



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Neuropsicología y Educación
**Las posibles utilidades del ABP gamificado
como metodología para mejorar el
rendimiento académico del alumnado de 5º
curso de Educación Primaria.**

Trabajo fin de estudio presentado por:	David Ponce Moreno
Modalidad de trabajo:	Proyecto de investigación
Director/a:	Julia Elena Márquez Arrico
Fecha:	Canena, junio, 2021

Resumen

Los centros educativos, se ven en la necesidad de implementar en sus aulas nuevas propuestas metodológicas con el fin de potenciar el desarrollo y rendimiento académico del alumnado. Esto hace que la presente investigación de tipo cuasi-experimental, pretenda analizar la influencia que tiene la metodología aplicada (en este caso ABP gamificado) en el rendimiento académico del alumnado, midiendo para ello, variables neuropsicológicas como la atención, la memoria de trabajo y la capacidad para planificar y organizar. La muestra está compuesta por 47 discentes que cursan quinto curso de educación primaria (10-11 años) de dos colegios de la zona de La Loma. Uno de los grupos será de control (trabaja con una metodología tradicional) y otro experimental (trabaja con el ABP gamificado). El objetivo principal es comprobar si aplicar una metodología activa e innovadora repercute en el rendimiento académico del alumnado y en sus capacidades neuropsicológicas. Para medir las variables se usan instrumentos estandarizados, CSAT-R para la atención, para la capacidad de planificar y organizar la Torre de Londres, para la memoria de trabajo el WISC-IV y el test de figuras complejas de Rey y por último, las calificaciones del alumnado para evaluar su rendimiento académico. Se realizarán dos medidas a cada grupo, una antes de recibir el tratamiento (pretest) y otra después de aplicar la propuesta metodológica (postest), pudiéndose analizar el progreso de cada uno de los grupos e identificar si hay o no influencia entre la metodología, las variables neuropsicológicas y el rendimiento académico. La principal conclusión que se espera encontrar, es una relación positiva entre la metodología usada y el rendimiento académico, debido a un desarrollo mayor en atención, memoria de trabajo y capacidad de planificar en el alumnado del grupo experimental. En el futuro se espera ampliar la investigación a otras edades y colegios.

Palabras clave: ABP, gamificación, memoria de trabajo, atención, rendimiento académico, planificación

Abstract

Educational centers are in need of implementing new methodological proposals in their classrooms in order to enhance the development and academic performance of students. This means that this quasi-experimental research aims to analyze the influence that the applied methodology (in this case gamified PBL) has on the academic performance of students, measuring neuropsychological variables such as attention, working memory and the ability to plan and organize. The sample is made up of 47 students who are in the fifth grade of primary education (10-11 years) from two schools in the La Loma area. One of the groups will be a control group (it will work with a traditional methodology) and the other will be experimental (it will work with the gamified PBL). The main objective is to check whether applying an active and innovative methodology affects the academic performance of students and their neuropsychological abilities. To measure the variables, standardized instruments are used, CSAT-R for attention, for the ability to plan and organize the Tower of London, for working memory the WISC-IV and Rey's complex figures test and finally, the student ratings to assess their academic performance. Two measurements will be made to each group, one before receiving the treatment (pretest) and another after applying the methodological proposal (posttest), being able to analyze the progress of each of the groups and identify whether or not there is influence between the methodology. Neuropsychological variables and academic performance. The main conclusion that is expected to be found is a positive relationship between the methodology used and academic performance, due to a greater development in attention, working memory and ability to plan in the students of the experimental group. In the future it is hoped to expand the research to other ages and schools.

Keywords: PBL, gamification, working memory, attention, academic performance, planning

Índice de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Justificación del tema elegido	9
1.2. Problema y finalidad del trabajo	10
1.3. Objetivos del trabajo fin de estudios	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. METODOLOGÍAS ACTIVAS	12
2.1.1. Definición de metodologías activas	12
2.1.2. Características principales de las metodologías activas	13
2.2. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	13
2.2.1. Componentes principales del aprendizaje basado en problemas	14
2.2.2. Roles cooperativos en el aprendizaje basado en problemas	15
2.3. GAMIFICACIÓN	16
2.3.1. Conceptualización de la gamificación	16
2.3.2. Elementos empleados en la gamificación	17
2.3.3. El círculo mágico y la teoría del flujo	17
2.4. las funciones ejecutivas	19
2.4.1. Los mecanismos atencionales y sus tipos	19
2.4.2. La memoria de trabajo	21
2.4.3. La capacidad de organizar y planificar	23
2.5. EL RENDIMIENTO ACADÉMICO	24
2.5.1. Concepto y factores	24
2.5.2. El rendimiento académico y su dependencia de la memoria de trabajo y de la correcta activación de los mecanismos atencionales	24
3. METODOLOGÍA	26

3.1.	OBJETIVOS	26
3.2.	HIPÓTESIS	26
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	27
3.4.	DISEÑO	28
3.5.	VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	29
3.5.1.	Instrumentos para evaluar la capacidad de planificación y organización	29
3.5.2.	Instrumentos para evaluar la atención sostenida	30
3.5.3.	Instrumentos para evaluar la memoria de trabajo.....	30
3.5.4.	Instrumentos para evaluar el rendimiento académico	31
3.6.	PROCEDIMIENTO Y CRONOGRAMA	32
3.6.1.	Fase de conceptualización	32
3.6.2.	Fase de planificación y diseño.....	32
3.6.3.	Fase de intervención	33
3.6.4.	Fase empírica	36
3.6.5.	Fase analítica.....	37
3.7.	ANÁLISIS DE DATOS	37
3.8.	RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS.....	38
4.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	39
4.1.	DISCUSIÓN	39
4.2.	CONCLUSIONES ESPERADAS.....	41
4.3.	LIMITACIONES ESPERADAS.....	42
4.4.	PROSPECTIVA.....	43
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
Anexo A.	Apartado de “Actualidad” de la página web del ABP Gamificado.	52
Anexo B.	Apartado de la “Presentación” de la página web del ABP Gamificado.....	53

Anexo C. Mapa de las misiones del ABP gamificado.	54
Anexo D. Relación entre misiones, retos, puntos de experiencia, monedas, estatus e insignias. .	55
Anexo E. Clasificación individual y grupal.....	57
Anexo F. Consentimiento informado- Información al participante.	58
Anexo G. Consentimiento informado- Consentimiento por escrito.	60

Índice de figuras

Figura 1. Roles cooperativos del ABP (Elaboración propia).....	16
Figura 2. Elementos principales de la gamificación (Elaboración propia).....	17
Figura 3. Los ocho componentes para alcanzar el flujo (Elaboración propia).....	18
Figura 4. Funciones de la memoria de trabajo (Elaboración propia).....	22
Figura 5. Factores para obtener un rendimiento académico alto. (Elaboración propia).....	25
Figura 6: Pasos del diseño con medias pre y postratamiento con grupo control no equivalente. Sans Martín (2009).....	28

Índice de tablas

Tabla 1. Categorización del rendimiento académico.	31
Tabla 2. Cronograma del ABP gamificado.....	36
Tabla 3. Presupuesto del proyecto de investigación.....	38

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación del tema elegido

Desde hace varios años, no se para de escuchar y de enseñar a los docentes que es necesarios dejar de usar una metodología tradicional, basada en la mera transmisión de contenidos, por metodologías activas que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje y fomenten un aprendizaje de calidad (Zúñiga et al., 2017).

Debido a esta información se ha indagado sobre las ventajas que aportan las metodologías activas al ser implementadas en las aulas, donde destacan su fomento de la autonomía del alumnado, pues es este quien construye su propio aprendizaje, ya sea de forma individual o en colaboración con otras personas de la comunidad educativa. El estudiante es la parte activa y el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que el docente es el guía que orienta al alumnado para que sigan el camino correcto (Fernández, 2006).

Además, estas metodologías persiguen un aprendizaje significativo, pues parten de las ideas previas del alumnado, facilitando así la incorporación de nuevos contenidos a los esquemas mentales, persiguiendo también un aprendizaje funcional, pudiendo así el discente aplicar los contenidos aprendidos, en situaciones similares que se produzcan en la vida real (Cálciz, 2011).

Por este motivo, se opta por investigar las mejoras que provocan estas metodologías activas en el alumnado, y si al implementarlas, los estudiantes obtienen mejoras en su capacidad para organizar y planificar su aprendizaje, si sus mecanismos atencionales son más eficaces y si su habilidad para memorizar información durante periodos corto de tiempo (memoria de trabajo) aumenta, lo que provocará un mayor rendimiento académico del alumnado (Rodríguez y Ruiz, 2020).

Otro motivo que hace que este proyecto se enfoque de forma diferente, es que la mayoría de las investigaciones sobre la gamificación se centran en la motivación del alumnado (Prieto, 2020). Sin embargo, este estudio se centra en valorar el proceso de atención del alumnado, su memoria de trabajo, la variación que sufren sus capacidades para planificar y organizar su aprendizaje y su rendimiento académico.

Con esto último, no quiero quitar importancia a la motivación, de hecho, siguiendo a Torres y Romero (2018), el carácter motivacional que tiene la gamificación sobre el alumnado potencia su

nivel atencional y promueve un aprendizaje significativo. Efectivamente, como señalan Bueno y Forés (2021), no importa tanto el qué se enseña (contenidos), sino el cómo se transmiten los conocimientos.

En definitiva, lo que se pretende conseguir con este proyecto de investigación es encontrar una metodología que saque el máximo potencial de cada discente, obteniendo así estudiantes con un rendimiento académico alto. Y no solo eso, sino que permita al alumnado aprender, mediante la resolución de problemas reales, como si de un juego se tratase. Esto tendría como resultado, un alumnado centrado en los contenidos, esforzándose por resolver los problemas de la forma más adecuado, lo que haría que el abandono y fracaso escolar, tan elevado en la actualidad, se redujera considerablemente (Paredes, 2016).

1.2. Problema y finalidad del trabajo

Uno de los problemas más preocupantes del sistema educativo español, en los últimos años es el enorme porcentaje de fracaso y abandono escolar que se produce, desde edades tempranas (Fernández, Mena y Riviere, 2010). Son dos los factores principales que afectan al rendimiento académico del alumnado. Por un lado encontramos la desmotivación, y como resultado, el poco interés del alumnado hacia el aprendizaje, y por otro destaca, el uso de metodologías tradicionales o poco renovadas por los docentes, provocando un elevado fracaso y abandono escolar, debido a que el alumnado no se implica en las tareas, presta menos atención en sus acciones, devaluándose el proceso de enseñanza aprendizaje y bajando su rendimiento académico (Romero y Hernández, 2019).

Debido a lo anteriormente comentado, este estudio tiene como finalidad, poder observar si un ABP gamificado, debido a su carácter motivacional, puede mejorar la atención del alumnado, su capacidad para planificar y organizar su aprendizaje, consiguiendo así un aumento en el rendimiento académico del alumnado y una reducción del porcentaje de fracaso y abandono escolar. Para ello, se va a investigar si la neuropsicología ayuda a mejorar el rendimiento académico del alumnado.

1.3. Objetivos del trabajo fin de estudios

El objetivo general de este trabajo es diseñar un proyecto de investigación cuasi-experimental basado en un ABP gamificado, aplicado en 5º curso de Primaria, que analice las posibles relaciones entre la metodología implementada en el aula y las mejoras que se producen en la memoria de trabajo del alumnado.

Entre los objetivos específicos que se plantean alcanzar para la consecución del objetivo general destacan los siguientes:

1. Realizar una revisión bibliográfica para contextualizar el ABP y la Gamificación, sus ventajas, elementos y aplicación.
2. Establecer unas hipótesis adecuadas que relacionen la metodología a usar y variables como la atención, la memoria de trabajo, la capacidad de planificar y organizar y el rendimiento del alumnado para poder refutarlas.
3. Investigar sobre los pasos a seguir para implementar el ABP combinado con estrategias de gamificación, analizando cómo aplicarlas.
4. Elaborar un análisis preliminar del rendimiento académico de la muestra, teniendo en cuenta las variables neuropsicológicas: atención, memoria de trabajo y capacidad para planificar y organizar.
5. Valorar los resultados obtenidos al medir la atención, la memoria de trabajo, la capacidad para organizar y planificar y el rendimiento académico a partir de la aplicación de pruebas específicas.

2. MARCO TEÓRICO

Tras exponer brevemente la justificación del tema elegido, el problema y la finalidad de abordarlo y los objetivos en los que se basa el proyecto de investigación, a continuación, se presenta la información que apoya mi investigación.

2.1. METODOLOGÍAS ACTIVAS

2.1.1. Definición de metodologías activas

Según Zabalza (2003), las metodologías o métodos educativos se caracterizan por tener cuatro dimensiones básicas, que son: la organización de los espacios y el tiempo, el modo de suministrar la información, la orientación y la gestión de las actividades de aprendizaje y por último, el modo en el que se van a producir las relaciones entre el alumnado.

Una de las principales labores que debe realizar todo docente, tal y como indica Rosales (2013) es elegir la estrategia a usar en la acción educativa, teniendo en cuenta las dimensiones básicas de toda metodología para que el alumnado alcance una determinada competencia de la forma más adecuada. En definitiva, elegir la metodología más adecuada que sirva de enlace para desarrollar las competencias.

Gran parte de las investigaciones distinguen entre dos tipos principales de metodologías que como describen Guasp, Medina y Amengual (2020) son las siguientes:

- Por un lado encontramos metodologías tradicionales, caracterizadas porque ser unidireccionales, pues el docente se encarga de transmitir de forma oral los conocimientos al alumnado. De esta forma el maestro/a es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que el alumnado son sujetos pasivos que memorizan la información descontextualizada (Barbón, 2016).
- En contraposición se distinguen las metodologías activas, cuyo roles son opuestos, pues el estudiante adopta un papel activo, ubicándose en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, para construir se aprendizaje. El docentes sin embargo, presta ayuda al alumnado actuando como guía y facilitador de dicho aprendizaje (Jiménez, Elías y Silva, 2014).

2.1.2. Características principales de las metodologías activas

Centrándonos en estas últimas, las metodologías activas tienen como principales características las citadas por Sevillano (2004):

- Se basan en la interacción como fuente de desarrollo y estímulo para el aprendizaje.
- Busca la atención individualizada adaptando el proceso de enseñanza-aprendizaje a las habilidades de cada discente.
- La utilización de métodos y recursos que potencien la creatividad para resolver problemas.
- Creación de un clima de aceptación mutua y la cooperación dinámica de grupos.
- El fomento de la autonomía en la búsqueda de soluciones (autoaprendizaje)
- Mantienen al alumnado motivado en su proceso de aprendizaje.
- Facilitan la participación e implicación del alumnado para construir su aprendizaje.
- Promueven un aprendizaje contextualizado y funcional.

El ABP y la gamificación son metodologías activas e innovadoras, que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje y su implementación mejora el rendimiento académico del alumnado, pues este aprender mediante la manipulación y la acción, de forma que entiende y comprende los contenidos adquiridos (Romero y Gebera, 2012).

En este proyecto de investigación se ponen en práctica dos estrategias metodológicas, como son el ABP y la gamificación, pues el ABP permite que el alumnado establezca relaciones entre su vida, el entorno y el conocimiento escolar aumentando la significatividad de los contenidos aprendidos (Planas, 2011), y la gamificación es una intervención educativa que mejora a nivel cognitivo, emocional y social las habilidades del alumnado (Díaz y Lizárraga, 2013).

2.2. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

El ABP es un método didáctico, en el cual se plantea al alumnado un problema abierto, para que estos lo solventen usando el método científico. El problema a resolver debe ser complejo y debe simular una situación en la que el alumnado puede enfrentarse en su futura vida profesional (Gómez (2005) ABP una innovación didáctica para la enseñanza universitaria Bernardo Restrepo Gómez).

2.2.1. Componentes principales del aprendizaje basado en problemas

Como indica Zimmerman (2001), el ABP tiene tres componentes importantes, para conseguir que el aprendizaje sea de calidad:

- El docente debe ser un guía, mediador y facilitador del aprendizaje.
- Fomenta el aprendizaje colaborativo o cooperativo en pequeños grupos.
- Crea experiencias de aprendizaje autodirigido o autorregulado.

No solo es necesario que se cumplan los tres componentes anteriores, sino que es necesario escoger un problema adecuado teniendo en cuenta su relevancia: el discente debe entender que el problema debe de solventarse de forma rápida debido a su importancia, que tenga cobertura: el estudiante se debe ver forzado a buscar, descubrir y analizar contenidos curriculares para resolverlo y su complejidad: el problema debe tener varias soluciones para que el alumnado indague y encuentre la más adecuada (Gómez, 2005).

A lo que Vega y Balderas (2005) añaden, que los problemas deben ser interesantes para el alumnado, es decir, que despierten su interés, los responsabilicen y los comprometan con el aprendizaje y que sean pertinentes, es decir se adecuen con el conocimiento previo del alumnado y con su futuro laboral.

El ABP se basa en un aprendizaje autorregulado que como explican Vicente y de la Fuente (2004) es un proceso de construcción de conocimiento donde el estudiante toma decisiones sobre como planificar y organizar las diferentes acciones para que la construcción de conocimiento se haga de forma regulada y el aprendizaje sea significativo. Siguiendo a Cerezo (2004), esas estrategias de autorregulación que el alumnado adquiere, le permite ganar autonomía y regular su proceso de aprendizaje, usando su capacidad atencional con mayor facilidad sobre aquellos estímulos que consideran más relevantes e interesantes de aprender.

Este aprendizaje autorregulado tiene cuatro procesos indispensables que son planificación y organización de las estrategias necesarias para realizar un proceso de enseñanza-aprendizaje óptimo, autoobservación para comprobar sus conocimientos previos y aquellos que deben añadir a sus esquemas mentales, control del proceso de construcción de conocimiento seguido, conocer sus puntos fuertes y sus necesidades y evaluación de dicho proceso y reconocimiento de aciertos y errores para aprender en un futuro, lo que permite al alumnado ser más consciente de todo su proceso de aprendizaje (Pintrich, 2000 y Claxton, 2001).

2.2.2. Roles cooperativos en el aprendizaje basado en problemas

En este método didáctico se suelen utilizar el aprendizaje cooperativo, el alumnado trabaja en pequeños grupos, donde todos los miembros del grupo interactúan entre sí, creándose una interdependencia positiva, para obtener un producto final común y esto provoca una mejora tanto a nivel cognitivo como a nivel social, obteniendo un ambiente óptimo de trabajo en el aula y disminuyendo los conflictos entre el alumnado (Johnson, Johnson y Holubec, 1999).

Normalmente, cada subgrupo creado en la clase suele estar compuesto por cuatro discentes, donde cada uno de estos tiene una función dentro del grupo. Si uno de los integrantes del grupo no realiza su función el grupo se ve afectado, por lo que cada miembro es vital para el correcto funcionamiento del grupo (Figura 1).

Figura 1.

Roles cooperativos en el ABP. (Domingo, 2008).



Nota. Tomado de Domingo (2008). Fuente: elaboración propia.

De este modo, cada discente tiene una responsabilidad y una determinada función dentro del grupo, por lo que es necesario que todos se apoyen y se esfuercen al máximo para que el grupo funcione correctamente y su rendimiento grupal sea bueno. Si a esto añadimos una motivación

extra, que hagan el aprendizaje más interesante y atractivo, usando la gamificación su rendimiento grupal e individual aumentara considerablemente (Conteras y Eguía, 2017).

2.3. GAMIFICACIÓN

2.3.1. Conceptualización de la gamificación

El término “gamificación”, procede del término inglés “gamification”, cuya raíz es games, que significa juegos. Por este motivo, su traducción al castellano debería ser jugueterización, pero este término no ha tenido éxito en la sociedad. Si se pone el ojo en la etimología, esta palabra se puede relacionar con la raíz procedente del latín “ludus”, usada para crear palabras relacionadas con el juego, por lo que se planteó el término “ludificación” para traducir ese término inglés, pero al igual que el término anterior no consiguió muchos devotos en la actualidad (Marín, 2018).

Por lo tanto, el término inglés, se ha castellanizado usándose en la actualidad gamificación que tiene multitud de definiciones:

- Zicherman y Cunningham (2011) la definen como el proceso mediante el cual se utiliza el pensamiento y las mecánicas de los juegos a ambientes no lúdicos con el fin de involucrar a los participantes, cambiar su comportamiento y resolver problemas.
- La gamificación se puede englobar como una estrategia, un método y una técnica, que convierte los aspectos de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno no lúdico, en elementos que al igual que los juegos son atractivos. Esa modificación pretende conseguir el compromiso de los estudiantes, incentivar su comportamiento y promover un aprendizaje siempre desde una experiencia significativa y motivadora (Marín y Hierro, 2013).

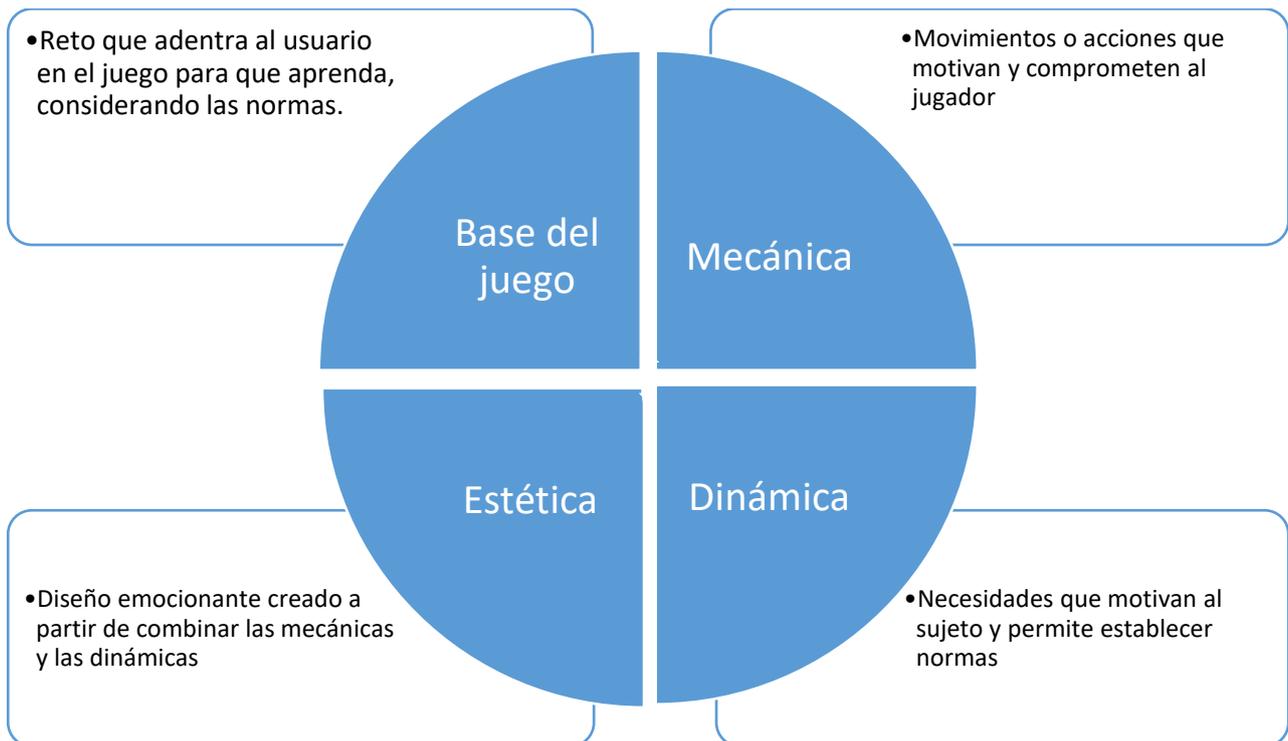
En resumen, se puede decir, que la gamificación utiliza elementos de los juegos, pero sin crear uno de ellos, sino mezclando los principios propios de los juegos que los hacen atractivos, con el fin de crear una experiencia significativa y motivadora que mejore las habilidades del alumnado y persiga un aprendizaje de calidad. De esta forma se aprovechan los elementos que hacen atractiva la actividad lúdica y utilizarlos con otro objetivo (Marín, 2018).

2.3.2. Elementos empleados en la gamificación

Los elementos de los juegos más comunes, que se usan en la gamificación son lo que aparecen a continuación en la Figura 2.

Figura 2.

Elementos principales de la gamificación.



Nota. Recuperado de Kapp (2012) y Zicherman y Cunningham (2011). Fuente: elaboración propia.

2.3.3. El círculo mágico y la teoría del flujo

Para que la gamificación tenga éxito se debe crear el círculo mágico, que Johan Huizinga (1995), define en su obra *Homo Ludens*, como el espacio imaginario o material, donde las participantes de dicho juego pactan unas reglas fijas, que deben cumplirse para que el juego ocurra en su plenitud. En este círculo los participantes se sienten seguros, pues están protegidos del mundo real, ya que están inmerso en el mundo del juego. El círculo mágico, se rompe cuando uno o varios de los participantes se saltan las reglas o cuando el juego se acaba (Marín, 2018).

Además de crear el círculo mágico, se debe tratar que el alumnado no se aburra ni se frustre, por lo que las tareas, deben estar en consonancia con las destrezas del alumnado. Para poder conseguir ese flujo, se deben tener en cuenta los ocho componentes que aparecen en la Figura 3.

Figura 3.

Los ocho componentes a tener en cuenta para alcanzar el flujo.

Tarea realizable	•El alumnado debe ser capaz de resolverlo esforzándose.
Concentración	•Requiere centrar toda la atención en la tarea, evitando distracciones.
Objetivos claros	•Delimitar las metas que debe conseguir el alumnado, indicando lo que se espera de cada uno de ellos.
Feedback constante	•Brújula que ayuda al alumnado a ubicarse, por lo que debe ser constante e inmediata, para guiarlo.
Participación sin esfuerzo	•No se gasta energía aunque se realice un esfuerzo prolongado en el tiempo.
Control sobre las acciones	•El alumnado es autónoma y realiza las diferentes acciones teniéndolas bajo control.
Desaparición de preocupaciones	•Se centra toda la atención en alcanzar los retos, de forma que solo se piensa en como superarlo, sin importar las preocupaciones.
Perdida del sentido del tiempo	•Cuando se llega el estado de flujo, el tiempo pasa muy rápido, parece que casi desaparece.

Nota. Recuperado de Csíkszenmihályi (2011). Fuente: elaboración propia.

En definitiva, el carácter motivacional de la gamificación hace que esta metodología potencie la atención y el interés del alumnado hacia los contenidos que se trabajan, permitiendo que el aprendizaje sea significativo y promueva las iniciativas del alumnado (Torres-Toukoudidis y Romero-Rodríguez, 2018).

Para que el aprendizaje del alumnado sea de calidad y su rendimiento académico alto, no basta con usar metodologías activas, si no que entran en juego otros factores como los procesos atencionales, la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas, de hecho, son algunos de los principales predictores para poder distinguir entre alumnado con un rendimiento académico alto, medio o bajo Barceló, Lewis y Torres (2006).

2.4. LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Las funciones ejecutivas son un constructo multidimensional, que engloba un conjunto de habilidades o capacidades que transforman las ideas mentales en acciones que permiten al alumnado a funcionar en su día a día, mediante la iniciación de conductas, su planificación, secuenciación y eficacia en la ejecución de cualquier conducta o tarea. Entre este conjunto multidimensional, destacan la memoria de trabajo, la planificación y organización, el control atencional y la autorregulación (Anderson 2002).

Una de las peculiaridades de las funciones ejecutivas es que se van desarrollando con el tiempo y permiten que las personas resuelvan problemas de forma muy adecuada y eficaz, pues recupera información extraída de vivencias anteriores (Fuster, 2004). Esto se debe a que el alumnado adquiere una mayor capacidad para dirigir su comportamiento hacia unas metas determinadas, esto es gracias a las funciones ejecutivas, permiten adquirir habilidades como la memoria de trabajo y la inhibición de estímulos (Luna, 2004).

Las funciones ejecutivas son esenciales para afrontar de forma exitosa la adquisición de conocimientos, pues estas funciones nos permiten atender, comparar, organizar y recordar nuevas ideas para poder integrarlas con las ya existentes (Rosselli, Jurado y Matute, 2008). Por este motivo a continuación se explican cada uno de los constructos de las funciones ejecutivas.

2.4.1. Los mecanismos atencionales y sus tipos

La atención es un mecanismo que activa una serie de procesos que permiten a la persona ser más receptiva con respecto a los estímulos y sucesos que ocurren en el ambiente, capacitando a la persona para realizar tareas de forma más eficaz. Los mecanismos atencionales pueden ser de tres tipos, como indican Alonso (2003): procesos selectivos, procesos de mantenimiento o sostenimiento y procesos de distribución. En este proyecto de investigación vamos a profundizar en los dos primeros.

Por un lado encontramos los procesos de mantenimiento o sostenimiento de la atención, que se activan cuando se debe centrar la atención en una tarea durante prolongados periodos de tiempo, por lo que se debe realizar un gran esfuerzo, para mantenerlos activos. Por este motivo, la atención sostenida se va deteriorando en su ejecución debido a factores como el cansancio, el desinterés, estrés, preocupaciones, ansiedad, etc. (López, 2013). Por otro lado, se encuentran los

mecanismos selectivos o atención selectiva, que implica la capacidad que tiene una persona para centrar su atención en la información relevante, dejando de lado otros estímulos distractores. Su activación se lleva a cabo cuando recibimos diferentes estímulos o tareas y solo debemos dar respuesta a uno de ellos (Servera y Llabrés, 2004).

2.4.1.1. Instrumentos de medida de la atención

La prueba de Atención Sostenida en la infancia (CSAT por sus siglas en inglés), está computarizada que se utiliza para evaluar la atención sostenida y la impulsividad en personas de entre seis y once años, usando para ellos tareas de vigilancia (Servera y Llabrés, 2015). Es una prueba adecuada en fiabilidad, validez convergente, validez discriminante, validez predictiva y validez de constructo (Servera y Cardo, 2006).

Aunque en este proyecto se va a utilizar una versión revisada de la prueba anterior, denominada CSAT-R, que tiene desarrollada una plataforma de aplicación y corrección online, facilitando la interpretación de resultados y la gestión de los mismos (Servera y Llabrés, 2015).

Esta prueba revisada nos indica los aciertos del alumnado (A), evaluando la capacidad de atención focalizada de la persona. Los errores de comisión (E), indicando el control inhibitorio de respuesta y el tiempo de reacción (TR), que mide la velocidad de procesamiento. Además incluye, un desglose de los tipos de errores que comete el individuo, indicando si son de perseverancia (EP), de distracción (ED), de impulsividad (EI) y de azar (EA) (Servera y Llabrés, 2015).

La prueba CSAT-R se trata de una prueba con buena especificidad en el diagnóstico de TDAH, esto implica, que cuando un estudiante obtiene bajas puntuaciones tiene altas probabilidades de presentar déficit atencional, pero tiene poca sensibilidad, es decir, que aunque un discente tenga una puntuación dentro de los parámetros normales, no garantiza que pueda tener problemas en algunos mecanismos atencionales y de inhibición que no son evaluados por la prueba (Servera y Llabrés, 2015).

Fijar la atención en los estímulos más relevantes es de vital importancia, para escoger la acción más adecuada a realizar, pero se requiere de otro sistema, que está dentro de las funciones ejecutivas, que nos permite almacenar y procesar información, la memoria de trabajo.

2.4.2. La memoria de trabajo

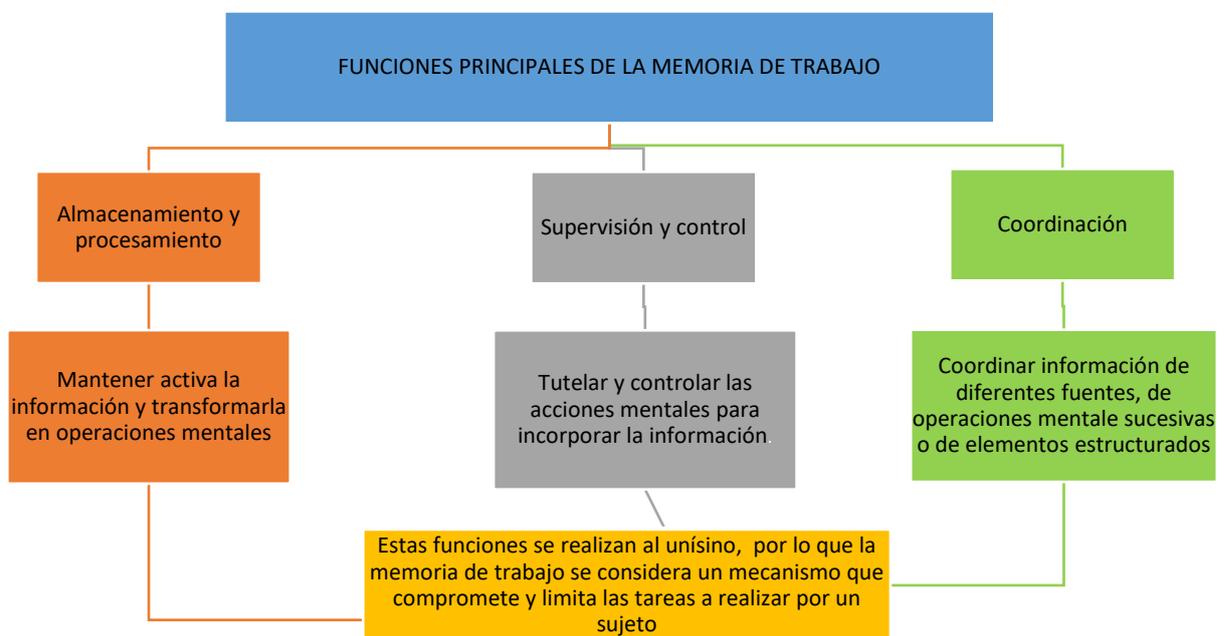
La memoria de trabajo, operativa o a corto plazo es un sistema que se encarga de procesar y almacenar simultáneamente la información durante un corto periodo de tiempo, por lo que es limitada y susceptible a interferencias. Está formada por tres subsistemas cerebrales: el ejecutivo central, que es un sistema de atención y control que regula la información y asigna los recursos a los sistemas y a las tareas, el bucle fonológico encargado de almacenar durante breves periodos de tiempo información verbal y por último, la agenda viso-espacial, que realiza la misma función que el bucle fonológico pero con información visual y espacial (Baddeley, 2010).

2.4.2.1. Funciones de la memoria de trabajo

La memoria de trabajo tiene multitud de funciones, entre las que destacan aquellas que se indican en la Figura 4:

Figura 4.

Funciones principales de la memoria de trabajo.



Nota. Recuperado de Oberauer, Schulze, Wilhelm y Wittmann (2000). Fuente: elaboración propia.

En este sentido, la memoria de trabajo tiene una gran importancia en el aprendizaje, pues mantiene la información relevante activa, durante un corto periodo de tiempo, lo que permite

alcanzar las metas de las tareas. (Hitch, Towse y Hutton, 2001). Además, la memoria de trabajo permite unificar información procedente del sistema ejecutivo frontal, del bucle fonológico y de la memoria a largo plazo, generando una representación completa de la situación.

Para que cualquier persona pueda aprender, no solo basta con activar los mecanismos atencionales, sino que es necesario que la información se almacene y se aprenda. Es ahora cuando entra en acción la memoria de trabajo, encargada de almacenar y procesar la información, antes de ser aprendida (Fernández y Pinzón, 2021), por este motivo se puede decir, que hay una relación directa entre la atención, la memoria y el aprendizaje.

2.4.2.2. Instrumentos de medida de la memoria de trabajo

La prueba estandarizada WISC IV es una actualización del WISC I de David Wechsler, que mide la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento de niños/as a partir de 6 años. Es un test que de forma manual tarda en realizarse entre 60 y 110 minutos, por lo que el alumnado con estas edades perdía la concentración y esto afectaba a los resultados. Por ello, el WISC IV es un test computarizado, que hace que la prueba sea interactiva, amigable y entretenida, evitando así una pérdida de atención y concentración por parte de los usuarios investigados (Wechsler, 2010).

Este test es el mayor usado a nivel mundial, pues obtiene resultados exactos, al medir las capacidades cognitivas y el funcionamiento neuropsicológico de usuarios comprendidos entre los 6 años y los 16 años y 11 meses. Es una prueba de administración individual, compuesta por 10 test principales y 5 optativos (un total de 15 test), que miden cuatro capacidades cognitivas: la comprensión verbal, el razonamiento perceptivo, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento (López, 2007).

El test de la Figura Compleja de Rey Osterrieth (FCRO), lo desarrolló Rey en 1941 y lo estandarizó Osterrieth en 1944. Es un test ampliamente usado para evaluar la habilidad visoconstructiva y la memoria visual, evaluando para ello, la copia, la reproducción inmediata y la reproducción en diferido (Min Sup, 2006).

El test FCRO se ha convertido en una prueba muy útil para medir las funciones ejecutivas de las personas. Además, tiene multitud de formas de administrarle y de puntuarlo, pero todas ellas comparten la evaluación de la precisión, ubicación, exactitud y organización de los elementos que componen la figura (Wells, 2004).

Una vez se ha centrado la atención en la información relevante, se ha memorizado y procesado la información, es necesario tener desarrollada la habilidad para organizar y planificar las diferentes acciones que se van a llevar a cabo, es aquí donde entra en acción la capacidad para organizar y planificar las acciones.

2.4.3. La capacidad de organizar y planificar

La habilidad relacionado con la planificación implica estructurar una serie de acciones, tras observar una modificación en una situación determinada, anticipando consecuencias, generando y seleccionando alternativas, construyendo y evocando un mapa mental que sirva para dirigir la acción en función de un objetivo o meta (Trujillo y Pineda, 2008).

Para un correcto funcionamiento se requiere una adecuada combinación con otras funciones como la atención sostenida, la memoria de trabajo, la inhibición y flexibilidad cognitiva, por lo que la planificación se articula con el resto de funciones ejecutivas (Díaz et al., 2012).

La capacidad de organización es una función ejecutiva que contribuye con la habilidad de elaborar un plan de trabajo, en tanto implica ordenar la información de manera adecuada y jerarquizada en función de un plan previsto. También se relaciona con la capacidad de identificar ideas o conceptos centrales durante el aprendizaje o la comunicación de información oral o escrita (Tirapu et al., 2008).

2.4.3.1. Instrumentos de medida de la capacidad de organizar y planificar

El test de la torre de Londres es una de las pruebas clínicas que se instrumentalizó de acuerdo a la teoría del dominio ejecutivo y que permite medir la capacidad de la persona para planificar y resolver problemas. Para poder realizar esta prueba de forma eficaz, se debe poner en marcha procesos como la planificación y organización de las acciones a realizar, la iniciación del plan y su sostenimiento en la memoria durante su realización, la inhibición de posibles distractores y un cambio flexible de estrategia si es necesario (Lipina et al., 2004).

Es una prueba que implica una modificación de la Torre de Hanoi, que incluye algunas modificaciones, como la reducción del número de reglas, lo que hace que el alumnado se centre

más en la tarea y no tenga que recordar todas las reglas y su mecanismo es más sencillo, por lo que la posibilidad para cometer errores se reduce (Hughes, 1998).

Aunque es una prueba que se creó para identificar problemas en los procesos de planificación de adultos, en la actualidad se usa para detectar déficits en la memoria de trabajo y la flexibilidad mental. Otro de sus usos, es para evaluar de forma útil el desarrollo de la planificación y solución de problemas con personas que no tienen diagnosticadas dificultades previas (Anderson et al., 2002).

2.5. EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

2.5.1. Concepto y factores

El rendimiento académico, es el nivel de conocimiento que una persona demuestra sobre un determinado área o materia respecto con el nivel esperado según su edad y tras recibir un proceso de formación (Niebla y Hernández, 2007), lo que hace que el rendimiento sea uno de los aspectos esenciales que demuestran la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En buen rendimiento académico no solo requiere buenas actitudes y una alta capacidad intelectual, sino que es necesario tener en cuenta diferentes factores como las variables neuropsicológicas, las metodologías que se usan, la calidad del programa de estudio, el número de estudiantes y el nivel de conocimiento de estos (Benítez, Giménez y Oscika, 2000).

2.5.1.1. Instrumentos de medida del rendimiento académico.

Como el rendimiento académico no se puede medir con instrumentos estandarizados, se suele usar para medir el rendimiento académico de un estudiante sus calificaciones escolares, que nos indican de forma precisa y accesible el grado de conocimiento adquirido por dicho discente (Rodríguez, Fita y Torrado, 2004).

2.5.2. El rendimiento académico y su dependencia de la memoria de trabajo y de la correcta activación de los mecanismos atencionales

Para obtener un buen rendimiento académico es necesario que la persona active los mecanismos atencionales, que intervienen en el funcionamiento de los procesos cognitivos que

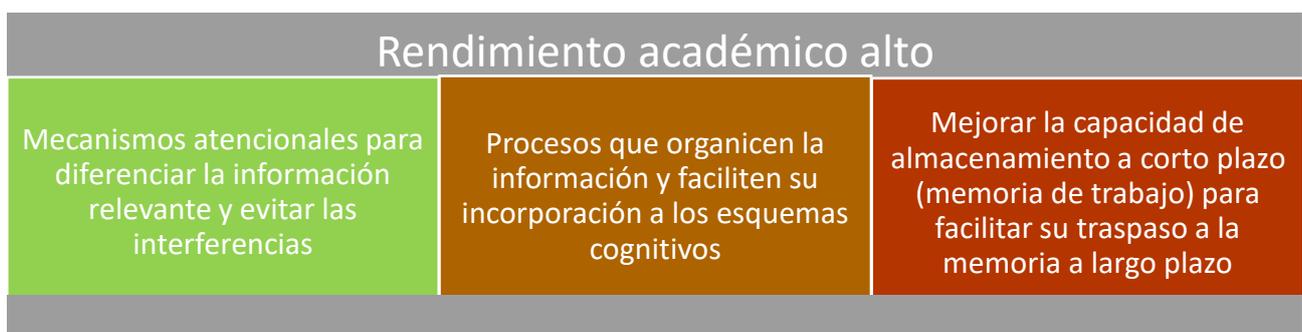
Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

permiten percibir, almacenar, procesar y aprender contenidos (Alonso, 2003). Esa capacidad para almacenar y procesar la información durante periodos de tiempo cortos, para posteriormente ser memorizada y aprendida, son esenciales para obtener un rendimiento académico adecuado en la educación formal. Así mismo, Alloway et al. (2008) es uno de sus estudios concluyeron que los discentes que tienen dificultades en el aprendizaje obtuvieron poca capacidad de atención, altos niveles de distracción, problemas para almacenar y organizar la información.

Siguiendo con lo comentado con anterioridad, para que el rendimiento académico sea alto, es necesario que la memoria de trabajo, los mecanismos atencionales del alumnado y su habilidad para organizarse y planificarse tengan un funcionamiento correcto (Figura 5).

Figura 5.

Factores para obtener un rendimiento académico alto.



Nota. Fuente: elaboración propia.

Por estos motivos, como indica López (2013) debido a la relación existente entre atención, memoria de trabajo y rendimiento, es necesario que las metodologías educativas tengan en cuenta este tridente neurocientífico para optimizar el aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

3.1. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es diseñar un proyecto de investigación que explore los posibles efectos que tiene el rendimiento académico del alumnado mediante la implementación de un ABP Gamificado en una clase y el uso de una metodología tradicional en la otra.

Objetivos específicos:

- Comprobar las ventajas que tiene aplicar metodologías activas en clase, respecto a metodologías tradicionales, en cuanto al rendimiento académico.
- Identificar la relación entre atención, memoria de trabajo y habilidades para planificar y organizar con respecto al rendimiento académico del alumnado.
- Mejorar la atención sostenida y las habilidades de organizar y planificar en el alumnado mediante la puesta en práctica de un ABP Gamificado.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis 1: Aquellos discentes que siguen una metodología ABP combinada con estrategias gamificadas consiguen un mejor rendimiento académico que aquellos que siguen una metodología tradicional.

- **H0:** No hay relación estadísticamente significativa entre la metodología usada y el rendimiento académico, en la muestra seleccionada.
- **H1:** Existe relación estadísticamente significativa entre la metodología usada el rendimiento académico, en la muestra seleccionada.

Hipótesis 2: Se espera que el alumnado que tiene más desarrollada la memoria de trabajo, obtendrá un rendimiento académico superior.

- **H0:** No hay relación entre el nivel de desarrollo de la memoria de trabajo y el rendimiento académico del alumnado.
- **H1:** Hay relación entre el nivel de desarrollo de la memoria de trabajo y el rendimiento académico del alumnado.

Hipótesis 3: Aquellos estudiantes que tienen mejor nivel de atención consiguen un aprendizaje de mayor calidad.

- **H0:** No hay relación estadísticamente significativa entre el nivel de atención del alumnado y la calidad de su aprendizaje.
- **H1:** Hay relación estadísticamente significativa entre el nivel de atención del alumnado y la calidad de su aprendizaje.

Hipótesis 4: Aquellos discentes que tienen superior capacidad para planificar y organizar sus acciones obtienen un mayor rendimiento académico.

- **H0:** No se espera relación significativa entre la capacidad para planificar y organizar las acciones del alumnado y su rendimiento académico.
- **H1:** Se espera una relación significativa entre la capacidad para planificar y organizar las acciones del alumnado y su rendimiento académico.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

La población de referencia elegida en este proyecto de investigación, es el alumnado que cursa 5º de Primaria de la comarca de La Loma de Jaén. Para elegir la muestra, se utiliza un muestreo de conveniencia, que implica seleccionar la muestra debido a la facilidad de acceso a ella.

La muestra está formada por 47 discentes, que pertenecen a dos clases de 5º de Primaria de dos centros distintos de La Loma. En este proyecto se denomina a la clase de un pueblo de 5ºC, que está formada por 24 discentes de los cuales 11 son niñas y 13 niños y a la del otro pueblo 5ºR en la que encontramos 23 estudiantes, en los que encontramos 13 niñas y 10 niños, es decir el 51% de la muestra son mujeres y el 49% son hombres.

Es importante indicar que en el cómputo global estudiantil, se encuentran un discente con dificultades auditivas leves, que con su audífono hace vida normal. Un discente con retraso leve del lenguaje, pero que el resto de compañeros entienden pues llevan juntos desde su escolarización y tres discentes que han repetido curso, dos se encuentran en 5ºC y uno en 5º R.

En cuanto al nivel socioeconómico del alumnado destaca que en general las familias del municipio tienen un nivel socioeconómico medio-alto y un nivel sociocultural medio-alto. Esto es de

vital importancia pues el contexto en el que se desarrolla el alumnado tiene una gran influencia en su rendimiento académico (Piñero y Rodríguez, 1998).

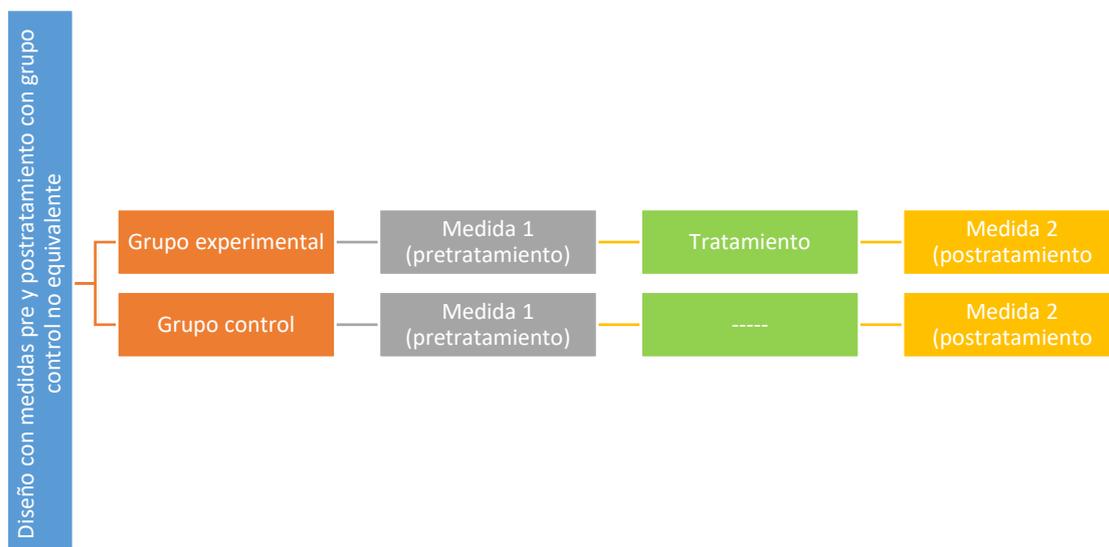
3.4. DISEÑO

En este estudio se usa un enfoque cuantitativo y cuasi-experimental, que implica la manipulación intencional de la variable independiente (ABP Gamificado) por parte del investigador para poder observar los efectos que provoca en las variables dependientes (memoria de trabajo, habilidad para planificar y organizar, atención y rendimiento académico).

Dentro de los diseños experimentales es un diseño cuasi-experimental, debido a la imposibilidad de garantizar la validez interna de la investigación, ya que se pierde validez a la hora de generalizar los datos. Se utilizará el subtipo de diseño con medidas pre y postratamiento que propone Sans Martín (2009) con grupo del control no equivalente. Este subtipo se caracteriza porque se toman medidas de las variables en ambos grupos antes de aplicar el ABP gamificado (pretratamiento) y después de llevar a cabo el ABP gamificado en el grupo experimental (postratamiento) (Figura 6).

Figura 6.

Pasos del diseño con medidas pre y postratamiento con grupo control no equivalente.



Nota. Recuperado de Sans Martín (2009) Fuente: elaboración propia.

En este proyecto de investigación participan 47 discentes, que pertenecen a dos colegios de la comarca de La Loma, de los cuales 24 tienen sexo femenino y 23 tienen sexo masculino. Sus

edades están comprendidas entre los 10 y 12 años. Los centros están ubicados en una zona rural, donde las familias tienen un nivel sociocultural y económico medio-alto.

Los agentes implicados en el uso de los instrumentos de medición de cada una de las variables que se tienen en cuenta en este proyecto, son los docentes/tutores de los cursos de alumnos/as que componen la muestra.

Esta medición de variables se realiza en dos ocasiones tanto al grupo de control como al grupo experimental. La primera medida se realiza antes de que el grupo experimental reciba el tratamiento y la segunda medida se lleva a cabo una vez el tratamiento a terminado. El tratamiento se lleva a cabo durante 18 sesiones, por lo que la primera medida tiene lugar en la primera sesión y la segunda medida se realiza en la sesión 19.

3.5. VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

En este proyecto de investigación se pueden distinguir una variable independiente, que consiste en una metodología activa que combina un ABP con estrategias gamificadoras y cuatro variables dependientes: atención, memoria de trabajo, habilidades para planificar y organizar el aprendizaje y el rendimiento académico. Dentro de estas cuatro variables dependientes encontramos tres que son del ámbito neuropsicológico: atención, memoria y habilidad para planificar y organizar el aprendizaje y una enmarcada dentro del ámbito educativo: rendimiento académico.

3.5.1. Instrumentos para evaluar la capacidad de planificación y organización

Para la planificación y la organización: **Torre de Londres** que mide el funcionamiento ejecutivo, centrándose específicamente en la evaluación de la planificación, fue desarrollada por Tim Shallice, aunque se va a usar una variante computarizada conocida como prueba de Medias de Cambridge (CANTAB).

La prueba está formada por tres postes de distintos tamaños y tres esferas (amarilla, roja y azul). El objetivo final es conseguir igualar un dibujo meta o final que aparece en el ordenador, moviendo con el ratón las esferas, invirtiendo el menor número de movimientos y el menor tiempo posible. Las reglas son que solo se puede una esfera por movimiento, no se puede mover una esfera

si tiene otra encima y en el poste largo se pueden colocar las tres esferas, en el mediano dos y en el pequeño solo 1. Una de sus ventajas es que el propio programa informático registra los resultados obtenidos por la muestra.

3.5.2. Instrumentos para evaluar la atención sostenida

El instrumento de medida que se ha escogido para evaluar la capacidad de atención sostenida del alumnado es el **CSAT-R** (Children Sustained Attention Task-Revised) que se aplica a discentes con edades comprendidas entre 6 y 12 años. Es una versión de las llamadas tareas de ejecución continua (CPT), en las que se presenta al alumnado un estímulo y con estímulos concretos deben realizar una acción motora (Servera y Llabrés, 2004).

La prueba consiste en la presentación de una serie numérica al alumnado compuesta por 600 números, los cuales van apareciendo cada 250ms. El alumnado debe pulsar la barra espaciadora cada vez que vea un número 3 precedido de un número 6, es decir, la secuencia 6-3. La prueba tiene una duración de 7 minutos y 30 segundos y se puede tener un máximo de 90 aciertos y un total de 100 errores (Soroa et al., 2009).

La versión que se va a utilizar está computarizada, por lo que es sencilla de aplicar, completa e intuitiva para el alumnado. Además, tiene información gráfica de los resultados obtenidos y un informe narrativo de los mismos. También dispone de baremos con puntuaciones dependiendo del curso y el sexo de cada usuario (Servera y Llabrés, 2015).

3.5.3. Instrumentos para evaluar la memoria de trabajo

Como se ha comentado en apartados anteriores, la memoria de trabajo está compuesta por tres subsistemas cerebrales, por lo que es necesario utilizar una prueba estandarizada para cada uno de ellos. Se van a usar estos instrumentos debido a que gran parte de las investigaciones lo usan y consiste en un paradigma de Posner y Sternberg, ENI (Evaluación Neuropsicológica Infantil de Rosseli, Ardila y Ostrosky, 2007).

1. Para medir el bucle fonológico y el sistema ejecutivo central se va a utilizar la última versión del test de Escala de Inteligencia para niños WISC de David Wechsler (1991), en su versión

española, que tiene como nombre WISC-IV fue adaptado por Sara Corral, David Arribas, Pablo Santamaría, Manuel J. Sueiro y Jaime Pereña en 2005.

Es una prueba que evalúa cuatro componentes: Comprensión Verbal (CV), Razonamiento Perceptivo (RP), Velocidad de Procesamiento (CP) y Memoria de Trabajo (MT), mediante el uso de 15 pruebas. Por ese motivo, se van usar solo las pruebas que miden componentes de la memoria de trabajo, que son una sobre Dígitos (D), otra sobre Letras y Números (LN) y otra de Aritmética (A).

2. Para medir la agenda viso-espacial: Test de Figuras Complejas de Rey en su versión adaptada española (Rey, 1987). Consiste en cuatro tareas independientes que se realizan de forma consecutiva, en donde la persona debe de copiar una figura dada, tras tres minutos debe volver a dibujarla de memoria y tras 30 minutos la vuelve a dibujar. Por último, se realiza una tarea de reconocimiento, donde la persona debe reconocer entre 24 figuras geométricas, aquellas que forman parte de la figura inicial. Tiene una duración aproximada de 45 minutos.

3.5.4. Instrumentos para evaluar el rendimiento académico

No existen instrumentos estandarizados que permitan medir el rendimiento académico, por lo que para medir el rendimiento académico de un estudiante se usan sus calificaciones escolares, que nos indican de forma precisa y accesible el grado de conocimiento adquirido por dicho discente (Rodríguez, Fita y Torrado, 2004).

El rendimiento académico de un discente según sus calificaciones escolares se miden como a continuación se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1.

Categorización del rendimiento académico.

CATEGORIZACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO		
Calificación	Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Suspense	No alcanza los aprendizajes requeridos	0-4.99
Bien	Alcanza algunos contenidos aprendidos	5.00-6.99
Notable	Alcanza los contenidos aprendidos	7.00-8.99

Sobresaliente	Domina los contenidos aprendidos	9.00-10,00
----------------------	---	-------------------

Nota. Fuente: elaboración propia.

3.6. PROCEDIMIENTO Y CRONOGRAMA

3.6.1. Fase de conceptualización

Este proyecto de investigación, comenzó en la fase conceptualización, en la cual se detectó el problema general encontrado en los colegios ubicados en la comarca de La Loma, en donde se observó que el alumnado al cursar los últimos años de Educación Primaria, comenzaban a perder el interés por aprender, lo que provocaba una bajada en su rendimiento académico.

Por ello, se decidió hacer una investigación para observar si la metodología usada en clase, influía en los mecanismos atencionales, la memoria de trabajo y la capacidad para planificar y organizar del alumnado, lo que tendría una repercusión (positiva o negativa) en el rendimiento académico de los estudiantes.

Una vez establecidas las variables que se iban a estudiar en el proyecto, se revisó la literatura relacionada con el tema y con las variables a estudiar, para a continuación, redactar el marco teórico, que permita a los lectores comprender el proyecto de investigación y dar validez al mismo, apoyándose en otras investigaciones realizadas con anterioridad.

Seguidamente, se redactaron las hipótesis de estudio por cada variable, tanto la nula (H_0) como la alternativa (H_1), lo que permitirá en fases posteriores poder refutarlas y tomar una como verdadera y otra como falsa.

3.6.2. Fase de planificación y diseño

En esta fase es donde se decide el diseño de investigación que se iba a utilizar según las características del problema, de la población y de la muestra. Se acordó usar un diseño de investigación cuasi-experimental debido a que se lleva a cabo en clases de Educación Primaria.

Como el proyecto de investigación se iba a llevar a cabo en aulas de 5º de Primaria, la población que se iba a estudiar, ya estaba definida, personas que en su mayoría se encontraban entre 10 y 11 años (excepto tres discentes 12 años, pues eran repetidores). Esto hice que el muestreo fuera por conveniencia, ya que la cercanía del alumnado facilitaba mucho su selección.

Para finalizar esta fase, se debían seleccionar los instrumentos para medir cada una de las variables, para ello, se revisó diferentes investigaciones para poder observar aquellos instrumentos estandarizados más utilizados para medir cada una de las variables implicadas en este estudio.

3.6.3. Fase de intervención

En esta fase cada uno de los grupos que participan en la investigación trabaja utilizando una metodología distinta, mientras que el grupo control sigue una metodología tradicional, el grupo experimental, trabaja bajo una metodología que combina el ABP y estrategias gamificadas.

Este ABP gamificado, comienza con la presentación al alumnado una carta en la cual se le propone unirse a la Unidad Científica Estudiantil Especializada en Covid (UCCEC) con el objetivo de salvar al mundo de este virus que está afectando a la población mundial. Si aceptan alistarse en la UCCEC, entrarán como cadetes, formando un escuadrón junto a otros tres cadetes, donde trabajarán colaborativamente para conseguir salvar al mundo.

Cada escuadrón, debe decidir colaborativamente, qué rol va a ser cada cadete, entre los que se pueden diferenciar cuatro diferentes:

- Portavoz: representa al grupo frente al resto de la clase.
- Secretario: redacta los informes finales y se encarga de mandar las tareas al docente o a la plataforma.
- Moderador: controla las interacciones para que las conversaciones o los debates colaborativos sean pacíficos y no se grite.
- Supervisor: controla que todos los miembros hagan su trabajo y todo se entregue a tiempo.

Este ABP gamificado consta de 5 misiones, donde cada una está formada por varios retos. Cada misión se desarrolla en un lugar del mundo diferente, donde el riesgo de ser contagiado por el enemigo es diferente. Para ello, deben de ir superando retos ir ganando puntos de experiencia (XP) que le permitirán ascender de rango y monedas con las que podrán comprar equipamiento cada vez más especializado, para que el alumnado tenga un fácil acceso a toda esta información se ha creado una página web <https://davidpmcanena.wixsite.com/my-site>, en la cual aparecen toda la información detallada (véase Anexos A y B). Las misiones y restos que el alumnado debe superar durante el ABP gamificado, son los que a continuación se muestran:

1. ¡Preparados, listos, ya!: en esta misión, que se desarrolla en España (poco riesgo de ser contagiado) se pretende que el alumnado se familiarice con el funcionamiento de esta metodología, los puntos y monedas que reciben y se mejore la cohesión intragrupal.
 - Nombre del escuadrón.
 - Grito de guerra y saludo.
 - Escudo del escuadrón.
 - Reparto de roles.
 - Equipamiento.
2. ¡Enemigo a la vista!: esta misión se desarrolla en Rumania, en una de las bases que tiene la UCEEC en Europa, en la cual van a recibir una formación para conocer el funcionamiento del cuerpo humano en general (sistemas, aparatos y órganos y sus funciones), cómo funcionan en conjunto y los mecanismos de defensa externos que tiene el cuerpo humano para protegerse de los virus y bacterias enemigas que nos atacan.
 - ¿Nos conocemos?
 - ¡Formen filas!
 - ¡A las murallas!
3. ¡Los malos nos atacan!: en esta misión que se lleva a cabo en China, donde hay un alto riesgo de contagio y donde cada escuadrón va a conocer los puntos débiles del cuerpo por donde puede ser contagiado y que ocurre cuando el enemigo puede entrar por las barreras externas.
 - ¡Cierren las compuertas!
 - ¡Las cadenas se han atascado!
 - ¡A las segundas murallas!
4. ¡Tenemos rehenes! Pongámosle cara: la cuarta misión se desarrolla en México, una zona donde actualmente hay un enorme porcentaje de contagios, por lo que en esta misión se va a investigar al enemigo, el Covid-19, como contagia a las personas, su modo de reproducción y los efectos que causa.
 - ¿A qué ejército pertenece?
 - ¿Cuáles son vuestras estrategias?
 - ¿Se han quintuplicado?
 - ¡Pertenece al Virus SASS-CoV-19!

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

5. ¡Escudo protector!: en esta última misión, que se desarrolla en Nueva Zelanda, país donde prácticamente no hay Covid-19, se va a investigar sobre las medidas que se deben seguir para que el virus no contagie a las personas, tanto los geles hidroalcohólicos, las mascarillas y las vacunas y cómo actúan cada uno de ellos.
 - Poción etanerina.
 - En boca tapada no entran virus.
 - Pinchazo para todos.

A continuación se muestra el cronograma en el que aparece detallada el cronograma de cada una de las misiones y retos que se llevan a cabo en el ABP gamificado (Tabla 2).

Tabla 2.

Cronograma del ABP gamificado.

		Retos	NÚMERO DE SESIONES																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
NÚMERO DE LOS RETOS	Misión 1	1	█																		
		2	█																		
		3	█																		
		4		█																	
		5		█																	
	Misión 2	6			█	█															
		7					█														
		8						█													
	Misión 3	9						█													
		10							█												
		11								█	█										
	Misión 4	12										█									
		13											█								
		14												█							
		15													█						
	Misión 5	16														█					
		17															█				
		18																	█	█	

Nota. Fuente: elaboración propia.

Para que el alumnado comprenda donde se realizan cada una de las misiones y el riesgo de contagio que en cada una de ellas, se ha creado un mapa que indica el país en el que se va a realizar cada misión, por qué motivo se realiza en dicho lugar y el nivel de riesgo que se debe seguir en cada una de ellas (véase Anexo C).

El alumnado conforme vaya superando los retos y misiones va progresando y recibiendo una serie de puntos de experiencia (XP) que van variando según la calidad de la tarea entregada y que le servirá para ir subiendo de rango (cadetes, cabos, sargentos, tenientes y capitanes) y se le asignará una insignia que acredite su rango. Además de recibir los puntos de experiencia, el alumnado va a ir recibiendo unas monedas que le van a permitir comprar equipamiento con mayor calidad, para evitar ser contagiados por el virus (véase Anexo D). Con estas monedas el alumnado cada viernes se abrirá el “mercado negro” para que puedan comprar equipamiento (mascarillas, desinfectantes, ropa anticovid, etc.) para realizar las misiones y sus retos reducción el riesgo de ser contagiado. Además, podrán comprar cartas que le darán privilegios, como ser inmune durante un día, reducir la cuarentena, recibir ayuda para superar un reto, etc.

Para que el alumnado conozca el progreso que va realizando, los puntos de experiencia conseguidos y las monedas que tienen, en la página web creada hay una página que es la clasificación donde aparece el progreso del alumnado tanto a nivel individual y grupal (véase Anexo E). Además, como es un Excel, se puede actualizar la clasificación de forma sencilla.

Durante todo la propuesta, los grupos y sus miembros deben tener cuidado y elegir bien en qué gastan el dinero, pues el riesgo de contagio, aunque depende del país en el que se realiza la misión, siempre está presente, por ello, deben protegerse bien.

3.6.4. Fase empírica

Consecutivamente, se inició la fase empírica, en la cual se realiza la recolección de datos y la preparación de los mismos para facilitar su análisis. Es importante comentar, que antes de la recolección de los datos se contactó con el equipo directivo de los centros educativos implicados y se le informó del objetivo de la investigación. Con el objetivo de que cada centro se encargará de repartir el consentimiento informado de las familias, en el hace alusión explícita al carácter anónimo, voluntario y confidencial de los resultados de la investigación (véase Anexo F y G).

Otro aspecto a considerar es que como he comentado en la fase anterior, cada docente trabaja con la muestra, por lo que simplemente va a recibir una formación, para que puedan aplicar un ABP Gamificado sin dificultad y los resultados no se vean afectados por una mala implementación de esta metodología.

Para obtener los datos se van a pasar diferentes instrumentos estandarizados, explicados en el apartado 3.5. Para una correcta utilización de estas pruebas, se le dará a los docentes las instrucciones de uso de cada prueba y un esquema donde se detallan todos los pasos a llevar a cabo para aplicar cada una de las pruebas. Para facilitar el análisis de los datos se va a realizar una tabla de distribución de frecuencias, que consiste en una tabla de doble entrada, donde aparecen los datos obtenidos organizados.

3.6.5. Fase analítica

Por último, en la fase analítica se va a crear una tabla de distribución de frecuencias, en la que se van a reflejar datos que nos indiquen la tendencia central (media aritmética, moda y mediana) y su concentración o dispersión de los mismos (rango y desviación típica). De esta forma se facilita la labor de analizar los datos o resultados obtenidos.

También se realizará una prueba de hipótesis, donde se plantean la hipótesis nula y la alternativa y se aceptará una u otra según nos indique el índice de significatividad, que en este caso será de .05.

3.7. ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos, se comenzará analizando las variables sociodemográficas de los individuos que forman la muestra, donde se tendrán en cuenta la edad, el nivel de estudios, condiciones laborales e ingresos económicos de los progenitores de cada estudiante. Para ello, se va a usar las medidas de centralización (media, la moda y la mediana) y medias de dispersión (varianza y desviación típica), mediante la obtención de frecuencias y porcentajes.

Posteriormente, se pasará a analizar los resultados obtenidos al pasar los instrumentos estandarizados tanto en la medida pre, como en la pos intervención, donde se utilizará la técnica de análisis de varianza (ANOVA), con el objetivo de poder comparar las medias de las puntuaciones

obtenidas por cada uno de los grupos, permitiendo así generalizar los efectos encontrados. De esta forma, se podrá comprobar la influencia de la metodología usada en la memoria de trabajo, el nivel atencional, la capacidad para organizar y planificar y su repercusión en el rendimiento académico de cada discente. En todos se utilizará un paquete estadístico IBM SPSS Statistics Versión 26 y todos los análisis que impliquen un contraste estadístico se establecerá como nivel de confianza el 95%, lo que implica un nivel de significación de $\alpha=.05$.

3.8. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS

A nivel de recursos humanos, serán necesarios dos docentes, el tutor de cada uno de los grupos que participan en el proyecto. Uno de estos docentes recibirá una formación que pretende capacitarlo para que pueda implementar el ABP Gamificado de forma correcta y poder observar de forma fiable si esta metodología tiene los efectos esperados en el alumnado.

Con respecto a los materiales para llevar a cabo el proyecto de investigación, es necesario comprar los manuales de cada uno de los instrumentos que se van a utilizar para medir las diferentes variables que se tienen en cuenta en el proyecto de investigación (Tabla 3). Además de ordenadores que tengan acceso a internet, material fungible (lápices, bolígrafos, gomas, folios, etc.), en caso de que el centro no disponga de ellos.

Tabla 3.

Presupuesto de los recursos necesarios para el proyecto de investigación.

Presupuesto de los recursos necesarios para el presupuesto	
Descripción	Precio en Euros (€)
Formación sobre el ABP gamificado para uno de los tutores.	75.00€
Test Torre de Londres completo	675.00€
Prueba CSAT-R completa	78.37€
Prueba WISC-IV	211.01€
Test de Figuras Complejas de Rey	50.00€
Total	1089.38€

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. DISCUSIÓN

El propósito de este proyecto de investigación es diseñar una propuesta metodológica basada en un ABP gamificado, para poder analizar la relación entre la memoria de trabajo, la atención, la capacidad para organizar y planificar, y su influencia en el rendimiento académico del alumnado que cursa quinto de Educación Primaria (10-11 años) en dos centros de La Loma, Jaén. Se pretende usar dos grupos, uno de control (seguiría una metodología tradicional) y otro experimental (seguiría una metodología basada en un ABP gamificado). Para poder contrastar dicho planteamiento, se tendría en cuenta los siguientes objetivos e hipótesis que se van a comentar en este apartado.

El **primer objetivo** espera comprobar qué ventajas tiene aplicar una metodología activa, como es el ABP gamificado, frente a metodologías tradicionales. En la hipótesis formulada para este objetivo se espera encontrar una relación positiva, de forma que usar un ABP gamificado aumente el rendimiento académico del alumnado. Se encuentran algunas investigaciones como las de Vicario y Smith (2012) o la de Cohen Schotanus, et al. (2008), que han demostrado que el rendimiento académico de los estudiantes se ve favorecido al aplicar una metodología basada en el ABP gamificado, pues este fomenta el aprendizaje significativo y aplicable (funcional), pues todo el contenido a tratar está contextualizado, mientras que las metodologías tradicionales, trabajan los contenidos de forma descontextualizada y esto afecta a la calidad del aprendizaje y al rendimiento académico del alumnado.

Otras investigaciones han concluido que el ABP gamificado, aumenta la participación del alumnado, creándose así un conocimiento más eficiente por lo que su adquisición se consigue de forma más sencilla y tiene una perdurabilidad mayor en el tiempo, mientras que las metodologías tradicionales fomentan un aprendizaje más memorístico y con poca perdurabilidad en la memoria (Banquez y Gómez, 2009) y (López Morales (2021).

Para el **segundo objetivo**, que trata de estudiar la relación que hay entre el rendimiento académico del alumnado y sus habilidades atencionales, memoria de trabajo y para planificar y

organizar. Este objetivo tiene varias hipótesis en las que se espera relacionar el rendimiento académico con cada una de las variables:

En la primera de ellas se espera encontrar una relación positiva entre la capacidad de la memoria de trabajo y el rendimiento académico, es decir, mientras más desarrollada esté la memoria de trabajo mayor rendimiento académico tiene el alumnado. Pero esto no ha sido así, pues si nos apoyamos en la investigación de Tavani y Losh (2013), el rendimiento académico es difícil de medir, debido a que en él inciden muchas variables cognitivas, afectivas, motivacionales, actitudinales e institucionales. Y aunque una de las variables más importantes que inciden en el rendimiento académico, como indica Dehn (2008) es la memoria de trabajo, ya que actúa como vínculo para que un contenido entre en la memoria a largo plazo, como indican Zapata y Reyes (2009), tener una buena o mala memoria de trabajo no es motivo para poder decir que el rendimiento académico del alumnado sea alto o bajo.

La segunda de las hipótesis, espera encontrar una relación positiva entre la atención y el aprendizaje, esto implica que a más eficacia en los niveles atencionales, mejor es el rendimiento del alumnado. En este caso, como indican Tejedor, González y García (2008), en su investigación, sí se puede observar una correlación estadísticamente significativa entre el rendimiento académico del alumnado con la mejora de los mecanismos atencionales. Además, el alumnado con mayor rendimiento académico, no solo tiene un mejor desarrollo de los mecanismos atencionales, sino que hacen un uso más eficaz de esas estrategias atencionales (Lozano et al., 2001).

En cuanto a la tercera de las hipótesis, que están relacionadas con este objetivo, se planteó estudiar la relación entre la capacidad del alumnado para planificar y organizar y el rendimiento académico, de forma que se esperaba una relación positiva entre las variables. Las investigaciones realizadas por Fonseca, Rodríguez y Parra (2016) y Pérez y Costa (2008), corroboran los resultados esperados, pues en sus investigaciones confirmaron que el alumnado que tiene mayor capacidad para planificar y organizar, obtienen un mayor rendimiento académico.

Por último, el **tercer objetivo** trata de conocer si aplicar un ABP gamificado, mejora la atención y las habilidades para organizar y planificar de una muestra de edad comprendida entre 10 y 12 años. Se puede evidenciar, esta relación, pues según Román (2021), el alumnado al trabajar en la resolución de problemas, como se hace en el ABP, utiliza zonas cerebrales localizadas en el lóbulo prefrontal, donde se activan las funciones ejecutivas (sistemas atencionales y memoria de trabajo) y otras áreas cerebrales que permiten percibir la información, focalizarlas, planificar, tomar

decisiones y cambiar el plan, lo que hace que estos procesos neurocognitivos se desarrollen con mayor rapidez y se facilita un aprendizaje más eficaz.

Además, hay otra investigación, en la que se ha demostrado que los mecanismos atencionales alcanzan un desarrollo mayor cuando la práctica docente empieza a transformarse y se orienta hacia el alumnado, donde este es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que aprende a su ritmo (Galindo, citado en Barajas Motta, 2018). Y no solo eso, si no que la memoria de trabajo y los mecanismos atencionales sufren una precoz mejora, si los temas y contenidos a trabajar en la propuesta pedagógica son interesantes y motivantes para los discentes (Araron Shalom y Heller, 2004).

No obstante, se debe tener en cuenta la posibilidad, al igual que en cualquier estudio, que al comprobar las hipótesis establecidas y los resultados obtenidos no se logre encontrar una relación entre las variables seleccionadas. Pues puede darse algunos problemas, entre los que destacan el reducido tamaño de la muestra, que al ser pequeña puede afectar a los resultados que se obtienen. El segundo problema está relacionado con el anterior, e implica que la muestra puede verse reducida en mayor medida, si no se obtiene el consentimiento de los tutores legales del alumnado y por último, indicar que una mala implementación del ABP gamificado, ya sea por parte del docente en la ejecución o por parte del alumnado al implicarse a un nivel bajo, puede afectar en los resultados obtenidos.

En el caso de que se confirmen las hipótesis, tal y como se indican algunas investigaciones que se han presentado durante este apartado, sustentando las relaciones positivas entre objetivos, hipótesis y resultados, sería posible afirmar que el uso de una metodología activa e innovadora, como es el ABP gamificado, mejora la memoria de trabajo, los mecanismos atencionales y las habilidades para organizar y planificar, influyendo positivamente sobre su rendimiento académico, demostrándose la relación significativa y positiva entre la metodología usada y el rendimiento académico del alumnado.

4.2. CONCLUSIONES ESPERADAS

Tratar de mejorar el rendimiento académico del alumnado es esencial en la sociedad actual, donde hay un alto porcentaje de fracaso y abandono escolar. Para ello, uno de las acciones que el

docente puede realizar es implementar una metodología innovadora que mejore el interés del alumnado y fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Debido a esto, este proyecto pretende proponer una metodología innovadora, como es un ABP gamificado, llevándose a cabo en primer lugar, una investigación cuasi-experimental, donde se pretende comprobar los efectos que tendría la implementación de esta combinación de metodologías en el alumnado. Para tal fin se pretende realizar dos mediciones, en un grupo control y otro experimental. En la primera medición se va a evaluar la capacidad del alumnado en memoria de trabajo, en atención y en habilidad para planificar y organizar, factores muy importantes para mejorar el rendimiento académico del alumnado. Seguidamente, se lleva a cabo la intervención en el grupo experimental y se realiza la segunda medición, pudiendo observarse así, si el alumnado perteneciente al grupo experimental, obtiene mejor puntuación en atención, memoria de trabajo y capacidad para planificar y organizar, afectando positivamente a su rendimiento académico.

De esta forma se pretende llegar a la conclusión de que el alumnado que trabajo bajo una propuesta didáctica como es el ABP gamificado, obtiene mejores puntuaciones en atención, memoria de trabajo y capacidad para planificar y organizar, que aquel grupo que trabaja con una metodología tradicional.

Otro aspecto que destacaría, es que si lo anterior se cumple, el grupo experimental al obtener mejores puntuaciones en las diferentes variables, que el grupo control, el alumnado del grupo experimental, obtendría mejores resultados en cuento al rendimiento académico.

En definitiva, se propone una metodología activa e innovadoras como es el ABP gamificado, para conseguir que el rendimiento académico del alumnado mejore, debido a un posible aumento de algunas de sus habilidades como la memoria de trabajo, los sistemas atencionales y la capacidad para planificar y organizar sus acciones y aprendizaje.

4.3. LIMITACIONES ESPERADAS

Una de las limitaciones que se podría encontrar está relaciona con el tamaño reducido que tiene la muestra escogida, lo que podría provocar que la población no esté representada adecuadamente. Además, como la muestra se elegiría según el criterio de conveniencia, los resultados podrían no poderse generalizar hacia la población.

Otra de las mayores limitaciones que se podría detectar en el proyecto de investigación, es que a la hora de medir el rendimiento académico se podrían tener muchas dificultades, pues al ser una variable multifactorial, sería complicado controlar cada una de los elementos que en él intervienen. También, es importante destacar que no hay instrumentos estandarizados para poder medirlo, lo que provocaría el uso de las calificaciones, que pueden variar según el docente y el lugar de implementación, pudiendo afectar a los resultados.

Igualmente se debe considerar, la afectación que podrían sufrir los resultados, si el tutor de uno de los grupos tuviera que ausentarse durante un determinado tiempo, por algún motivo. Otro aspecto que podría afectar a los resultados esperados, sería no tener el total de los consentimientos informados por parte de las familias o tutores legales del alumnado, influiría mucho en ellos, pues la muestra se vería más reducida por esta causa.

4.4. PROSPECTIVA

Con respecto a las futuras investigaciones que se puedan realizar, se proponen algunas vías, tales como el aumento de la muestra a investigar, con el objetivo de poder llevar a cabo una generalización de los resultados más real y completa. Para ello, se plantea implementar dicha investigación en otros colegios de la zona y ampliar el rango de edad de la muestra, de esta forma se arrojaría información más completa sobre la importancia del uso del ABP gamificado para mejorar la atención, la memoria y la habilidad del alumnado para organizar y planificar.

Otra de las futuras líneas de investigación podría ser realizar una nueva investigación en la cual se tenga en cuenta la motivación del alumnado, pues es otra variable importante, que afecta a la actitud y predisposición del alumnado hacia la tarea a realizar y que depende del alumnado puede tener gran influencia en el rendimiento académico del discente.

Por último, comentar que una línea también interesante, sería realizar una investigación donde se utilice otro tipo de metodología activa, como es el aprendizaje servicio, el aprendizaje por proyectos, el flipped classroom, etc. y poder medir si con estas metodologías se siguen obteniendo estos resultados.

Con respecto a las aplicaciones educativas, la información que aporta este proyecto de investigación puede ser incluida en el ROF de centros educativos, para que todos los docentes

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

puedan conocer las ventajas de la aplicación de un ABP gamificado en la clase y observar la estructura de esta propuesta metodológica, para poder aplicarla de forma más sencilla.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alloway, T., Gathercole, S., Kirkwood, H. y Elliott, J. (2008). Evaluating the validity of the Automated Working Memory Assessment. *Educational Psychology*, 28, 725-734. doi.org/10.1080/01443410802243828.
- Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Anderson, V.A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R. y Mikiewicz, O. (2002). Relationship between cognitive and behavioral measures of executive function in children with brain disease. *Child Neuropsychology* 8(4), 231-240.
- Apostol, S., Zaharescu, L., y Alexe, I. (2013). Gamification of learning and educational games. *International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 2, 67-72. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/1440877124?accountid=12378>.
- Araron-Shalom, E. y Heller, A. (2004). Manual del CSAT. Tarea de Atención Sostenida en la Infancia. *Journal of the Electrochemical Society*, 2865.
- Baddeley, A. D. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), 136-140. Doi: 10.1016/j.cub.2009.12.014.
- Banquez, K. R., & Gómez, A. R. (2009). Construcción de conocimiento con metodología de aprendizaje basado en problemas frente al modelo tradicional, en ambiente virtual. *Teoría y praxis investigativa*, 4(1), 11-24.
- Barajas Motta, N. (2018). *Las TIC como elemento mediador de la práctica docente para favorecer los procesos de atención selectiva y sostenida* (Master's thesis, Universidad de La Sabana). <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33127/TESIS%20Noris%20Barajas%20Motta%20%20MIE%20%282018%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- Barbón Álvarez, M. (2016). El desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples en niños de educación infantil mediante el uso de metodologías tradicionales e innovadoras en el aula.
- Barceló, E., Lewis, S. y Torres, M. M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología del Caribe. Universidad del Norte*, 18, 109-138.

- Benítez, M., Giménez, M. y Oscika, R. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿Existe alguna relación? Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/humanidades/h-009.pdf>.
- Bueno, D. y Forés, A. (2021). *La práctica educativa con mirada neurocientífica: cuadernos de educación*. Horsori Pedagogía.
- Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7, 1-11.
- Cerezo, N. (2004). "Problem-based learning in the middle school: a research case study of the perceptions of at-risk females". *Research in Middle Level Education Online*, 27(1).
- Claxton, G. (2001). *Aprender. El reto del aprendizaje continuo*. Barcelona: Paidós.
- Contreras, R. S. y Eguía, J. L. (2017). Gamification in education: Designing course for game designers. *Revista KEPES*, 14(16), 91-120. <https://bit.ly/2FCX7RG>.
- Cohen Schotanus, J., Muijtjens, AM., Schönrock Adema, J., Geertsma, J. & Van der Vleuten, C. P. (2008). Effects of conventional and problembased learning on clinical and general competencies and career development. *Med Educ*, 42, 256-265.
- Csíkszentmihályi, M. (2011). *Fluir (flow): una psicología de la felicidad*. Barcelona: Debolsillo.
- Dehn, M. (2008). *Working memory and academy learning. Assessment and intervention*. New Jersey: Hohn Willey and Sons.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J. E., García, E., Hernández, S. y Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91. Recuperado de: <http://www.ejep.es/index.php/journal/article/view/92>.
- Díaz, S. y Lizárraga, C. (2013). Un acercamiento a un plan de ludificación para un curso de física computacional en Educación Superior. *Virtual Educa Colombia 2013*. Recuperado de: <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/509/VESaraDiaz2013.docx>.
- Dichev, C. y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9), 1-36. <https://bit.ly/2tDUWoA>.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de trabajo social*, 21, 231-246.
- Fernández Enguita, M., Mena, L. y Riviere, J. (2010). *Fracaso y abandono escolar en España*. Barcelona: Fundación "la Caixa".

- Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.
- Fonseca, G. P., Rodríguez, L. C., y Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia la promoción de la salud*, 21(2), 41-58.
- Fuster, J. M. (2004). Lóbulo frontal y desarrollo cognitivo. *Revista de Neuropsicología*, 28, 669-688.
- Galand, B., Benstein, K., Bouggeois, E. & Frenay, M. (2003). "The impact of a PBL curriculum on students' motivation and self-regulation". Simposium conducted at the Biennial Conference of the European Association for Research Learning and Instruction. Padova, Italia.
- Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.
- Guasp, J. J. M., Medina, C. P., & Amengual, B. M. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), 96-114.
- Hitch, Graham; Towse, John y Hutton, Una. (2001). What limits children's working memory span? Theoretical accounts and applications for scholastic development. *Journal of Experimental Psychology*, 130(2), 184-198. doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.184.
- Hughes, C. (1998). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology* 34, 1326-1339.
- Huizinga, J. (1995). *Homo ludens*. Madrid: Alianza (pág. 11).
- Jiménez, G., Elías, R. y Silva, C. (2014). Innovación docente y su aplicación al EEES: Emprendimiento, TIC y Universidad. *Historia y Comunicación Social*, 19, 187-196.
- Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999). *Aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos aires: Aique.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B. L., Injoke Ricle, I. y Colombo, J. A. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares de la Ciudad de Buenos Aires (República Argentina). *Interdisciplinaria* 21(82), 153-193.
- López, G. J. J. (2007). Prueba: Escala Wechsler de inteligencia para el nivel escolar (WISC-IV). *Revista medición*, vol. 5, 169-171.
- López, M. (2013). Rendimiento académico: su relación con la memoria de trabajo. *Actualidades investigativas en educación*, 13(3), 168-186.

- López Morales, V. A. (2021). Revisión sistemática y efectos de implementar una situación de Aprendizaje Basado en Proyectos en la motivación intrínseca y autonomía del alumnado de educación física en la enseñanza secundaria.
- Lozano, L., González Pineda, J. A., Núñez, J. C., Lozano, L. M. y Álvarez, L. (2001). Estrategias de aprendizaje, género y rendimiento académico. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 7(5), 1138-1663.
- Luna, B. (2004). Algebra y el cerebro de los adolescentes. *Tendencias en las ciencias cognitivas*. 8, 437-439.
- Marín, I. y Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Barcelona: Paidós.
- Min Sup, S. (2006). Clinical and empirical applications of the Rey–Osterrieth Complex Figure Test. *Nature Protocols*.
- Niebla, J. y Hernández, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos. *Revista latinoamericana de psicología*, 39(003), 487-501.
- Oberauer, K., Süb, H., Schulze, R., Wilhelm, O. y Wittmann, W. (2000). Working memory capacity – facets of a cognitive ability construct. *Personality and Individual Differences*, 29, 1017-1046.
- Paredes, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 119-144.
- Pérez, P. M. y Costa, J. L. C. (2008). Capacidad predictiva de las variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico. *REME*, 11(28), 1-13.
- Pintrich, P. R. (2000). El papel de la orientación a objetivos en el aprendizaje autorregulado. *Manual de autorregulación* (págs. 451-502). Prensa académica.
- Piñero, L. J. y Rodríguez, A. (1998). Los Insumos Escolares en la Educación Secundaria y su Efecto sobre el Rendimiento Académico de los Estudiantes: Un estudio en Colombia. *Washington, DC: The World Bank/Latin America and the Caribbean Region/Department of Human Development*.
- Planas, N. (2011). Buenas prácticas en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato. En Goñi, José María (Coord.). *Matemáticas. Investigación, innovación y buenas prácticas* (pp. 57-160). Barcelona: Graó.
- Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teorías de la educación. Revista Interuniversitaria*. 32, 1.

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

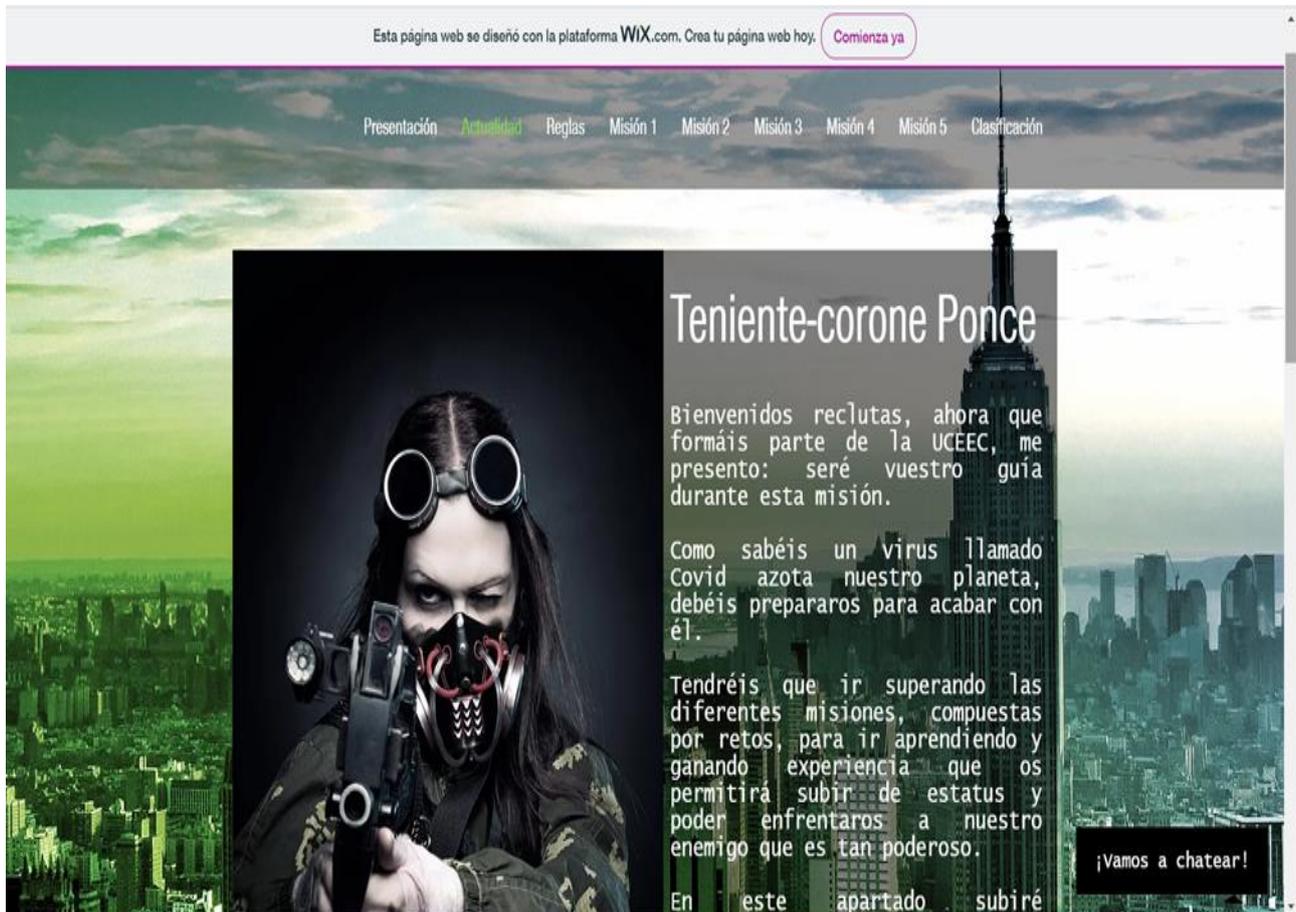
- Rodríguez, F. J. y Ruiz, A. (2020). El " aula invertida" como metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos educativos: Revista de educación*, (26), 261-275.
- Rodríguez, S., Fita, E., y Torrado, M. (2004). El rendimiento académico en la transición secundaria-Universidad. *Revista de Educación*, 334, 391-414.
- Román, F. (2021). La Neurociencia detrás del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Journal of Neuroeducation*, 1(2), 50-56.
- Romero, M. y Gebera, O. T. (2012). Serious games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *Revista De Educación a Distancia*, (34).
- Romero Sánchez, E., y Hernández Pedreño, M. (2019). Análisis de las causas endógenas y exógenas del abandono escolar temprano: una investigación cualitativa. *Educación XX1*, 22(1).
- Rosales, C. (2013). Competencias específicas curriculares que ha de adquirir el estudiante del título de Grado de Maestro. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 17(3), 73-90.
- Rosselli, M., Jurado, M. B. y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, 23-46.
- Sans Martín, A. (2019). Métodos de investigación de enfoque experimental. En R. Bisquerra Alzina (Coord.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 19-47). La Muralla.
- Santiago, I. M. (2018). *¿Jugamos?: Cómo el aprendizaje lúdico puede transformar la educación*. Ediciones Paidós.
- Servera, M. y Llabrés, J. (2015). *CSAT-R. Tarea de Atención Sostenida en la Infancia-Revisada*. Madrid: TEA Ediciones.
- Severa, M. y Cardo, E. (2006). Children Sustained Attention Task (CSAT): Normative, reliability and validity data. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6(3), 697- 707.
- Servera, M. y Llabrés, T. (2004). *CSAT Tarea de Atención Sostenida en la Infancia*. Illes Balears: TEA ediciones, SA.
- Sevillano García, M. L. (2004). *Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad*. Madrid: Pearson.
- Soroa, M., Iraola, J., Balluerka, N., y Soroa, G. (2009). Evaluación de la Atención Sostenida de niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 13-27.

- Tavani, C. y Losh, S. (2003) Motivation, self-confidence and expectations as predictors of the academic performances among our high schools students. *Child study journal*, 33(3), 141-151.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación, motivar jugando*. Barcelona: Editorial UOC.
- Tejedor, F. J., González, S. G., y del Mar García, M. (2008). Estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria. *Revista latinoamericana de psicología*, 40(1), 123-132.
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. y Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *REV NEUROL*, 46(11), 684-692. Recuperado de: <http://www.incosame.com.mx/uploads/material/119-311-51c9d100b52f6.pdf>.
- Torres Toukoumidis, A, y Romero Rodríguez, L. M. (2018). *Aprender jugando, la gamificación en el aula. Educar Para Los Nuevos Medios*. Editorial: Abya Yala.
- Trujillo, N., y Pineda, D. (2008). Funciones Ejecutivas en la Investigación de los Trastornos del Comportamiento del Niño y del Adolescente. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 77-94.
- Vega Burgos, E. y Balderas Cortés, J. de J. (2005). "El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la adquisición de competencias en el curso de Probabilidad y Estadística". II Congreso Nacional y V Encuentro de Estudiantes y Académicos de Posgrado. *Tecnológico de Monterrey*. Nuevo León: México.
- Vicario, A y Smith, I. (2012). Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11, 1, 59-75.
- Vicente, J. M. M., y de la Fuente Arias, J. (2017). La autorregulación del aprendizaje a través del Programa Pro&Regula. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 2(3), 145-156.
- Wechsler, D. W. (2010). *Wisc-IV: test de inteligencia para niños*. Barcelona: Paidós.
- Kramer, J. H. y Wells, A. M. (2004). The role of perceptual bias in complex figure recall. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 26(6), 838-845.
- Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid. Narcea.

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

- Zapata, L. F., De Los Reyes, C., Lewis, S., & Barceló, E. (2009). Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una universidad de la ciudad de Barranquilla. *Psicología desde el Caribe*, (23), 66-82.
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamificación por diseño: Implementación de mecánicas de juego en aplicaciones web y móviles*. "O'Reilly Media, Inc."
- Zimmerman, B. J. y Schunk D. H. (Eds.). (2001). "Theories of self-regulated learning and academic achievement: an overview and analysis". *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed., 1-37). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Zúñiga Arbalti, F. A., Castillo Suazo, S., Aguayo Tapia, C., Sánchez Ramos, O., Salas Burgos, A., Hernández Montes, L. y Ormazábal Valladares, V. A. (2017). Utilización de aprendizaje basado en equipos, como metodología activa de enseñanza de farmacología para estudiantes de Enfermería. *Educación Médica Superior*, 31(1), 78-88.

Anexo A. Apartado de “Actualidad” de la página web del ABP Gamificado.



Anexo B. Apartado de la “Presentación” de la página web del ABP Gamificado.



Anexo C. Mapa de las misiones del ABP gamificado.

EN BUSCA DE UN MUNDO SIN COVID-19

La UCEEC busca nuevos miembros para acabar con su enemigo más fuerte. En este mapa aparecen las misiones y zonas destacadas.

David Ponce Moreno 20 de abril de 2021



Esri, FAO, NOAA

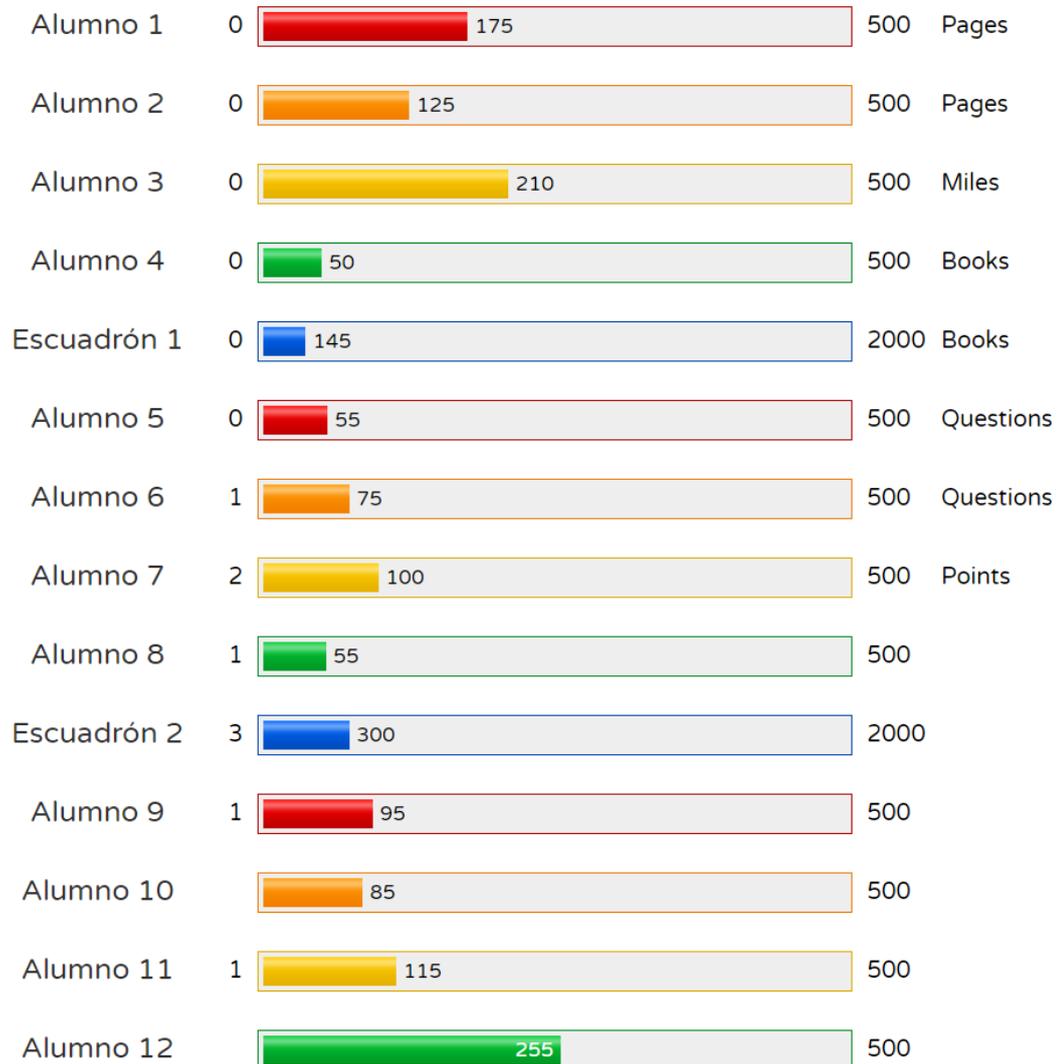
Powered by Esri

Anexo D. Relación entre misiones, retos, puntos de experiencia, monedas, estatus e insignias.

Misión	Retos	XP	Monedas	Estatus
¡PREPARADOS, LISTOS, YA!	1: Nombre del escuadrón	10 puntos	10	 CADETES
	2: Grito de guerra y saludo	25 puntos	10	
	3: Escudo del escuadrón	25 puntos	10	
	4: Repartos de roles	20 puntos	10	
	5: Equipamiento anticovid	20 puntos	10	
10 puntos extra por buen funcionamiento del grupo MIRAR CLASIFICACIÓN Y APERTURA TIENDA PRIVILEGIADA				
¡ENEMIGO A LA VISTA!	6: ¿Nos conocemos?	40 puntos	50	 CABOS
	7: ¡Formen filas!	30 puntos	20	
	8: ¡A las murallas!	30 puntos	25	
10 puntos extra por buen funcionamiento del grupo MIRAR CLASIFICACIÓN Y APERTURA TIENDA PRIVILEGIADA				
¡LOS MALOS NOS ATACAN!	9: ¡Cierren las compuertas!	30 puntos	20	 SARGENTOS
	10: ¡Las cadenas se han roto!	30 puntos	25	
	11: ¡A las segundas murallas!	40 puntos	35	
10 puntos extra por buen funcionamiento del grupo				

MIRAR CLASIFICACIÓN Y APERTURA TIENDA PRIVILEGIADA				
¡TENEMOS REHENES!	12: ¿A qué ejército pertenece?	25 puntos	30	 TENIENTES
	13: ¿Cuál es vuestra estrategia?	25 puntos	25	
	14: ¿Se han quintuplicado?	25 puntos	15	
	15: ¡Pertenece al SASS-CoV-19!	25 puntos	40	
10 puntos extra por buen funcionamiento del grupo				
MIRAR CLASIFICACIÓN Y APERTURA TIENDA PRIVILEGIADA				
¡ESCUDO PROTECTOR!	Poción etanerina	25 puntos	20	 CAPITANES
	En boca tapada no entran virus	25 puntos	15	
	Pinchazo para todos	50 puntos	25	

Anexo E. Clasificación individual y grupal



Anexo F. Consentimiento informado- Información al participante.

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

“Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.”

Le informamos de la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente la realización de tres cuestionarios en los que se medirá la capacidad para organizar y planificar, la memoria de trabajo y la atención, en dos ocasiones.

El objetivo de este estudio es relacionar algunos componentes de las funciones ejecutivas (capacidad para organizar y organizar, memoria de trabajo y atención) y el rendimiento académico, aplicando una metodología basada en un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), combinado con estrategias gamificadoras.

Riesgos y compensaciones de la investigación para el participante:

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación, por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante. El participante no recibe ninguna compensación económica por participar.

Derecho explícito de la persona a retirarse del estudio:

6. La participación en esta investigación es totalmente voluntaria.
7. El participante puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en usted de ninguna forma.

Garantías de confidencialidad:

- Todos los datos de carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratan conforme la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos del estudio.

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

Si requiere información adicional se puede poner en contacto con el personal del centro o con David Ponce Moreno, con DNI 26498252K mediante vía telefónica llamando al teléfono 608521628 o en el correo electrónico davidpmcanena@gmail.com.

Anexo G. Consentimiento informado- Consentimiento por escrito.

CONSENTIMIENTO INFORMADO – CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL PARTICIPANTE

“Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.”

Yo con nombre y apellidos:
con DNI..... como padre/madre/tutor legal del alumno/a con nombre y apellidos:

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al Participante).
- He podido realizar preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con el profesional informador: David Ponce Moreno.
- Comprendo que la participación de mi hijo/a en la investigación es voluntaria y que es libre de participar o no en el estudio.
- Se nos ha informado que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se nos ha informado de que la información obtenida solo se utilizará para los fines específicos del estudio.
- Comprendo que puede retirarse del estudio:
 - Cuando quiera.
 - Sin tener que dar explicaciones.
 - Sin que eso repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el proyecto titulado: **“Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.”**

Las posibles utilidades del ABP gamificado como metodología para mejorar el rendimiento académico del alumnado de 5º curso de Educación Primaria.

Firma del participante (o madre/padre/
representante legal en su caso).

Firma del profesional informador

Nombre y apellidos.....

Fecha.....

Nombre y apellidos: David Ponce

Fecha.....