



Artículo Original

Gamificación como metodología activa para el aprendizaje de la entomología forense

Gamification as an active methodology for learning forensic entomology

José Núñez Rodríguez ¹

Departamento de Ciencias Morfológicas y Forenses, Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela

Historia del artículo:

Recibido: 12 mayo 2020
 Revisado: 29 mayo 2020
 Aceptado: 1 junio 2020
 Publicado: 30 agosto 2020

Palabras clave

Calliphoridae
 Dípteros
 Insignias
 Juegos
 Recompensas

Keywords

Calliphoridae
 Dipterous
 Badges
 Games
 Rewards

RESUMEN. Introducción: La gamificación como estrategia de aprendizaje en contextos educativos, consiste en aprovechar los elementos propios de los juegos para lograr un aprendizaje significativo. **Métodos:** Se presentó una estrategia didáctica para la identificación taxonómica de dípteros de importancia forense dirigida a estudiantes de bachillerato y egresados, a través del uso de la plataforma Edmodo por medio de las actividades: sopa de letras, pareamiento para el aprendizaje del vocabulario y características morfológicas de dípteros, por lo tanto, para valorar el desempeño se crearon insignias clasificándose en tres niveles principiante, intermedio o experto. Por otro lado, se realizó una actividad práctica presencial para la colecta e identificación de los dípteros presentes en vísceras de res, culminando con la aplicación de un cuestionario a los 27 participantes. **Resultados:** El 74.1% de los estudiantes fueron clasificados como expertos al cumplir con todas las actividades propuestas en la plataforma, mientras que el 91.9% de los estudiantes acertó con la identificación taxonómica de los dípteros adultos e inmaduros asignados durante la actividad práctica, esta sirvió para consolidar el aprendizaje adquirido durante la gamificación. **Conclusión:** Esta estrategia influyó positivamente sobre el aprendizaje memorístico de las características morfológicas de los dípteros de importancia forense, sin embargo, se requiere mayor tiempo de actividades prácticas para el aprendizaje de la clasificación de insectos, debido a la diversidad de especies presentes en un cuerpo humano sin vida.

ABSTRACT. Introduction: Gamification as a learning strategy in educational contexts consists of taking advantage of the elements of games to achieve meaningful learning. **Methods:** We present a didactic strategy for the taxonomic identification of diptera of forensic importance directed to high school students and graduates, through the use of the Edmodo platform by means of the activities: letter soup, pairing questions for the learning of the vocabulary and morphological characteristics of diptera, therefore, to value the performance we created badges being classified in three levels beginner, intermediate or expert. On the other hand, a practical face-to-face activity was carried out for the collection and identification of the diptera present in res viscera, culminating in the application of a questionnaire to 27 participants. **Results:** A total of 74.1% of the students were classified as experts upon completing all the activities proposed in the platform, while 91.9% of the students correctly identified the taxonomy of the adult and immature diptera assigned during the practical activity, which served to consolidate the learning acquired during gamification. **Conclusion:** This strategy positively influenced the memoristic learning of morphological characteristics of diptera of forensic importance; however, more time of practical activities is required for learning the classification of insects, due to the diversity of species present in a lifeless human body.

1. Introducción

En los últimos años ha existido un notable incremento de los cursos y diplomados que buscan ofrecer y actualizar

conocimientos en el área de la criminalística y ciencias forenses. Los diseños curriculares son diversos. En la región de seis diplomados sólo dos han incorporado la entomología forense como parte del pensum a ser dictado. La entomología dentro del campo forense se define como una

¹ Autor correspondiente: joannuro@gmail.com, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Venezuela

Disponible en <https://doi.org/10.5377/innovare.v9i2.10189>

© 2019 Autores y UNITEC. Este es un artículo de acceso abierto según licencia <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ciencia aplicada al derecho penal para dar respuesta a las interrogantes del caso a través de la evidencia entomológica, la cual puede incluir insectos y otros artrópodos asociados (Núñez, 2012). Su importancia recae en el valor probatorio al ofrecer una información que permita acreditar el hecho y circunstancias relacionadas para la solución del mismo.

Para ofrecer una información útil al establecer el intervalo postmortem mínimo (IPMmin) o data de la muerte se llevan a cabo análisis practicados a la evidencia como: clasificación de la o las especies presentes, estadio de desarrollo en que se hallaban los insectos en el momento del estudio, temperatura del sitio del suceso y del cuerpo humano sin vida y estudio del desarrollo de las especies a la temperatura indicada. El IPMmin se define como el tiempo transcurrido desde la colonización del cuerpo por parte de los insectos, hasta el momento del hallazgo (Liria, 2006; Santos & Vilas, 2012; Figueiredo et al., 2013; Magaña, 2015; Elizondo-Delgado, Troyo & Calderón-Arguedas, 2019), respondiendo el ¿Cuándo falleció la víctima? como principal aporte de la entomología forense.

El conocimiento de los caracteres morfológicos y morfométricos presentes en los diferentes estadios de desarrollo de los insectos, deben ser la base para la identificación plena de estos, incluso a través de la genética (Núñez et al., 2019). Sin embargo, una de las principales problemáticas presentadas durante el dictado de la temática relacionada con la entomología forense en estos cursos, ha sido lo complejo del vocabulario técnico taxonómico. Por otro lado, la diversidad de especies y el corto tiempo (8 horas) para su aprendizaje pone en desventaja la importancia de esta ciencia dentro del derecho penal, quedando resumida en sus objetivos y colecta de la evidencia entomológica.

Se resalta la importancia de los paradigmas emergentes enfocados en la innovación metodológica para fomentar los procesos de aprendizajes de las nuevas generaciones, capaces de captar su atención, mantenerlos motivados y que se logre un compromiso con su formación académica (Ortiz et al., 2018). En consecuencia, resulta novedoso la gamificación como estrategia de aprendizaje en contextos educativos, porque esos elementos propios de los juegos (pensamiento del jugador y técnicas del juego), se pueden aprovechar para lograr el aprendizaje significativo. Siendo necesario definir las reglas del juego, así como la retroalimentación respectiva y sus recompensas (Monguillot et al., 2015; Astudillo et al., 2016; Jadán-Guerrero & Ramos-Galarza, 2018).

La gamificación busca captar la atención del estudiante para que sea este quien asuma un rol activo en la construcción de su conocimiento, siendo la recompensa la forma de incorporarlo y reforzar su actuación de manera positiva, al modificar conductas, comportamientos y habilidades (Almonte & Bravo, 2016). Prieto et al. (2014) consideran que la aplicación de la gamificación persigue aportar al estudiante motivos para implicarse en las actividades de una asignatura y por ende la curricula (p. 27),

mientras que el juego consolida los aspectos cognitivos para la construcción del conocimiento, basado en la interacción y motivación por el aprendizaje, sin miedo a equivocarse.

Dentro de las ventajas de la gamificación se destacan la interacción de los estudiantes durante las clases presenciales, porque se consigue la motivación grupal al fomentar la cooperación y el desarrollo de habilidades blandas (Yévenes, 2017; Corchuelo-Rodríguez, 2018). Por su parte, el aprendizaje mediante el apoyo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) fomenta el pensamiento crítico al solucionar un problema de forma novedosa para ganar el juego (Monguillot et al., 2015; Jadán-Guerrero & Ramos-Galarza, 2018). No obstante, gamifica depende de las competencias a desarrollar, así como de la supervisión del docente para reforzar el aprendizaje e incluir a los estudiantes desmotivados o tímidos (de Soto, 2018). Con base en lo anterior, se propuso describir el efecto de una estrategia didáctica para la identificación taxonómica de dípteros de importancia forense a través de la gamificación.

2. Métodos

La presente investigación se abordó desde un enfoque mixto con un nivel exploratorio y descriptivo, partiendo de una medición numérica del efecto de la estrategia didáctica a través de la gamificación. La población estuvo conformada por 27 estudiantes inscritos en el Curso Asesor Técnico en Criminalística, dictado por el Centro de Formación Integral Venezuela C.A. (Carabobo-Venezuela), durante el mes de agosto del 2017. Este curso cuenta con un módulo para el aprendizaje de la entomología forense con un tiempo programado de dos sesiones de cuatro horas cada una y de carácter teórico-práctico.

La población educanda no poseía conocimiento sobre la criminalística y ciencias forenses, fueron estudiantes del último año de bachillerato y recién egresados con la necesidad de adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas para el ejercicio de la criminalística (información recopilada a través de un grupo focal al inicio del módulo). Lo anterior sirvió como un diagnóstico al inicio del curso para conocer el nivel de conocimientos que tenían los estudiantes sobre entomología forense e identificación de insectos, por tratarse de una población joven se propuso utilizar la plataforma tecnológica-educativa Edmodo, de acceso gratuito. La modalidad de estudio fue presencial con apoyo tecnológico, para proporcionar el material de apoyo y una serie de actividades interactivas para el aprendizaje de la morfología de dípteros y su taxonomía (adultos e inmaduros).

En la plataforma se crearon tres insignias para categorizar el nivel de desempeño de los estudiantes al realizar las actividades, en la Figura 1 se observan las insignias por nivel. Por otro lado, las actividades propuestas consistieron en una sopa de letras para conocer el vocabulario

relacionado con la morfología de los dípteros (adultos e inmaduros) y localizar esas palabras en una cuadrícula con diversas letras. Posteriormente, se diseñó una actividad de pareamiento en la cual se debía unir el nombre de la estructura con la imagen respectiva (Figuras 2 y 3).

La última actividad a través de la plataforma, consistió en parear el nombre científico de las moscas con una de las

imágenes presentadas. Cada estudiante al desarrollar correctamente las actividades propuestas se le asignó una de las insignias, mostrando su nivel para identificar moscas de importancia forense.



Figura 1. Ejemplo del pareamiento del nombre de la estructura (ordenadas aleatoriamente) con su imagen respectiva, para el aprendizaje de la morfología de las moscas adultas.

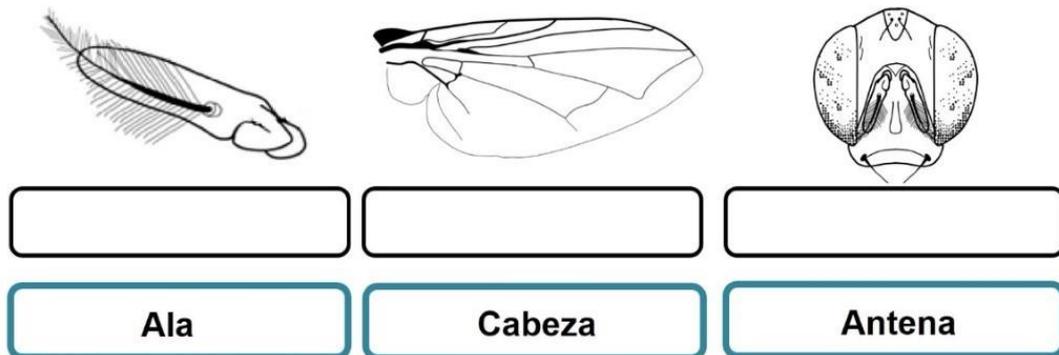


Figura 2. Insignias diseñadas para valorar el desempeño.



Figura 3. Ejemplo del pareamiento del nombre de la estructura (ordenadas aleatoriamente) con su imagen respectiva, para el aprendizaje de la morfología de las moscas inmaduras.

2.1. Primera sesión presencial

Esta sesión se realizó el 19 de agosto 2017. Se dio la inducción a los estudiantes sobre: el acceso a la plataforma, materiales disponibles para la revisión, actividades a realizar, reglas o pautas de las actividades, insignias y su significado, lapso de tiempo para el desarrollo de las actividades virtuales, con los objetivos de ofrecer una igualdad de condiciones, y contribuir con el desarrollo de las competencias tecnológicas (pautas para la estrategia de gamificación virtual).

También se realizó un seguimiento del acceso y uso de la plataforma por parte de los estudiantes para ofrecer asesoría sincrónica y asincrónica. Por tal razón, durante la estrategia didáctica, los estudiantes participaron en las actividades virtuales propuestas (sopa de letras y pareamiento), al finalizar el lapso de tiempo estipulado se contabilizaron los aciertos para dar las insignias respectivas y sus observaciones antes del encuentro presencial y durante el encuentro presencial de la siguiente clase. Lo anterior se realizó con el objeto de reforzar los conocimientos. Las actividades mencionadas permitieron clasificar a los estudiantes según su nivel de comprensión para identificar estructuras morfológicas y posteriormente identificar al díptero (adulto e inmaduro).

2.2. Segunda sesión presencial

Esta sesión se realizó el 26 de agosto 2017. Se desarrolló una actividad práctica para aplicar los conocimientos adquiridos (estrategia de gamificación presencial), a través de una colecta de dípteros e identificación taxonómica de los organismos colectados. La actividad se realizó en un área urbana de la ciudad de Valencia, Carabobo-Venezuela (10°13'78" Latitud Norte y 68°00'32" Longitud Oeste) (Temperatura 38,7°C y Humedad relativa 30,7%).

Cuatro días antes de la práctica, se colocaron cuatro kilos de vísceras de res (pulmones) [*Bos Taurus* (Linnaeus, 1758)], siguiendo el protocolo de Núñez & Liria (2014) para la colecta, y preservación de los dípteros adultos e inmaduros.

Para la evaluación, el criterio utilizado fue seleccionar tres dípteros adultos y dos inmaduros (muestreo intencional), los cuales debían ser identificados mediante el uso de claves taxonómicas y lupa estereoscópica. Al finalizar, se cuantificó el número de aciertos y desaciertos por cada estudiante, para establecer un ranking de ganadores con base en el número de aciertos. Por medio de la interacción docente-estudiantes se recopiló la experiencia de estos (grupo focal), durante la identificación taxonómica para comprender la estrategia que utilizaron para clasificar los dípteros.

Al finalizar la actividad práctica, se ejecutó una valoración del proceso de aprendizaje mediante un cuestionario, el cual fue diseñado ad hoc para conocer la

opinión de los estudiantes respecto a la estrategia de gamificación utilizada para el aprendizaje de la identificación taxonómica de moscas de importancia forense. El cuestionario estuvo compuesto por cuatro preguntas cerradas, constituida por 3 niveles mediante escala Likert ([S=2] Siempre, [AV=1] Algunas veces y [N=0] Nunca). Con base en la respuesta arrojada por los estudiantes y el nivel obtenido en la actividad práctica, se realizaron gráficos de barra para describir el fenómeno en estudio.

3. Resultados

Los resultados obtenidos en el estudio se muestran en la figura 4. Se observó que el 74.1% de los participantes logró alcanzar el nivel 3 o experto al realizar todas las actividades de manera correcta. En el nivel 1 y 2 se agruparon los estudiantes que presentaron dificultades o participaron una única vez.

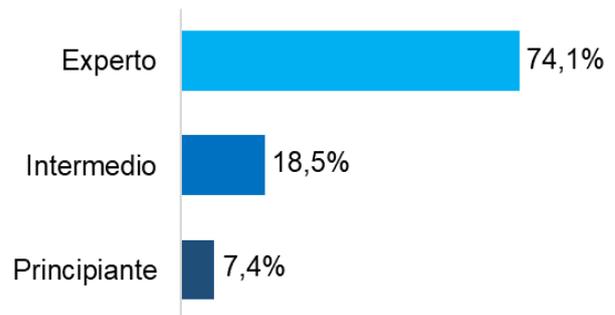


Figura 4. Porcentaje de participantes clasificados según el nivel alcanzado.

En relación con la actividad práctica y según el criterio de evaluación, se identificaron un total 135 dípteros pertenecientes a la familia Calliphoridae, dentro de los cuales 81 fueron adultos y 54 inmaduros, como se observa en el Cuadro 1. Estos resultados complementaron la experiencia, porque son parte de la gamificación bajo la modalidad presencial y reforzaron la utilidad de la estrategia virtual, porque el total de aciertos representó el 91.9 % de los casos, mientras que el 8.1% fueron insectos que los estudiantes no lograron identificar, pero fueron clasificados por el docente y tabulados. A la final, el 92.6% de los estudiantes lograron ubicarse en el primer lugar de la actividad, al identificar el mayor número de dípteros de forma correcta.

Por medio de la interacción docente-estudiantes (grupo focal), se pudo conocer que les resultó fácil identificar las especies adultas por el color y luego mediante las características morfológicas según las claves taxonómicas. Por otro lado, la presencia de tubérculos facilitó la identificación del estadio inmaduro de la especie *C. albiceps*, siendo la especie más abundante.

Cuadro 1

Dípteros identificados en la actividad práctica, pertenecientes a la familia Calliphoridae

Especies	Número de aciertos	Número de desaciertos	Total
Adultos			
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	54	7	61
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	13	1	14
<i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann, 1830)	1	3	4
<i>Cochliomyia macellaria</i> (Fabricius, 1775)	2	0	2
Inmaduros			
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	2	0	2
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	52	0	52
Total	124	11	135

Los resultados del instrumento ad hoc indicaron que el 70.1% de los alumnos no tuvieron dificultades para realizar las actividades disponibles en la plataforma Edmodo, mientras que el 29.9% de los alumnos necesitó la asesoría del docente para realizar las actividades (Ver figura 5). Seguidamente, el 92.6% de los estudiantes consideraron ventajoso el uso de insignias como premio por su esfuerzo, incluso sirvió como retroalimentación de sus actividades al ser considerados por el docente como “expertos” en la identificación de dípteros de importancia forense.

Lo anterior se evidenció con el esfuerzo realizado durante la actividad práctica donde el número de aciertos fue

alto a pesar del corto tiempo del módulo. Al evaluar el uso del pareamiento, el 74% de los estudiantes lo consideraron útil. Por último, el 81.5% de los estudiantes consideraron que se deben utilizar estrategias similares en otros módulos del curso.

4. Discusión

El uso de la gamificación apoyado de la virtualidad en las estrategias didácticas propuestas (sopa de letras y pareamiento) tuvieron como función introducir a los estudiantes al conocimiento de las estructuras morfológicas de los insectos, de una manera general y sencilla. Lo anterior influyó positivamente sobre el aprendizaje de los estudiantes, lo cual fue reforzado a través de las insignias creadas para valorar su desempeño. Al respecto, Quintero et al. (2018) refieren que la obtención de premios o regalos guían a los estudiantes hacia la meta, independientemente de sus resultados. Esto permite comprender que la gamificación motiva al estudiante, despertando su curiosidad al reconocer sus logros.

Esto se corroboró con las respuestas dos y tres del cuestionario. De hecho, Guarnizo et al. (2015) señalan que el aprendizaje de la taxonomía puede ser mediante sus características simples, por lo cual el uso de la sopa de letras y los pareamientos, sirvieron para adquirir vocabulario y conocimiento de las partes de un díptero. Lo anterior resulta ventajoso cuando los estudiantes posteriormente son capaces de reconocer visualmente a un díptero a través de su morfología macroscópica, tanto de moscas inmaduras como adultas.

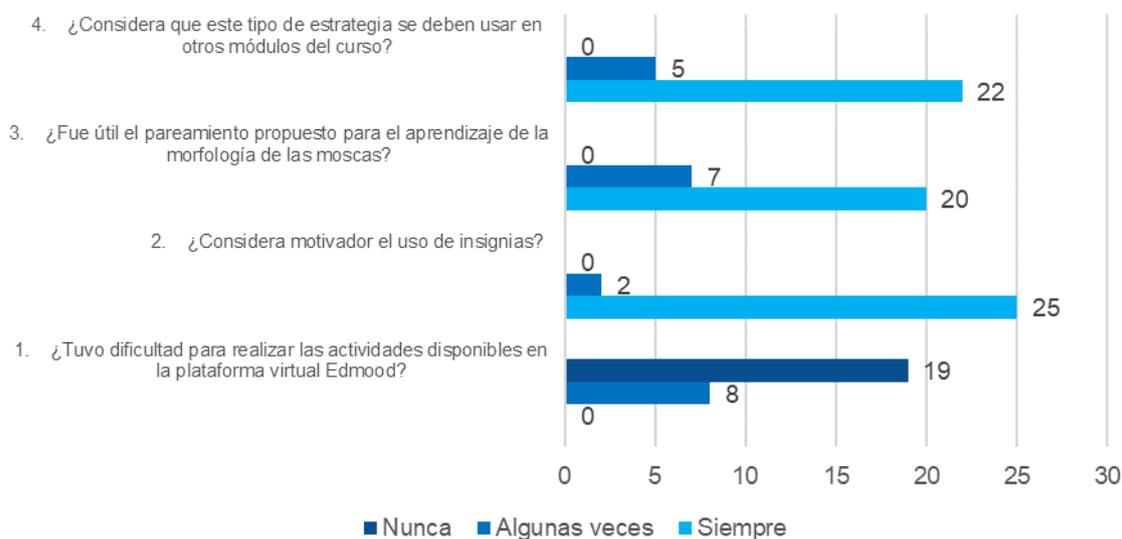


Figura 5. Respuestas del cuestionario aplicado.

En consecuencia, durante la actividad práctica se propuso la aplicación de los conocimientos a través de la gamificación en una sesión presencial, porque debían coleccionar los dípteros, preservarlos y clasificarlos simulando el trabajo de un entomólogo forense. Aunque el muestreo fue intencional y estuvo limitado a cinco ejemplares por alumno por cuestión de tiempo, se evidenció que la estrategia fue útil para el aprendizaje de la clasificación taxonómica, uso de las guías y lupa estereoscopia.

De la interacción docente-estudiantes, se recopiló que la diversidad de especies presente, facilitó la identificación por parte de los alumnos, porque solo se encontraron cuatro especies. Y la mayoría de los estudiantes refirieron que el patrón memorístico de colores y formas les dio una idea de la especie que estaban identificando, información que posteriormente corroboraron con la clave taxonómica.

Se puso a prueba el aprendizaje adquirido por los estudiantes a través de las estrategias virtuales, porque esos caracteres morfológicos eran necesarios para la identificación taxonómica de los dípteros coleccionados. En consecuencia, la gamificación ofreció un aprendizaje significativo al grupo al asociar la información y aplicarla, posicionándolos en el nivel de experto.

En relación con los dípteros adultos, la mayoría logró la identificación correcta por características generales como fue la venación alar, la quetotaxia, entre otras. Resaltando que al tener una mosca identificada podían utilizarla como estándar de comparación para los otros especímenes, acelerando el trabajo práctico. Sin embargo, para algunos estudiantes fue más difícil identificar los dípteros adultos que los inmaduros, porque estos últimos presentaron menor diversidad y la especie más abundante presentaba tubérculos (inmaduros de *C. albiceps*).

Lo anterior se evidenció con el 8.1% de desaciertos relacionados con los dípteros adultos, porque presentaban mayores características que debían reconocer. Los estudiantes se apoyaron de la presencia de tubérculos y la forma del esqueleto cefalofaríngeo para la identificación de inmaduros. Contradictoriamente, en los estudios entomológicos con fines forenses es más fácil identificar los adultos que los estadios inmaduros (Solano et al., 2013).

También se debe considerar que el tiempo para el desarrollo de la estrategia didáctica de ocho horas debía contemplar un componente teórico y otro práctico. Siendo importante evaluar el efecto que tuvo el factor tiempo sobre el aprendizaje. También, es importante mencionar que existen diversos caracteres taxonómicos y especies, sin embargo, en la presente estrategia de aprendizaje esta experiencia sirvió para comprender el trabajo del entomólogo forense.

El uso del recurso gamificación en estas primeras aproximaciones de los estudiantes favorecen el aprendizaje significativo a medida que apliquen en su ejercicio profesional lo aprendido, incorporando información nueva para la identificación de los insectos de importancia forense

que pudieran estar presentes en un cuerpo sin vida. Por ejemplo, Reyes (2020) resalta la importancia de la práctica como antesala a la realidad que el estudiante deberá asumir con disciplina, compromiso y responsabilidad, ... porque constituye una gran oportunidad para que el estudiante verifique conceptos teóricos, muchos memorizados en el aula, pero al ser aplicados aprenderán haciendo.

Las TIC involucraron a los estudiantes de manera activa con aspectos del vocabulario técnico que pudieron ser complejos al inicio del módulo del curso. Es decir, le permitió al estudiante practicar desde casa. Esto reforzó el conocimiento de la morfología de dípteros adultos e inmaduros, a través de un aprendizaje memorístico, apoyado por las insignias y retroalimentación por parte del docente como moderador en el proceso.

Por último, con relación al cuestionario y la pregunta sobre el uso de la plataforma y el desarrollo de las actividades, los estudiantes fueron autónomos al realizarlas existiendo un bajo porcentaje que consultó por dudas. Lo anterior debido a la inducción realizada por el docente durante la primera sesión de aprendizaje presencial. Las actividades a desarrollar deben ser cónsonas con los temas del curso, apoyarse del diseño curricular y la planificación educativa para ofrecer una experiencia de aprendizaje distinta a la tradicional, en la cual el estudiante sea el actor principal del proceso.

Además, los estudiantes consideran que se deben utilizar estrategias similares en otros módulos del curso. Esto pudiera innovar en las estrategias de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes jóvenes a medida que se divierten. Sin embargo, Soberanes et al. (2016) consideran pertinente realizar un diagnóstico previo sobre el estilo de aprendizaje del grupo, intereses, motivación y nivel de conocimientos sobre el tema, ya que esto permitirá determinar la pertinencia de la actividad a utilizar a través de la gamificación.

5. Conclusión

La gamificación puede ser presencial o virtual y esto no condiciona su aplicación, por lo cual pudiera ser aprovechada en cualquier modalidad de estudio. Sin embargo, requiere de la creatividad e ingenio del docente para plantear estrategias cónsonas con las habilidades y competencias que se pretenden desarrollar en los estudiantes y evaluar si realmente el contexto lúdico sería pertinente o no. Por esta razón se estaría dosificando los contenidos según las necesidades. En esta experiencia, las TIC enriquecieron la formación de los estudiantes en el campo de la criminalística y ciencias forenses.

6. Conflictos de Interés

El autor declara que no tienen ningún conflicto de interés relacionado con este artículo.

7. Referencias Bibliográficas

- Almonte, M., y Bravo, J. (2016). Gamificación y e-learning: estudio de un contexto universitario para la adecuación de su diseño. *Tecnología, Ciencias y Educación*, 4, 52-60.
- Astudillo, G., Bast, S., y Willging, P. (2016). Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(12), 125-142.
- Corchuelo-Rodríguez, C. (2018). Gamificación en educación superior: Experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 29-41. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>
- de Soto, I. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EDUTEC Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 29-39. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1143>
- Elizondo-Delgado, J., Troyo, A., y Calderón-Arguedas, Ó. (2019). Determinación del intervalo post mortem mínimo (IPM) basada en un modelo de acumulación térmica con una cepa de *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) de Costa Rica. *Revista Biomédica*, 30(2), 51-58. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v30i2.629>
- Figueiredo, J., Costa, T., de Aguiar, S., Bezerra, A., y Cavalcanti, B. (2013). Estimativa do intervalo pós-morte em cadáveres congelados através da entomologia. *Revista de cirurgia e Traumatología Bucocomaxilo-facial*, 13(3), 41-47.
- Guarnizo, M., Puentes, O., y Amórtégui, E. (2015). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 37, 31-49.
- Jadán-Guerrero, J., y Ramos-Galarza, C. (2018). Metodología de aprendizaje basada en metáforas narrativas y gamificación: Un caso de estudio en un programa de postgrado semipresencial. *Hamut'ay*, 5(1), 84-104. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v5i1.1560>
- Liria, J. (2006). Insectos de importancia forense en cadáveres de ratas, Carabobo-Venezuela. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 23(1), 33-38.
- Magaña, C. (2015). Problemas a resolver en la estimación de la data de la muerte mediante las evidencias entomológicas. *Ciencia Forense*, 12, 11-28.
- Monguillot, M., González, C., Zurita, C., Almirall, L., y Guitert, M. (2015). Play the game: Gamificación y hábitos saludables en educación física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 119, 71-79.
- Núñez, J. (2012). Entomología forense en Venezuela. Editorial Livrosca.
- Núñez, J., y Liria, J. (2014). Sucesión de la entomofauna cadavérica a partir de un biomodelo con vísceras de res. *Salus*, 18(2), 35-39.
- Núñez, J., Jarrín-V, P., & Liria, J. (2019). Wing geometric morphometrics as a tool for taxonomic identification of two fly species (Diptera: Muscidae) of forensic relevance. *Halteres*, 10, 19-35. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3462981>
- Ortiz, A., Jordán, J., y Agreda, M. (2018). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, e173773. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., y Reyes, E. (2014). Experiencia de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7(2), 27-43.
- Quintero, L., Jiménez, F., y Area, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en educación física. *Retos*, 34, 343-348.
- Reyes, E. (2020). Prácticas de laboratorio: la antesala a la realidad. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 61-66.
- Santos, C., y Vilas, D. (2012). Entomología forense: Insetos auxiliando a lei. *Revista Ceciliania Dez*, 4(2), 31-34.
- Soberanes, A., Castillo, J., y Peña, A. (2016). Aprendizaje matemático mediante aplicaciones tecnológicas en un enfoque de Gamificación. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5), 1-12.
- Solano, J., Wolff, M., y Castro, L. (2013). Identificación molecular de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de importancia forense en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 39(2), 281-290.
- Yévenes, A. (2017). Gamificación del aprendizaje de modelo de negocios y emprendimiento. *Horizontes empresariales*, 2, 58-71.