

Aplicabilidad del uso de crucigramas como propuesta metodológica de aprendizaje activo

9

Rubén S. Rosales^{*a}, José B. Poveda^{*a}, Ana Muniesa^c, J. Raduán Jaber^b,
Ignacio de Blas^c, Ana S. Ramírez^a

^aDepartamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Arucas, Islas Canarias, España.

^bBiología Celular. Dpto. de Morfología, Facultad de Ciencias de la Salud, Campus Universitario de San Cristóbal, Universidad de Las Palmas de G.C., España.

^cDpto. Patología Animal, Facultad de Veterinaria, Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2) (Universidad de Zaragoza-CITA), Miguel Servet, 177. 50013, Zaragoza, España.

ruben.rosales@ulpgc.es; jose.poveda@ulpgc.es; animuni@unizar.es;
joseraduan.jaber@ulpgc.es; deblas@unizar.es; anasofia.ramirez@ulpgc.es

Resumen:

El rol central del aprendizaje activo en la realidad docente actual ha hecho que el papel de los juegos en la innovación educativa sea cada vez más relevante. En la actualidad existen innumerables estrategias educativas basadas en entornos gamificados cada vez más complejas. En ciertos casos, alguna de estas estrategias complejas, pese a su eficacia en la mejora educativa del alumnado, debido a limitaciones en aspectos como su facilidad de acceso por la comunidad educativa o la complejidad en su diseño, han limitado su implantación generalizada. Sin embargo, existen herramientas históricas que, gracias a su facilidad técnica y familiaridad por parte de los usuarios, representan un añadido excelente al repertorio de la innovación docente basada en la gamificación de los procesos educativos. Este es el caso de los crucigramas, una herramienta con más de 100 años de antigüedad, que en el ámbito educativo presenta una serie de virtudes que la convierten en componente ideal del abanico de opciones innovadoras para el profesorado actual. En este trabajo se evaluará la aplicabilidad de los crucigramas como propuesta metodológica de aprendizaje activo, analizando aspectos relativos a su aceptabilidad por parte del alumnado y a su capacidad diferencial para mejorar la evolución del alumnado de forma significativa, en un formato ameno que debido a su universalidad puede servir como primera toma de contacto en el contexto de la innovación docente para profesionales de la educación.

Palabras clave: “gaming”, crucigramas, innovación.

1. Introducción

Los juegos se asocian de forma tradicional con actividades puramente recreativas. En lo que respecta a la actualidad docente, con el advenimiento de las metodologías enfocadas al aprendizaje activo del alumnado, los juegos diseñados con propósitos educativos están ganando atención mundial (Aburahma y Mohamed 2015). Un juego educativo se define como un método de instrucción donde se requiere que el alumno participe en una actividad competitiva con reglas preestablecidas (Fitzgerald 1997), que se utiliza como herramienta para adquirir conocimientos cognitivos, afectivos y psicomotores.

Entre las diferentes estrategias didácticas que tienen como base el uso de herramientas de carácter lúdico dentro de un entorno educativo gamificado, los crucigramas representan una metodología efectiva, que, junto con su facilidad de implementación y la presencia de un cierto conocimiento previo por parte del alumnado debido a la exposición a este tipo de juego de palabras en la vida cotidiana, aseguran su éxito al aplicarse en ciertas áreas de la enseñanza.

La invención de los crucigramas se encuentra en disputa, aunque cronológicamente se supone que la primera publicación de versiones similares a las que conocemos en la actualidad se atribuye en primer lugar al italiano Giuseppe Airoldi, en 1890 (Crucienigma 2020), y posteriormente, alcanzando a un mayor público a través de la publicación en periódicos de gran tirada, al británico Arthur Wynne en 1913 (Poston 1998), encontrándose en la actualidad de forma cotidiana en periódicos, libros de pasatiempos y revistas. Debido a su presencia en nuestra vida cotidiana durante más de 100 años, muy pocas personas no están familiarizadas con el proceso de resolver un crucigrama, algo que destaca a su vez como un potencial componente motivacional por parte del alumnado, al no encontrarse con una herramienta didáctica completamente nueva, reduciéndose por lo tanto ese posible rechazo inicial a lo desconocido.

Aunque la aplicabilidad potencial de los crucigramas en el ámbito docente puede enfocarse a multitud de áreas del conocimiento, es en el ámbito del desarrollo de la formación en conceptos clínico-sanitarios donde esta herramienta ha demostrado ser de mayor utilidad (Raines 2007). Diversos autores han demostrado la utilidad del uso de crucigra-

mas en la formación clínica de aspectos tales como la epidemiología, fisiología gastrointestinal, cuidados intensivos y medicina y enfermería general, de forma complementaria a las clases magistrales y/o con el fin de mejorar la retención y el aprendizaje de conceptos específicos (Poston 1998; Bailey *et al.* 1999; Manzar y Al-Khusaiby 2004; Shah *et al.* 2010; Rosales *et al.* 2019). A su vez, el uso de crucigramas se ha aplicado de forma satisfactoria como estrategia adicional a módulos de autoaprendizaje. De esta manera, Gaikwad y Tankhiwale (2012), tras análisis de efectividad de la aplicación de crucigramas en la docencia en farmacología, demostraron una mejor retención de nombres de medicamentos.

Además, multitud de revistas científicas de reconocido prestigio utilizan de forma periódica en sus publicaciones el uso de crucigramas para refrescar, mejorar y potenciar ciertas áreas específicas del conocimiento científico, como por ejemplo en el área de la obstetricia humana (Hotelling 2006), medicina paliativa (Fleser 2020), química (Krugüger y Hattendorf 2020), medicina pediátrica (Calleja 2020) y radiología oncológica (McClelland *et al.* 2019) entre otras. Como herramienta para incentivar a los lectores, aquellos que son capaces de resolver los crucigramas en tiempo y forma pueden ver su mérito reconocido en estas publicaciones.

Los crucigramas desde el punto de vista académico también se han usado de forma más limitada en otras áreas del conocimiento tales como evaluación continua de formación en historia (Zirawaga *et al.* 2017), en combinación con otras metodologías innovadoras tales como sopas de letras, rompecabezas, juego del ahorcado, etc., con el fin de realizar repaos finales de la metodología aplicada durante el curso académico.

Las destrezas necesarias para solucionar crucigramas involucran dos áreas relevantes del conocimiento léxico: información semántica en forma de pistas que indican el significado de la respuesta y pautas ortográficas que limitan las posibilidades, a la vez que proporcionan indicios para posibles respuestas (Thanasuan y Mueller 2014). Desde el punto de vista psicopedagógico, los crucigramas aplicados a la docencia se consideran como actividades competitivas, que al ser gobernadas por pautas y definidas por objetivos resultan atractivas para la audiencia estudiantil, fomentando el aprendizaje a través de la recreación y la provocación de emociones positivas asociadas a la autosatisfacción por la resolución de

problemas complejos, que pueden llegar a mejorar potencialmente la actividad cerebral del alumnado (Danesi 1985). Además, varios estudios sugieren que, cuando metodologías didácticas basadas en esta herramienta se usan en conjunción con métodos de enseñanza más tradicionales, tales como la clase magistral, la formación colectiva mejora al poder ser aplicada a una mayor variedad de estilos de aprendizaje individual (Premkumar 2005), llegando de esta forma a alcanzar de forma efectiva a un mayor número de alumnos.

La percepción que el alumnado tiene sobre esta metodología es por lo general positiva. Por ejemplo, Shah *et al.* (2010), encontraron que, tras la aplicación de crucigramas en la docencia en el grado de farmacia, la mayoría de los estudiantes apoyó de forma clara el uso de crucigramas en el aula. El 96% de los estudiantes aseguraron que los crucigramas mejoraron su aprendizaje en el área de farmacia. 97,5% de los estudiantes estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en que el uso de los crucigramas les facilitó el aprendizaje de aquellos temas más relevantes para su formación. Además, el 86,5% de los estudiantes encuestados sugirieron que aprendieron más como resultado de los crucigramas, recibándose a su vez un 99% de aceptación en relación con el uso de los crucigramas como parte de la docencia. Al aplicarse al estudio de bioquímica, un área de la ciencia con una alta concentración de terminología específica, el uso de crucigramas mejoró el aprendizaje en el 97,5% de los alumnos entrevistados, además de estar de acuerdo en mejoras de su vocabulario científico en un 100% de los encuestados (Coticone *et al.* 2013).

Más allá del ámbito educativo, el uso frecuente de crucigramas a su vez se ha asociado en determinadas cohortes poblaciones con un aumento en la capacidad cognitiva de los individuos evaluados. Por ejemplo, en casos de demencia en población de riesgo, el uso de crucigramas ha demostrado ser capaz de mejorar uno de los principales aspectos clínicos afectados por esta patología, la fluidez verbal (Murphy *et al.* 2014), al observar cómo en individuos en edad geriátrica, tras cuatro semanas de realización diaria de crucigramas, se producía una mejoría significativa en la fluidez verbal fonológica en comparación con el grupo control. De forma similar, en un estudio sobre la capacidad cognitiva de 19.078 individuos con edades comprendidas entre 60 y 93 años realizado en el Reino Unido (Brooker *et al.* 2018), se demostró como la realización frecuente de crucigramas a partir de los 50 años de edad suponen un be-

neficio significativo en la intensidad de atención y al razonamiento gramatical en comparación con aquellos individuos que realizaban de forma esporádica o directamente no realizaban este pasatiempo.

Sin embargo, su eficacia no solo se reduce a los resultados derivados de su aplicación en individuos adultos. Malik *et al.* (2017), demostraron como el uso de diferentes herramientas de gamificación, entre las que destacaban los crucigramas, dieron lugar a una mejora marcada en la efectividad de las estrategias educativas destinadas a la mejora de la higiene oral de niños escolarizados entre los 8 y 12 años en la India. El uso de crucigramas no solo mejoró los conocimientos de los niños relativo a la prevención de las patologías orales más frecuentes, sino que a su vez se asoció a una mejora directa en la valoración clínica de la higiene oral general y en la cantidad de placa dental respecto al grupo control, demostrando ser una alternativa más efectiva y económica que otras metodologías tradicionales de formación.

Teniendo en cuenta la evidencia descrita, el objetivo del este trabajo se centrará en analizar la aplicabilidad del uso de crucigramas como herramienta metodológica de apoyo a la docencia.

2. Marco teórico

El uso de crucigramas como estrategia metodológica innovadora en el ámbito de la educación se caracteriza por el desarrollo de un aprendizaje activo (Saxena *et al.* 2009). Este aprendizaje activo es esencial para algunas de las principales aplicaciones de los crucigramas en estrategias educativas, como son el aprendizaje de conceptos y definiciones, principalmente en ámbito de las ciencias médicas, debido a la relevancia en el día a día profesional de esta terminología. Históricamente el aprendizaje de estos términos se ha realizado por medio de estrategias educativas basadas en el aprendizaje pasivo, estrategias cuyo mecanismo básico de acción se basa en la memorización y el recuerdo de cantidades ingentes de datos con un bajo nivel de interacción por parte del alumnado, hecho que a su vez se ve reflejado en un bajo nivel de análisis crítico y de interacción con la materia, y por lo general, con una limitada aceptación por parte del alumnado (Abuelo *et al.* 2016).

El uso de metodologías alternativas basadas en la gamificación tales como los crucigramas se pueden incluir a su vez en el grupo de las me-

todologías centradas en el aprendizaje o *student-centred learning*, y que surgen como alternativa a la mera instrucción del alumnado realizada de forma tradicional, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades y atributos necesarios en el lugar de trabajo, análogos a los que se esperan de las personas en una sociedad del conocimiento. Estas habilidades incluyen resolución de problemas, trabajo en equipo, desarrollo de relaciones y habilidades interpersonales, independencia, reflexión, perfeccionamiento y mejora de su trabajo; reconocimiento de conocimientos, valores y atributos que promueven el aprendizaje permanente; habilidades de investigación; generando ideas novedosas, buscando alternativas y fomentando la innovación y creatividad, y finalmente, la capacidad de asumir la responsabilidad de todo proceso de aprendizaje (Biggs 1990).

Gracias a la propia naturaleza del desarrollo de un crucigrama, donde el alumno debe leer la pista, razonar y escribir la palabra, se refuerza la ortografía y las definiciones de términos. Resolver las pistas requiere el uso de niveles más altos de cognición, entre los que se incluyen analizar, sintetizar y aplicar conocimientos preexistentes. La participación activa del alumnado usando esta herramienta se demuestra debido a la necesidad de toma de decisiones a la hora de resolver los problemas planteados, junto con la reacción obtenida tras la evaluación de los resultados de su elección y la retroalimentación obtenida en el análisis de acierto y errores cometidos (Franklin *et al.* 2003).

La implicación de los estudiantes, el proceso activo de formación del conocimiento, y la propia naturaleza didáctica de los crucigramas, capta la atención de los estudiantes, entre otras razones por la actividad motivadora que ejerce la resolución de los ejercicios. Varios autores han evaluado el componente motivador que el logro de resolver el enigma basado en los datos proporcionados al alumno. Friedlander y Fine (2018) tras un estudio enfocado al análisis motivacional asociado a la realización de crucigramas tipo críptico, demostraron como todos los grupos analizados asociaron al momento de descubrir la respuesta adecuada como el factor de motivación clave para resolver los crucigramas, junto con la sensación de finalización del ejercicio, ya sea con la cuadrícula completa o solo parte de esta. Por lo tanto, se puede sugerir que más allá de la adquisición de conocimiento y de la naturaleza innovadora del uso de crucigramas en docencia, la motivación inherente a su realización le pro-

porciona un valor añadido a esta estrategia. Además, es relevante destacar que el uso de motivadores externos, tales como premios, competiciones o el reconocimiento individual no mejoraron la motivación de los individuos analizados dentro de esta estrategia innovadora (Friedlander y Fine 2016).

Otra de las potenciales habilidades de los crucigramas en el ámbito docente reside en su capacidad de mejorar las funciones ejecutivas del alumnado. Estas funciones ejecutivas se definen como aquellas funciones que permiten el control sobre nuestros comportamientos y procesos cognitivos, e implica, entre otras cosas el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria cambiante y funcional (Fay-Stammbach *et al.* 2014). A su vez, el desarrollo de estas funciones se asocia a beneficios en el ámbito social, académico y personal, lo que puede repercutir por lo tanto en el proceso de aprendizaje y desarrollo futuro del estudiante. Algunos autores han enfocado el estudio de estas funciones ejecutivas tras el uso de crucigramas a la evaluación de mejoras en la fluidez verbal, demostrándose un mayor efecto en la fluidez verbal fonológica, que se refiere a la generación de palabras sobre la base de señales de letras, y en menor medida en la fluidez verbal semántica, que se relaciona con la capacidad de generar palabras sobre la base de un significado compartido (Murphy *et al.* 2016).

Estudios comparativos centrados en el estudio del paralelismo de la resolución de crucigramas por el uso de estrategias de desarrollo de mecanismos de inteligencia artificial, comparados con la capacidad de resolución de estos por humanos, revelaron como las respuestas de crucigramas por parte de los individuos analizados se deben principalmente a la búsqueda y recuperación ágil y desarrollo de la memoria semántica de las personas analizadas (Thanasuan y Mueller 2014). Este tipo de memoria se refiere a una parte importante de la memoria a largo plazo e incluye el conocimiento de hechos, eventos, ideas y conceptos (Martin 2009), siendo su desarrollo de central importancia para el proceso de aprendizaje de cualquier individuo.

Además, los crucigramas pueden ser utilizados fuera del aula como métodos de autoaprendizaje, que permite al profesor proporcionar o diseñar actividades de instrucción que guíen al alumno de forma independiente para lograr los objetivos del aprendizaje, por ejemplo, para el desarrollo del conocimiento terminológico de conceptos esenciales

para la comunicación efectiva con clientes, pacientes u otros profesionales de la salud (Fitzgerald 1997; Gaikwad y Tankhiwale 2012).

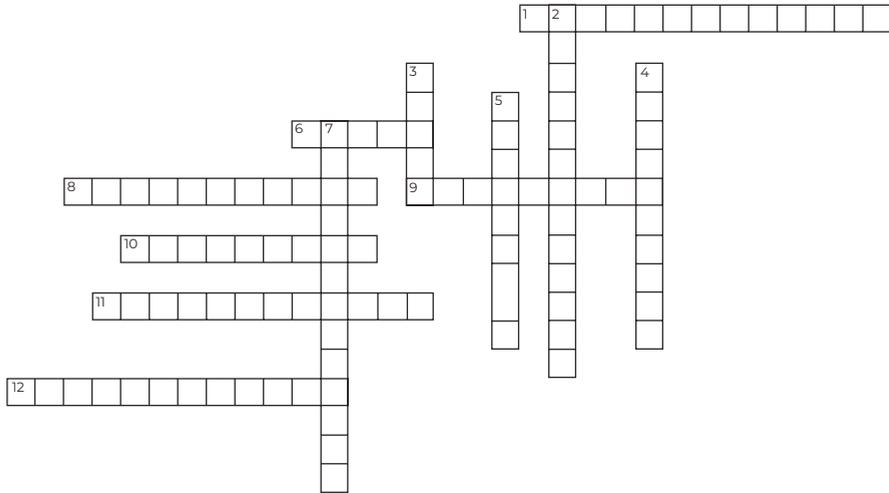
3. Propuesta metodológica

Como definición, y a forma de resumen básico de lo que entendemos por crucigrama, teniendo en cuenta la definición de la Real Academia Española, este se trata de un pasatiempo que consiste en llenar con letras las casillas de una cuadrícula de modo que formen, en sentido horizontal y vertical, las palabras determinadas por unas definiciones dadas.

Teniendo en cuenta esta definición, todo crucigrama ha de contener dos elementos básicos. Por un lado, las definiciones, referencias o pistas, que sirven para orientar al alumno y poder vincular los términos con cada uno de los espacios presentes en la cuadrícula o grilla, que conforma el otro elemento de cualquier crucigrama. La cuadrícula se compone por lo general por palabras superpuestas, dispuestas horizontal y verticalmente. La familiaridad con la metodología de los crucigramas, debido a la experiencia previa, reduce el potencial nivel de amenaza que otras estrategias de evaluación pueden presentar en el alumnado debido a su desconocimiento (Davis *et al.* 2009).

En la figura 1 podemos observar un ejemplo práctico de crucigrama empleado para el apoyo a la docencia de la asignatura de epidemiología, perteneciente al primer curso del grado en veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Aunque por lo general los crucigramas pueden realizarse de forma manual, el uso de herramientas gratuitas en línea permite la elaboración de forma rápida y sencilla tras la recopilación de las definiciones a incluir. Una vez elaborado, la metodología utilizada para su distribución al alumnado es variable, ya que las diferentes plataformas permiten su descarga para posterior impresión, o su utilización directa en formato en línea. Puzzlemaker (<http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>) y EclipseCrossword (<https://www.eclipsecrossword.com/>) representan dos ejemplos de programas en línea para la elaboración de crucigramas, habiendo sido empleados con anterioridad de forma efectiva en diversas estrategias docentes por diferentes autores (Sanexa *et al.* 2009; Abuelo *et al.* 2016).



Horizontal

1. Proporción de verdaderos negativos que se detectan
6. Cualquier error sistemático (en contraposición al azar) en el diseño, realización o análisis de un estudio que invalida los resultados
8. Es el número de casos de enfermedad o atributos relacionados (por ejemplo, infección o presencia de anticuerpos) en una población conocida, en un momento designado, sin distinción entre casos antiguos y nuevos
9. Indicación de la medida en que una investigación o medición se ajusta a la verdad
10. La realización de observaciones de rutina sobre factores de salud, productividad y medioambientales y registro y transmisión de estas observaciones
11. Proporción de verdaderos positivos que se detectan (masculino)
12. El grado de detalle de un dato o grupo de datos

Vertical

2. Probabilidad de que los individuos con una enfermedad específica permanezcan vivos durante un período específico de tiempo
3. La ocurrencia de uno o más eventos clínicos por unidad epidemiológica
4. Número de casos nuevos que ocurren en una población conocida durante un período de tiempo específico
5. Consistencia de una serie de medidas
7. Estudio de enfermedades en poblaciones y de factores que determinan su ocurrencia

Figura 1. Ejemplo de crucigrama didáctico sobre conceptos epidemiológicos.
Modelo realizado usando la herramienta en línea de libre acceso <http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>. Terminología epidemiológica obtenida de Thrusfield *et al.* (2018)

Se han identificado diferentes estrategias metodológicas referentes al uso de crucigramas en el ámbito docente. Saxena *et al.* (2009), aplicaron el uso de crucigramas para la revisión de conceptos asociados a las sesiones referentes a neoplasias y hematología para estudiantes de patología médica. Los autores realizaron una distribución de preguntas cortas y largas, con diferentes niveles de dificultad. Los crucigramas estuvieron compuestos por entre 20 y 26 definiciones, otorgándose para la realización de estos un total de 10 minutos en grupos de entre 6 y 7 de alumnos. Otra estrategia metodológica descrita se enfocó en el uso de crucigramas para potenciar un mejor aprendizaje y una mayor interacción entre compañeros mediante el desarrollo de una competición entre estudiantes (Htwe *et al.* 2012). La estrategia seguida por los autores buscaba obtener a través del uso de crucigramas, una comparativa entre los niveles de conocimiento al principio y al final del curso. Para ello distribuyeron a los alumnos en 12 grupos de estudiantes por lote, con 8-10 estudiantes en cada grupo. Se prepararon dos crucigramas con 20 preguntas cada una para la evaluación de patología general y sistémica en el grado en medicina, para lo que asignaron 30 minutos para cada conjunto de preguntas.

En base a la literatura analizada, podemos definir dos estrategias claras en los trabajos destinados al análisis de la aplicabilidad de crucigramas en docencia. Por un lado, aquellos trabajos cuyo objetivo se basa en analizar la percepción del alumnado con relación al uso de crucigramas en docencia y, por otro lado, trabajos que tienen como objetivo cuantificar la efectividad de la aplicación de crucigramas en la mejora, a veces referida como ganancia, del aprendizaje.

En lo que respecta al marco metodológico, son aquellos estudios destinados a la evaluación del grado de mejora del aprendizaje de los estudiantes los que presentan una estructura más definida. Estos estudios se caracterizan por la presencia de un grupo control y un grupo sometido a la intervención didáctica asociada al uso de crucigramas con el fin de poder realizar una comparativa estadística de los datos obtenidos. En lo que respecta a la distribución de los alumnos por grupos, es de especial relevancia la distribución aleatoria de los mismos para evitar sesgos en el análisis. Sin embargo, con el fin de indagar en la posible variabilidad del rendimiento académico previo de los alumnos, algunos autores han procedido a estratificar las cohortes estudiantiles en base a esta variable. Por ejemplo, Gaikwad y Tankhiwale (2012) y Shawana y

Jaber (2020) antes de proceder a la distribución aleatoria entre grupo control y grupo experimental, realizaron una distribución equitativa de la población total de alumnos estudiados en base a su rendimiento académico (obtenido por ejemplo a partir de datos de la evaluación continua de la asignatura en cuestión o a través de la nota media global curso), donde dividieron a los alumnos en base a su rendimiento en tres categorías: bajo, medio y alto, teniendo en cuenta escalas predefinidas por sus propias universidades para establecer estos tres niveles. Esta estrategia permite que el potencial efecto de las capacidades académicas del alumnado no sesgue los resultados de la intervención académica. Como contrapartida, no existe una escala genérica que permita establecer los puntos de corte del rendimiento académico del alumnado, por lo que habría que ser cauto a la hora de dividir grupos de estudiantes en base a esta variable.

Otro componente esencial de los estudios de evaluación de mejora en el aprendizaje asociado al uso de crucigramas es la realización de evaluaciones anterior y posteriormente a la intervención (Gaikwad y Tankhiwale 2012; Adami y Cecchini 2014; Abuelo *et al.* 2016; Shawahna y Jaber 2020). Estas evaluaciones son esenciales en este tipo de estudios, ya que son las herramientas que van a permitir cuantificar el grado de mejora de los estudiantes tras la intervención. El tipo de evaluación utilizado no parece ser relevante, y varía según los autores (test de preguntas múltiples, combinación con preguntas cortas, espacios a rellenar, etc.), aunque su diseño sí es altamente relevante, debiéndose tener en cuenta particularmente a la hora de elaborarlos el conocimiento previo de los alumnos, además de diferenciar claramente entre las pruebas de evaluación anteriores y posteriores con el fin de no distorsionar los resultados obtenidos (Abuelo *et al.* 2016).

Mientras el tipo de prueba no parece ser relevante, sí lo es la validación de estas pruebas de evaluación. Para ello se recomienda la realización de evaluaciones piloto por parte de voluntarios, con el fin de encontrar posibles errores de comprensión, y la validación de las preguntas por parte de expertos en el área antes de su realización por parte del alumnado (Shawahna y Jaber 2020). En lo que respecta a la corrección de las pruebas, una buena práctica a seguir es la evaluación ciega de las pruebas para reducir potenciales sesgos por parte de los correctores (Abuelo *et al.* 2016).

El análisis de la mejora suele basarse por lo general en pruebas estadísticas básicas que permitan caracterizar la diferencia en la magnitud de las variables (p. ej. U de Mann-Whitney o prueba de la t de Student), por sí solas o en combinación con medidas de la ganancia absoluta en aprendizaje, la ganancia relativa de aprendizaje y la ganancia media normalizada de la clase (Prather *et al.* 2009; Colt *et al.* 2011; Gaikwad y Tankhiwale 2012).

En lo que respecta a como la propuesta didáctica basada en crucigramas es expuesta al grupo donde se realiza la intervención, de nuevo varía según los autores. Algunos autores utilizan los crucigramas como método de aprendizaje activo adicional al material educativo tradicional destinado a autoaprendizaje, pudiendo responder los crucigramas tantas veces como deseen (Shawahna y Jaber 2020) o con limitaciones en el tiempo de resolución de estos, aunque permitiendo el uso de libros y otro material de apoyo para resolverlos (Gaikwad y Tankhiwale 2012). Abuelo *et al.* (2016) además empleó como estrategia el uso de crucigramas a través de una aplicación digital dedicada que permitía la corrección automática de los mismos, facilitando al alumnado la complementación de forma más rápida.

Los estudios enfocados a analizar la aceptación por parte del alumnado, al carecer de una estructura que busque la comparación entre grupos, presentan una propuesta metodológica más limitada. Como característica común, en la mayoría de los casos la evaluación de la aceptación del crucigrama como método innovador en el aula se basa en el uso de cuestionarios con preguntas que son cuantificadas a través de la escala de Likert (Saxena *et al.* 2009; Shah *et al.* 2010; Coticone 2013; Rosales *et al.* 2019) una vez finalizada la intervención.

De igual manera que el caso anterior, las estrategias de exposición de la intervención educativa basada en crucigramas al estudiantado, con el fin de valorar su aceptación, es variable. Coticone (2013) propuso al alumnado la creación de crucigramas originales de forma individual, cuya elaboración supondría 5 puntos adicionales a la nota del examen final. Saxena *et al.* (2009), utilizó los crucigramas como método de repaso grupal tras bloques de docencia relativos a neoplasias, usando rangos de preguntas en base a su dificultad (baja, intermedia o alta), además de otorgar un premio como aliciente para aquellos grupos que realizaron el crucigrama correctamente en primer lugar. El uso de cru-

cigramas tras sesiones de docencia tipo clase magistral con el fin de favorecer la interacción del alumnado y la dinámica positiva en el aula es otra práctica común (Shah *et al.* 2010; Rosales *et al.* 2019), empleándose normalmente como herramienta de recapitulación de los datos desarrollados durante la clase.

Es importante destacar que, en ambos tipos de evaluaciones de la utilidad de los crucigramas, es necesario contar con el visto bueno del alumnado, y, además, en el caso de realizar estudio basados en las diferencias del aprendizaje usando grupos control, de la preceptiva evaluación positiva previa por parte de un comité bioético.

4. Discusión

Los juegos son una poderosa estrategia de enseñanza por medio de la que se desarrollan experiencias de aprendizaje creativas y vigorosas, a través del refuerzo del conocimiento, cerrando la brecha entre lo aprendido y lo aplicado, a la vez que su uso involucra a los estudiantes, los desafía y los motiva a aprender materias complejas, facilitando y ayudándoles a ser más responsables de su propio aprendizaje (Akl *et al.* 2013). El uso de crucigramas como metodología innovadora dentro del ámbito de la gamificación representa una alternativa asequible y económica para la dinamización de las labores docentes gracias a una estrategia no disruptiva facilitada por el conocimiento previo generalizado de esta herramienta. Los estudiantes tienen la capacidad de participar en el aprendizaje activo, desarrollo del pensamiento crítico, recordar conceptos esenciales, resolver problemas y discusiones en pequeños grupos, o incluso de forma individual, en un ambiente no amenazante mediante el uso de este tipo de juego (Saxena *et al.* 2009).

La mayoría de la literatura publicada hasta la fecha destaca la habilidad del uso de crucigramas para la retención de conceptos en ámbito clínico-sanitario. Una de las razones de su utilidad en este ámbito radica en que en este tipo de áreas formativas se introducen gran cantidad de términos y conceptos nuevos en un muy corto espacio de tiempo (Htwe *et al.* 2012), por lo que una estrategia de apoyo de las estrategias de aprendizaje pasivo usando crucigramas puede facilitar de mejor manera la fijación de estos conceptos. Su aplicabilidad en el área médica sanitaria ha hecho que algunos autores sugieran su uso dentro de una

estrategia formativa integral dentro de los periodos de prácticas clínicas de estudiantes del área de ciencias de la salud por medio de materiales diseñados de forma exclusiva para el desarrollo del pensamiento clínico (Cleary y Walter 2010), para el seguimiento teórico en un ambiente altamente demandante como el ámbito clínico/hospitalario. Sin embargo, debido a la falta de evidencia relativa a la eficacia del uso de crucigramas más allá del ámbito educativo, se torna esencial el desarrollo de estrategias de evaluación para el conocer el impacto a nivel práctico del uso de crucigramas en docencia.

Su uso como complemento a la docencia tradicional ha demostrado también ser de gran utilidad (Bailey *et al.* 2009). Por lo general, los estudiantes adultos tienen una capacidad de atención que ronda los 20 minutos. Debido a esto, las clases teóricas tradicionales deberían ser combinadas con actividades periódicas que permitan reiniciar la atención del alumnado. Los crucigramas proporcionan una buena alternativa a las metodologías clásicas, ya que son tradicionalmente asociados con ser una actividad recreativa, manteniéndose o incluso mejorándose el proceso de aprendizaje (Shah *et al.* 2010). La participación en una actividad diferente también permite mejorar la capacidad de atención de los estudiantes para el resto de la clase y asegura que los estudiantes revisen los conceptos clave cubiertos en el aula. Esto es especialmente útil en la enseñanza de material secuencial donde el conocimiento de conceptos básicos cubiertos en la primera parte de una conferencia es esencial para desarrollar la comprensión de la última parte (Coticone *et al.* 2013).

Otra de las ventajas del uso de crucigramas en docencia se asocia a la capacidad de aprendizaje activo de los alumnos, que, al asumir ese papel al resolver el crucigrama, toman a su vez una mayor responsabilidad para el desarrollo de su propio vocabulario (Abuelo *et al.* 2016), ya que es poco probable que las estrategias de aprendizaje pasivo, como la memorización, proporcionen este nivel de participación en el aprendizaje. El aumento de la retención que muestran los usuarios de crucigramas también puede explicarse por el hecho de que el uso de juegos aumenta la atención que se presta al material, a diferencia de la memorización tradicional de material docente.

Un bajo porcentaje de los estudios sobre educación en los que se implementaron estrategias de docencia basadas en crucigramas se fun-

daron en el uso de grupos de control aleatorio y evaluaron la situación anterior y evolución posterior del conocimiento. Entre estos estudios destacan los de Gaikwad y Tankhiwale (2012), Adami y Cecchini (2014), Abuelo *et al.* (2016) y Shawahna y Jaber (2020), donde se evaluó el aprendizaje de nombres de medicamentos, terminología asociada al proceso de reanimación cardiopulmonar, términos clínicos veterinarios y de fármacos de relevancia en el área de enfermería respectivamente. Todos los estudios concluyeron que el uso de crucigramas aumentó la retención de términos, y por lo tanto se mejoró el aprendizaje en el grupo que los usó en comparación con el grupo control de forma estadísticamente significativa, lo que demuestra la capacidad de los crucigramas para mejorar el aprendizaje de alumnos sometidos a actividades docentes innovadoras basadas en esta metodología. Más específicamente, en el estudio descrito por Gaikwad y Tankhiwale (2012), se demostró como el 71,43% de los alumnos estuvo totalmente de acuerdo en que el crucigrama mejoró su conocimiento de los medicamentos estudiados y que además fueron útiles para recordar los nombres de los medicamentos, el 60% de los estudiantes lo encontraron complicado aun siendo una buena actividad de resolución de problemas, mientras que el 85,71% de los estudiantes opinó que trataba de una buena actividad recreativa y de autoaprendizaje, que favorecía la dinamización del ámbito educativo del aula.

Otros autores además de evaluar la retención de términos y conceptos evaluaron a su vez no solo el conocimiento de los mismos, sino la ortografía, demostrándose que, en el grupo sujeto a la intervención formativa, basada en el estudio por parte de alumnos de enfermería de medicamentos para el tratamiento de la epilepsia, mejoraron de forma significativa en relación con el grupo control en lo que respecta al volumen de faltas de ortografía (Shawana y Jaber 2020).

Otra de las aplicaciones del uso de crucigramas en docencia ha demostrado ser el de la mejora del vocabulario en un idioma diferente al nativo de los estudiantes (Orawiwatnakul 2013). Este autor sugiere que la mejora en el aprendizaje de vocabulario en un idioma no nativo a través de los crucigramas radica en que los estudiantes tuvieron una buena oportunidad de repasar el vocabulario del libro de texto que habían aprendido con las hojas de crucigramas. A su vez, encontró diferencias estadísticamente significativas en la retención de los términos,

lo que demuestra aún más la utilidad de los crucigramas en este tipo de proceso educativo.

En lo que respecta a la visión de la utilidad de esta herramienta, los crucigramas presentan un alto nivel de aceptación por parte del alumnado. En un estudio realizado por Rosales *et al.* (2019) en el ámbito de la docencia en epidemiología veterinaria, la mayoría de los estudiantes encuestados tras la realización de los crucigramas recomendaría el uso de esta metodología didáctica. A su vez la mayoría de los estudiantes consideraron que es un método que llama su atención y que a su vez les obliga a atender y pensar sobre la materia docente. Entre las preguntas respondidas, destaca el concepto del alumnado por el que consideran que este método de docencia aligera el ambiente de clase proporcionando diversión, al desviarse de las metodologías clásicas de aprendizaje pasivo. En otro estudio elaborado por Bailey *et al.* (2009), los estudiantes describieron el uso de la metodología docente basada en crucigramas como una forma divertida y única de probar su comprensión del material didáctico. Los estudiantes señalaron que completar los crucigramas proporcionó una buena revisión del material tratado en clase y les permitió comunicarse y discutir el material con sus compañeros de clase. En líneas generales, este mismo tipo de retroalimentación positiva fue recibida por parte del alumnado involucrado en estudios similares (Saxena *et al.* 2009; Kumar *et al.* 2015; Abuelo *et al.* 2016; Sumanasekera *et al.* 2020).

Junto con sus ventajas descritas con anterioridad, este método didáctico tiene algunas limitaciones. En algunos casos, un entorno muy competitivo puede actuar en detrimento de aquellos alumnos que puedan ver en la competición un ambiente amenazador, que potencialmente actuará como una causa de estrés y desasosiego en ciertos estudiantes. Además, su utilización puede ser limitada y necesitar adaptaciones efectivas para aquella parte del alumnado con necesidades educativas especiales (Fitzgerald 1997).

Por lo general, la evidencia actual con relación al uso de este tipo de estrategias de gamificación basada en crucigramas demuestra la ausencia de un diseño metodológico que incluya también la evaluación de la validez didáctica de los mismos (Abdulmajed *et al.* 2015). Aunque la reactividad, interactividad e interés por parte del estudiantado en relación con la implementación de estrategias innovadoras relativas a la

gamificación está más que demostrado, es necesario desarrollar un mayor énfasis investigativo en la exploración de la habilidad que estas metodologías en modificar los procesos de aprendizaje de los alumnos y su influencia en los estilos individuales de cada uno (Kirkpatrick y Kirkpatrick 2013). Esta investigación debería enfocarse entre otros aspectos a desarrollar metodologías reproducibles de evaluación, y en medida de lo posible, en uso de estudios aleatorios controlados (Gaikwad y Tankhiwale 2012; Abuelo *et al.* 2016; Shawahna y Jaber 2020)

5. Conclusiones y líneas futuras

Los crucigramas aplicados a la docencia son un complemento valioso a las metodologías educativas tradicionales, ya que ayudan a mejorar el rendimiento del alumnado de forma significativa. A su vez, permiten dinamizar el aula y abordar el aprendizaje de aspectos complejos de ciertas áreas formativas de forma didáctica, efectiva y con un alto nivel de aceptación por parte del alumnado. Debido a su relativa facilidad de elaboración y análisis deberían considerarse como una de las primeras herramientas a evaluar por aquellos docentes interesados en empezar su andadura en el ámbito de la innovación docente y gamificación.

La eficacia de esta herramienta docente, aunque apoyada por la evidencia, es escasa, por lo que es necesario seguir profundizando en el análisis de la efectividad de los crucigramas en la fijación de conceptos y en la mejora cognitiva dentro de los procesos educativos asociados a su aplicación desde un punto de vista cuantitativo. A su vez, la mejora en la actividad cognitiva asociada a los crucigramas le proporciona un valor añadido a esta metodología.

La evaluación de los crucigramas como herramienta de aprendizaje para la memoria a largo plazo es escasa, por lo que es imperativo la evaluación de su eficacia más allá de su validez a corto plazo. Por lo general, la literatura publicada demuestra un aumento inicial en la capacidad cognitiva del alumno. Sin embargo, basándonos en la evidencia actual, los datos de seguimiento enfocados a evaluar durante cuánto tiempo esa información es retenida por parte de los alumnos ha sido pobremente analizada o generalmente no están disponibles.

Además, la mayoría de los estudios analizados mostraron mejores resultados en el aula. Debido al aumento marcado del aprendizaje a distancia, la evaluación de metodologías innovadoras basadas en crucigramas debería valorarse a su vez fuera de condiciones estándar de formación. También, ya que gran parte del uso de los crucigramas en áreas de formación se enfoca al entorno sanitario o clínico, deberían desarrollarse esfuerzos investigativos para confirmar su validez en el ámbito profesional, con el fin de conocer el efecto no solo a través de la evaluación docente, sino además de forma práctica en un ambiente profesional como un concepto de evaluación continuada y a largo plazo.

6. Referencias

- ABDULMAJED, Hind, PARK, Yoon Soo, TEKIAN, Ara. 2015. «Assessment of educational games for health professions: a systematic review of trends and outcomes». *Medical Teacher*. Apr;37 Suppl 1:S27-32.
- ABUELO, Ángel, CASTILLO, Cristina, MAY, Stephen A. 2016. «Usefulness of Crossword Puzzles in Helping First-Year BVSc Students Learn Veterinary Terminology». *Journal of veterinary medical education*, 43(3), 255-262.
- ABURAHMA, Mona Hassan, MOHAMED, Heba Moustafa. 2015. «Educational games as a teaching tool in pharmacy curriculum». *American journal of pharmaceutical education*, 79(4), 59.
- ADAMI, Francesco, CECCHINI, Maurizio. 2014. «Crosswords and word games improve retention of cardiopulmonary resuscitation principles». *Resuscitation*. Nov;85(11), e189.
- AKL, Elie A, KAIROUZ, Victor F, SACKETT, Kay M, ERDLEY, William S, MUSTAFA, Reem A, FIANDER, Michelle, GABRIEL, Carolynne, SCHÜNEMANN, Holger. 2013. «Educational games for health professionals». 2013. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. Mar 28;2013(3):CD006411.
- BAILEY Cynthia M, Hsu Christopher T, DiCARLO Stephen E. 1999. «Educational puzzles for understanding gastrointestinal physiology». *American Journal of Physiology*, 276:1S-18S.
- BIGGS, John B. «Teaching: Design for learning». 1990. Teaching for effective learning. Ed: The Higher Education Research and Development Society of Australasia (HERDSA). (pp. 11-26)

- BROOKER, Helen, WESNES, Keith A, BALLARD, Clive, HAMPSHIRE, Adam, AARSLAND, Dag, KHAN, Zunera, STENTON, Rob, MCCAMBRIDGE, Laura, CORBETT, Anne. 2018. «An online investigation of the relationship between the frequency of word puzzle use and cognitive function in a large sample of older adults». *International Journal of Geriatric Psychiatry*. Jul;34(7):921-931.
- CALLEJA, Thomas. 2020. «A Safari Through Pediatrics: A Crossword». *Clinical Pediatrics (Phila)*. Jun;59(7):725-726.
- CLEARY, Michelle, WALTER, Garry. 2010. «Teaching and learning «on the run»: ready-to-use toolkits in busy clinical settings». *Journal of Continuing Education in Nursing*. Jun;41(6):244-5.
- COLT, Henri G, DAVOUDI, Mohsen, MURGU, Septimiu, ROHANI, Nazanin Z. 2011. «Measuring learning gain during a one-day introductory bronchoscopy course». *Surgical Endoscopy*. Jan;25(1):207-216.
- COTICONE, Sulekha. 2013. «Utility of self-made crossword puzzle as an active learning tool in undergraduate education in biochemistry». *Journal of College Science Teaching* 42(4):33-37.
- CRUCIENIGMA. 2020. «Storia del cruciverba e delle parole crociate». http://www.crucienigma.it/Storia_delle_parole_crociate.htm
- DANESI, Marcel. 1985. «A Guide to Puzzles and Games in Second Language Pedagogy. Language and Literacy Series». Ed: Ontario Institute for Studies in Education, 252 Bloor Street West, Toronto, Ontario M 5S1V6. ISBN: ISBN-0-7744-0289-X
- DAVIS, Tricia M, SHEPHERD, Brooke, ZWIEFELHOFER, Tara. 2009. «Reviewing for Exams: Do Crossword Puzzles Help in the Success of Student Learning?». *Journal of Effective Teaching*, 9(3), 4-10.
- FAY-STAMMBACH, Tracey, HAWES, David J, MEREDITH, Pamela J. 2014. «Parenting influences on executive function in early childhood: A review». *Child Development Perspectives*, 8, 258-264.
- FITZGERALD, Kathleen. 1997. «Instructional methods: non traditional methods». In: *Bastable S ed. Nurse as Educator: Principles of Teaching and Learning*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett, pp, 261-286.
- FLESER Lauren. «Palliative Crossword Puzzle». 2020. *Journal of Palliative Medicine*. May;23(5):727-728.

- FRANKLIN, Sue, PEAT, Mary, LEWIS, Alison. 2003. «Non-traditional interventions to stimulate discussion: the use of games and puzzles». *Journal of Biological Education*, 37(2), 79-84.
- FRIEDLANDER, Kathryn J, FINE, Philip A. 2016. «The grounded expertise components approach in the novel area of cryptic crossword solving». *Frontiers in Psychology*. 7:567.
- FRIEDLANDER, Kathryn J, FINE, Philip A. 2018. «»The Penny Drops»: Investigating Insight Through the Medium of Cryptic Crosswords». *Frontiers in Psychology*. 2018 Jul 3;9:904.
- GAIKWAD, Nitin, TANKHIWALE, Suresh. 2012. «Crossword puzzles: self-learning tool in pharmacology». *Perspectives on medical education*, 1(5-6), 237-248.
- HOTELLING, Barbara A. 2006. «Normal birth crossword puzzle». *Journal Perinatal Education*. Winter 2006;15(1):46-8.
- KIRKPATRICK, Donald L, KIRKPATRICK, James D. 2006. «Evaluating training programs: the four levels». Ed.: Berrett-Koehler. ISBN: 9781576757963
- KRÜGER, S, HATTENDORF, Bodo. 2020. «Element crossword challenge». *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Apr;412(9):1957-1959.
- KUMAR, Latha, Rajendra, BANGERA, Shobith, THALENJERI, Padmini. 2015. «Introducing innovative crossword puzzles in undergraduate physiology teaching learning process». *Archives of Medicine and Health Sciences*, Jan-Jun, 3 (1), 127-130.
- MALIK, Azhar, SABHARWAL, Sumit, KUMAR, Aina, SAMANT, PRAVEEN SINGH, SINGH, ABISHEK, PANDEY, VINEET KUMAR. 2017. «Implementation of Game-based Oral Health Education vs Conventional Oral Health Education on Children's Oral Health-related Knowledge and Oral Hygiene Status». *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. Jul-Sep;10(3):257-260.
- MANZAR Shabih, AL-KHUSAIBY Saleh M. 2004. «Crossword puzzle: a new paradigm for interactive teaching». *Saudi Medical Journal*. 25:1746-1747.
- MARTIN, Alex. 2009. «Semantic memory». *Encyclopedia of Neuroscience* (pp. 561-566). Ed: Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-08-045046-9
- MCCLELLAND 3RD, Shearwood, RHOME, Ryan M, ZELLARS, Richard C. 2019. «Radiation oncology crossword: breast cancer». *Breast Cancer Research and Treatment*. Aug;177(1):225-230.

- MURPHY, Mike, O'SULLIVAN, Katie, KELLEHER, Kieran G. 2014. «Daily cross-words improve verbal fluency: a brief intervention study». *International Journal of Geriatric Psychiatry*. Sep;29(9):915-9.
- MURPHY, Mike, SPILLANE, Katie, CULLY, James, NAVARRO-PARDO, Esperanza, MORET-TATAY, Carmen. 2016. «Can Word Puzzles be Tailored to Improve Different Dimensions of Verbal Fluency? A Report of an Intervention Study». *The Journal of Psychology*. Aug 17;150(6):743-54.
- ORAWIWATNAKUL, Wiwat. 2013. «Crossword puzzles as a learning tool for vocabulary development». *Journal of Research in Educational Psychology*, 11(2), 413-428
- PRATHER, Edward E, RUDOLPH, Alexander L, BRISSENDEN, Gina. «Teaching and learning astronomy in the 21st century». *Physics Today*, Oct; 62(10):41-47.
- POSTON, Iona. 1998. «Crossword puzzles: adjunct clinical teaching strategy». *Journal of Nursing Education*, Sep;37(6):266-7.
- PREMKUMAR Kalyani. 2007. «Crosswords as a learning tool in Anatomy & Physiology teaching». *Medical Teacher*. Jun;29(5):513.
- RAINES, Deborah. 2007. «A fun way to learn terminology: the crossword puzzle». *Nursing for women's health*, 11(1), 29-31.
- ROSALES, Rubén S, POVEDA, José B, JABER, José R, MUNIESA, Ana, LÓPEZ-RAMON, Jordi, RAMÍREZ, Ana S. 2019. «Evaluación del uso de crucigramas en la docencia de estudiantes de veterinaria». *VI Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, Las Palmas de Gran Canaria, p. 223-229
- SAXENA, Anurag, NESBITT, Raenelle, PAHWA, Punam, MILLS, Sheryl. 2009. «Crossword puzzles: active learning in undergraduate pathology and medical education». *Archives of pathology & laboratory medicine*, 133(9), 1457-1462.
- SHAH, Samit, LYNCH, Launa M. J., MACIAS-MORIARITY, Lilia Z. 2010. «Crossword puzzles as a tool to enhance learning about anti-ulcer agents». *American journal of pharmaceutical education*, 74(7), 117.
- SHAWAHNA, Ramzi, JABER, Mohammad. 2020. «Crossword puzzles improve learning of Palestinian nursing students about pharmacology of epilepsy: Results of a randomized controlled study». *Epilepsy Behaviour*. May;106:107024.

- SUMANASEKERA, Wasana, TURNER, CHASE, LY, Kaven, HOANG, Philip, JENT Travis, SUMANASEKERA Thimira. 2020. «Evaluation of multiple active learning strategies in a pharmacology course». *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, Jan;12(1):88-94.
- HTWE, Than Than, ISMAIL, Sabaridah, RAJYAGURU, KM, MAZIDAH, AM. 2012. «Pathology crossword competition: An active and easy way of learning pathology in undergraduate medical education». *Singapore Medical Journal* 53(2):121-3
- THANASUAN, Kejkaew, MUELLER, Shane T. 2014. «Crossword expertise as recognitional decision making: an artificial intelligence approach». *Frontiers in Psychology*. 2014 Sep 11;5:1018.
- THRUSFIELD, Michael, CHRISTLEY, Robert, BROWN, Helen, DIGGLE, Peter J., FRENCH, Nigel, HOWE, Keith, KELLY, Louise, O'CONNOR, Annette, SARGEANT, Jan, WOOD, Hannah. 2018. *Veterinary Epidemiology*, Fourth Edition. Ed. John Wiley & Sons Ltd. ISBN:9781118280287
- ZIRAWAGA, Victor S, OLUSANYA, Adeleye I, MADUKU, Tinovimbanashe. 2017. «Gaming in Education: Using Games as a Support Tool to Teach History». *Journal of Education and Practice*. Vol.8, No.15, 55