregunta central de investigación se definió la siguiente: ¿De que manera influye la *gamificación* o el juego, en la evaluación de la temática Nomenclatura de compuestos inorgánicos en alumnos del primer semestre de Bachillerato?, a manera de supuesto hipotético, se puede afirmar que la gamificación mejora el desarrollo de competencias cognoscitivas en el área de la Nomenclatura, al nombrar e identificar compuestos inorgánicos, de igual manera mejoran sus competencias actitudinales mediante al considerar al juego como un motivante para su aprendizaje.

Finalmente se espera que le presente artículo contribuya a las evidencias y a la construcción del estado del arte en este tipo de intervenciones pedagógicas mediadas por TIC, ya que la innovación debe ser un elemento esencial para mejorar las condiciones del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La gamificación en el campo de la educación en México

Hoy en día existen pocos reportes e investigaciones aplicadas sobre gamificación y educación en México, se han encontrado algunos reportes como los del Observatorio de Innovación Educativa perteneciente al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM, 2016) en el cual se exponen una serie de prácticas docentes innovadoras, en los niveles de bachillerato y licenciatura.

En una investigación de Heredia (2014), se emplearon la gamificación y el aula invertida (*flipped classroom*) como estrategias para la formación en materia de responsabilidad social y la ciudadanía en estudiantes universitarios, el proceso de aplicación consistió en crear un ambiente de gamificación mediante el diseño de un tablero de juegos en el que se utilizaron varios retos derivados de conceptos y lecturas visionados por los alumnos de manera previa.

Otro reporte de investigación publicado por Bores, Martín del Campo e Ibarra (2014), muestra el uso de la gamificación en un curso de Administración para alumnos del primer semestre de Ingeniería del ITESM, dicho trabajo tuvo por objetivo presentar las experiencias de los alumnos en la asignatura de Administración

e Innovación en Modelos de Negocio del Tecnológico de Monterrey, como parte de los resultados, se concluyó que al ludificar un curso incorporando juegos serios y simuladores o bien gamificándolo, se puede llegar a creer que el énfasis está en las herramientas, técnicas y dinámicas; pero el centro del proceso educativo está en la relación que el profesor establece con los alumnos, por lo que el rol y posición del docente son cruciales para la implementación de fenómenos innovadores como la gamificación.

Romero y Lankenau (2015) emplearon la gamificación en cursos de cálculo diferencial e integral, dicha estrategia fue utilizada en estudiantes de bachillerato, el objetivo fue aumentar el aprendizaje significativo y considerando el perfil de los estudiantes de 16-17 años, emplearon diversas estrategias de juego, tales como: un modelo de finanzas con fines pedagógicos basado en la adquisición de una moneda denominada *aurum*, revisión de videos cortos y resolución de ejercicios basados en los anteriores, el uso de una base de datos para el registro de los puntos, la utilización de un videojuego diseñado por los investigadores para la resolución de ejercicios de cálculo integral y diferencial. Como conclusión se mostró que los alumnos consideraron a la estrategia como beneficiosa independientemente del *ranking* individual obtenido, además desarrollaron competencias transversales como: la comunicación oral efectiva, la amistad entre los estudiantes y el trabajo en equipo.

Desarrollo

Metodología

Trata de una investigación con enfoque mixto, con uso del método investigación-acción, de tipo transversal y prospectiva.

Diseño de la muestra

Se empleó una muestra de tipo no probabilística intencionada en la que participaron 94 estudiantes que cursaron el primer semestre de bachillerato en una institución particular.

Instrumentos

Se diseñó un proceso de gamificación en la que se emplearon las siguientes herramientas: Nearpod, Kahoot y Socrative. El primero se define como una presentación interactiva y herramienta de evaluación que permite generar un ambiente de dinamismo dentro del aula, emplea recursos propios, tales como: quizzes (exámenes rápidos), encuestas, videos, imágenes, pizarrones digitales e interactivos, contenido Web, aplicaciones de Realidad Virtual, juegos de memoria, entre otros. Kahoot es una herramienta educativa en la que el profesor puede diseñar y plantear cuestionarios, debates y discusiones, encuestas, exámenes y otras actividades de forma que los alumnos pueden interactuar desde sus dispositivos móviles, para contestar a las preguntas planteadas (Martínez, 2017). En el caso de Socrative, esta es una plataforma virtual que permite tanto a profesores como a alumnos conectarse a través de sus dispositivos móviles

(celular, tableta o computador portátil) estando en clase. Esta plataforma es de acceso gratuito y cada profesor puede crear su propia cuenta (Frías, Arce y Flores, 2016)

Para la evaluación educativa se realizó una autoevaluación mediante una rúbrica diseñada por González y Uriarte (2015), la cual mide el nivel de alcance para el desarrollo de competencias procedimentales, actitudinales y conceptuales, dicho instrumento está compuesto por 7 ítems (ver tabla uno) con 4 niveles de alcance: 90-100%, 70-89%, 69-50% y menos del 49%. La heteroevaluación (profesor-alumno) se hizo mediante los reportes generados por cada herramienta (Nearpod, Kahoot y Socrative), las mediciones y puntajes están determinados por la configuración de cada plataforma.

Procedimiento

Para la gamificación se diseñaron un total de 3 sesiones, la primera se realizó con ayuda de la plataforma Nearpod, en la cual los alumnos interactuaron con la clase mediante el uso de comentarios personales los cuales eran visionados por un pizarrón digital, a su vez algunos eran seleccionados por parte del docente para compartirse con el resto de la clase, dentro de esta misma sesión se diseñó un quiz en el cual los alumnos identificaban los compuestos inorgánicos de acuerdo a su fórmula química o bien a su nombre con diversos sistemas de nomenclatura (tradicional, stock o UIQPA). La segunda sesión fue desarrollada con la aplicación de Kahoot! en la cual se diseñó un *quiz* o examen rápido de 20 preguntas, la respuesta de cada pregunta fue configurada para ser respondida en un tiempo de 30 a 120 segundos dependiendo de la complejidad para su resolución, posterior a esto, se conformaron diez subgrupos de 4 a 5 personas asignados al azar por el profesor, las reglas consistían en responder lo más rápido posible para obtener el mayor puntaje o score, los tres primeros lugares se harían acreedores a un punto extra sobre el examen parcial (ver imagen 1). En la última sesión se empleó al sitio web *Socrative* como plataforma de base para el juego, se diseñaron un total de 11 preguntas de opción múltiple las cuales fueron presentadas a los alumnos mediante una función propia del sitio web denominada *space race*, la cual consiste en una lucha de equipos conformada por sus tripulantes los cuales abordan una nave espacial con un color característico, el objetivo del juego fue llegar a la base espacial lo más rápido posible mediante la resolución correcta de cada una de las preguntas, para esto el grupo fue subdividido en 8 subgrupos de 5 a 6 personas, esta práctica fue llevada a cabo en el aula STEM de la institución por lo que se le asignó un computadora portátil a cada equipo. (ver imagen 2).

Resultados

Análisis cuantitativo

El análisis de los resultados se realizó para las sesiones 2 y 3, se utilizaron como base los reportes generados por las plataformas de *kahoot!* y *Socrative*, en la tabla dos se muestran los resultados obtenidos por cada equipo en cada una de las competencias de la plataforma Kahoot!

El sistema que emplea la plataforma de kahoot! para el cálculo de puntos es el siguiente: todas las preguntas te dan 1000 puntos si son respondidas en menos de 0.5 segundos, el mínimo de puntos que se pueden

obtener son 500, si las respuestas son respondidas en más de 0.5 segundos la fórmula del cálculo es la siguiente: $1000 * (1 - (([\text{tiempo de respuesta}] / [\text{tiempo destinado a la pregunta}] / 2)))$. Es así como se generaron los datos mostrados en la tabla dos, en el grupo A, el puntaje más alto fue de 10,950 con un total de 11 de 20 respuestas correctas en el equipo 2, en el caso del grupo B, el equipo número 1 logró obtener el mayor número de respuestas correctas con un total de 13 de 20 y un puntaje total de 11,218. En el caso de *socrative*, la forma de cálculo del puntaje o *score* no es explícita, por lo que el reporte sólo genera el puntaje en una escala de 0 a 100 puntos, así como el número de respuestas correctas.

En el caso del grupo A, sólo se formaron 6 equipos ya que la sesión se llevó a cabo en el aula STEM de la institución por lo que sólo se contaban con 6 computadoras portátiles, para el grupo B se formaron 10 equipos ya que el juego se ejecutó en la sala de cómputo de la institución en donde se cuenta con 50 computadoras de escritorio. En el grupo A el puntaje más alto fue de 91 de 100 con un total de 10 de 11 respuestas correctas para el equipo con la nave espacial color Naranja, para el grupo B la nave espacial más rápida fue también la del color Naranja con un total de 6 respuestas correctas y un score de 54.6 de 100. En ambos grupos, a los tripulantes de la nave espacial ganadora se hicieron acreedores a 3 décimas sobre el examen parcial.

Respecto a los resultados de la autoevaluación (tabla 1) se obtuvieron los datos mostrados en la tabla 4. En cuanto a las competencias de tipo conceptuales la más elevada fue la correspondiente al ítem 2 la cual evalúa el reconocimiento de compuestos químicos inorgánicos, en este rubro, el 34.5% de los estudiantes identificaron un dominio de entre el 79 y 89%, en las competencias de tipo procedimental tres de ellas fueron consideradas con un dominio de entre 50 y 69% (ítem 3,4 y 6), algo particular fue el resultado del ítem 5 en el cual el dominio de la competencia fue divergente pues los rubros del 90-100%, 70-89% y de menos del 27.6% fue de un 27.6% del total de los discentes, la pregunta cinco evaluaba lo siguiente: *Aplicas correctamente las fórmulas químicas a la solución de problemas*. En la competencia actitudinal el rango de mayor nivel de alcance fue el de 70-89% con un porcentaje del 37.9% de la población.

Con los registros de la tabla cuatro, fue posible identificar que el tipo de competencia mejor desarrollado fue el procedimental, con tres ítems por encima del dominio del 50% y un ítem con un dominio del 90 al 100% en el 27.6% de la población de participantes.

Análisis cualitativo

La percepción de los alumnos respecto a la preferencia de plataforma gamificadora fue registrada y analizada mediante el software Atlas Ti, los datos fueron codificados y representados por la cantidad de citas, agrupando la preferencia (Kahoot o Socrative) y el motivo de la misma. Los datos son mostrados en la tabla cinco.

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla la mayor parte de los alumnos prefieren emplear la plataforma de Kahoot! en un proceso de gamificación aplicado a la Química, entre los motivos expuestos se encuentran:

la facilidad para aprender, la facilidad en el uso de la plataforma, lo consideraron divertido, el tiempo destinado para cada respuesta. En comparación, el sitio web de Socrative, tuvo una preferencia del 43.91%, entre las razones se encontraron: la diversión al jugarlo, la sensación de adrenalina de los estudiantes y el tiempo de respuesta. Cabe mencionar que se registraron un total de 84 motivos de preferencia, de los cuales sólo se tomaron algunos ejemplos a manera de evidencia literaria.

En general y como parte del proceso de gamificación, los alumnos experimentaron diversas sensaciones y sentimientos, entre los cuales destacaron las categorías de *adrenalina*, *diversión*, *trabajo en equipo*, y *orden en la ejecución del juego*. Los elementos anteriores sugieren una compatibilidad con las características esenciales de la gamificación, por lo que la percepción de los alumnos se enfoca hacia la diversión, el juego y el aprendizaje de la Química.

Conclusiones

De acuerdo a los hallazgos de la presente investigación se puede concluir que la gamificación es una herramienta que permite mejorar la evaluación dentro de la Química, pues los alumnos desarrollaron primordialmente competencias de tipo procedimentales en el aprendizaje de la Nomenclatura de compuestos Químicos inorgánicos, así mismo, el uso de la plataforma Kahoot! sugiere una mejor apropiación del proceso enseñanza-aprendizaje mediante gamificación en comparación de la plataforma Socrative.

Dentro de los datos obtenidos del análisis, cabe mencionar que los motivos de preferencia hacia la plataforma Kahoot! se centraron en: la facilidad para aprender, la facilidad en el uso de la plataforma, la diversión que experimentaron y el tiempo destinado para cada respuesta. Costa, Dantas y Moita (2017) resaltan la utilidad de la plataforma en cuanto a la motivación que genera a los alumnos al emplearla en el campo de la Química orgánica, ya que los alumnos mejoran su acercamiento y compromiso hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza de la Química en latinoamérica presenta una serie de retos, pues tanto su enseñanza como su aprendizaje suelen ser poco deseados por los estudiantes, y por lo tanto se vuelve una asignatura con altos índices de reprobación (López, 2014). Por lo tanto, la acción de gamificar en el área de la Química sugiere su uso como elemento sustantivo para: el cambio de actitud en el alumno, la reestructuración de la autoridad por parte del docente, el desarrollo de la autonomía y la autodirección del discente (Quintanal, 2016). La preferencia del Kahoot! como plataforma gamificadora abona a la construcción de nuevos procesos cognitivos mediados por elementos propios de la plataforma tales como: el uso de colores llamativos, figuras geométricas, notas musicales de fondo, imágenes, cronómetro, entre otros.

En el caso de la plataforma Socrative, los alumnos justificaron su preferencia mediante las categorías de: la diversión al jugarlo, la sensación de adrenalina de los estudiantes y el tiempo de respuesta. De acuerdo a Frías, Arce y Flores (2015) el uso de esta plataforma en el ámbito de la Química ha demostrado que los

alumnos son receptivos a este tipo de herramientas, además, logran un número elevado de respuestas y su nivel de adaptación hacia su uso y manejo aumenta rápidamente.

El reporte *Horizon* indica que dentro de las tendencias tecnológicas principales en el campo de la educación se encuentra: la gamificación, m-learning, redes sociodigitales, aprendizaje en línea, aula invertida (flipped classroom), aprendizaje en nube, espacios maker, realidad aumentada y la realidad virtual (Curto, Orcos, Blázquez y Molina, 2019), si embargo la cantidad de reportes de investigación sobre el uso de este tipo de herramientas en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias siguen siendo pocos (Ramírez y García, 2017).

Cabe mencionar que dentro de las limitaciones del presente estudio se encontraron:

- 1.- La disponibilidad de internet de banda ancha es un elemento necesario para el uso y utilización idónea de este tipo de plataformas, pues los elementos y la velocidad de interacción son importantes para una mejor participación por parte de los estudiantes.
- 2.- Sería importante aplicar gamificación en otros tópicos de la Química Inorgánica, de esta manera se podrían evaluar competencias y aprendizaje esperados con un carácter más heterogéneo.
- 3.- Evaluar la actitud y percepción de los alumnos frente a este tipo de metodologías es un área de oportunidad como una futura línea de investigación dentro de la gamificación.
- 4.- La elaboración de la muestra y el tamaño de la misma no permiten extrapolar resultados en poblaciones con otros contextos socioculturales y socioeconómicos, lo cual podrá ser un área de interés para futuras investigaciones.
- 5.- Un punto cardinal es que el uso aislado de estas técnica no garantiza el interés, motivación o cognición durante la experiencia educativa, por lo tanto, es necesaria la articulación de un modelo pedagógico, una estrategia de enseñanza y un modelo epistémico que pueda mejorar la aproximación hacia el aprendizaje significativo y el objeto de estudio.

Finalmente la gamificación es un proceso de enseñanza y aprendizaje que permite el desarrollo de herramientas, aplicaciones y juegos para optimizar la vivencia del fenómeno de la evaluación educativa, pues mejora algunas características internas del discente, tales como su motivación por aprender y la inclusión de la diversión durante el proceso como un elemento central del juego (Díaz y Troyano, 2013) existen aún varias áreas de exploración en el proceso gamificador de la educación, algunas pueden ser: las competencias didácticas del docente, la disponibilidad de recursos tecnológicos, la conectividad de la red.

Tablas e Imágenes

Tabla 1: Ítems de la rúbrica empleada para la autoevaluación.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	COMPETENCIAS QUE SE EVALÚAN
1	IDENTIFICAS LAS REGLAS DE NOMENCLATURA PARA ESCRIBIR FÓRMULAS Y NOMBRE DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS: (ÓXIDOS METÁLICOS, ANHÍDRIDOS, HIDRURROS METÁLICOS, HIDRÁCIDOS, HIDRÓXIDOS, SALES BINARIAS, OXISALES)	CONCEPTUALES
2	RECONOCES LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS	
3	ESCRIBES CORRECTAMENTE LAS FÓRMULAS Y NOMBRES DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS	
4	RESUELVES EJERCICIOS DE NOMENCLATURA DE LA QUÍMICA INORGÁNICA.	
5	APLICAS CORRECTAMENTE LAS FÓRMULAS QUÍMICAS A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	PROCEDIMENTALES
6	RECONOCES COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS EN PRODUCTOS DE USO COTIDIANO	
7	REFLEXIONAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS EN TU QUEHACER COTIDIANO Y EL DE TU CONTEXTO.	ACTITUDINALES

Fuente: González y Uriarte (2015)

Tabla 2: Resultados obtenidos en las sesiones gamificadas con Kahoot!

GRUPO A			GRUPO B		
NÚMERO DE EQUIPO	PUNTAJE OBTENIDO O SCORE	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS	NÚMERO DE EQUIPO	PUNTAJE OBTENIDO O SCORE	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS
1	7,920	9	1	11,218	13
2	10,950	11	2	9735	11
3	7,030	10	3	8352	10
4	3,646	4	4	10982	13
5	4,052	5	5	7834	9
6	6,043	8	6	8024	9
7	3,437	4	7	5623	7
8	3,726	5	8	12133	14
9	6,455	9	9	11315	12
10	5,851	8	10	9793	11

Fuente: Diseño propio

Tabla 3: Resultados obtenidos en las sesiones gamificadas con Socrative

GRUPO A			GRUPO B		
COLOR DE LA NAVE ESPACIAL	PUNTAJE OBTENIDO O SCORE	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS	COLOR DE LA NAVE ESPACIAL	PUNTAJE OBTENIDO O SCORE	NÚMERO DE RESPUESTAS CORRECTAS
VIOLETA	77.5	9	VIOLETA	33.33	4
AZUL	73	8	AZUL	47.5	5
MAGENTA	64	7	DURAZNO	50	6
LIMA	27	3	ROJO	27	3
NARANJA	91	10	MAGENTA	54.3	6
PLATA	0	0	LIMA	38.5	4
			VERDE TURQUESA	48.6	5
			PLATA	42.3	5
			NARANJA	54.6	6
			INDIGO	51.6	6

Fuente: diseño propio

Tabla 4: Resultados en porcentajes obtenidos en la autoevaluación

NÚMERO DE ÍTEM	TIPO DE COMPETENCIA	NIVELES DE ALCANCE			
		90-100%	70-89%	69-50%	MENOS DEL 49%
1	CONCEPTUALES	10.3	27.6	41.4	20.7
2		10.3	34.5	27.6	27.6
3		17.2	31	41.4	10.3
4	PROCEDIMENTALES	17.2	20.7	44.8	17.2
5		27.6	27.6	17.2	27.6
6		13.8	27.6	37.9	20.7
7	ACTITUDINALES	13.8	37.9	24.1	24.1

Fuente: diseño propio

Tabla 5: Preferencia de uso de cada plataforma

PREFERENCIA DE PLATAFORMA PARA GAMIFICACIÓN	PORCENTAJE DE LOS ALUMNOS	EJEMPLOS DE RAZONES Y/O MOTIVOS PARA EL USO DE LA PLATAFORMA
KAHOOT!	56.09%	"PORQUE ES MÁS FÁCIL DE ENTENDER, ADEMÁS QUE TE DEJA PENSAR MÁS Y ES MÁS FÁCIL DE APRENDER"
		"LA MANERA EN COMO SE UTILIZA YA QUE DA TIEMPO PARA PENSAR Y RESOLVER"
		"PORQUE TE DA MÁS TIEMPO PARA RESPONDER".
		"PORQUE ES MÁS DIVERTIDO"
SOCRATIVE	43.91%	"ES MÁS DIVERTIDO Y EMOCIONANTE, ADEMÁS TE PONE MÁS A PRUEBA SOBRE TUS CONOCIMIENTOS".
		"ES MÁS ÁGIL Y DIVERTIDO"
		"SE SIENTE MUCHA ADRENALINA"
		"PORQUE PUEDES LEER MEJOR Y RESPONDER EN EL INCISO QUE QUIERES"
		"... SE ME HIZO MUY DIVERTIDO Y NOS PUSO A PRUEBA"
		"NOS HIZO QUE NOS SOLTAMOS MUCHO"
		"NOS DA MÁS TIEMPO PARA CONTESTAR Y VERIFICAR"

Fuente: diseño propio

Imagen 1: Ejemplo de tablero en sesión de Kahoot!



Fotografía tomada por el facilitador de la sesión

Imagen 2: Ejemplo de tablero en plataforma Socrative



Fotografía tomada por el facilitador de la sesión.

Referencias

- Bores, E., Martín del Campo, F., Ibarra, G. (2014). Experiencias de aprendizaje significativo mediante la ludificación en un curso de administración. Memorias del I Congreso Internacional de Innovación educativa. México
- Costa, C., Dantas, F., Moita, F. (2017). Marvinsketch e kahoot como ferramentas no ensino de isomería. *Holos*. 1. pp. 31-43. DOI: 10.15628/holos.2017.4733
- Curto, M., Orcos, L., Blázquez, P., Molina, F., (2019). Student Assesment of the Use of Kahoot in the learning process of science and mathematics. *Educ. Sci.* , 9(1) , pp. 67-85 <https://dx.doi.org/10.3390/educsci9010055>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Memorias del XV Congreso Académico MindTrek
- Díaz, J., Troyano, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. Memoria de III Jornadas de Innovación docente. Innovación educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre.
- Fidalgo, A. (2014, 26 de marzo). Qué es gamificación educativa. Innovación Educativa. Blog de Ángel Fidalgo para reflexionar sobre innovación educativa. Recuperado de <http://innovacioneducativa.wordpress.com/2014/03/26/que-es-gamificacion-educativa>.
- Frías, V., Arce, C., Flores, P. (2016). Uso de la plataforma *socrative.com* para alumnos de Química General.
- González, P. y Uriarte, M. (2015). Química I. Telebachillerato Comunitario. SEP. México
- Heredia, E. (2014). Aula invertida y gamificación en la formación de la responsabilidad social y la ciudadanía desde el aula universitaria. Memorias del I Congreso Internacional de Innovación educativa. México
- ITESM (2016). EduTrends: Gamificación. México
- Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. Game-based methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer.
- Kasurinen, J., Knutas, A. (2018). Publication trends in gamification: a systematic mapping study. *Computer Science Review*. 27(0). pp. 33-44
- Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opción*. 33(83). pp. 252-277.
- Ramírez-Montoya, M., García-Peñalvo, F. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 20, 29-47
- Romero, J., Lankenau, M. (2015). Memorias del II Congreso Internacional de Innovación Educativa. México
- Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. Canada: O'Reilly Media.