Trabajo Fin de Grado

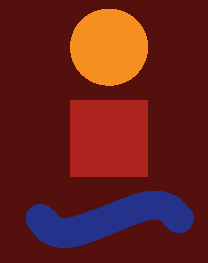
Grado en Ingeniería de las

Tecnologías de Telecomunicación

Estado del arte del aprendizaje basado en juegos educativos digitales y diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicados a GBL

Autor: José Manuel Candilejo Egea

Tutor: Francisco Javier Muñoz Calle



**Departamento de Ingeniería Telemática**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla**

Sevilla, 2024





Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación

**Estado del arte del aprendizaje basado en juegos educativos digitales y diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicados a GBL**

Autor:

José Manuel Candilejo Egea

Tutor:

Francisco Javier Muñoz Calle

Profesor Colaborador

Dpto. de Ingeniería Telemática Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla

Sevilla, 2024

# Agradecimientos

Aprovecho para agradecer a mis padres por haberme acompañado durante estos 23 años en cada paso que he dado. A mis hermanos, que siempre estaban ahí cuando hizo falta. A mis amigos de toda la vida, y todos aquellos que he hecho durante la carrera, sin ellos no hubiera sido lo mismo. A todos los profesores que me han acompañado durante esta experiencia. Y, por último, a mi tutor Javier, por su infinita paciencia y disposición al avance del proyecto. Muchísimas gracias a todos.

*José Manuel Candilejo Egea*

# Resumen

A los seres humanos nos gusta jugar por naturaleza. La gamificación es el uso de mecánicas de juegos en otros aspectos del día a día. Este campo, de reciente interés científico y con infinidad de posibles aplicaciones es en el que se centra esta investigación. Uno de los puntos de mayor interés es la aplicación de la gamificación en la educación. ¿Es beneficiosa? Y en caso afirmativo, ¿Cuáles son los factores que más afectan a una aplicación exitosa? Estas y otras preguntas similares son las que tratamos de responder en esta investigación.

Con una evaluación cuantitativa de los últimos ensayos realizados, tratamos de hallar los elementos recurrentes en las aplicaciones exitosas de gamificación a través de plataformas digitales. El resultado final es un sistema estadístico de validación de plataformas de aprendizaje basado en juegos.

# Abstract

Humans naturally like to play games. Gamification is the use of game mechanics in other aspects of everyday life. This field, of recent scientific interest and with an infinite number of possible applications, is the focus of this research. One of the main points of interest is the application of gamification in education. Is it beneficial? And if so, what are the factors that most affect a successful application? These and similar questions are the ones we try to answer in this research.

With a quantitative evaluation of recent trials, we try to find the recurring elements of successful gamification applications through digital platforms. The final result is a statistical validation system for game-based learning platforms.

# Notación

**GBL** Game Based Learning

**JCR** Journal Citation Report

**TAM** Technology Acceptance Model

**JCI** Journal Citation Indicator

**RI Score** Research Interest Score

**AHP** Analytic Hierarchy Process

# Índice

[Agradecimientos IV](#_Toc157681517)

[Resumen VI](#_Toc157681518)

[Abstract VII](#_Toc157681519)

[Notación VIII](#_Toc157681520)

[Índice IX](#_Toc157681521)

[Introducción 1](#_Toc157681522)

[BLOQUE I: Estado del arte del aprendizaje basado en juegos educativos digitales. Revisión sistemática. 2](#_Toc157681523)

[1.- Trasfondo 2](#_Toc157681524)

[1.1. Introducción 2](#_Toc157681525)

[1.2. El problema y sus condiciones 3](#_Toc157681526)

[1.3. La investigación en el marco del Proyecto Gamifica 4](#_Toc157681527)

[1.4. Como debe funcionar la investigación 5](#_Toc157681528)

[1.5. ¿Por qué es importante hacer esta investigación? 6](#_Toc157681529)

[2.- Objetivos 8](#_Toc157681530)

[3.- Método de búsqueda 9](#_Toc157681531)

[3.1. Criterios para considerar estudios para esta investigación 10](#_Toc157681532)

[3.2. Métodos de búsqueda para identificar los estudios 11](#_Toc157681533)

[3.3. Recolección de datos y análisis 13](#_Toc157681534)

[4.- Resultados 46](#_Toc157681535)

[5.- Conclusiones 47](#_Toc157681536)

[BLOQUE II: Diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicados a GBL 48](#_Toc157681537)

[6.- Contextualización 48](#_Toc157681538)

[6.1.- Objetivos del método 48](#_Toc157681539)

[6.2.- Aspectos de la gamificación 49](#_Toc157681540)

[6.3.- Actores de la gamificación 49](#_Toc157681541)

[6.4.- Resultados anteriores 50](#_Toc157681542)

[7.- Proceso de diseño 51](#_Toc157681543)

[7.1.- Campos de estudio 51](#_Toc157681544)

[7.2.- Metodología 51](#_Toc157681545)

[7.3.- Parámetros/Características/Variables 58](#_Toc157681546)

[7.4.- Modelos resultantes 64](#_Toc157681547)

[8.- Procesamiento de los datos 74](#_Toc157681548)

[8.1.- Base Teórica 74](#_Toc157681549)

[8.2.- Evaluación de los exámenes 87](#_Toc157681550)

[8.3.- Evaluación de las encuestas 89](#_Toc157681551)

[8.4.- Evaluación de las entrevistas 89](#_Toc157681552)

[8.5.- Aplicación de AHP 93](#_Toc157681553)

[8.6.- Valoración final 94](#_Toc157681554)

[8.7.- Resultado obtenidos 101](#_Toc157681555)

[BLOQUE III: Diseño y realización de experiencias prácticas 102](#_Toc157681556)

[9.- Aplicaciones desarrolladas para la experimentación práctica 102](#_Toc157681557)

[9.1.- Página web SurveyMaker 102](#_Toc157681558)

[9.2.- Hoja de cálculo 104](#_Toc157681559)

[10.- Diseño de experimentos 106](#_Toc157681560)

[10.1.- Proyecto Pony (Metodología Bullet) 106](#_Toc157681561)

[10.2.- Proyecto VaK (Metodología Blitz) 109](#_Toc157681562)

[10.3.- Proyecto Lfante (Metodología Extended) 110](#_Toc157681563)

[11.- Resultados del Proyecto Pony 111](#_Toc157681564)

[11.1.- Planificación y documentación del emisor 111](#_Toc157681565)

[11.2.- Del dicho al hecho… 113](#_Toc157681566)

[11.3.- Correcciones In-Situ 115](#_Toc157681567)

[11.4.- Procesado de resultados 123](#_Toc157681568)

[11.5.- Análisis de los resultados de las experiencias 131](#_Toc157681569)

[11.6.- Análisis global de las experiencias 148](#_Toc157681570)

[11.7.- Conclusiones del Proyecto Pony 152](#_Toc157681571)

[Validación de Resultados 153](#_Toc157681572)

[Bloque I 153](#_Toc157681573)

[Bloque II 153](#_Toc157681574)

[Bloque III 154](#_Toc157681575)

[Conclusión 154](#_Toc157681576)

[Continuación y líneas de mejora 155](#_Toc157681577)

[ANEXO I: Tablas completas de los artículos de la investigación 156](#_Toc157681578)

[AI.1.- Datos generales, resultados y métodos de validación 157](#_Toc157681579)

[AI.2.- Técnicas y metodologías empleadas 179](#_Toc157681580)

[AI.3.- Cita APA, revista y JCR. 195](#_Toc157681581)

[ANEXO II: Ejemplo de informe de resultados (Resultados Experiencia 5 Proyecto Pony) 218](#_Toc157681582)

[AII.1.- Información general 220](#_Toc157681583)

[AII.2.- Resultados pre y post test 221](#_Toc157681584)

[AII.3.- Resultados encuestas 222](#_Toc157681585)

[AII.4.- Resultados entrevistas 225](#_Toc157681586)

[AII.5.- Resumen de resultados procesados 229](#_Toc157681587)

[AII.6.- Graficado de resultados y conclusiones 231](#_Toc157681588)

[ANEXO III: Detalle del cálculo de la ponderación combinada de los subcriterios pertenecientes al aspecto Resultados de comportamiento. 233](#_Toc157681589)

[AIII.1.- Cálculo de la matriz de comparación pareada (MCU) 234](#_Toc157681590)

[AIII.2.- Normalización y Wi 236](#_Toc157681591)

[ANEXO IV: Página web SurveyMaker, código, tecnologías y despliegue. 240](#_Toc157681592)

[AIV.1.- Tecnologías y entorno de desarrollo. 241](#_Toc157681593)

[AIV.2.- Código 243](#_Toc157681594)

[AIV.2.1.- Vista 243](#_Toc157681595)

[AIV.2.2.- Modelo 252](#_Toc157681596)

[AIV.2.3.- Controlador 256](#_Toc157681597)

[AIV.2.3.- Otros 259](#_Toc157681598)

[AIV.3.- Despliegue 261](#_Toc157681599)

[Índice de Figuras 263](#_Toc157681600)

[Bibliografía 268](#_Toc157681601)

# Introducción

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema de validación estadística de plataformas tecnológicas de GBL, con la intención de poder aplicarse de forma sencilla y obtener unos resultados útiles para la valoración de sistemas gamificados de educación en desarrollo o incluso decisiones de adquisición de productos relacionados.

Para ello el trabajo se divide en dos grandes bloques, el primero es un análisis sistemático de los proyectos que se han realizado en el campo de la gamificación, enfocada en entornos tecnológicos, especialmente aplicados a la educación. A partir de las conclusiones que se obtengan de este análisis del estado del arte, se propondrá un modelo de validación y se realizará una prueba de este, lo que dará lugar al segundo bloque del proyecto.

Este trabajo se engloba dentro del interés de la Universidad de Sevilla en la gamificación. Concretamente dentro de un proyecto que hereda de Red Descartes [20] y el Proyecto AJDA [21], y trata de continuar y dar nuevas funcionalidades a este último. Este proyecto promete más interactividad e importantes avances, como los que describen ya varios artículos y trabajos finales [22][23][24].

# BLOQUE I: Estado del arte del aprendizaje basado en juegos educativos digitales. Revisión sistemática.

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

## 1.- Trasfondo

### 1.1. Introducción

Para empezar, deberíamos concretar el concepto de gamificación, una definición clásica es el uso de características de los juegos, en contextos que no son juegos [1]. Otras definiciones lo enfocan de manera más práctica, buscando directamente un resultado beneficioso, y dejando la aplicación de métodos de juegos como un medio para alcanzar este beneficio: “Gamification is the strategic attempt to enhance systems, services, organizations, and activities by creating similar experiences to those experienced when playing games in order to motivate and engage users” [18]. Desde este punto de vista, es algo aplicable a muchísimos campos, desde procesos de proyectos hasta educación, turismo o incluso medicina, como podemos ver en ensayos como este [25]. En este trabajo, sin embargo, nos centraremos en su uso y evolución en el sector educativo.

Cabe destacar también que la gamificación es un concepto que, pese a existir desde hace mucho tiempo, ha carecido de interés público hasta hace relativamente poco. Esto se denota, por ejemplo, de los gráficos de interés en Google:

Todo el mundo. 1/1/04 – 12/12/2023. Búsqueda web.

**Figura 1:** *Interés del término gamificación [2]*

Por otro lado, la gamificación en si misma puede venir dada de muchas formas. Desde modificaciones de juegos de mesa tradicionales, aplicados de formas innovadoras (ver Figura 2), hasta plataformas digitales completas, enfocadas a aplicar gamificación a sectores concretos, como, por ejemplo, Duolingo [4]. Durante esta investigación pondremos el foco en los sistemas de gamificación relacionados con nuevas tecnologías: entornos web, entornos de realidad virtual y sistemas que estén relacionados con la telemática, algunos de los cuales son muy conocidos y de extendido uso como Kahoot! [139], Edpuzzle [140], Google forms [141] o Quizizz [142].



**Figura 2**: *Juegos usados para aprender farmacología [3]*

### 1.2. El problema y sus condiciones

Debido al carácter reciente de la tecnología hay muy poca literatura al respecto, son tan pocos los estudios realizados que aún no se ha dilucidado, siquiera, los potenciales efectos de la aplicación de gamificación a corto plazo, por lo tanto, mucho menos se conoce de sus implicaciones en escenarios de duración prolongada.

Mientras que hay estudios que sostienen la aplicación de la gamificación como algo fundamentalmente beneficioso [5], hay otros investigadores que consideran que las ventajas que puede aportar son sobradamente sobrepasadas por inconvenientes, como puede ser la falta de preparación de los docentes, las necesidades temporales de su aplicación, la falta de motivación inicial de los alumnos, etc. [6].

La tendencia general es afirmar que depende de múltiples factores. Y esto es objetivamente cierto, hay multitud de factores que influyen en una aplicación exitosa de un programa gamificado. La edad de los individuos receptores, la temática del curso, lo bien desarrollado que este el mismo, la implicación de los docentes, etc.

También es muy complicado definir con precisión que es gamificación y qué no es gamificación, por ejemplo, el psicólogo Arkadiusz Cybulski (2014) indicaba que no debemos confundir gamificación con elementos como [6]:

* Concursos.
* Programas de fidelización.
* Explotaciones 3F (fun-friends-feedback).
* Juegos.

La gamificación, claramente, coge parte de todos estos conceptos, pero no debe estar definido por uno solo de ellos. Ya existen investigaciones que tratan en profundidad estos temas, tratando de pintar las líneas que separan los juegos serios de los juegos de ocio [26].

Por tanto, el problema consta de una serie de preguntas a las que debemos intentar dar respuesta:

* ¿Cómo es la gamificación educativa a través de nuevas tecnologías?
* ¿Es ésta beneficiosa? ¿Desde qué punto de vista?
* Si lo es, ¿Qué beneficios aporta? ¿Qué características potencia del alumno? ¿Qué cosas facilita al docente?
* ¿Qué sistema se ha usado para validar los resultados?
* Y por último ¿Qué elementos de la gamificación son los más importantes o destacables?

No existe ninguna investigación sistemática que trate estas preguntas desde el punto de vista de las nuevas tecnologías.

### 1.3. La investigación en el marco del Proyecto Gamifica

Para dar respuesta a las preguntas que se plantean en el apartado anterior, así como desarrollar la tecnología y empezar a comprender las posibilidades que ofrece la gamificación han surgido importantes proyectos. En la Universidad de Sevilla destacan: el Proyecto AJDA, integrado en Red Educativo Digital Descartes, y su sucesor, el Proyecto Gamifica.

#### Red Educativa Digital Descartes

La Red Educativa Digital Descartes es una asociación no gubernamental, que tiene como fin promover la renovación y cambio metodológico en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, y en otras áreas del conocimiento, utilizando los recursos digitales interactivos generados con la herramienta Descartes.

Lleva 25 años desarrollando objetos educativos divulgables a través y mediante páginas web.

#### 1.3.1. El Proyecto AJDA

El Proyecto Aplicación de Juegos Didácticos en el aula (AJDA) surgió en 2013 con la participación del Ministerio de Educación, enmarcado en la recién creada Red Descartes. A pesar de todo, su germen se remonta a 2008, con el Proyecto Newton del Ministerio de Educación. Dentro del Proyecto AJDA se han desarrollado una gran variedad de juegos didácticos, que proporcionan en el aula una metodología participativa, mejoran la adquisición de competencias y son altamente personalizables y accesibles.

Además, se proporcionaron cursos de formación del proyecto en diferentes convocatorias de cursos de Formación del Profesorado de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, del Ministerio de Educación a través del INTEF y de CEP de Andalucía.

El proyecto cuenta ya con más de 500 juegos, multitud de ficheros de contenido ya preparados y formación integral para todos los interesados a través de cursos y videos tutoriales [155].

Es un proyecto sin ánimo de lucro desarrollado y coordinado por el profesor Jesús Manuel Muñoz Calle.

#### 1.3.2. El Proyecto Gamifica

Heredero del Proyecto AJDA y dentro del cual se engloba este TFG. Tiene como objetivo principal investigar y estudiar los beneficios del uso de distintas técnicas de gamificación. Por otra parte, desarrolla una plataforma que permita llevar a cabo los experimentos de investigación necesarios para cumplimentar la investigación, esta plataforma se basa en:

* Una aplicación web multifuncional para el desarrollo de juegos en el aula (con suporte telemático multidispositivo), como en red, integrando también otras plataformas de e-learning.
* Los juegos desarrollados por el Proyecto AJDA, adaptados e integrados.

Este TFG sigue la línea de los objetivos marcados por el proyecto, para ello se revisarán los últimos estudios referentes al tema descrito: aprendizaje basado en juegos educativos digitales, y se analizaran las conclusiones que plantean, así como todos los factores que hayan sido tenidos en cuenta. Los resultados de este estudio han sido publicados, junto con información de calidad actual sobre gamificación y los resultados del Proyecto AJDA y el Proyecto Gamifica, en el libro de *Juegos didácticos Proyecto AJDA* [197].

### 1.4. Como debe funcionar la investigación

La investigación debe dar un barrido completo de artículos científicos en revistas indexadas JCR referentes a GBL con nuevas tecnologías. Dada la novedad de la tecnología, las fechas van desde 2011 (no se han encontrado artículos anteriores del tema) hasta la actualidad marzo de 2023. Para actualizar este articulo basta con añadir los nuevos resultados que se obtengan desde marzo de 2023 hasta la fecha de actualización requerida.

Para intentar que el barrido sea lo más completo posible se han hecho usos de diversos buscadores específicos de artículos académicos y además se han seleccionado con más alta prioridad aquellos artículos con mayor índice de impacto. Este valor ha sido medido con el uso de la web de Clarivate JCR [27], que nos permite conocer el impacto de distintas revistas, y la puntuación individual de impacto de artículos obtenida a través de ResearchGate [11]. El proceso de búsqueda quedara detallado más adelante.

Todo se ha hecho bajo el marco de revisión sistemática Cochrane [19], que se detallará más adelante.

### 1.5. ¿Por qué es importante hacer esta investigación?

La necesidad de la investigación viene de la voluntad de crear un sistema estadístico de validación de entornos GBL on-line, aplicable de forma generalizada. De momento, se aplican otros sistemas de validación no específicos de esta rama, como, por ejemplo, el modelo TAM (Technology Acceptance Model) [7]



**Figura 3**: *Fragmento de encuesta que sigue el modelo TAM [8]*

El modelo TAM resulta ser una herramienta de gran utilidad en el ámbito del despliegue de nuevas tecnologías, por lo que su aplicación resulta particularmente relevante en el sector de los juegos serios y la gamificación, dada la novedad de estas tecnologías. No obstante, cabe destacar que, debido a su finalidad de uso generalizado, el modelo TAM no aborda algunas de las propiedades más interesantes de la gamificación, tales como la mejora del comportamiento y la convivencia, así como otros factores tales como el aprendizaje, trabajo en grupo o integración mejorada [28].

A pesar de lo anterior, el modelo TAM constituye una excelente base para el desarrollo de un método de validación específico y concreto aplicable en el contexto de la gamificación.

## 2.- Objetivos

El objetivo final de este bloque es sintetizar la información de los últimos artículos sobre GBL centrándose especialmente en:

* Los resultados generales de las investigaciones (positivos o negativos).
* Los elementos de gamificación usados.
* Los sistemas de validación empleados.
* La metodología empleada en los estudios.

La relación entre la telemática, las ciencias de la computación, la educación y la gamificación.

Con la información recogida se podrá realizar el Bloque II.

## 3.- Método de búsqueda

Este apartado trata de definir el protocolo empleado para seleccionar los estudios que se incluyen en esta investigación. Para realizar la revisión sistemática se ha seguido a grandes rasgos el sistema Cochrane [9], adaptándolo, debido a que este está especializado en estudios médicos. Este sistema consta de una serie de pasos a seguir, que nosotros hemos adaptado a los siguientes:

1. Formular la pregunta (realizado en las secciones de introducción y objetivos): hace referencia a la necesidad de definir de manera clara y concisa la cuestión que se desea responder a través de la investigación. Esta pregunta es crucial para orientar el resto de los pasos del protocolo.
2. Planificar los criterios de elegibilidad: consiste en establecer los criterios que se utilizarán para seleccionar los estudios que se incluirán en la revisión sistemática. Estos criterios pueden incluir aspectos como el tipo de estudio, la población de interés, la intervención o tecnología evaluada, entre otros.
3. Planificar la metodología: se refiere a la definición detallada de los procedimientos y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo la revisión sistemática. Esto puede incluir aspectos como la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión de estudios, el proceso de extracción de datos y la evaluación de la calidad de los estudios.
4. Buscar los estudios: se refiere a la identificación y recuperación de los estudios que cumplen con los criterios de elegibilidad establecidos en el paso anterior. Esta búsqueda puede realizarse en diversas fuentes, como bases de datos bibliográficas, registros de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas previas.
5. Aplicar los criterios de elegibilidad: implica la revisión detallada de cada uno de los estudios identificados en la búsqueda para determinar si cumplen con los criterios de elegibilidad establecidos en el paso dos. En este proceso, se descartarán aquellos estudios que no cumplan con los criterios predefinidos.
6. Obtener los datos: extracción de la información relevante de cada uno de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Esta información puede incluir aspectos como la población estudiada, la intervención evaluada, los resultados obtenidos y la calidad metodológica del estudio.
7. Analizar y presentar los resultados: implica la síntesis y análisis de los datos extraídos de los estudios incluidos en la revisión sistemática. Este análisis puede realizarse a través de diversas técnicas, como la meta-análisis, y debe ser presentado de manera clara y concisa.
8. Interpretar los resultados y obtener conclusiones: evaluación crítica de los resultados obtenidos a través de la revisión sistemática. En este proceso, se deberá evaluar la calidad de la evidencia disponible y establecer conclusiones claras y fundamentadas en base a los resultados obtenidos.
9. Mejorar y actualizar la revisión: necesidad de mantener la revisión sistemática actualizada a medida que surjan nuevos estudios o evidencia relevante. Esto implica la revisión periódica de la literatura científica y la actualización de los criterios de inclusión y exclusión en caso de ser necesario.

### 3.1. Criterios para considerar estudios para esta investigación

En este apartado vamos a definir qué criterios se han considerado como criterios de elegibilidad a la hora de seleccionar los artículos. Esto da respuesta al segundo paso del método de búsqueda que estamos aplicando.

#### 3.1.1. Tipos de estudios

En primer lugar, se han buscado estudios de índole práctica, es decir, que hayan realizado pruebas reales de sistemas de gamificación en entornos educativos. Hay multitud de estudios teóricos que no han sido considerados ya que no involucran una aplicación real de un sistema de gamificación. Asimismo, también se han descartado multitud de revisiones de otros artículos, aunque muchas veces han servido como medio para llegar a los artículos originales, que si son de utilidad.

#### 3.1.2. Tipos de participantes

Dada la temática de esta revisión, no se han puesto criterios excluyentes en esta categoría, ya que la gamificación es aplicable a todos los perfiles a cualquier edad. Aun así, cabe destacar que la mayor parte de los artículos tienden a estar enfocados en participantes que se encuentran en una franja de edad de entre 6 y 22 años, es decir, en edad estudiantil. Esto tiene sentido dada la naturaleza de la gamificación y sus aplicaciones más directas y evidentes.

Tampoco se ha discriminado por el perfil docente que aplica la gamificación, aunque es otro punto de bastante interés.

#### 3.1.3. Tipos de experimentos

Se han buscado experimentos, en aulas escolares fundamentalmente, donde se aplicase un sistema de gamificación digital. No se han seleccionado experimentos de gamificación no digital, como ocurren en algunos casos [3].

Se ha valorado positivamente el hecho de que existieran grupos de control en los experimentos, pero no ha constituido un criterio excluyente.

#### 3.1.4. Tipos de resultados

Los estudios seleccionados deben tener resultados de carácter estadístico, llevados a cabo con alguna herramienta de validación. Encuestas, exámenes, entrevistas, etc. De esta forma podemos usar estos resultados numéricos a la hora de realizar nuestra revisión sistemática. Si bien los estudios con resultados más cualitativos o literarios pueden ser de gran utilidad en determinadas ocasiones, no es el caso que nos ocupa, y es más sencillo trabajar con valores numéricos.

#### 3.1.5. Duración del seguimiento

Una vez más, no se han aplicado restricciones en estos aspectos. Es digno de mención el hecho de que la mayoría de los estudios existentes son referentes al corto o medio plazo. La gamificación a largo plazo es un campo bastante inexplorado hoy en día, pero sin duda de gran importancia, los estudios más largos realizados son de 6 meses o 1 año [83].

### 3.2. Métodos de búsqueda para identificar los estudios

Una vez definidos los criterios de selección de artículos, el siguiente paso es definir una metodología de búsqueda para encontrar artículos y publicaciones a las que luego aplicar los criterios propuestos.

#### 3.2.1. Búsquedas electrónicas

La mayor parte de los artículos del estudio se han hallado siguiendo este método, se han buscado palabras claves en varias bases de datos de publicaciones científicas. Concretamente en:

* Google Achademics [10]
* ResearchGate [11]
* Scopus [29]
* Web of Science, Clarivate [30]
* IEEE [31]

Se han elegido estos buscadores por ser percibidos como los de mayor rango o alcance efectivo, devolviendo información de una gran cantidad de repositorios y revistas. Sobre los términos investigados, la búsqueda se ha centrado en términos, tanto en inglés como en español, semejantes a:

* “Gamificación”
* “Gamificación en educación”
* “Entornos de aprendizaje basado en juegos”
* “Gamificación online”

Los resultados de las búsquedas son descargados para su posterior análisis y valoración, siguiendo los criterios ya mencionados.

#### 3.2.2. Otros recursos

Se ha recurrido también a algunos libros de la biblioteca de la Universidad de Sevilla y el catálogo Fama [12]. En especial del libro *Gamificación: y su aplicación a la Ingeniería del Software,* de García Rubio, Pedreira Fernández y Piattini Velthuis [13].

Asimismo, también se han investigado algunas publicaciones recomendadas por el tutor de este trabajo, y se ha hecho especial énfasis en las revistas:

* JMIR Serious Games [32]
* International Journal of Serious Games [33]
* Simulation & Gaming [34]
* Entertainment Computing [35]
* Computers & Education [36]

### 3.3. Recolección de datos y análisis

Tras la búsqueda de datos tenemos un conjunto de 1865 posibles artículos de interés, organizados en una hoja de datos informática.

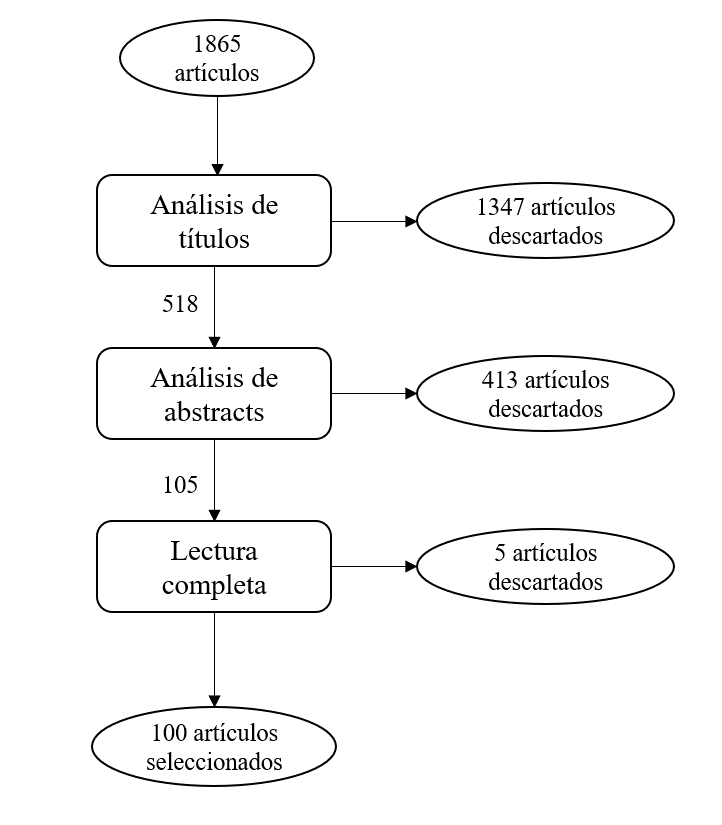
#### 3.3.1. Selección de estudios

La selección de los estudios finales se ha realizado en dos fases. La primera a través del título y la segunda a través del resumen o abstract. De los 1865 estudios inicialmente seleccionados se han leído todos los títulos y descartados aquellos que no estaban alineados con el tema de interés, según los criterios especificados anteriormente.

El resultado de esta primera criba ha sido un conjunto de 518 artículos que a priori parecían coincidir con la temática descrita.

El último paso para la selección de los estudios finales ha consistido en leer los resúmenes de estos 518 artículos, con el objetivo de quedarnos con aquellos que cumplieran todos los criterios descritos. Se ha puesto especial énfasis en que la temática fuese la correcta y los estudios tuvieran un enfoque práctico.

Tras aplicar los criterios de selección el conjunto de artículos se redujo a 105 artículos que se analizaron en profundidad, llevando a la eliminación de 5 de ellos por no cumplir algunas de las necesidades de este estudio. Quedan definitivamente 100 artículos que describen 105 experiencias de gamificación, ya que algunas investigaciones describen más de un ensayo práctico. Este proceso puede resumirse en la figura 4:



**Figura 4**: *Diagrama de selección de artículos.*

Los artículos seleccionados son:

| **Título** | **Ref.** |
| --- | --- |
| Teaching Adequate Prehospital Use of Personal Protective Equipment During the COVID-19 Pandemic: Development of a Gamified e-Learning Module | [37] |
| Serious Games in Surgical Medical Education: A Virtual Emergency Department as a Tool for Teaching Clinical Reasoning to Medical Students | [38] |
| Young People's Knowledge of Antibiotics and Vaccinations and Increasing This Knowledge Through Gaming: Mixed-Methods Study Using e-Bug | [39] |
| Comparing the Effects on Learning Outcomes of Tablet-Based and Virtual Reality-Based Serious Gaming Modules for Basic Life Support Training: Randomized Trial | [40] |
| FightHPV: Design and Evaluation of a Mobile Game to Raise Awareness About Human Papillomavirus and Nudge People to Take Action Against Cervical Cancer | [41] |
| A Serious Game Designed to Promote Safe Behaviors Among Health Care Workers During the COVID-19 Pandemic: Development of "Escape COVID-19" | [42] |
| Nutritional Education and Promotion of Healthy Eating Behaviors Among Mexican Children Through Video Games: Design and Pilot Test of FoodRateMaster | [43] |
| Engaging African American Youth in the Development of a Serious Mobile Game for Sexual Health Education: Mixed Methods Study | [44] |
| An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study | [45] |
| Impact of Using a 3D Visual Metaphor Serious Game to Teach History-Taking Content to Medical Students: Longitudinal Mixed Methods Pilot Study | [46] |
| Development and Evaluation of Intelligent Serious Games for Children With Learning Difficulties: Observational Study | [47] |
| escapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games For Higher/Further Education | [48] |
| Using video games to combine learning and assessment in mathematics education | [49] |
| OneUp: Supporting Practical and Experimental Gamification of Learning | [50] |
| Wuzzit Trouble: The Influence of a Digital Math Game on Student Number Sense | [51] |
| Formative evaluation of an adaptive game for engaging learners of programming concepts in K-12 | [52] |
| Elements Explaining Learning Clinical Reasoning Using Simulation Games | [53] |
| Green My Place: Evaluation of a Serious Social Online Game Designed to Promote Energy Efficient Behaviour Change | [54] |
| Mathematics learning opportunities when playing a Tower Defense Game | [55] |
| User experience and learning experience in a 4D virtual reality simulation game | [56] |
| CySecEscape 2.0-A Virtual Escape Room To Raise Cybersecurity Awareness | [57] |
| Serious Games for Mobile Devices: the InTouch Project Case Study | [58] |
| An Agent Based Approach to designing Serious Game: the PNPV case study | [59] |
| Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school | [60] |
| Kinesthetic Elementary Mathematics - Creating Flow with Gesture Modality | [61] |
| ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers | [62] |
| Empirical Study of Adaptive Serious Games in Enhancing Learning Outcome | [63] |
| The effect of a serious game on aviation vocabulary acquisition | [64] |
| A Serious Game to learn English: The case of Bethe1Challenge | [65] |
| Evaluation of HackLearn COFELET Game User Experience for Cybersecurity Education | [66] |
| Playing to Investigate the Relationship Between Achievement and the Perception of learning | [67] |
| Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms | [68] |
| Individual and collaborative Performance and Level of Certainty in MetaVals | [69] |
| Do Badges Affect Intrinsic Motivation in Introductory Programming Students? | [70] |
| Comparing Serious Games and Educational Simulations: Effects on Enjoyment, Deep Thinking, Interest and Cognitive Learning Gains | [71] |
| The Effect of Serious Games on Medical Students' Motivation, Flow and Learning | [72] |
| An Empirical Test of the Theory of Gamified Learning: The Effect of Leaderboards on Time-on-Task and Academic Performance | [73] |
| Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education | [74] |
| Virtual Reality Simulation Technology for Cardiopulmonary Resuscitation Training: An Innovative Hybrid System With Haptic Feedback | [75] |
| A 'KAHOOT!' Approach: The Effectiveness of Game-Based Learning for an Advanced Placement Biology Class | [76] |
| Gamified Modules for an Introductory Statistics Course and Their Impact on Attitudes and Learning | [77] |
| Adaptation of Gaming Features for Motivating Learners | [78] |
| Office Madness: Investigating the impact of a game using a real life job and programming scenario on player experience and perceived short-term learning | [79] |
| Deploying learning materials to game content for serious education game development: A case study | [80] |
| Who trains the trainers? Gamification of flight instructor learning in evidence-based training scenarios | [81] |
| Analysis of the college underachievers? transformation via gamified learning experience | [82] |
| Playing educational math games at home: The Monkey Tales case | [83] |
| Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation | [84] |
| Gamification of Apollo lunar exploration missions for learning engagement | [85] |
| ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder | [86] |
| Learning principles and interaction design for 'Green My Place': A massively multiplayer serious game | [87] |
| Proteingo: Motivation, user experience, and learning of molecular interactions in biological complexes | [88] |
| Stimulating children's engagement with an educational serious videogame using Lean UX co-design | [89] |
| Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning | [90] |
| Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills | [91] |
| Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education | [92] |
| Gamification in higher education: The ECOn plus star battles | [93] |
| Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies | [94] |
| Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance | [95] |
| Enhancing EFL pre-service teachers? affordance noticing and utilizing with the Synthesis of Qualitative Evidence strategies: An exploratory study of a customizable virtual environment platform | [96] |
| Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity | [97] |
| Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study | [98] |
| EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children | [99] |
| An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning | [100] |
| Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment | [101] |
| Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning | [102] |
| Can an online educational game contribute to developing information literate citizens? | [103] |
| GAMESIT: A gamified system for information technology training | [104] |
| Gamification in education | [105] |
| GAMIFICATION FOR EDUCATION | [106] |
| Questionify: Gamification in Education | [107] |
| Blockchain Technology into Gamification on Education | [108] |
| An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management | [109] |
| Developing Physics Experiments Usng Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School | [110] |
| Processing Analysis of Swift Playgrounds in a Children’s Computational Thinking Course to Learn Programming | [111] |
| GAMIFICATING PHYSICAL EDUCATION PEDAGOGY. COLLEGE STUDENTS' FEELINGS | [112] |
| Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation | [113] |
| Gamification in education: Serious Game Prototype for Children with Special Needs | [114] |
| The Impact of Gamification - Recommending Education Scenarios | [115] |
| Gamification of Educational Process for Building Learners’ Autonomy | [116] |
| Gamification in Education: A Board Game Approach to Knowledge Acquisition | [117] |
| Gamification and Education: Achievements, Cognitive Loads, and Views of Students | [118] |
| Gamification in Educational Contexts: Analysis of Its Application in a Distance Public Accounting Program | [119] |
| Accustoms gamification in education improves student motivation, engagement and academic performance | [120] |
| Cogent：A Case Study of Meaningful Gamification in Education with Virtual Currency | [121] |
| GAMIFICATION IN EDUCATION: CHANGING THE ATTITUDE OF MEDICAL STUDENTS TOWARDS DEMENTIA BY USING VIRTUAL REALITY (PILOT STUDY) | [122] |
| Gamification in Higher Education | [123] |
| Gamification in LMS Courses | [124] |
| Teaching Presence in Online Gamified Education for Sustainability Learning | [125] |
| Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course | [126] |
| Gamification of Entrepreneurship Education | [127] |
| Gamification Concept for Encouraging Lecture Attendance | [128] |
| Gamification in Plant Education for Children | [129] |
| Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom | [130] |
| Gamification in distance education: experiences in a university educational model | [131] |
| Gamification tools in the learning of shipbuilding in the undergraduate marine engineering education | [132] |
| Gamification in Entrepreneurship and Accounting Education | [133] |
| Gamification Framework for E-Learning Systems in Higher Education | [134] |
| Identifying the Characteristics of Virtual Reality Gamification for Complex Educational Topics | [135] |
| The impact of gamification on students’ learning, engagement and behavior based on their personality traits | [136] |

**Tabla 1**: *Artículos incluidos en la revisión sistemática*.

##### 3.3.1.2.- Puntuación de las revistas

La puntuación media índice de impacto de los artículos (RI Score) [137] es de 35,49, mientras tanto, las revistas tienen una puntuación media de 1,33 de Journal Citation Indicator [27]. Esto nos indica que son artículos, en general relevantes dentro del sector. Además, muchas de ellas están indexadas con JCR y ocupan cuartiles 1 y 2 dentro de categorías como “Education and educational research”, “Computer Science” o “Multidisciplinary engineering”. Esto nos habla muy favorablemente de la importancia que está tomando la gamificación dentro de nuestro ámbito. Aquí un gráfico que clasifica las revistas empleadas:

**Figura 5**: *Cuartiles de revistas*

Y uno analizando algunas categorías conjuntas:

**Figura 6**: *Revistas y proporción de JCR*

Así mismo hemos clasificado los artículos según las revistas en los que se publicaron y sus cuartiles en los años correspondientes:

**Figura 7**: *Distribución de campos y JCR en los artículos*

Podemos observar cómo el 71% de los artículos provienen de revistas de los campos de Computer Science o Telecommunications. Hay que mencionar que todos los datos de las revistas y análisis sobre las mismas se encuentran disponibles en el GitHub de esta investigación [191], en el archivo “Lista artículos.xlsx”.

Se deja aquí también un breve resumen del conjunto de artículos más importantes, al provenir estos de las revistas con JCR, incluyendo su título, referencia, revista a la que pertenece, áreas de la revista año de publicación, JCR y cuartil:

| Nº | TITULO | AÑO | REVISTA | REF. | JCR | Qx | TELECOMUNICATION | COMPUTER SCIENCE | EDUCATION |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | [Teaching Adequate Prehospital Use of Personal Protective Equipment During the COVID-19 Pandemic: Development of a Gamified e-Learning Module](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800020) | 2020 | JMIR Serious Games | [37] | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 2 | [Serious Games in Surgical Medical Education: A Virtual Emergency Department as a Tool for Teaching Clinical Reasoning to Medical Students](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000463836500003) | 2019 | JMIR Serious Games | [38] | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 3 | [Young People's Knowledge of Antibiotics and Vaccinations and Increasing This Knowledge Through Gaming: Mixed-Methods Study Using e-Bug](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000463836500002) | 2019 | JMIR Serious Games | [39] | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 4 | [Comparing the Effects on Learning Outcomes of Tablet-Based and Virtual Reality-Based Serious Gaming Modules for Basic Life Support Training: Aleatorioized Trial](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000474904300014) | 2019 | JMIR Serious Games | [40] | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 5 | [FightHPV: Design and Evaluation of a Mobile Game to Raise Awareness About Human Papillomavirus and Nudge People to Take Action Against Cervical Cancer](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000474904300001) | 2019 | JMIR Serious Games | [41] | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 6 | [A Serious Game Designed to Promote Safe Behaviors Among Health Care Workers During the COVID-19 Pandemic: Development of "Escape COVID-19"](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000629136000004) | 2021 | JMIR Serious Games | [42] | 3,364 | 2 |  |  | x |
| 7 | [Nutritional Education and Promotion of Healthy Eating Behaviors Among Mexican Children Through Video Games: Design and Pilot Test of FoodRateMaster](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800002) | 2020 | JMIR Serious Games | [43] | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 8 | [Engaging African American Youth in the Development of a Serious Mobile Game for Sexual Health Education: Mixed Methods Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000523267400002) | 2020 | JMIR Serious Games | [44] | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 9 | [An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000626173500016) | 2020 | JMIR Serious Games | [45] | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 10 | [Impact of Using a 3D Visual Metaphor Serious Game to Teach History-Taking Content to Medical Students: Longitudinal Mixed Methods Pilot Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000490326100008) | 2019 | JMIR Serious Games | [46] | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 11 | [Development and Evaluation of Intelligent Serious Games for Children With Learning Difficulties: Observational Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800009) | 2020 | JMIR Serious Games | [47] | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 12 | [Office Madness: Investigating the impact of a game using a real life job and programming scenario on player experience and perceived short-term learning](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000859744400003) | 2023 | Entertainment computing | [79] | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 13 | [Deploying learning materials to game content for serious education game development: A case study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000432800100001) | 2018 | Entertainment computing | [80] | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 14 | [Who trains the trainers? Gamification of flight instructor learning in evidence-based training scenarios](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000878517700005) | 2022 | Entertainment computing | [81] | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 15 | [Analysis of the college underachievers? transformation via gamified learning experience](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000888057500002) | 2023 | Entertainment computing | [82] | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 16 | [Playing educational math games at home: The Monkey Tales case](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000386869900001) | 2016 | Entertainment computing | [83] | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 17 | [Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000556161100005) | 2020 | Entertainment computing | [84] | 1,455 | 3 |  | x |  |
| 18 | [Gamification of Apollo lunar exploration missions for learning engagement](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000397389000005) | 2017 | Entertainment computing | [85] | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 19 | [ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000663077200006) | 2021 | Entertainment computing | [86] | 2,072 | 3 |  | x |  |
| 20 | [Learning principles and interaction design for 'Green My Place': A massively multiplayer serious game](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000214846800008) | 2011 | Entertainment computing | [87] | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 21 | [Proteingo: Motivation, user experience, and learning of molecular interactions in biological complexes](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000458213700004) | 2019 | Entertainment computing | [88] | 1,341 | 3 |  | x |  |
| 22 | [Stimulating children's engagement with an educational serious videogame using Lean UX co-design](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000663077200017) | 2021 | Entertainment computing | [89] | 2,072 | 3 |  | x |  |
| 23 | [Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000441494100032) | 2018 | Computers & Education | [90] | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 24 | [Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000430038000005) | 2018 | Computers & Education | [91] | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 25 | [Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000436050800006) | 2018 | Computers & Education | [92] | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 26 | [Gamification in higher education: The ECOn plus star battles](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000901496100012) | 2023 | Computers & Education | [93] | 12 | 1 |  | x | x |
| 27 | [Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000366225800017) | 2016 | Computers & Education | [94] | 3,819 | 1 |  | x | x |
| 28 | [Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000343844000014) | 2015 | Computers & Education | [95] | 2,881 | 1 |  | x | x |
| 29 | [Enhancing EFL pre-service teachers? affordance noticing and utilizing with the Synthesis of Qualitative Evidence strategies: An exploratory study of a customizable virtual environment platform](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000862751700004) | 2022 | Computers & Education | [96] | 12 | 1 |  | x | x |
| 30 | [Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000389389300008) | 2016 | Computers & Education | [97] | 3,819 | 1 |  | x | x |
| 31 | [Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000430038000001) | 2018 | Computers & Education | [98] | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 32 | [EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000515130200004) | 2020 | Computers & Education | [99] | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 33 | [An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000335618000008) | 2014 | Computers & Education | [100] | 2,556 | 1 |  | x | x |
| 34 | [Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000535686800003) | 2020 | Computers & Education | [101] | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 35 | [Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000498327800018) | 2020 | Computers & Education | [102] | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 36 | [Can an online educational game contribute to developing information literate citizens?](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000600750200004) | 2021 | Computers & Education | [103] | 11,182 | 1 |  | x | x |
| 37 | [GAMESIT: A gamified system for information technology training](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000487568200007) | 2019 | Computers & Education | [104] | 5,296 | 1 |  | x | x |
| 38 | [GAMIFICATING PHYSICAL EDUCATION PEDAGOGY. COLLEGE STUDENTS' FEELINGS](https://www.researchgate.net/publication/342232656_GAMIFICATING_PHYSICAL_EDUCATION_PEDAGOGY_COLLEGE_STUDENTS%27_FEELINGS?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=23&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A342232656&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A342232656&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | [112] | 1,281 | 4 |  |  |  |
| 39 | [Teaching Presence in Online Gamified Education for Sustainability Learning](https://www.researchgate.net/publication/341246397_Teaching_Presence_in_Online_Gamified_Education_for_Sustainability_Learning?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=120&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A341246397&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A341246397&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sustainability | [125] | 3,251 | 2 |  |  |  |
| 40 | [Gamification tools in the learning of shipbuilding in the undergraduate marine engineering education](https://www.researchgate.net/publication/355176506_Gamification_tools_in_the_learning_of_shipbuilding_in_the_undergraduate_marine_engineering_education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=175&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A355176506&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A355176506&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | COMPUTER APPLICATIONS IN ENGINEERING EDUCATION | [132] | 2,109 | 2 | x | x | x |

**Tabla 2**: *Resumen artículos con JCR*

#### 3.3.2. Extracción de datos y gestión

Una vez seleccionados los artículos se procede a realizar un análisis de estos, en especial de las experiencias prácticas llevadas a cabo en los mismos y los resultados obtenidos de las mismas. La extracción de los datos y su gestión se ha realizado a través de la herramienta Excel. Teniendo en cuenta las preguntas a las que queremos dar respuesta, se han generado una serie de columnas que hay que rellenar con los datos de cada uno de los estudios. Los datos extraídos de cada estudio son:

|  |  |
| --- | --- |
| **Dato** | **Descripción** |
| Título del artículo | Nombre del artículo para su identificación. |
| Fecha de publicación | Para analizar la distribución temporal de los artículos. |
| Breve resumen | Haciendo énfasis en los puntos más destacados del artículo, tipo de aplicación desarrollada, plataforma, forma de despliegue, etc. |
| Conclusión | Resultados de la gamificación, tanto académicos, como de comportamiento y motivación. |
| Técnicas de gamificación utilizadas | Identificación de las técnicas de gamificación empleadas, se ha distinguido entre: leaderboards, perfil personal, juegos interactivos, gráficos llamativos, quizzes, logros, desafíos, puntos, niveles, narrativa, interacción social e insignias. Detallados más adelante. |
| Métodos de validación utilizados | Sistema de evaluación de la experiencia usados, para luego analizar cuáles son los más eficaces o propicios, con el objetivo de diseñar el nuestro. |
| Metodología empleada | Análisis de los elementos que rodean a las experiencias, distribución por grupos, asignaturas gamificadas, tamaño de los grupos, existencia de grupos de control, frecuencia de las sesiones, número total de sesiones, extensión en el tiempo, etc. |
| RI Score | Valoración del impacto del artículo en ResearchGate [137]. |
| Revista | Nombre de la revista que publica el artículo. |
| JCI de la revista | Valoración del impacto de la revista según Clarivate JCR [27]. |
| Cita en formato APA | Para referenciar correctamente al artículo. |

**Tabla 3**: *Datos extraídos de cada estudio*

Una vez recolectados todos los datos se procede a su análisis estadístico, que nos aportarán los resultados que estamos buscando. Se adjunta en el Anexo I las tablas completas de los artículos con los datos obtenidos, para su referencia durante la síntesis.

#### 3.3.3. Síntesis de los datos

De todos los artículos que finalmente se van a analizar debemos distinguir tres grandes bloques:

* Resultado general (positivo o negativo), porcentaje de éxito.
* Técnicas de gamificación empleadas.
* Métodos de validación empleados.
* Metodología empleada.

##### 3.3.3.1.- Resultados generales

Comenzando por el primer punto, los resultados generales. En primer lugar, debemos definir, que resultados se esperan de una aplicación gamificada. Se ha investigado al respecto, y se puede afirmar que la gamificación afecta fundamentalmente en tres aspectos referentes a la educación

* El aprendizaje: la adquisición final de conocimiento.
* La motivación: del alumno a la hora de adquirir nuevas habilidades o conocimiento.
* El comportamiento: el trabajo en grupo, la integración, y el ambiente general en el aula.

Teniendo esto en cuenta, se ha dividido los experimentos según sus resultados en estos aspectos en 4 categorías:

* Positivos: la experiencia habla concretamente de efectos positivos en uno o más de las dimensiones definidas anteriormente. Además, los otros campos no han sufrido alteraciones negativas, en todo caso, no varían con respecto al grupo de control o experiencias anteriores (permanecen neutros). Dentro de positivo, para añadir más granularidad se ha distinguido entre: ligeramente positivo, positivo y muy positivo.
* Neutros: no ha habido un incremento significativo en ninguno de los tres aspectos que se desean potenciar, tampoco ha habido efectos negativos.
* Negativos: algunos de los aspectos anteriores se han visto perjudicado por el experimento. Se ha distinguido, al igual que en los positivos entre: ligeramente negativo, negativo y muy negativo.
* No descrito: en el estudio no se especifica los resultados del experimento.

Si un estudio produce a la vez un resultado positivo en un aspecto y negativo en otro se han valorado el “coste” frente al “beneficio” para discernir si el resultado es positivo o negativo. Por ejemplo: se usa un sistema gamificado para enseñar historia que es de un solo jugador, los alumnos incrementan su media académica en historia en 0,25/10 puntos de media, pero durante el periodo de aplicación se han sucedido numerosas disputas entre los equipos por ver quien utilizaba el sistema. El estudio será considerado negativo debido a que el “beneficio” (incremento del aprendizaje 0,25 puntos) no compensa el “coste” (mal comportamiento en el aula).

Por otro lado, hay que destacar que muchos estudios solo se centran en uno de los aspectos definidos, en estos casos se ha valorado según los resultados obtenidos en esa dimensión particular, pues no se tiene acceso a más datos para valorar de otra forma.

Después de leer y analizar los 100 artículos que describen 105 experimentos distintos se ha llegado a los siguientes resultados:

78 de los 105 experimentos tienen resultados positivos según los criterios que hemos establecido (se pueden identificar en el archivo de GitHub como las filas que tienen un 1 en la columna RESULTADO). Estos, se dividen a su vez en 18 ligeramente positivos, 53 positivos y 7 muy positivos, identificables en la columna RESULTADO GRANULADO con 1, 2 y 3 respectivamente.

15 de las restantes experiencias indican no manifestar beneficios apreciables y han sido considerado neutrales (Marcados con un 0 en la columna RESULTADO).

7 artículos no describen los resultados de sus experimentos (RESULTADO = N/A).

Por último 5 de las aplicaciones han sido descritas como deficientes, afectando negativamente al desarrollo formativo de los alumnos: “The results empirically proved that motivation decreases by introducing leaderboards in given circumstances (students, year, and specialization).” [130] (RESULTADO = -1). 3 ligeramente negativo y 2 negativo (-1 y -2 en la columna RESULTADO GRANULADO)

Visto de forma más gráfica los resultados son:

**Figura 8**: *Gráfico de resultados generales*

**Figura 9**: *Gráfica de resultados granulados*

Si mostramos los resultados de forma porcentual obtenemos:

**Figura 10**: *Gráfico de resultados porcentuales*

**Figura 11**: *Gráfico de resultados granulados porcentuales*

##### 3.3.3.2.- Técnicas empleadas

El siguiente punto de interés consiste en analizar que técnicas de gamificación han sido empleadas en cada una de las 105 experiencias realizadas. En primer lugar, definiremos brevemente en que consiste cada una de las técnicas que han sido consideradas:

* Leaderboards: tablas de clasificación, donde se pueden ver los perfiles con mayor puntuación en ciertas actividades o conjuntos de actividades.
* Perfil personal: tener un perfil personal personalizable, un avatar, marcos, nicks, estados, etc. Suele ser una técnica que se aplica junto con recompensas que amplían las posibilidades de personalización en el perfil.
* Juegos interactivos: actividades que dependan de la interacción del jugador y, que sean entretenidas de alguna manera. Los quizzes entran dentro de esta categoría pero, debido a que son el tipo de juego interactivo más frecuente, se ha decidido considerarlos a parte.
* Quizz: una pregunta, múltiples respuestas entre las que el usuario debe elegir. Es un formato muy básico pero que bien empleado puede dar muy buenos resultados. Un claro ejemplo de esto es Kahoot! [15].
* Gráficos llamativos: esta categoría es un cajón desastre que engloba todo un apartado gráfico considerable, modelado de elementos 3d, diseños llamativos, menús atractivos, animaciones y transiciones que sean interesantes para el objetivo de la gamificación. Puede que no parezca fundamental, pero puede tener un gran impacto en el resultado final.

**Figura 12**: *Ejemplo de aplicación con “Gráficos llamativos” [16]*

* Logros: conjunto de objetivos generales que requieren de un dominio de ciertas mecánicas del sistema, o, de un trabajo reiterado para superar un obstáculo.
* Desafíos: misiones u objetivos a corto plazo.
* Sistema de puntos o monedas: sistema monetario dentro de la plataforma, ya sea para intercambio por otros elementos, virtuales o no, o simplemente como muestra de estatus (si es así es muy común que también se usen las leaderboards).
* Niveles de progreso: por los que debe avanzar el jugador.
* Narrativa: historia o relato que conecta las distintas actividades que se realizan en la plataforma.
* Interacción social: existe un método de comunicarse con otros participantes a través de la plataforma. Puede ser de forma directa, como un chat de texto, o indirecta, por ejemplo, mostrando tu progreso a otros jugadores para hacer el sistema más competitivo.
* Insignias: distintivos de haber cumplido ciertos requerimientos. Suelen ser recompensas por completar logros o desafíos.

Una vez tenemos claro cada categoría, procedamos a observar los resultados. En “Lista artículos.xlsx” concretamente en la hoja “Datos finales” se puede consultar que técnicas son usadas por cada experimento. El fichero está disponible en el GitHub del proyecto [191]. Este gráfico nos muestra cada una de las técnicas y el número de veces que ha sido usada en los estudios analizados:

**Figura 13**: *Gráfico de uso de técnicas de gamificación*

Aparte de este gráfico, se ha considerado analizar cuáles de las siguientes técnicas están más relacionadas con aplicaciones de gamificación exitosas. Así se ha generado esta tabla, donde para cada técnica se muestra el porcentaje de veces que un estudio que la aplica ha obtenido cierto resultado:

Tabla

Descripción generada automáticamente

**Tabla 4**: *Correlación de técnicas y resultados*

##### 3.3.3.3.- Métodos de validación

Analizaremos ahora los tipos de validación que han aplicado los ensayos realizados. Como ya se ha comentado, cuando se realiza una aplicación de gamificación, los resultados se focalizan fundamentalmente en la motivación, el aprendizaje y el comportamiento del alumno. Los métodos de validación de las experiencias están por tanto centrados en percibir la evolución en estas áreas en general. Es por esto por lo que predominan los exámenes de conocimiento (para ver el aprendizaje del alumno) y los test de satisfacción con la experiencia (para analizar la motivación). Para analizar los métodos de validación se han considerado las siguientes categorías:

* Exámenes: enfocados en medir el conocimiento académico del alumno, la aplicación típica es hacer un examen previo a la experiencia gamificada (pre-test) y uno posterior (post-test) para evaluar las diferencias. Esto se usa, por ejemplo, en el artículo Green My Place: Evaluation of a Serious Social Online Game Designed to Promote Energy Efficient Behaviour Change [54].
* Encuesta de satisfacción (información cuantitativa): encuestas sobre la experiencia, enfocadas, en general a obtener mucha información de forma rápida. Suelen estar centradas en aspectos de motivación, easy of use, percepciones, etc, Dentro de esta categoría encontramos, por ejemplo, al modelo TAM del que hemos hablado anteriormente.
* Entrevistas (información cualitativa): seguimiento personalizado de un sujeto. Comúnmente se da en modo de entrevistas (que da nombre a la categoría), pero también puede ser, por ejemplo, una observación atenta durante el gameplay de los sujetos. Se obtienen datos de muy alta calidad, pero mucho menos numerosos de lo que se puede obtener con una encuesta o un examen. Está más relacionado con el aspecto del comportamiento de los participantes, aunque también involucra a la motivación de los estudiantes.

Teniendo en cuenta que un estudio puede aplicar de ninguno a varios de estos métodos tenemos que, entre las 105 experiencias encontramos:

**Figura 14**: *Gráfico de sistemas de validación*

Siendo la encuesta el método de evaluación dominante.

Aparte de esta figura, se ha creado esta tabla donde podemos contrastar el porcentaje de éxito de gamificación que han registrado cada tipo de método de validación. En otras palabras, se ha registrado el porcentaje de resultados positivos, negativos, neutros o no especificados de los estudios que han utilizado entrevistas u otros métodos de validación.:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Examen** | **Encuesta** | **Entrevista** |
| **Positivo** | 80,56% | 85,71% | 78,26% |
| **Negativo** | 2,78% | 1,79% | 13,04% |
| **Neutro** | 16,67% | 12,50% | 8,70% |
| **No descrito** | 0,00% | 0,00% | 0,00% |

**Tabla 5**: *Correlación entre método de validación y resultado de estudios*

Es de gran interés también ver como se han utilizado los métodos combinados entre sí, pues es esta combinación la que puede dar lugar a resultados mucho más detallados. Desde este punto de vista, obtenemos:

**Figura 15**: *Gráfico de combinaciones de sistemas de validación (%)*

Cada fragmento identifica, del 100% de los estudios, que porcentaje usa esa combinación concreta de métodos de validación. Se puede observar que casi en un 23% de las ocasiones se ha optado por métodos de validación combinados. Se adjunta a continuación la misma figura, pero con el número de estudios que aplica cada técnica en vez de los valores porcentuales, como material de apoyo para la comprensión de los cálculos:

**Figura 16**: *Gráfico de combinaciones de sistemas de validación*

Por último, se ha considerado de interés analizar la correlación entre resultados registrados y métodos combinados de validación. Esta tabla muestra resultados similares a la tabla 4, pero diferenciando con un aumento más los métodos de validación al separarlos según sus combinaciones:

Tabla

Descripción generada automáticamente

**Tabla 6**: *Correlación entre resultados y combinaciones de sistemas de validación*

Todos los cálculos realizados se han hecho a partir de la columna Métodos de Validación de la tabla de “Lista artículos.xlsx”, donde están identificados, de cada experiencia, los métodos de validación que son utilizados.

##### 3.3.3.4.- Metodologías aplicadas

Por último, vamos a analizar de las metodologías que se han aplicado en las distintas experiencias. La información exacta que se ha recogido de cada estudio ha sido:

* Asignaturas: la asignatura o asignaturas sobre las que se han aplicado la gamifición.
* Participantes: número de participantes en la experiencia, en total.
* Grupos: número de grupos en los que se han dividido los participantes.
* Tamaño de los grupos experimentales.
* Grupo de control: si existe y su tamaño.
* Criterio de división por grupos: el criterio seguido a la hora de dividir a los participantes.
* Duración total: duración total de la experiencia.
* Frecuencia: frecuencia de aplicación de las sesiones gamificadas.
* Número de sesiones total.
* Duración de las sesiones.

También se intentó recoger datos sobre los docentes que participaban en cada experiencia, pero se descartó debido a la escasez informativa referente a este tema en los artículos analizados.

###### Asignaturas

Al analizar los artículos de han distinguido dos tipos fundamentales de aplicación gamificada (en referencia a las asignaturas). En primer lugar, aplicaciones o experiencias enfocadas a potenciar el aprendizaje de uno o varios aspectos concretos de una asignatura (por ejemplo, una aplicación de juegos matemáticos y puzles lógicos). Por otro lado, existen las aplicaciones destinadas a la gamificación general y mejorar la experiencia del curso completo, sin transmitir un conocimiento concreto de ninguna asignatura, estas últimas han sido englobadas en la categoría “General”.

De los 100 artículos, todos nos dan información de las asignaturas sobre las que se aplican. No hay ninguna aplicación, no general, que fortalezca más de una asignatura, es decir, las aplicaciones gamificadas tienden a usarse para reforzar la enseñanza de una sola asignatura a la vez. Esto no indica que haya herramientas que no permitan ser usadas en varias asignaturas.

La distribución de asignaturas queda así:

**Figura 17**: *Distribución de asignaturas.*

###### Participantes

85 artículos dan información sobre el número de participantes en las experiencias. La media de participantes está en 98,04, siendo el máximo 473 y el mínimo 4. En este gráfico podemos ver algunos intervalos de números de participantes y las veces que se han usado.

**Figura 18**: *Número de participantes.*

También se ha analizado la correlación entre las franjas de participantes y los resultados de la gamificación, cada casilla representa, de las veces que se ha usado ese número de participantes el porcentaje en el que el resultado es el indicado:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0-10** | **11-20** | **21-40** | **41-80** | **81-160** | **161-320** | **321-640** |
| **Positivo** | 33,3% | 76,9% | 76,9% | 82,1% | 76,9% | 75,0% | 85,7% |
| **Negativo** | 33,3% | 7,7% | 7,7% | 3,6% | 0,0% | 0,0% | 14,3% |
| **Neutro** | 33,3% | 15,4% | 0,0% | 14,3% | 15,4% | 25,0% | 0,0% |
| **No descrito** | 0,0% | 0,0% | 15,4% | 0,0% | 7,7% | 0,0% | 0,0% |

**Tabla 7**: *Correlación resultados-participantes*

###### Grupos

31 de los artículos describen el uso de grupos en su experiencia. El número medio de grupos es 4,38, siendo el máximo 26 y el mínimo 2. En este gráfico podemos ver las distribuciones por grupos que se han realizado:

**Figura 19**: *Distribución por grupos.*

Al igual que con los participantes, se ha analizado la correlación entre el número de grupos y los resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **2** | **3** | **4** | **5** | **De 6-10** | **De 11-15** | **De 15-20** | **De 20-30** |
| **Positivo** | 77,8% | 66,7% | - | 100,0% | 50,0% | - | 100,0% | 100,0% |
| **Negativo** | 5,6% | 16,7% | - | 0,0% | 0,0% | - | 0,0% | 0,0% |
| **Neutro** | 11,1% | 16,7% | - | 0,0% | 50,0% | - | 0,0% | 0,0% |
| **No descrito** | 5,6% | 0,0% | - | 0,0% | 0,0% | - | 0,0% | 0,0% |

**Tabla 8**: *Correlación resultados – N.º de grupos*.

###### Grupos de control

19 de los experimentos describen una metodología en la que se hacen uso de grupos de control.

###### Tamaño de los grupos

33 de las experiencias describen el tamaño de los grupos de trabajo, de media tienen 41.20 participantes con un máximo de 212 y un mínimo de 2. Así mismo 19 artículos describen el tamaño de los grupos de control, estos tienen de media 63.10 participantes, con un máximo de 316 y un mínimo de 9. En esta gráfica podemos ver mejor la frecuencia de uso de distintos tamaños de grupo:

**Figura 20**: *Tamaño de los grupos*

Se ha analizado también la correlación entre el tamaño de los grupos experimentales y los resultados de la gamificación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0-5** | **6-10** | **11-20** | **21-40** | **41-80** | **81-160** | **161-320** |
| **Positivo** | 57,1% | 0,0% | 50,0% | 88,9% | 100,0% | 75,0% | 100,0% |
| **Negativo** | 0,0% | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 25,0% | 0,0% |
| **Neutro** | 28,6% | 0,0% | 33,3% | 11,1% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| **No descrito** | 14,3% | 0,0% | 16,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

**Tabla 9**: *Correlación resultados-tamaño de los grupos*

###### Criterios de elaboración de grupos

30 de los artículos contenían información sobre qué criterios se habían aplicado a la hora de generar los distintos grupos experimentales y de control. Fundamentalmente, los grupos se generaban de forma aleatoria, pero algunos estudios han aplicado otros métodos como se ve en el siguiente gráfico:

**Figura 21**: *Criterios de agrupación*

###### Duración de la experiencia

69 de los artículos dan información sobre la duración de la experiencia. La duración media es de 96.78 días, con un máximo de 1095 (3 años) y un mínimo de 1 día. Podemos ver en este gráfico los rangos de duraciones más usados:

**Figura 22**: *Duración de las experiencias*

La correlación entre resultados y duración es:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **0-7** | **8-14** | **15-30** | **31-60** | **61-120** | **121-365** | **>365** |
| **Positivo** | 86,2% | 100,0% | 66,7% | 100,0% | 80,0% | 61,5% | 100,0% |
| **Negativo** | 0,0% | 0,0% | 11,1% | 0,0% | 10,0% | 23,1% | 0,0% |
| **Neutro** | 10,3% | 0,0% | 22,2% | 0,0% | 10,0% | 7,7% | 0,0% |
| **No descrito** | 3,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 7,7% | 0,0% |

**Tabla 10**: *Correlación resultados-duración*

###### Frecuencia de aplicación

24 artículos describen con qué frecuencia se realizan sesiones de gamificación durante la experiencia. La media está en 2.38 sesiones por semana, siendo el máximo 15 y el mínimo 0.019 (1 sesión al año). Las frecuencias más usuales se pueden consultar en este gráfico:

**Figura 23**: *Frecuencias de aplicación de sesiones*

La correlación con los resultados es:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **< 1** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8-10** | **> 10** |
| **Positivo** | 83,3% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | - | - | - | 50,0% | - | 100,0% |
| **Negativo** | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | - | - | - | 50,0% | - | 0,0% |
| **Neutro** | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | - | - | - | 0,0% | - | 0,0% |
| **No descrito** | 16,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | - | - | - | 0,0% | - | 0,0% |

**Tabla 11**: Correlación resultados-frecuencia de aplicación

###### Número total de sesiones

55 artículos definen el número total de sesiones. La media de sesiones es de 15.15, con un máximo de 298 y un mínimo de 1. Los números de sesiones más habituales quedan reflejados en este gráfico:

**Figura 24**: *Número de sesiones*

La correlación entre número de sesiones y resultados queda:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3-5** | **6-10** | **11-20** | **21-50** | **> 50** |
| **Positivo** | 85,2% | 50,0% | 87,5% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 33,3% |
| **Negativo** | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 33,3% |
| **Neutro** | 11,1% | 50,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 33,3% |
| **No descrito** | 3,7% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |

**Tabla 12**: *Correlación resultados-número de sesiones*

###### Duración de las sesiones

34 de los artículos dan información respecto a la duración de las sesiones. En promedio, las sesiones se extienden por 58.38 minutos, con un máximo de duración de 180’ (3 horas) y un mínimo de 5’.

**Figura 25**: *Duración de las sesiones*

La correlación entre duración y resultados es:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **< 15'** | **16'-30'** | **31'-60'** | **61'-90'** | **91'-120'** | **121'-180'** | **> 180'** |
| **Positivo** | 100,0% | 80,0% | 80,0% | 60,0% | 66,7% | 100,0% | - |
| **Negativo** | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | - |
| **Neutro** | 0,0% | 20,0% | 20,0% | 40,0% | 0,0% | 0,0% | - |
| **No descrito** | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 33,3% | 0,0% | - |

**Tabla 13**: *Correlación resultados-duración*

## 4.- Resultados

Con la síntesis de los datos que hemos realizado los resultados saltan a la vista. Las experiencias descritas tienen resultados positivos en el 75% de los casos, ofrece generalmente más beneficios de los inconvenientes que puedan surgir. Cabe destacar, además que uno de los casos en los que la gamificación tiene un resultado negativo es debido principalmente a problemas con el diseño de la plataforma, y no tanto con la actividad gamificada en sí [116].

Por otro lado, la técnica de gamificación más usada es la incorporación de juegos interactivos, seguida de cerca de gráficos llamativos.

Las técnicas de gamificación con mayor porcentaje de éxito son los sistemas de niveles, la interacción social y el perfil personalizable. Sin embargo, estas tres técnicas se han usado relativamente poco, por lo tanto, podemos afirmar que la gran ganadora en la relación porcentaje de éxito – porcentaje de uso son los juegos interactivos y los gráficos llamativos.

La técnica que peores resultados a dado son los quizzes, donde solo un 68% de las veces que se ha aplicado ha tenido éxito el proyecto. Sin embargo, el uso de leaderboards es la que ha dejado más resultados directamente negativos, casi en un 9% de los casos.

El método de validación más usado han sido las encuestas, debido probablemente a que es el más sencillo de realizar. Sin embargo, creo que están lejos de dar una visión completa de los resultados obtenidos, y han sido combinados en ciertas ocasiones con exámenes o entrevistas para obtener una visión más completa de la situación. Se puede observar, de hecho, que la correlación entre métodos combinados y resultados positivos es notablemente más alta que el de los métodos de validación de forma individual.

Por último, en cuanto a metodologías de aplicación, vemos que hay una amplia diversidad, y cada aspecto es un mundo en sí mismo. Sin embargo, si podemos afirmar que la tendencia general de aplicación es positiva, ya que las configuraciones metodológicas más elegidas tienen todas alta tasa de éxito, por encima del 75%.

## 5.- Conclusiones

Como conclusión, queda mostrado que la gamificación es una tecnología cuya aplicación es potencialmente beneficiosa, al menos en el sector educativo. Además, su proyección a futuro es inmensa, pues son todavía muy pocos los estudios al respecto, pero todos apuntan hacia una misma dirección.

Queda demostrado también que las aplicaciones de gamificación con mayor éxito son aquellas que se toman en serio a sí mismas y a sus jugadores, diseñando juegos interesantes con un apartado artístico suficiente para llamar la atención del participante. Asimismo, cabe destacar que el hecho de que los elementos a enseñar estén conectados por una narrativa aporta un gran valor a la experiencia, así como que incorpore mecánicas que nos permiten interactuar con el mundo que se nos presentan. Sin duda son necesarios más estudios que prueben técnicas de gamificación y su implicación en el resultado final de la experiencia.

En cuanto a los sistemas de validación, observamos un popurrí de opciones poco claro donde priman las valoraciones cuantitativas. También se ha observado en varios artículos el uso de formularios tipo TAM o exámenes de análisis de nivel. Pero ninguno que dé resultados notablemente más fiables que el resto.

La gamificación es un campo en el que queda mucho por escribir y del que vamos teniendo noticias en intervalos cada vez más cortos. Poco a poco se va instaurando en la sociedad y, en términos generales, parece que su asentamiento será un paso hacia delante en el desarrollo tecnológico humano.

# BLOQUE II: Diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicados a GBL

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

## 6.- Contextualización

Como venimos comentando, no existen métodos de validación integrales que abarquen todos los aspectos de la gamificación. Gracias a la revisión sistemática llevada a cabo, estamos en posición para definir de forma más exacta el alcance de una aplicación de gamificación, lo que es absolutamente necesario para el diseño de nuestro método de validación. Esta definición se estructura en dos grandes bloques, que nos permitirán tener claro las variables medibles y como medirlas, estos bloques son, los aspectos de la gamificación y los actores de esta. Pero antes de hablar de estos bloques definamos que queremos obtener con el método que estamos diseñando.

### 6.1.- Objetivos del método

Este método tiene un objetivo principal y varios objetivos secundarios:

* **Objetivo principal:** Determinar si el uso de gamificación (usando herramientas telemáticas) en el ámbito educativo resulta beneficios o no (referido a partir de ahora como Obj1).
* Objetivos secundarios:
* Determinar qué aspectos de la educación se ven beneficiados por la gamificación (A partir de ahora Obj2A).
* Determinar que parámetros metodológicos afectan a los resultados. (Obj2B).

Para determinar con precisión el objetivo principal nos apoyaremos considerablemente en el Obj2A, e intentaremos acotar y responder todo lo posible a las preguntas que nos plantea el Obj2B.

### 6.2.- Aspectos de la gamificación

Este es un tema que ya hemos tratado durante el Bloque I de este trabajo, especialmente en la sección 3.3.3 Síntesis de los datos – Resultados generales. Repasando y resumiendo todos los artículos que han sido tratados consideran beneficios aportados por la gamificación en ninguno o varios de estos aspectos:

* Resultado académico: conocimiento final adquirido por los participantes.
* Motivación: entusiasmo y gusto por participar en las actividades propuestas, y habitualmente en otras actividades que trascienden el entorno gamificado.
* Comportamiento: mejora de capacidades sociales, trabajo en equipo, integración, etc. Al igual que la motivación, son beneficios que pueden trascender el entorno gamificado.

Estos tres aspectos están especialmente orientados a cumplir los objetivos Obj1 y Obj2A.

Además de los beneficios de la gamificación, debemos tener en cuenta aspectos de diseño y metodología a la hora de puntuar un sistema gamificado, para poder cumplir el Obj2B. Dentro del diseño podemos distinguir entre:

* Diseño técnico de la herramienta de gamificación: referente a mecánicas, distribución, implementación, organización y aspectos similares de la aplicación
* Diseño de contenido: donde prima que el contenido se adecue a lo que se pretende enseñar, evalúe de forma adecuada, no infrinja leyes de derechos de autor, y tenga un diseño bonito y fresco.
* Diseño metodológico: relativo a la preparación, participación e implementación.

Al agrupar los aspectos de la gamificación en estos seis pilares, podemos focalizar nuestro estudio de forma más sencilla. El principal objetivo de nuestro sistema de validación será evaluar cada uno de estos aspectos y sobre ello, puntuar finalmente la experiencia y obtener una serie de datos relevantes sobre la herramienta y posibles vías de mejora.

### 6.3.- Actores de la gamificación

Una vez definidos los aspectos a evaluar, debemos identificar de donde podemos obtener información. Es obligatorio, entonces, analizar los actores de la gamificación, quiénes intervienen en el proceso, pues ellos serán nuestra fuente de información. Se identifican, de manera inconfundible, 2 actores activos y 1 pasivo. Debido a la naturaleza de la gamificación en la educación, que es una transmisión de conceptos de forma amena [14], se han decidido nombrar emisor y receptor a los actores activos:

* Emisor: es la persona o entidad que proporciona y aplica el sistema de gamificación a una situación dada. Normalmente en un entorno educativo, será el profesor que decide usar una aplicación gamificada para profundizar en el conocimiento de una asignatura de una forma innovadora.
* Receptor: es la persona o grupo de personas que participaran en la actividad gamificada y están expuestos a recibir sus resultados. En una experiencia en el aula, serían el conjunto de alumnos que participan.

Cabe destacar que, típicamente la recolección de datos se ha centrado fundamentalmente en el receptor de la gamificación. Sin embargo, son numerosos los estudios que avalan que una aplicación exitosa de esta tecnología requiere también de emisores dispuestos a implementarla e implicados en su evolución y desarrollo [130][17]. Es por esto por lo que se consideran fuentes importantes de datos relevantes para la puntuación de la experiencia.

Por último, el actor pasivo de la gamificación es el observador. Éste no participa activamente en la experiencia, pero puede aportar datos de carácter general. Será, por ejemplo, la persona u organización interesada en testear un sistema de gamificación, que observará todo el experimento sin intervenir activamente en él. Será la figura que aporte información de entorno, como por ejemplo el curso y nivel educativo en el que se lleva a cabo el experimento u observaciones sociodemográficas de la muestra.

Será de este conjunto de personas de los que deberemos obtener toda la información relativa al experimento que estemos realizando.

### 6.4.- Resultados anteriores

Si analizamos los resultados anteriores, y los distintos métodos de validación que se han llevado a cabo en aplicaciones de gamificación observamos que son, en general, incompletos. No analizan todos los aspectos de la gamificación, ya sea por el uso de herramientas generales (como el modelo TAM) o porque buscan resultados en ámbitos específicos, pero no nos permiten puntuar herramientas de gamificación de forma normalizada.

Podemos afirmar, basándonos en los resultados obtenidos (Tabla 5) que los métodos combinados son los que obtienen mayores resultados positivos. No tiene por qué haber una correlación directa, pero sin duda una mejor recolección de la información nos permitirá dar un mejor veredicto de los resultados obtenidos. Es por ello por lo que nuestro sistema seguirá estos patrones mixtos de formas de evaluación combinadas.

## 7.- Proceso de diseño

Una vez tenemos claro los conceptos macroscópicos del método que queremos diseñar, (un método de validación combinado, que incluya todos los aspectos de la gamificación y la opinión de todos los actores y de respuesta a nuestros objetivos), debemos desglosar y desarrollar todos los detalles que queremos tener en cuenta. Para ello debemos definir:

* Campos de estudio
* Metodología
* Parámetros/Características/Variables: que deseamos medir durante la experiencia

### 7.1.- Campos de estudio

Los campos de estudio que se desean abordar son, fundamentalmente, técnico, estadístico y pedagógico.

El campo pedagógico es estudiado a través de los aspectos académico, motivacional y de comportamiento que hemos definido anteriormente. Para evaluar la técnica nos adentraremos en los aspectos que hemos definido como de “diseño”. Ambos campos serán abordados con métodos estadísticos inspirados en otros métodos ya existentes como el modelo TAM, múltiples veces mencionado, así como en otras propuestas de validación [109],[107] muy completas que se detallarán más tarde.

### 7.2.- Metodología

Finalmente, toca decidir la metodología a aplicar. Este apartado está estrechamente relacionado con el objetivo 2B y debe ser tratado con sumo cuidado. Para ello vamos a apoyarnos en la investigación realizada en el Bloque I. Para poder hacer una propuesta coherente de método de aplicación y validación debemos definir:

* Metodología de la experiencia: cómo va a aplicarse la herramienta. Grupos, sesiones, extensión en el tiempo, etc.
* Método de validación: que vamos a usar para validar la experiencia. Encuestas, exámenes, entrevistas, etc.

#### 7.2.1.- Metodología de la experiencia

Dado que el sistema que describimos trata de presentar una forma objetiva de valorar métodos de gamificación, es muy importante tener claro algunos aspectos concretos de la metodología a seguir. Son especialmente importantes aquellos relacionados con la duración y alcance del experimento pues es muy claro que pueden afectar en gran manera a los resultados, por ello, se van a proponer tres metodologías “estándar” para dotar un poco de uniformidad a las experiencias y permitir así comparar los resultados. Antes, sin embargo, hay que desarrollar unas reflexiones previas.

Como hemos visto en el Bloque I la metodología de aplicación abarca varios aspectos de la experiencia, en concreto: asignaturas, participantes, grupos, duración total, frecuencia de aplicación, número de sesiones y duración de las sesiones. Para definir las tres metodologías nos centraremos mayoritariamente en la duración total, ya que la duración es un parámetro que depende mucho de la herramienta desplegada y su propuesta educativa. Si es una herramienta que pretende complementar la educación de un tema en concreto tendrá una duración concreta para la que este diseñado. Por el contrario, si es una suite de trabajo, o intranet gamificada para los alumnos su aplicación se puede extender de forma indefinida. El resto de los parámetros se construirán a su alrededor, y cada herramienta podrá elegir una metodología en función de sus objetivos. Las metodologías propuestas son:

##### 7.2.1.1.- Método Bullet

El más rápido de los tres y con requisitos más bajos. Pensado para esas aplicaciones que quieren transmitir una idea de forma concisa y no requieren de su uso repetido para captarla, aplicaciones diseñadas como una experiencia. La metodología se basa en una duración total extremadamente corta: 1 día, 1 sesión. Pese a lo que pueda parecen, es la duración más utilizada, según se observa en la Figura 19. El resto de los parámetros ira de la mano de esta condición:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| Asignaturas | Según aplicación (normalmente **1**) |
| Participantes | **≥ 10**, son requisitos bajos pero suficientes para arrojar resultados considerables, como se ve en la Figura 15. |
| Grupos | **Sin grupos,** obviamente si se quieren aplicar grupos de trabajo, debido a requerimientos de la aplicación, bien, pero debido al reducido número de participantes no se cree necesario. |
| Grupo de control | **No requerido**, recomendable. |
| Duración total | **1 día** – 7 días. Lo justo y necesario para que todos los participantes prueben la experiencia |
| Frecuencia de aplicación | **1 sesión/semana** |
| Número de sesiones | **1 sesión/alumno** |
| Duración de las sesiones | Máximo 2h, no debería exceder la media de **1h.** |

**Tabla 14**: *Método Bullet*

El objetivo de este método es ser rápido y resolutivo, recomendado para probar herramientas en fases tempranas de desarrollo. Si hay herramientas ya desarrolladas, cuya filosofía coincide con la del método, se recomienda probarlas, pero con una cantidad mayor de participantes.

A la hora de realizar comparaciones, dos aplicaciones que han seguido el mismo método permiten comparar sus resultados obteniendo información de gran utilidad. Comparaciones con aplicaciones que han seguido otros métodos puede dar información interesante, pero no se asegura la objetividad de los resultados.

##### 7.2.1.2.- Método Blitz

Este podría considerarse el método estándar, o cajón de sastre. Aplicable a herramientas tanto de corta duración como larga. Es un ensayo de tamaño medio. Cuyos parámetros serán:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| Asignaturas | Según aplicación (normalmente **1**) |
| Participantes | **≥ 20**, ligeramente por debajo de la media de alumnos por aula en España, según el Instituto Nacional de Estadística [153]. |
| Grupos | Recomendable de **20 personas máximo.** Tamaño más utilizado según los resultados que arroja la Figura 17. Trabajar con grupos más grandes se vuelve una tarea ardua. Cabe destacar que la **distribución** por grupos se hará siempre de forma **aleatoria**, a menos que la aplicación lo requiera de otra forma. |
| Grupo de control | **Muy recomendable.** Para obtener más valor de los resultados. Cabe destacar que, de existir grupo de control, este debe tener compartir el mayor número de características con el grupo experimental para obtener resultados de la mayor calidad posible. Tamaño de grupo semejante, profesorado compartido, nivel académico similar, misma edad, misma proporción de alumnos con altas capacidades o necesidades especiales, etc. Contra más puntos comunes, mejor. |
| Duración total | **≤ 120 días** (4 meses), esta franja engloba la mayor parte de los ensayos que se realizan, dando gran versatilidad al método. |
| Frecuencia de aplicación | Recomendado, al menos **1 sesión/semana** |
| Número de sesiones | **Según duración** |
| Duración de las sesiones | Máximo 2h, no debería exceder **1h** de media. |

**Tabla 15**: *Método Blitz*

##### 7.2.1.3.- Método Extended

Este método es recomendado para ensayos temporalmente extensos, a largo plazo. Los parámetros serán:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| Asignaturas | Según aplicación (normalmente **1**) |
| Participantes | **≥ 20** |
| Grupos | Recomendable de **20 personas máximo. Distribuidos** de forma **aleatoria**, a menos que la aplicación lo requiera de otra forma. |
| Grupo de control | **Muy recomendable.** |
| Duración total | **> 120 días** (4 meses). |
| Frecuencia de aplicación | Recomendado, al menos **1 sesión/mes** |
| Número de sesiones | **Según duración** |
| Duración de las sesiones | Máximo 2h, no debería exceder **1h** de media. |

**Tabla 16**: *Método Extended*

Como se puede observar, se hace una aplicación menos frecuente pero más extendida a lo largo del tiempo.

#### 7.2.2.- Método de validación

Siguiendo los resultados del Bloque I, se propone: un informe previo, dos exámenes, una encuesta y una entrevista.

El informe previo es responsabilidad del observador, es decir la persona que controla y dirige el estudio. Su objetivo es definir las variables de control que envuelven la experiencia concreta que se va a realizar. Historial académico de los alumnos, grupo al que se aplica, curso académico, deberes, partes de clases habituales, diversidad del alumnado, etc. Así mismo, este análisis previo de la situación ayudará a decir al observador aspectos de la metodología a aplicar como el tamaño de la muestra, la duración posible, los métodos, etc. Tiene un carácter más orientativo y de control que de recolección de resultados, se ha decidido incorporar porque en cualquier estudio que pretenda un poco de seriedad es muy importante tener controlado el entorno en el que se realiza el mismo.

Los dos exámenes, pre-test y post-test es una de las técnicas que más se ha usado en los artículos que se han analizado en el Bloque I, por ejemplo [33], [34], [35] o [48]. Es una forma muy sencilla de analizar el aspecto educativo de la gamificación y por ello vamos a hacer uso de ella siempre que sea posible, si en algún caso no se pudieran realizar ambos exámenes sería suficiente con el post-test.

La encuesta, uno de los métodos de recolección de información más extendido, y método más empleado por los estudios analizados (53,33% de uso), nos permitirá indagar en las percepciones de los receptores en los aspectos motivacionales y de diseño de la aplicación.

Por último, se ha decidido incluir una entrevista al emisor de la gamificación, que nos permita obtener información cualitativa para evaluar el aspecto referente al comportamiento de la gamificación. Esto se ha decidido siguiendo estudios que demuestran que la figura del emisor es de vital importancia en la aplicación de gamificación [17]. Él es quien puede ofrecer una visión de conjunto de los receptores de forma más precisa y quien otorga el fin a la herramienta gamificada, decidiendo si volverá a emplearla o no.

Dilucidado por que se usan estos métodos, la siguiente pregunta es: ¿son todos necesarios? ¿no podemos plantearlo de forma más simple? ¿será suficiente información? Siguiendo algunos de los estudios del Bloque I, [118][17], y el análisis hecho sobre los métodos de evaluación, este conjunto de métodos nos permite recoger toda la información relevante. Si retiramos la encuesta, los exámenes o la entrevista, habrá aspectos de la prueba que queden sin evaluar. Así mismo, se ha considerado añadir otros métodos de evaluación, como, por ejemplo, resultados de la propia herramienta que se esté probando. Sin embargo, debido a su heterogeneidad, se ha descartado la idea con el objetivo de hacer un método más genérico, pues cada herramienta ofrecerá sus puntuaciones, si las tiene, en escalas totalmente incomparables. Además, esta información queda cubierta por los otros sistemas de evaluación, como el examen.

La primera diatriba que aparece ahora es si considerar un grupo de control en la metodología a aplicar. En general, el método que estamos diseñando trata de evaluar una experiencia gamificada con respecto a otras experiencias gamificadas, en su calidad, construcción, diseño y resultados. Es por ello por lo que la aplicación sin grupo de control será, en general, el concepto sobre el que está pensado el método.

Sin embargo, al no estar todavía plenamente instaurada la gamificación como tecnología aplicable y beneficiosa, no está de más que nos permita evaluar, aunque sea, los resultados con respecto a un sistema no gamificado. Para que este método de validación se pueda aplicar de forma general, se van a distinguir dos metodologías, con grupo de control y sin grupo de control.

##### 7.2.2.1.- Protocolo de aplicación sin grupo de control

A la hora de aplicar los distintos sistemas de validación no hay una serie de pasos cerrados, simplemente un conjunto de máximas, que provienen de los obvios objetivos de cada uno de los métodos de evaluación. Estas son:

* El pre-test hay que realizarlo antes de la experiencia gamificada y el post-test después, como su propio nombre indica y como proponen artículos como: [104] [109].
* La encuesta y la entrevista, orientadas a medir aspectos relacionados con la satisfacción con la experiencia, requiere de ser realizada después de la prueba. Esto mismo se realiza en experimentos como los desarrollados en los artículos [107], [108] o [114].
* El informe previo puede realizarse en cualquier momento, ya que recoge parámetros que no se verán modificados por la experiencia. Es recomendable hacerlo al principio por comodidad y como forma de toma de contacto.

Teniendo en cuenta las máximas descritas, una posible metodología de validación sería:

1. El observador realizara el informe previo para registrar la situación general de partida y variables de control.
2. A los receptores de la gamificación se les hará un primer examen que recoja su conocimiento actual de la materia que se pretende transmitir a través de la experiencia gamificada.
3. Se procede a realizar la experiencia, las sesiones que se crean convenientes de la duración que se estime oportuna (dependerá de la herramienta utilizada o la profundad de los conceptos a enseñar).
4. Al término de la experiencia se realizará un segundo examen a los receptores, similar al primero en contenido y forma, para analizar si se han obtenido resultados en el aspecto educativo de la gamificación.
5. También se realizará una encuesta a todos los receptores, el contenido de esta encuesta se detalla en la sección 7.5.
6. Por último, el observador realizará una entrevista al emisor, cuyo contenido también se detalla en la sección 7.5.

Cualquier otra metodología que respete las máximas descritas también será perfectamente válida.

##### 7.2.2.2.- Protocolo de aplicación con grupo de control

La existencia de un grupo de control nos permite contrastar algunos de los resultados de la experiencia de forma más versátil. Recalco la palabra “algunos”, pues no se puede hacer una comparativa plena entre ambos grupos debido a que las experiencias que han vivido sendos grupos son radicalmente distintas.

El grupo de control no podrá suministrarnos información válida respecto al diseño de la plataforma gamificación debido a que no han interactuado con ella. Así como tampoco de los aspectos motivacionales o de comportamiento, ya que la estimación es que no haya ningún cambio en ellos al continuar su educación sin nada innovador. Es mejor idea (y lo que propone este estudio) tomar como datos iniciales de estos aspectos los estados iniciales del grupo de ensayo, ya que su proyección a futuro sería permanecer inalterados.

Sin embargo, es en el aspecto académico donde un grupo de control tiene un papel importante. Habiendo recibido la misma inversión de tiempo en su educación, cuál de los dos grupos obtiene mejores resultados académicos. Analizar estos resultados y discernir si el experimento ha sido en detrimento o beneficio de los receptores resulta de gran interés y un buen complemento para el método que proponemos. Para que los resultados sean útiles y reducir el máximo posible los variables implicadas es MUY RECOMENDABLE que ambos grupos tengan el mayor número de puntos en común, es decir:

* El emisor de ambos grupos sea el/los mismo/s.
* El nivel académico de ambos grupos fuera similar (se comprobará a posteriori comparando los pre-test).
* La edad del alumnado (sobre todo en ciclos educativos por debajo de bachillerato) sea la misma, estén en el mismo ciclo formativo.
* La asignatura, los contenidos, y las pruebas objetivas aplicadas a ambos grupos sean iguales.
* El entorno y el medio en el que reciben educación sea idéntico o muy similar.

Para asegurarnos de que estas características sean parejas entre el grupo de control y el grupo experimental, se realizará el informe previo en ambos grupos, con el objetivo de poder evaluar similitudes, y especialmente, diferencias que puedan afectar considerablemente al resultado.

El protocolo para el grupo que realizará la experiencia seguirá exactamente las máximas relatadas en el punto anterior. Sin embargo, para el grupo de control, del cual nos interesan fundamentalmente los resultados académicos, no es necesario realizar ni entrevistas ni encuestas, solamente los exámenes y el informe previo. Un posible protocolo que cumple con las máximas descritas es:

1. El observador realizara el informe previo para registrar la situación general de partida y variables de control.
2. Los integrantes del grupo de control realizarán un examen de conocimientos previos de la materia que se va a impartir.
3. Continuarán su educación de la materia en cuestión de forma tradicional, con los métodos y sistemas que estaban empleando hasta el momento.
4. Por último, realizarán otro examen de conocimientos, una vez terminado el periodo de formación.

### 7.3.- Parámetros/Características/Variables

En esta sección definiremos de forma final los parámetros que se desean medir, su relación con los aspectos de la gamificación y objetivos del método, el actor al que se le requerirá, el método por el que se obtendrá, una definición y referencias de porqué se ha elegido ese parámetro y no otro, etc. La forma más organizada que se ha considerado para esto es en forma de tabla, ordenados por aspecto y parámetro de forma alfabética:

| **Id** | **Parámetro** | **Definición** | **Aspecto - Objetivo** | **Actores** | **Método** | **Ref.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| #1 | Conocimiento posterior | Comprensión de la materia después de la experiencia | Académico - Obj2A | Receptores | Post-examen | [83] [86] |
| #2 | Conocimiento previo | Conocimiento sobre la materia de forma previa a la experiencia | Académico - Obj2A | Receptores | Pre-examen | [83] [86] |
| #3 | Cambios en los partes | Cambios en el número de partes que tienen lugar | Comportamiento - Obj2A | Emisor | Entrevista | [166] |
| #4 | Comportamiento en el recinto | Comportamiento de los receptores durante el desarrollo de la actividad | Comportamiento - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |
| #5 | Integración percibida | Integración entre los receptores durante el transcurso de la actividad | Comportamiento - Obj2A | Emisor | Entrevista | [112] |
| #6 | Ruido en el recinto | Niveles de alboroto durante el desarrollo de la actividad | Comportamiento - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |
| #7 | Socialización percibida | Capacidades sociales desarrolladas por los receptores durante la actividad | Comportamiento - Obj2A | Emisor | Entrevista | [112] |
| #8 | Copyright | No se infringe copyright | Diseño de contenido - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #9 | Fiabilidad del contenido | El contenido de la aplicación es veraz y fiable | Diseño de contenido - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #10 | Practicidad del contenido | El contenido de la aplicación es útil | Diseño de contenido - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #11 | Respeto de los derechos humanos | No hay contenido en contra de los derechos humanos | Diseño de contenido - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #12 | Sistematicidad del contenido | El aprendizaje sucede de forma progresiva | Diseño de contenido - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #13 | Validez del contenido | El contenido se adecua a la materia que debe aprender el receptor | Diseño de contenido - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #14 | Adecuación de la duración | La duración de la actividad se adapta al contenido | Diseño metodológico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #15 | Adecuación de la frecuencia de aplicación | La aplicación regular de la gamificación se hace en intervalos adecuados | Diseño metodológico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [109] |
| #16 | Adecuación de los grupos de trabajo | Los grupos de trabajo tienen un tamaño adecuado | Diseño metodológico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [109] |
| #17 | Adecuación del medio de aplicación | El método por el que se aplica la herramienta es adecuado | Diseño metodológico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #18 | Adecuación del número de profesores | Hay suficientes docentes para atender al grupo | Diseño metodológico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [109] |
| #19 | Facilidad de uso percibida | Del modelo TAM, actitud de los usuarios hacia los requerimientos a la hora de usar la herramienta | Diseño metodológico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [109] [143] |
| #20 | Facilidad de uso percibida (emisor) | Actitud del emisor hacia los requerimientos a la hora de usar la herramienta | Diseño metodológico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [109] [143] |
| #21 | Adecuación del diseño | El diseño estético se adapta al receptor | Diseño técnico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #22 | Comodidad del diseño | La navegación es intuitiva y sencilla | Diseño técnico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #23 | Control del emisor | El emisor tiene capacidad para controlar y gestionar la experiencia | Diseño técnico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #24 | Frescura del diseño | El diseño es atractivo y adecuado | Diseño técnico - Obj2B | Receptores | Encuesta | [17] |
| #25 | Preferencia personal (emisor) | Preferencia entre los métodos tradicionales o la experiencia gamificada | Diseño técnico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [107] |
| #26 | Probabilidad de reutilización | Probabilidad de que el emisor vuelva a proponer la experiencia | Diseño técnico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #27 | Protección de datos | Los datos de la aplicación están protegidos de forma adecuada | Diseño técnico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [17] |
| #28 | Utilidad percibida (emisor) | Percepción de la actividad como una herramienta útil | Diseño técnico - Obj2B | Emisor | Entrevista | [109] [143] |
| #29 | Asignatura/s | Asignaturas en las que se aplicará la herramienta | General - Obj2B | Observador/Emisor | Informe Previo | [165] |
| #30 | Datos sociales y demográficos | Edad, sexo, nivel de estudios, nacionalidad, etc | General - Obj2B | Receptores | Encuesta | [144] |
| #31 | Deberes habituales | Cantidad media de deberes suministrados a los receptores | General - Obj2B | Observador/Emisor | Informe Previo | [165] |
| #32 | Diversidad de los receptores | Identificación entre los receptores de personas de altas capacidades o necesidades especiales | General - Obj2B | Observador | Informe Previo | [163] [164] |
| #33 | Duración | Registro de la duración de la experiencia | General - Obj2B | Observador | Informe Previo | [109] |
| #34 | Historial académico | Vistazo general del nivel medio de los receptores en la asignatura en la que vamos a implementar la gamificación | General - Obj2A | Observador/Emisor | Informe Previo | [109] |
| #35 | Partes habituales | Partes de clase aproximados que se producen durante un periodo de tiempo | General - Obj2A | Observador/Emisor | Informe Previo | [166] |
| #36 | Actitud hacia el uso | Del modelo TAM, actitud frente a la actividad | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [109] [143] |
| #37 | Aprendizaje percibido | Sensación de aprendizaje de los participantes | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [118] |
| #38 | Colaboración percibida | Sentimientos de colaboración desarrollados por la actividad desarrollada | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [112] |
| #39 | Competitividad percibida | Sentimientos de competitividad desarrollados por la actividad desarrollada | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [118] |
| #40 | Disfrute percibido | Del modelo TAM, grado en el cual encuentra la actividad placentera | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [109] |
| #41 | Intención de uso | Del modelo TAM, disposición de usar la herramienta para el propósito propuesto | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [109] |
| #42 | Motivación con la materia | Ilusión por la materia que se imparte a través de la experiencia gamificada | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [112] |
| #43 | Preferencia personal | Preferencia entre los métodos tradicionales o la experiencia gamificada | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [107] |
| #44 | Utilidad percibida | Variable inspirada en el modelo TAM, percepción de la actividad como una herramienta útil | Motivacional - Obj2A | Receptores | Encuesta | [109] [143] |
| #45 | Valoración global (emisor) | Opinión global de la experiencia | Valoración global - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |
| #46 | Valoración global (receptor) | Opinión global de la experiencia | Valoración global - Obj2A | Receptores | Encuesta | [17] |
| #47 | Valoración global académica | Opinión global de la experiencia | Valoración global - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |
| #48 | Valoración global de comportamiento | Opinión global de la experiencia | Valoración global - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |
| #49 | Valoración global motivacional | Opinión global de la experiencia | Valoración global - Obj2A | Emisor | Entrevista | [17] |

**Tabla 17**: *Parámetros, características y variables evaluadas*

Cabe destacar que, pese a que ciertos parámetros obtenidos del emisor se podrían obtener del receptor, se ha decidido hacer de este modo. Esto es porque, al estar diseñado este método para aplicarse en un entorno educativo, la encuesta debe estar pensada para poder ser respondida por alumnos de todas las edades. Esto nos lleva a realizar las preguntas un poco más complicadas (como si el contenido de la gamificación viola los derechos humanos) al emisor, que en todos los casos será una persona o grupo de personas adultos.

Hay que comentar también que cada parámetro será obtenido con una o varias preguntas al respecto, cuya fusión dará el valor del parámetro.

### 7.4.- Modelos resultantes

Una vez definidos todos los parámetros y variables a medir se presentan en esta sección las preguntas que se usarán para recolectarlos:

#### 7.4.1.- Informe previo

El informe previo, como ya se ha mencionado, se rellenará al principio de la experiencia, tanto por el grupo experimental, como por el de control, si lo hubiera. Pretende reflejar el entorno y características que envuelven al experimento, para ser tenidas en cuenta a la hora de evaluar los resultados. Se proponen las siguientes preguntas a completar:

| **ID** | **Pregunta** |
| --- | --- |
| **Q1** | Nombre de la aplicación |
| **Q2** | Fecha de inicio |
| **Q3** | Duración estimada |
| **Q4** | Centro |
| **Q5** | Curso |
| **Q6** | Asignatura/s |
| **Q7** | Profesores |
| **Q8** | Observadores |
| **Q9** | Número de alumnos |
| **Q10** | Observaciones |
| **Q11** | Número de participantes de altas capacidades |
| **Q12** | Número de participantes con necesidades educativas especiales |
| **Q13** | Media académica global de los participantes (en la/s asignatura/s) |
| **Q14** | Métodos de evaluación usados |
| **Q15** | ¿Relación entre resultados de pruebas objetivas y métodos de evaluación? |
| **Q16** | Actitud del alumno hacia el aprendizaje (general) |
| **Q17** | Evaluación personal del docente de la actitud académica de los alumnos |
| **Q18** | Media semanal de deberes |
| **Q19** | Media semanal de sanciones por comportamiento |
| **Q20** | Porcentaje mensual de asistencia a clase (cómputo global aproximado) |
| **Q21** | Integración del alumnado en actividades grupales |
| **Q22** | Integración del alumnado con necesidades especiales o de altas capacidades (si los hubiera) |
| **Q23** | Valoración general del docente de la convivencia |

**Tabla 18**: *Preguntas realizadas durante el informe previo*.

En GitHub [191] está recogido un documento de ejemplo de informe que puede usarse para experimentos a pequeña escala bajo el nombre “informe previo.docx”.

#### 7.4.2.- Examen

Como se ha comentado anteriormente, el pre-test y post-test no tendrán un modelo estándar, pues dependerán del contenido que se quiera impartir. Los únicos requisitos son que sean de similar dificultad y, que los resultados, se transmitan en puntuaciones de 0 a 10 (como es común en España).

#### 7.4.3.- Encuesta

La encuesta consta finalmente de 39 preguntas y está diseñada para responderse en unos 10 o 15 minutos, a continuación, se presentan las preguntas. A la hora de puntuar las preguntas, se han usado dos tipos de escalas distintas en función del estilo de la pregunta:

* Escala de 5 puntos de tipo Likert, para preguntas del estilo “indique como de acuerdo esta con esta afirmación”. Las posibles respuestas van de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo) [109]. Se ha decidido usar este tipo de escalas debido a su gran capacidad de adaptación a la psique humana, al permitir relacionar cada puntuación con una sensación, y debido a los excelentes resultados que ha mostrado en estudios similares [167][168][169].
* Puntuación numérica entre 0-10. En las preguntas del estilo “puntúe [característica]”. Se ha usado debido a la gran popularidad tiene este sistema en España. La mayor parte de la población acostumbra a puntuar elementos en esta escala, debido a su extendido uso en el ámbito educativo [170]. Además, dota a los resultados de bastante granularidad.

Solo las preguntas 62 y 63 no seguirán esto modos de puntuación, ya que son preguntas de libre interpretación en las que se pide desarrollar ciertas ideas. Las preguntas que componen la encuesta son:

| **ID** | **Pregunta** |
| --- | --- |
| **Q24** | Edad |
| **Q25** | Nacionalidad |
| **Q26** | Género |
| **Q27** | Curso |
| **Q28** | Me ha gustado el diseño estético de la aplicación |
| **Q29** | La paleta de colores y las animaciones eran de mi agrado |
| **Q30** | La herramienta se siente original y moderna |
| **Q31** | La herramienta NO se percibe anticuada y obsoleta |
| **Q32** | No he tenido problemas a la hora de navegar por la herramienta, he podido llegar donde quería de forma rápido |
| **Q33** | La distribución de los menús y pestañas es intuitiva y fácil de comprender |
| **Q34** | La herramienta es accesible de forma rápida y sencilla, sin necesidad de mucha preparación previa |
| **Q35** | La herramienta me ayuda a comprender la materia que aprender |
| **Q36** | El contenido que ofrece la herramienta se adecúa a la materia que estoy estudiando en clase |
| **Q37** | Me parece que los contenidos expuestos por la aplicación son útiles |
| **Q38** | Me parecen interesantes las cosas que he aprendido mediante la herramienta, ya que son prácticas en mi día a día. |
| **Q39** | El contenido enseñado en la herramienta es veraz y coincide con el que he obtenido en clase |
| **Q40** | No he encontrado contradicciones ni errores conceptuales mientras usaba la herramienta |
| **Q41** | No me he encontrado ejercicios que hayan bloqueado mi experiencia debido a su dificultad |
| **Q42** | La dificultad a lo largo de toda la experiencia ha sido progresiva, así como los conceptos que se enseñan |
| **Q43** | La duración de la experiencia ha sido adecuada |
| **Q44** | La herramienta me ha parecido útil para mi aprendizaje |
| **Q45** | Creo que gracias a la herramienta he aprendido los conceptos de forma más sencilla |
| **Q46** | Estoy dispuesto a repetir una experiencia similar en otros cursos o asignaturas |
| **Q47** | Si pudiera usar esta herramienta en casa, para repasar, la usaría |
| **Q48** | Recomendaría esta herramienta a amigos o familiares, si tuvieran que aprender los conceptos que enseña |
| **Q49** | He disfrutado mientras usaba la herramienta |
| **Q50** | Las actividades que se proponen en la experiencia son divertidas y entretenidas |
| **Q51** | La materia que se enseña me motiva a continuar usando la herramienta. |
| **Q52** | Considero que he aprendido bastante sobre la materia |
| **Q53** | El uso de la herramienta me ha llevado a colaborar con otros compañeros |
| **Q54** | Colaborar con compañeros me ha ayudado a avanzar en la experiencia |
| **Q55** | Mientras usaba la herramienta he percibido competitividad con otros compañeros |
| **Q56** | Me motivaba competir con otros compañeros para ver quien obtenía mejores puntuaciones |
| **Q57** | Prefiero el uso de estas herramientas a la enseñanza tradicional |
| **Q58** | Creo que la frecuencia con la que se ha usado la herramienta es la adecuada |
| **Q59** | Creo que los grupos de trabajo tienen un tamaño adecuado |
| **Q60** | Considero que había suficientes profesores para gestionar todo el desarrollo de la actividad |
| **Q61** | Puntúe la experiencia del 0 al 10 |
| **Q62** | Comente brevemente que le ha parecido la experiencia, justificando el punto anterior. |
| **Q63** | Indique que cosas mejoraría a nivel general, así como los puntos fuertes de la experiencia. |

**Tabla 19**: *Preguntas incluidas en la encuesta*

Al igual que con el informe previo, se puede encontrar en GitHub [191] un documento aplicable en experiencias a pequeña escala bajo el nombre “encuesta.docx”.

#### 7.4.4.- Entrevista

Por último, se refleja a continuación la entrevista que hay que realizar a los emisores:

| **ID** | **Pregunta** |
| --- | --- |
| **Q64** | ¿Cree que la herramienta es útil para ayudar en la educación? ¿Por qué? ¿Qué puntos fuertes destacaría? ¿Y puntos débiles? |
| **Q65** | ¿Le ha parecido sencilla de usar? Intuitiva, sin muchos requisitos, etc. Describa en general, el proceso que involucra el uso de la herramienta en el aula, si se producen pérdidas de tiempo y que incidentes ha vivido (si se ha dado el caso), que hayan alterado al funcionamiento de esta. |
| **Q66** | ¿Cree que utilizará la herramienta para impartir esta materia el año que viene? Razone su respuesta. |
| **Q67** | Durante la experiencia, ¿ha sentido en todo momento la situación bajo control? ¿sentía que tenía capacidad para moderar la actividad de forma fácil? Indique si le pareció que la herramienta incluye suficientes opciones de moderación y en caso contrario describa alguna que le hubiese gustado encontrar. |
| **Q68** | En cuanto al contenido que incluye la herramienta, ¿vio algún contenido inadecuado, en contra de los derechos humanos, o las leyes de copyright? Si la respuesta es afirmativa, describa brevemente la sección o escena donde tiene lugar. |
| **Q69** | ¿Respeta la aplicación la privacidad de sus alumnos? ¿Ha observado alguna sección donde se violen las leyes de protección de datos? Si la respuesta es afirmativa, describa brevemente la sección o escena. |
| **Q70** | ¿Le ha parecido que los medios tecnológicos que usa la herramienta son adecuados? Describa su experiencia, que medios requiere y si sugeriría alguna mejora en este aspecto. |
| **Q71** | Describa, en general, el comportamiento de los alumnos durante la actividad. ¿Fue adecuado? ¿Mejor o peor que en una clase habitual? ¿Hubo algo que le llamara la atención? Si lo hubo descríbalo brevemente. |
| **Q72** | ¿Se formó escándalo o alboroto durante el desarrollo de la actividad? Si la respuesta es sí ¿cuáles fueron las causas? |
| **Q73** | ¿Percibió mejoras en la integración entre los alumnos? Describa brevemente las experiencias que tuvo relativas a este tema. |
| **Q74** | ¿Percibió en los alumnos cambios en la sociabilidad? ¿Sentimientos de competitividad o colaboración? Describa brevemente las experiencias que observo entre sus alumnos relativas a este tema. |
| **Q75** | ¿Prefiere el uso de la herramienta a las clases tradicionales? ¿Cree que hace la enseñanza más fácil o más compleja? ¿Cree que es algo que se podría incorporar a la enseñanza a largo plazo? |
| **Q76** | Durante el uso de la herramienta. ¿Ha visto la cantidad de partes de comportamiento necesarios cambiada? ¿Para bien o para mal? |
| **Q77** | Valore la experiencia general del 0 al 10 |
| **Q78** | Describa brevemente la experiencia y justifique la puntuación anterior. |
| **Q79** | Describa cuales han sido los puntos fuertes de la experiencia y que cosas mejoraría. |
| **Q80** | ¿Crees que ha ayudado a que el alumno trabaje y aproveche la asignatura? |
| **Q81** | ¿Crees que los juegos están debidamente aplicados? ¿Permiten valorar el aprendizaje del aluno de forma eficaz y objetiva? |
| **Q82** | ¿Crees que ha sido útil para motivar a trabajar la asignatura? |

**Tabla 20**: *Preguntas incluidas en la entrevista*

Se puede encontrar también en GitHub [191] un ejemplo de documento para la elaboración de esta encuesta a pequeña escala bajo el nombre “entrevista.docx”.

#### 7.4.5.- Asociación preguntas-parámetro

Por último, se adjunta una tabla donde están relacionados, los parámetros y variables, y las preguntas (ahora numeradas e identificadas) que recaban información relacionada:

| **ID** | **Parámetro** | **Preguntas asociadas** |
| --- | --- | --- |
| #1 | Conocimiento posterior | Examen 1 |
| #2 | Conocimiento previo | Examen 2 |
| #3 | Cambios en los partes | Q76 |
| #4 | Comportamiento en el recinto | Q71 |
| #5 | Integración percibida | Q73 |
| #6 | Ruido en el recinto | Q72 |
| #7 | Socialización percibida | Q74 |
| #8 | Copyright | Q68 |
| #9 | Fiabilidad del contenido | Q39,Q40 |
| #10 | Practicidad del contenido | Q37,Q38 |
| #11 | Respeto de los derechos humanos | Q68 |
| #12 | Sistematicidad del contenido | Q41,Q42 |
| #13 | Validez del contenido | Q35,Q36 |
| #14 | Adecuación de la duración | Q43 |
| #15 | Adecuación de la frecuencia de aplicación | Q58 |
| #16 | Adecuación de los grupos de trabajo | Q59 |
| #17 | Adecuación del medio de aplicación | Q70 |
| #18 | Adecuación del número de profesores | Q60 |
| #19 | Facilidad de uso percibida | Q34 |
| #20 | Facilidad de uso percibida (emisor) | Q75 |
| #21 | Adecuación del diseño | Q28,Q29 |
| #22 | Comodidad del diseño | Q32,Q33 |
| #23 | Control del emisor | Q67 |
| #24 | Frescura del diseño | Q30,Q31 |
| #25 | Preferencia personal (emisor) | Q66 |
| #26 | Probabilidad de reutilización | Q65 |
| #27 | Protección de datos | Q69 |
| #28 | Utilidad percibida (emisor) | Q64 |
| #29 | Asignatura/s | Q6 |
| #30 | Datos sociales y demográficos | Q24,Q25,Q26,Q27 |
| #31 | Deberes habituales | Q18 |
| #32 | Diversidad de los receptores | Q11,Q12 |
| #33 | Duración | Q2,Q3 |
| #34 | Historial académico | Q13 |
| #35 | Partes habituales | Q19 |
| #36 | Actitud hacia el uso | Q46 |
| #37 | Aprendizaje percibido | Q52 |
| #38 | Colaboración percibida | Q53,Q54 |
| #39 | Competitividad percibida | Q55,Q56 |
| #40 | Disfrute percibido | Q49,Q50 |
| #41 | Intención de uso | Q47,Q48 |
| #42 | Motivación con la materia | Q51 |
| #43 | Preferencia personal | Q57 |
| #44 | Utilidad percibida | Q44,Q45 |
| #45 | Valoración global (emisor) | Q77,Q78,Q79 |
| #46 | Valoración global (receptor) | Q61,Q62,Q63 |
| #47 | Valoración global académica | Q80 |
| #48 | Valoración global de comportamiento | Q82 |
| #49 | Valoración global motivacional | Q81 |

**Tabla 21**: *Asociación parámetros-preguntas*

## 8.- Procesamiento de los datos

En este apartado trataremos de recoger todos los elementos necesarios para transformar las encuestas realizadas en información útil.

### 8.1.- Base Teórica

Antes de entrar de lleno en el procesamiento de los datos, vamos a decidir las herramientas que usaremos y profundizar un poco en las mismas:

#### 8.1.1.- Campos de inspiración

Una vez que hemos definido los modelos a utilizar, resulta crucial abordar una fase de importancia clave: el procesamiento de datos, que nos permitirá obtener estadísticas y evaluaciones pertinentes para alcanzar los objetivos del método. Para llevar a cabo este proceso, es primordial analizar los métodos estadísticos empleados en diversos campos y determinar cuál de ellos puede servir de inspiración para nuestro propósito.

Los métodos estadísticos desempeñan un papel esencial en diversos sectores, ya que contribuyen a la toma de decisiones informadas y a la mejora de procesos. En el sector financiero, por ejemplo, se emplean para examinar tendencias económicas, evaluar riesgos de inversión y desarrollar modelos predictivos. En el ámbito industrial, desempeñan un rol fundamental en el control de calidad y en la optimización de procesos, permitiendo identificar y reducir variabilidades. Asimismo, en la investigación científica y académica, se utilizan para validar hipótesis y analizar datos experimentales.

No obstante, el sector médico destaca como uno de los campos más relevantes para la aplicación de métodos estadísticos. La complejidad inherente a la biología y la medicina, así como la necesidad de tomar decisiones con repercusiones directas en la salud humana, demanda un enfoque riguroso respaldado por evidencia sólida. Los métodos estadísticos permiten analizar ensayos clínicos, evaluar la eficacia de tratamientos e identificar factores de riesgo en poblaciones. La amplia disponibilidad de datos médicos, como registros de pacientes y estudios epidemiológicos, se puede aprovechar mediante análisis estadísticos avanzados para identificar patrones, detectar tendencias y generar conocimiento relevante para la atención médica. En última instancia, el sector médico es especialmente beneficiado por la aplicación de métodos estadísticos debido a su capacidad para mejorar la toma de decisiones médicas, optimizar protocolos de tratamiento y fomentar la investigación médica en busca de avances significativos en la salud y el bienestar de las personas. Un ejemplo específico de esta aplicación se encuentra en la validación estadística de nuevas vacunas, que sirve como inspiración central para nuestro modelo.

La validación de vacunas representa una tarea crítica y compleja que involucra diversas técnicas estadísticas. El objetivo principal radica en determinar si la vacuna es efectiva para prevenir la enfermedad para la cual ha sido diseñada. El análisis estadístico abarca la comparación de resultados entre grupos de tratamiento y control, utilizando medidas de resumen y pruebas de hipótesis. Adicionalmente, se deben considerar elementos como la selección adecuada de participantes, la aleatorización, el tamaño de la muestra y la posible presencia de sesgos en los datos.

Uno de los enfoques comunes para analizar los resultados de pruebas de vacunas consiste en el cálculo de la tasa de eficacia, definida como la disminución porcentual de la incidencia de la enfermedad en el grupo de tratamiento en comparación con el grupo de control. Esta medida se utiliza para evaluar la eficacia de la vacuna y puede ser estimada mediante modelos estadísticos como el modelo de riesgo relativo o el modelo de riesgo atribuible [145] [156]. Un paralelo pertinente en nuestro contexto podría encontrarse en la evaluación de rendimiento académico. Además, otro método empleado para tomar decisiones sobre el uso de una vacuna en comparación con otras es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) [157].

Es importante destacar que el análisis estadístico de los resultados de pruebas de vacunas debe ser realizado por expertos en estadística y epidemiología, ya que cualquier error en el análisis puede tener consecuencias significativas para la seguridad y la efectividad de la vacuna. Además, es crucial que los análisis estadísticos se realicen de acuerdo con los estándares internacionales, como los establecidos por la Organización Mundial de la Salud y la Agencia Europea de Medicamentos [146][147]. Afortunadamente, en nuestro caso no hay tantísimo riesgo, pese a que la educación es fundamental en la sociedad, un experimento con resultados no exitosos solo implica tener que esforzarse un poco más en el próximo periodo escolar.

#### 8.1.2.- Métodos estadísticos

Dado que tenemos clara nuestra fuente de inspiración (modelos estadísticos de aplicación médica), es necesario ahora determinar cuál será la metodología estadística que utilizaremos y por qué. Nuestra principal premisa será aplicar un modelo que se adapte con facilidad a nuestro problema. Analizando los modelos de riesgos relativo y atribuible, se ha observado que su adaptación a nuestro caso es un poco compleja, pues su criterio a la hora de decidir se basa en elegir la opción con menos efectos negativos, y, la expectativa general de la gamificación es de tener nulos efectos negativos. Necesitamos un sistema que use las virtudes de la herramienta a la hora de evaluar los resultados, y no tanto las debilidades. Es ahí donde vemos que los métodos de decisión multicriterio pueden ser fácilmente adaptables y hacer un papel sobresaliente. Estos, ampliamente aplicados en el campo médico [157], basan su virtud en su capacidad de tener en cuenta multitud de factores a la hora de evaluar un sistema. Esta propiedad, muy conveniente en el campo médico es idónea para su aplicación en nuestro estudio, donde, como ya hemos visto, decenas de variables deben ser tenidas en cuenta al mismo tiempo a la hora de arrojar un resultado.

Surge ahora una nueva pregunta ¿Qué método de decisión multicriterio debemos usar? Existen multitud de ellos, en esta tabla están clasificados los más importantes:

|  |  |
| --- | --- |
| Grupo MADM | Método MADM |
| Métodos de puntuación directa | Simple additive weighting (SAW) |
| Complex proportional assessment (COPRAS) |
| Métodos basados en la distancia | Goal programming (GP) |
| Compromise programming (CP) |
| Technique for order of preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) |
| Multicriteria optimization and compromise solution (VIKOR) |
| Métodos de comparación por pares | Analytic hierarchy process (AHP) |
| Analytic network process (ANP) |
| Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH) |
| Métodos de superación | Preference ranking organization method for enrichment of evaluations (PROMETHEE) |
| Elimination and choice expressing reality (ELECTRE) |
| Métodos basados en funciones de utilidad o valor | Multi-attribute utility theory (MAUT) |
| Multi-attribute value theory (MAVT) |
| Modelo integrado de valor para evaluaciones sostenibles (MIVES) |

**Tabla 22**: *Clasificación de métodos de decisión multi-atributo (MADM) [160]*

Para una mejor comprensión de estos, repasemos rápidamente cada uno de ellos:

**Simple Additive Weighting (SAW):**

SAW es un enfoque sencillo pero efectivo para la toma de decisiones multicriterio. En SAW, se asignan pesos a cada criterio en función de su importancia relativa, y luego se calcula una puntuación agregada para cada alternativa mediante la suma ponderada de los valores normalizados de los criterios. Esta suma ponderada permite comparar y clasificar las alternativas de manera objetiva. Lo que diferencia a SAW es su simplicidad y facilidad de implementación, lo que lo convierte en una herramienta útil para decisiones con múltiples criterios. Aunque no captura relaciones complejas entre criterios, su enfoque directo lo hace atractivo para problemas donde se requiere una solución rápida y transparente. [171]

**Complex Proportional Assessment (COPRAS):**

COPRAS es un método que aborda la evaluación multicriterio considerando relaciones de proporción compleja entre alternativas y criterios. En lugar de usar pesos directos, COPRAS utiliza relaciones de proporción para comparar las contribuciones de cada alternativa a los criterios. Esto permite manejar situaciones donde las relaciones no son lineales. La diferencia clave de COPRAS radica en su enfoque en proporciones complejas en lugar de pesos directos, lo que lo hace adecuado para problemas donde las interacciones entre criterios son más intrincadas. [172]

**Goal Programming (GP):**

GP se destaca por abordar la optimización de múltiples objetivos en un marco de restricciones. A diferencia de otros métodos que buscan una única solución óptima, GP busca encontrar una solución que alcance un equilibrio entre los objetivos al minimizar las desviaciones respecto a los mismos. Cada objetivo puede tener diferentes grados de importancia, y GP busca minimizar las desviaciones sujetas a estas importancias. Lo que diferencia a GP es su enfoque en la satisfacción equitativa de múltiples objetivos en presencia de restricciones. [173]

**Compromise Programming (CP):**

CP se basa en encontrar una solución que represente un compromiso entre diferentes objetivos y restricciones. A diferencia de GP, que se centra en minimizar las desviaciones de los objetivos, CP busca encontrar una solución que sea óptima en términos de balance y trade-offs. CP puede considerar una variedad de funciones de compromiso para lograr este equilibrio. La diferencia clave de CP radica en su enfoque en la búsqueda de una solución compromiso que cumpla con los objetivos y restricciones en un sentido más amplio. [174]

**Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS):**

TOPSIS destaca por su enfoque en la proximidad relativa de las alternativas a un punto ideal y a un punto anti-ideal en el espacio de criterios. Calcula distancias para ambas referencias y clasifica las alternativas en función de su relación con estos dos puntos extremos. A diferencia de otros métodos, que utilizan sumas ponderadas o proporciones, TOPSIS se basa en una comparación relativa directa con referencias ideales y anti-ideales. Esto lo hace apropiado para problemas donde se busca una solución que sea óptima en términos de cercanía a estos puntos de referencia. [175]

**Multicriteria Optimization and Compromise Solution (VIKOR):**

VIKOR aborda la evaluación multicriterio a través de dos conceptos clave: la distancia entre una alternativa y un punto ideal y la distancia entre la alternativa y un punto anti-ideal. Lo que diferencia a VIKOR es su enfoque en encontrar una solución que esté más cerca del ideal y al mismo tiempo sea lo más equidistante posible del anti-ideal. Esto refleja su doble objetivo de buscar tanto la proximidad al ideal como el balance en términos de equidistancia. Esta combinación lo hace adecuado para problemas donde se requiere una solución que sea equilibrada y cercana al ideal. [176]

**Analytic Hierarchy Process (AHP):**

AHP es conocido por su enfoque en descomponer un problema en una estructura jerárquica de criterios y subcriterios. Luego, utiliza matrices de comparación para determinar las ponderaciones relativas y las preferencias. Lo que diferencia a AHP es su énfasis en la descomposición jerárquica y la consideración de comparaciones tanto en el nivel de criterios como en el de subcriterios. Esto lo hace adecuado para problemas complejos con múltiples niveles de jerarquía. [161]]

**Analytic Network Process (ANP):**

ANP es una extensión de AHP que permite modelar relaciones interdependientes entre elementos de la jerarquía. Diferente de AHP, que se centra en relaciones de jerarquía única, ANP considera relaciones de redes más complejas. Lo que diferencia a ANP es su capacidad para capturar interdependencias entre elementos, lo que lo hace útil para problemas donde las relaciones son más interconectadas y no pueden ser tratadas de manera lineal. [177]

**Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH):**

MACBETH destaca por su enfoque en la asignación de escalas ordinales para evaluar la importancia relativa y la atracción de alternativas basadas en criterios. A diferencia de métodos que utilizan ponderaciones numéricas, MACBETH se basa en juicios cualitativos expresados en escalas. Esto lo diferencia al permitir que los expertos expresen preferencias y valoraciones de manera más intuitiva, lo que lo hace útil para problemas donde los datos cualitativos son esenciales. [178]

**Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations (PROMETHEE):**

PROMETHEE se destaca por su enfoque en comparar alternativas en pares y utilizar funciones de preferencia para generar un ranking basado en medidas de promoción y relegación. A diferencia de métodos que asignan ponderaciones o utilizan proporciones, PROMETHEE se centra en relaciones de preferencia directa entre pares de alternativas. Esto lo hace adecuado para problemas donde se busca una comparación relativa directa entre las alternativas. [158][159][179]

**Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE):**

ELECTRE aborda la evaluación multicriterio al comparar alternativas en términos de concordancia y discordancia con perfiles de referencia. A diferencia de métodos que buscan un único valor de proximidad, ELECTRE se basa en umbral de concordancia y discordancia para determinar relaciones de superación. Esto lo hace adecuado para problemas donde se busca un enfoque más flexible para la clasificación de alternativas. [180]

**Multi-Attribute Utility Theory (MAUT):**

MAUT se destaca por su enfoque en asignar utilidades a diferentes atributos y utilizar estas utilidades para evaluar y comparar alternativas. A diferencia de métodos que se centran en la comparación relativa directa, MAUT incorpora una dimensión de utilidad que refleja preferencias subjetivas. Esto lo hace adecuado para problemas donde la valoración subjetiva de los atributos es fundamental. [181]

**Multi-Attribute Value Theory (MAVT):**

MAVT se basa en asignar valores a los atributos y utilizar la agregación para evaluar y comparar alternativas. A diferencia de métodos que se centran en utilidades, MAVT se centra en valores atributivos que pueden ser más intuitivos en algunos casos. Esto lo hace adecuado para problemas donde se busca una valoración directa y transparente de los atributos. [182]

**Modelo Integrado de Valor para Evaluaciones Sostenibles (MIVES):**

MIVES es un modelo integrado que combina la teoría de utilidad con los métodos PROMETHEE para evaluar alternativas sostenibles. Su diferencia radica en la integración de enfoques para considerar la utilidad y las preferencias junto con la evaluación multicriterio. Esto lo hace útil para problemas donde se buscan soluciones sostenibles que consideren tanto la valoración subjetiva como la comparación multicriterio. [183]

Como se puede observar, los métodos MADM están diseñados para elegir entre múltiples opciones, y algunos de ellos en ese proceso, evalúan y puntúan los aspectos pormenorizados, esos son los que nos interesan en este caso. Los que funcionan según este sistema son los de puntuación directa y los de comparación por pares.

La filosofía de los otros tres grupos no encaja con la aplicación que queremos darle. Entre los dos grupos que pueden ser aplicables, los que ofrecen resultados estadísticamente más completos son los métodos de comparación por pares. Debido a que la mejora de resultados respecto al coste del método es bastante significativa, usaremos uno de los métodos de esta categoría. ¿Cuál de los tres? Son muy similares, pero debido a su versatilidad y amplio uso (incluida en la industria médica), optamos por AHP como método estadístico preferente en este estudio. Este nos permitirá, evaluar la aplicación gamificada a partir de los resultados que arrojen las encuestas.

##### 8.1.2.1.- Metodología AHP (Analytic Hierarchy Process)

Profundicemos, entonces, un poco en AHP.

AHP es un proceso estadístico que fue diseñado para tomar decisiones multicriterio entre múltiples opciones, ampliamente extendido y usado en multitud de campos [152]. Fue publicado originariamente por Thomas Saaty en 1980 [161] y creemos que complementa perfectamente el análisis que estamos haciendo de experiencias gamificadas.

El AHP se basa en la descomposición de un problema en una estructura jerárquica de criterios y alternativas, facilitando una evaluación sistemática y cuantitativa. Este procedimiento nos permite balancear de forma perfecta los pesos de cada uno de los parámetros medidos y su aportación final. Para establecer la estructura jerárquica se deben definir:

1. **Objetivo Principal**: Definir claramente el objetivo de la toma de decisiones.
2. **Criterios**: Identificar los factores clave que influyen en la decisión.
3. **Subcriterios**: Descomponer los criterios en subcriterios, si es necesario.
4. **Alternativas**: Listar las opciones disponibles que deben ser evaluadas.

Una vez que se ha establecido la estructura jerárquica, se procede al proceso de evaluación, que consta, básicamente de 4 pasos:

**Comparaciones pareadas**: Los elementos se comparan de dos en dos en función de su importancia relativa en cada nivel jerárquico. Para realizar esta comparación, se utiliza una Escala Fundamental, definida por Saaty:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VALOR** | **DEFINICIÓN** | **COMENTARIOS** |
| 1 | Igual importancia | El criterio A es igual de importante que el criterio B |
| 3 | Importancia moderada | La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B |
| 5 | Importancia grande | La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B |
| 7 | Importancia muy grande | El criterio A es mucho más importante que el B |
| 9 | Importancia extrema | La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda |
| 2,4,6 y 8 | Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar | |

**Tabla 23**: *Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)*

Este enfoque es crucial en el método, ya que el cerebro humano tiene una habilidad excepcional para comparar dos criterios o alternativas entre sí, pero no tanto cuando tiene que realizar comparaciones conjuntas. De hecho, la Ley de Weber-Fechner establece que el menor cambio discernible en la magnitud de un estímulo es proporcional a la magnitud de dicho estímulo. Como la relación entre el estímulo y la percepción corresponde a una escala logarítmica, si un estímulo crece en progresión geométrica, la percepción evolucionará como una progresión aritmética. Es por esta razón que AHP emplea una escala fundamental del 1 al 9, la cual ha sido comprobada empíricamente en situaciones reales muy diversas y ha demostrado ser satisfactoria [161].

Para estas comparaciones pareadas se suele recurrir a un panel de expertos. Esto permite asegurarnos un balance perfecto de los criterios y subcriterios. Consiste como su nombre indica, en que un conjunto de personas con amplios conocimientos en la materia a evaluar (los expertos), valoren, según su criterio, los distintos elementos que componen los niveles jerárquicos. Estas valoraciones nos permiten luego obtener resultados mucho más precisos en las ponderaciones.

Se usa una encuesta que compara dos a dos los criterios y subcriterios de manera que el experto puede ir dictaminando cuanta importancia tiene cada aspecto en relación con el resto [153]. Esta comparación por pares es otro de los puntos claves del método, pues se sabe a ciencia cierta, que la capacidad comparativa del ser humano en elementos tomados de dos en dos es muy superior a comparativas hechas con un abanico más amplio de opciones.

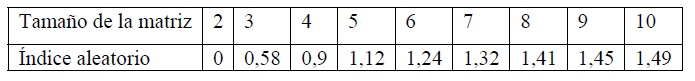
**Matriz de Comparaciones Pareadas (MCP):** Las comparativas de los diferentes criterios dan lugar a una matriz cuadrada denominada matriz de comparaciones pareadas. Esta matriz posee una serie de propiedades muy interesantes:

* Reciprocidad, sea el número de la matriz en la fila i y columna j:
* Homogeneidad:
* Consistencia. La matriz no debe contener contradicciones en la valoración realizada.

Para el cálculo de la consistencia se usa el índice de consistencia (CI):

Donde identifica al máximo autovalor y n es la dimensión de la matriz. Si CI = 0 significa que la consistencia es completa. Una vez obtenido CI, se calcula la proporción de consistencia (CR):

Donde RI es el índice aleatorio, que indica la consistencia de una matriz aleatoria:



**Tabla 24**: *Índice aleatorio según tamaño de la matriz*

Con la proporción de consistencia aceptamos las ponderaciones siempre que estén por debajo de los límites indicados en la tabla 12:

Tabla

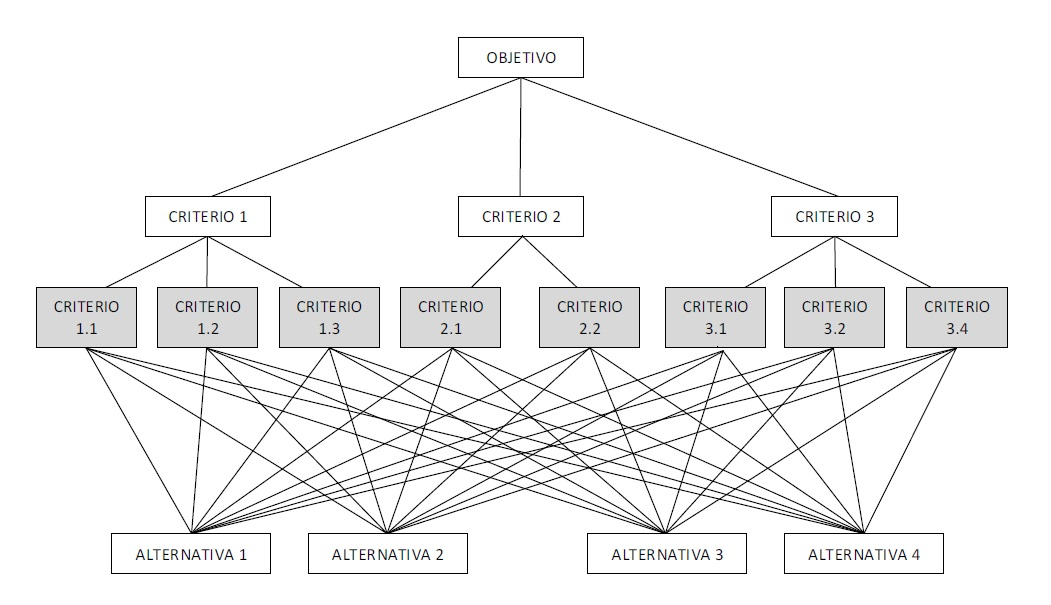
Descripción generada automáticamente

**Tabla 25**: *Ratio de consistencia máximo*

**Cálculo de prioridades**: Una vez verificada la consistencia, se obtienen los pesos, la importancia de cada criterio, mediante el método de los autovalores. Para ello, AHP propone resolver la siguiente ecuación:

Donde A es la matriz y w el autovector.

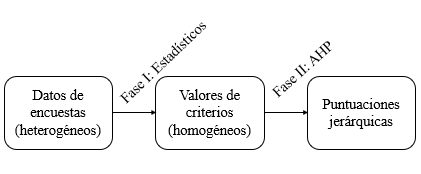
**Evaluación de alternativas:** Los pasos anteriores nos dejan el sistema “afinado” solo a falta de introducirle datos. Cada alternativa a evaluar ofrecerá puntuaciones concretas para cada subcriterio, al aplicarle a esas puntuaciones las prioridades finales calculadas anteriormente se obtiene una evaluación que ha tenido en cuenta todos los criterios y subcriterios de forma jerárquica y permite compararlo con otras alternativas que serán igualmente evaluadas:



**Figura 26**: *Estructura macroscópica de AHP*

#### 8.1.3.- Estadísticos

Ahora que tenemos claro cómo funciona AHP, debemos definir como obtendremos las valoraciones de los criterios que requiere para funcionar. Estos valores se obtienen a partir de los datos de los exámenes, encuestas y entrevistas. Pero para un correcto funcionamiento, las puntuaciones de los criterios deben ser homogéneas, es decir estar representados en una misma escala, no como actualmente donde tenemos: textos de opiniones, datos entre 1-5, o entre 0-10, etc.



**Figura 27**: *Procesamiento de los datos*

Debemos decidir entonces:

* Escala de puntuación homogénea
* Estadísticos de la Fase I

En cuanto a la escala. Este aspecto no es de vital importancia, pero sí digno de considerar. El punto crítico de las puntuaciones está en los modelos que recogen los datos, donde dotar de más o menos libertad a los participantes puede influir de forma directa en los resultados. En el apartado 7.2 definimos las puntuaciones que se iban a usar y porqué. Ahora sencillamente necesitamos un sistema que aglutine todos los diversos métodos de recogida de datos bajo un criterio común. Se ha decidido usar una escala entre 0 y 5 siguiendo un esquema clásico al que estamos muy acostumbrados, heredado de las reseñas del sector terciario y ampliamente usado hoy en día. La puntuación por “estrellas” es un clásico de la era de internet y encaja de maravilla con la filosofía que queremos transmitir en los resultados de este método.



**Figura 28**: Ejemplo puntuación con estrellas de Amazon

Aun así, es indiferente la escala final, y si se desea usar otro método de puntuación basta con re-escalar las puntuaciones. En este documento ajustaremos todos los datos obtenidos, para que acaben otorgando un valor entre 0 y 5.

Este ajuste se realizará mediante el cálculo de estadísticos sobre los datos brutos de las encuestas. ¿Qué estadísticos y pruebas debemos usar? Existen multitud de ellos entre los que destacan, por su amplia difusión:

* Promedio (Media): La media aritmética es la suma de todos los valores en un conjunto de datos dividida por el número de valores en el conjunto. Es una medida central que representa un valor típico del conjunto. [184]
* Varianza: La varianza mide la dispersión de los valores individuales con respecto a la media. Es la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor y la media. [185]
* Prueba t de Student: La prueba t de Student es una prueba estadística utilizada para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos. Se basa en la distribución t de Student y ayuda a inferir sobre las poblaciones a partir de muestras pequeñas. [186]
* Coeficiente de Correlación Pearson: Mide la relación lineal entre dos variables continuas. El coeficiente varía entre -1 y 1, donde -1 indica una correlación negativa perfecta, 1 indica una correlación positiva perfecta, y 0 indica falta de correlación lineal. [187]
* Desviación Estándar: La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza. Representa la medida de la dispersión o variabilidad de los datos en relación con la media. Valores mayores indican mayor dispersión. [188]

Dado que en general, lo que nosotros deseamos es analizar la opinión global de los participantes, el estadístico que más usamos es el promedio, como en otros muchos métodos de evaluación de satisfacción [189]. Además, para reforzar algunas de las concusiones y hacer ciertas comprobaciones se usarán esporádicamente la varianza y la prueba t de student. En esta última tendremos que profundizar un poco para su completa comprensión:

##### 8.1.3.1- Prueba t de Student

En parte del análisis estadístico necesitamos comparar promedios entre ellos de forma fiable.

Para una correcta comparativa de las medias, hay que tener también en cuenta la dispersión. Por ello se ha recurrido a la prueba t de student para comparar los estadísticos y ver si hay diferencias notables. Es una prueba de hipótesis ampliamente extendida y usada en multitud de estudios tanto médicos como de otros ámbitos [148].

En función de si las muestras están relacionadas (tomadas de un mismo grupo) o independientes la prueba t de student varía levemente.

###### **Prueba t de student sobre muestras independientes**

Para realizar la prueba, comparando dos promedios independientes, se siguen estos pasos [149][150][151]:

1. Establecer las hipótesis: La primera etapa en una prueba de hipótesis es establecer las hipótesis nula y alternativa. La hipótesis nula establece que no hay diferencia entre las medias, mientras que la hipótesis alternativa sugiere que hay una diferencia.
2. Verificar supuestos: Antes de llevar a cabo la prueba t de Student, es importante comprobar si los datos cumplen con los supuestos necesarios para su aplicación, como la normalidad y la homogeneidad de varianzas.
3. Calcular el estadístico t: Una vez que se han establecido las hipótesis y verificado los supuestos, se calcula el estadístico t. El cálculo del estadístico t depende del número de grados de libertad y de la diferencia entre las medias. Es el paso que varía entre la prueba de muestras dependientes e independientes. En el caso que nos atañe, el estadístico t se calcula como:

Donde:

1. Determinar el valor p: Después de calcular el estadístico t, se determina el valor p asociado. El valor p indica la probabilidad de que la diferencia observada entre las medias de los grupos se deba únicamente al azar. Si el valor p es menor que el nivel de significación elegido (en este caso 5%, debido al tamaño esperado de nuestras muestras y su amplia extensión [190]), se rechaza la hipótesis nula. Para calcular el valor p, se analiza en la distribución t de student, el valor correspondiente al estadístico t calculado, para unos grados de libertad determinados, en este caso:
2. Interpretar los resultados: Finalmente, se interpretan los resultados de la prueba. Si se rechaza la hipótesis nula, se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias.

###### **Prueba t de student sobre muestras relacionadas**

Esta prueba se aplicará sobre los casos donde las muestras que se han tomado están relacionadas, pues, por ejemplo, pertenecen al mismo colectivo en distintos instantes temporales. El protocolo, es exactamente igual al anterior, con algún cambio en las hipótesis y en la obtención del estadístico:

1. Establecer las hipótesis: Dado que ahora los grupos tienen los mismos individuos podemos hacer hipótesis directamente sobre la diferencia de los resultados. La hipótesis nula establece que la media de las diferencias es menor o igual que cero, no ha habido mejora, mientras que la hipótesis alternativa sugiere que hay una diferencia positiva (también se podría plantear al contrario).
2. Verificar supuestos: Al igual que antes.
3. Calcular el estadístico t: En el caso que nos atañe, el estadístico t se calcula como:

Donde:

1. Determinar el valor p: Los grados de libertad esta vez son:
2. Interpretar los resultados.

### 8.2.- Evaluación de los exámenes

A la hora de procesar los datos obtenidos de los exámenes, las encuestas y las entrevistas tendremos 2 objetivos:

* Conservar la información cualitativa que pueda haber.
* Convertir los datos en valores de entrada para AHP (para cada criterio), bajo una escala común.

Para evaluar los exámenes se usará el estadístico de la media, y, usando la prueba t de student se buscarán diferencias entre los resultados del grupo de control y experimental, del post-test y pre-test.

Como máximo tendremos que hacer 4 comparativas:

1. Pre-test control – pre-test experimental
2. Post-test control – post-test experimental
3. Pre-test control – post-test control
4. Pre-test experimental – post-test experimental

Viendo las diferencias en las medias con el estudio de t de student podremos puntuar el conocimiento obtenido y las diferencias con el grupo de control.

Para hacer correctamente la comparativa debemos tener en cuenta que hay algunas de ellas que tienen las dos muestras relacionadas (que se realizan sobre el mismo grupo) y otras que no. Concretamente, los casos 1 y 2 se analizarán con la prueba t de student para muestras independientes y los casos 3 y 4 con la prueba para muestras relacionadas.

Una vez realizadas las 4 pruebas, siguiendo el protocolo descrito anteriormente, cada resultado nos da una información fundamentalmente distinta:

1. Pre-test control – Pre-test experimental: se asegura de que ambos grupos partan de condiciones iniciales semejantes.
2. Post-test control – post-test experimental: esta comparativa es de especial importancia pues es la que nos da información sobre si el sistema empleado es igual de eficaz o mejor que la enseñanza tradicional
3. Pre-test control – post-test control: análisis más que nada informativo, para ver cuanto conocimiento se ha adquirido por los métodos tradicionales.
4. Pre-test experimental – post-test experimental: nos permite ver si hemos obtenido resultados académicos considerables dentro del grupo, a través de la experiencia gamificada.

Con estos resultados, debemos dotar de un puntuaje al aspecto académico. Para ello, se hará uso de dos parámetros:

* Conocimiento obtenido: entre 0 y 5 a través de la experiencia.
* Comparación con grupo de control: entre 0 y 5 siendo 0 mucho peor, 2.5 igual y 5 mucho mejor. Cabe destacar que este parámetro solo será tenido en cuenta si el experimento contaba con grupo de control.

Recordemos que obtenemos las puntuaciones entre 0-5 para ajustarnos al estilo definido en el apartado 8.1.1. Para obtener una calificación exacta se han realizado los siguientes protocolos:

#### 8.2.1.- Conocimiento Obtenido

Se ha analizado la prueba de student entre el pre-test y el post-test del grupo experimental. Si se acepta la hipótesis nula (no ha habido cambio positivo en la media) el conocimiento obtenido es puntuado con 0 puntos sobre 5, pues la aplicación no ha cumplido ningún objetivo académico.

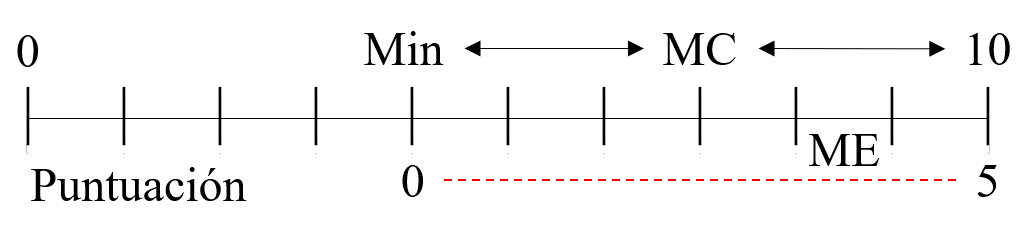
Si, por el contrario, sí que ha habido un incremento de la media, se ha puntuado de la siguiente forma:

Donde MI, es la media inicial (pre-test) y MF la media final (post-test). Se está evaluando todo el posible rango de mejora de los alumnos desde la media del pre-test hasta el sobresaliente, de forma que la puntuación máxima será alcanzada por la herramienta que consiga que la clase obtenga una media de 10.

#### 8.2.2.- Comparación con grupo de control

Para valorar este parámetro nos hemos fijado en la comparación entre el post-test del grupo experimental y el post-test del grupo de control. Para dotar de una puntuación se ha realizado lo siguiente, sea MC la media de control y ME la media experimental:

Para entender como se ha puntuado, supongamos que la MC = 7, para sacar un 5 en este parámetro, la ME tendrá que ser un 10, mucho mejor que MC. El 0 será por su parte mucho peor, se ha establecido como rango inferior, la nota que dista los mismo de MC que MC dista del 10, en este caso 4:



**Figura 29**: Puntuación de “Comparación con grupo de control”

### 8.3.- Evaluación de las encuestas

La evaluación de las encuestas es considerablemente más sencilla. Únicamente se ha calculado la puntuación media de las respuestas (entre 1 y 5) y re escalado para que sean puntuadas de 0 a 5, tal y como el resto de los parámetros.

Para ello a cada una de las medias de las respuestas se le ha aplicado la fórmula:

Excepciones a esta regla son, la pregunta 31, 32 y 33. Donde, la pregunta 31 sencillamente dividimos la media por 2, y las preguntas 32 y 33, cualitativas, son información relevante para el desarrollador que no será tenida en cuenta en las puntuaciones.

Con esto se obtienen puntuaciones para los parámetros evaluables mediante encuestas.

### 8.4.- Evaluación de las entrevistas

Las entrevistas son un punto complicado de evaluar, pues nos proporcionan gran cantidad de información, pero de forma cualitativa. Todas las valoraciones proporcionadas serán tenidas en cuenta e incluidas en el informe final, pero también nos interesa extraer una puntuación de los aspectos sobre los que se realizan las preguntas.

Para ello se ha decidido que lo más adecuado es que uno o varios entendidos en la materia, preferiblemente que formen parte de los observadores del experimento, puntúen estos parámetros de 0 a 5 en función de la información suministrada por los emisores en las entrevistas. Lo óptimo sería hacer una puntuación comparativa con otros sistemas gamificados, como sugiere la metodología AHP en parámetros cualitativos, pero el objetivo del método de evaluación que queremos proponer es que se pueda aplicar de forma aislada a distintas herramientas sin depender de otra. Este procedimiento es independiente del “panel de expertos” necesario para AHP y descrito en el apartado 8.1.

Para hacer esto de la forma más objetiva posible, se dictan aquí algunas bases para la evaluación de los parámetros, y los distintos significados aproximados de las puntuaciones. Contra más grande sea el grupo de expertos, mayor calidad tendrá la puntuación del parámetro, que no será más que la media de todas las valoraciones.

| **Parámetro** | **Puntuación mínima** | **Puntuación intermedia** | **Puntuación máxima** |
| --- | --- | --- | --- |
| Utilidad percibida (emisor) | La herramienta es inútil y no cumple con ninguna necesidad pedagógica. | La herramienta puede ser útil en ciertas situaciones o para ciertos objetivos pedagógicos específicos, pero no es esencial para la enseñanza en general. | La herramienta es indispensable para la educación, no sabe cómo ha sobrevivido sin ella. |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | La herramienta es difícil de usar y requiere una gran cantidad de tiempo y esfuerzo para aprender. | La herramienta es fácil de usar para la mayoría de los usuarios, pero algunos pueden necesitar algo de tiempo para familiarizarse con ella. | La herramienta es muy fácil de usar y la mayoría de los usuarios pueden aprender a utilizarla rápidamente sin problemas. |
| Probabilidad de reutilización | La herramienta es de un solo uso y no tiene valor después de su uso inicial. | La herramienta se puede utilizar para más de un propósito, pero no es especialmente versátil ni escalable. | La herramienta es altamente versátil y escalable, lo que permite su uso en una amplia variedad de contextos y situaciones. |
| Control del emisor | El docente no puede controlar la herramienta de manera efectiva | El docente puede controlar la herramienta pero tiene dificultades ocasionales | El docente tiene un control completo y efectivo de la herramienta |
| Copyright | La herramienta viola los derechos de autor y no cumple con las leyes de propiedad intelectual. | La herramienta cumple con las leyes de propiedad intelectual y ofrece alguna forma de protección de los derechos de autor. | La herramienta ofrece una excelente protección de los derechos de autor y cumple con todas las leyes de propiedad intelectual aplicables. |
| Respeto de los derechos humanos | La herramienta viola los derechos humanos y no cumple con los estándares éticos de la sociedad. | La herramienta cumple con algunos estándares éticos, pero puede haber algunas preocupaciones en cuanto a la privacidad o seguridad de los usuarios. | La herramienta cumple con todos los estándares éticos y de derechos humanos y protege adecuadamente la privacidad y seguridad de los usuarios. |
| Protección de datos | La herramienta no ofrece ninguna forma de proteger los datos de los usuarios y puede poner en peligro la privacidad y seguridad de estos. | La herramienta ofrece algunas formas de proteger los datos de los usuarios, pero aún puede haber algunas preocupaciones en cuanto a la seguridad y privacidad. | La herramienta ofrece una excelente protección de datos y privacidad para los usuarios y es muy segura de usar. |
| Adecuación del medio de aplicación | El medio de aplicación no es adecuado para la herramienta. | La herramienta es adecuada para el medio de aplicación pero tiene algunas limitaciones | La herramienta es completamente adecuada para el medio de aplicación |
| Comportamiento en el recinto | Los receptores no se comportan adecuadamente al utilizar la herramienta | Los receptores se comportan adecuadamente la mayoría del tiempo al utilizar la herramienta, pero puede haber algunos problemas | Los receptores se comportan de manera excelente al utilizar la herramienta |
| Ruido en el recinto | Los alumnos hacen mucho ruido y distraen a otros estudiantes | Los alumnos hacen algo de ruido, pero no es demasiado molesto | Los alumnos son silenciosos y no distraen a otros estudiantes |
| Integración percibida | Los estudiantes tienen dificultades para integrarse y comprender la herramienta | Los estudiantes se integran bien y comprenden la herramienta, pero puede haber algunos problemas menores | Los estudiantes se integran perfectamente y comprenden la herramienta de manera efectiva |
| Socialización percibida | Los estudiantes no interactúan socialmente al utilizar la herramienta | Los estudiantes interactúan socialmente de forma limitada al utilizar la herramienta | Los estudiantes interactúan socialmente de manera efectiva al utilizar la herramienta |
| Preferencia personal (emisor) | El docente prefiere no utilizar la herramienta | El docente utiliza la herramienta ocasionalmente, pero no le gusta mucho | El docente prefiere utilizar la herramienta y cree que es muy útil |
| Cambios en los partes | La herramienta no tiene impacto en el comportamiento de los estudiantes, hay la misma cantidad de partes que antes. | La herramienta tiene un impacto moderado en el comportamiento de los estudiantes, cantidad de partes reducida. | La herramienta tiene un impacto significativo en el comportamiento de los estudiantes, no se han producido más partes de comportamiento. |
| Valoración global | Numérico, no aplica. | Numérico, no aplica. | Numérico, no aplica. |
| Valoración global de comportamiento | El profesor percibe mal ambiente de trabajo | Ambiente estándar, ni mejor ni peor | A ojos del profesor ha mejorado el ambiente de trabajo |
| Valoración global académica | El profesor percibe que la herramienta no ha ayudado a aterrizar el contenido deseado | La herramienta sirve para dar el contenido como cualquier otro medio | La herramienta es especialmente buena para impartir el contenido. |
| Valoración global motivacional | El docente percibe una caída de la motivación general | El docente percibe la motivación en su estado estándar | Los alumnos están motivados con la herramienta. |

**Tabla 26**: *Guía de evaluación de los resultados de la entrevista*

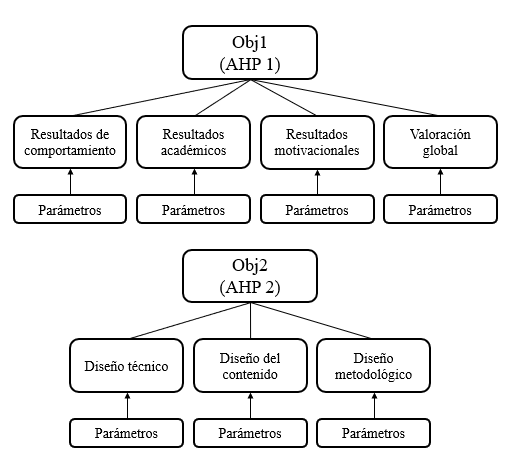
### 8.5.- Aplicación de AHP

Ya tenemos preparados las puntuaciones homogéneas, es momento de configurar AHP para un funcionamiento adecuado. Para ello debemos:

* Definir la estructura jerárquica.
* Calcular las importancias con ayuda del panel de expertos.

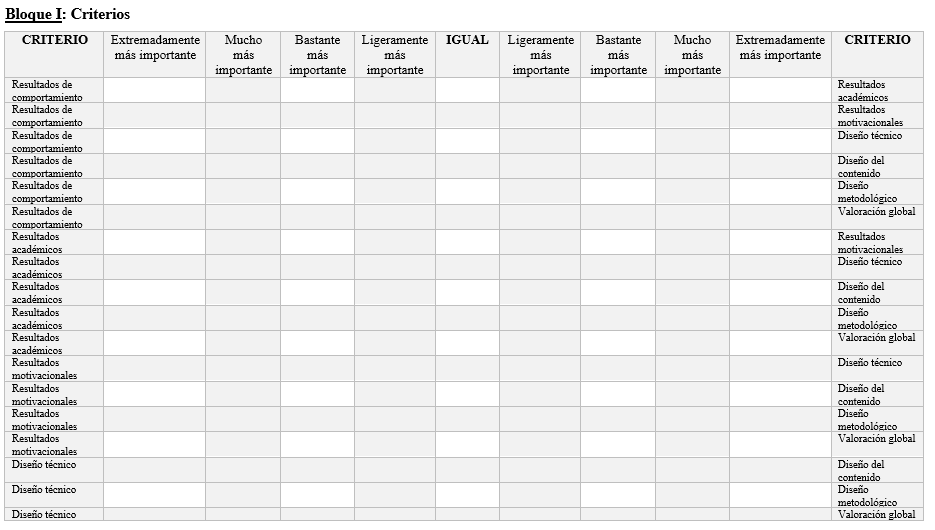
Para nuestro método de validación de experiencias gamificadas, queremos dar respuestas claras a dos objetivos fundamentales, por tanto, se realizarán dos procedimientos AHP sobre los datos que correspondan.

Las estructuras jerárquicas vienen definidas desde el inicio de este análisis cuando en la Tabla 16 clasificábamos los parámetros teniendo en cuenta un aspecto y su objetivo. El objetivo que persiguen determina en que análisis será tenido en cuenta y el aspecto es el superior jerárquico. La estructura jerárquica queda así:



**Figura 30**: Distribución jerárquica simplificada

Teniendo clara la jerarquía, lo único que nos falta es calcular las importancias. Para ello, hacemos que uno o más expertos nos completen una encuesta de comparación pareada de todos los aspectos entre ellos (nivel 1 jerárquico, criterios a partir de ahora) y dentro de cada aspecto, todos los parámetros entre ellos (nivel 2 jerárquico, subcriterios a partir de ahora). En la Figura 28 tenemos un fragmento de la encuesta en el que se puede observar el formato que debe tener:



**Figura 31**: *Fragmento de encuesta de comparación pareada*

La encuesta completa está disponible en GitHub bajo el nombre “encuesta panel de expertos.docx” [191] Con esto se calculan todas las matrices de comparación pareadas, y se calcula un peso para cada criterio y subcriterio, nosotros lo hemos hecho a través de una hoja de cálculo disponible en GitHub bajo el nombre “data processor.xlsx”.

### 8.6.- Valoración final

Una vez que todos los parámetros, características y variables han sido analizados, y tienen una puntuación (aquellos que son puntuables), y tenemos calculados los pesos de cada criterio y subcriterio con AHP, toca combinarlo adecuadamente para obtener los resultados del método.

Recordando los objetivos de la metodología desarrollada (6.1) queremos fundamentalmente:

* Determinar si la gamificación ha sido beneficiosa. Obj1.
* Determinar qué aspectos se han visto beneficiados/perjudicados. Obj2A.
* Determinar qué elementos o metodologías afectan positiva/negativamente al resultado. Obj2B.

Lo primero que hacemos es recordar si cada parámetro sirve para cumplimentar el Obj2A o el Obj2B. Así nos queda una tabla donde están los parámetros divididos de esta forma:

| **Parámetros Obj2A** | **Id** |  | **Parámetros Obj2B** | **Id** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Conocimiento posterior | #1 |  | Copyright | #8 |
| Conocimiento previo | #2 |  | Fiabilidad del contenido | #9 |
| Cambios en los partes | #3 |  | Practicidad del contenido | #10 |
| Comportamiento en el recinto | #4 |  | Respeto de los derechos humanos | #11 |
| Integración percibida | #5 |  | Sistematicidad del contenido | #12 |
| Ruido en el recinto | #6 |  | Validez del contenido | #13 |
| Socialización percibida | #7 |  | Adecuación de la duración | #14 |
| Historial académico | #34 |  | Adecuación de la frecuencia de aplicación | #15 |
| Partes habituales | #35 |  | Adecuación de los grupos de trabajo | #16 |
| Actitud hacia el uso | #36 |  | Adecuación del medio de aplicación | #17 |
| Aprendizaje percibido | #37 |  | Adecuación del número de profesores | #18 |
| Colaboración percibida | #38 |  | Facilidad de uso percibida | #19 |
| Competitividad percibida | #39 |  | Facilidad de uso percibida (emisor) | #20 |
| Disfrute percibido | #40 |  | Adecuación del diseño | #21 |
| Intención de uso | #41 |  | Comodidad del diseño | #22 |
| Motivación con la materia | #42 |  | Control del emisor | #23 |
| Preferencia personal | #43 |  | Frescura del diseño | #24 |
| Utilidad percibida | #44 |  | Preferencia personal (emisor) | #25 |
| Valoración global (emisor) | #45 |  | Probabilidad de reutilización | #26 |
| Valoración global (receptor) | #46 |  | Protección de datos | #27 |
| Valoración global académica | #47 |  | Utilidad percibida (emisor) | #28 |
| Valoración global de comportamiento | #48 |  | Asignatura/s | #29 |
| Valoración global motivacional | #49 |  | Datos sociales y demográficos | #30 |
|  |  |  | Deberes habituales | #31 |
|  |  |  | Diversidad de los receptores | #32 |
|  |  |  | Duración | #33 |

**Tabla 27**: Tabla de clasificación de valoración final

Con esta información y, aplicando la ponderación de AHP podemos calcular una puntuación que responda a cada objetivo.

#### 8.6.1.- Objetivo 1 y Objetivo 2A

Para poder dilucidar si la gamificación ha sido beneficiosa o no (objetivo 1) realizaremos un proceso inductivo. Por ello empezamos analizando los parámetros referidos al objetivo 2A y, el conglomerado de esos resultados nos proporcionará una respuesta a esta pregunta.

Cada parámetro o subcriterio, está dentro de uno de los aspectos de la gamificación. Esto nos permite obtener una puntuación de cada uno de los aspectos, que representa el grado de beneficio o detrimento que ha supuesto la gamificación en ese aspecto concreto. Como no todos los subcriterios son igual de importantes, se ha usado la metodología AHP para repartir los pesos con un panel de expertos, como ya se ha explicado en el apartado anterior.

De esta forma, obtenemos una tabla semejante a esta (valores de ejemplo):

| Criterio | Puntuacón del criterio | Subcriterio | Puntuación  0-5 | Ponderación |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Resultados de comportamiento | 2,00 | Comportamiento en el recinto | 2,00 | 23,13% |
| Ruido en el recinto | 2,00 | 10,90% |
| Integración percibida | 2,00 | 24,20%  **VALORES DE EJEMPLO** |
| Socialización percibida | 2,00 | 36,69% |
| Cambios en los partes | 2,00 | 5,08% |
| Resultados académicos | 2,97 | Conocimiento obtenido | 3,43 | 50,00% |
| Comparación con grupo de control | 2,50 | 50,00% |
| Resultados motivacionales | 1,64 | Utilidad percibida | 0,71 | 40,48% |
| Actitud hacia el uso | 2,39 | 21,50% |
| Intención de uso | 2,00 | 12,53% |
| Disfrute percibido | 1,82 | 6,65%  **VALORES DE EJEMPLO** |
| Motivación con la materia | 3,83 | 2,83% |
| Aprendizaje percibido | 0,18 | 2,13% |
| Colaboración percibida | 0,71 | 2,87% |
| Competitividad percibida | 1,82 | 4,33% |
| Preferencia personal | 3,83 | 6,68%  **VALORES DE EJEMPLO** |
| Valoración global | 1,06 | Valoración global (emisor) | 0,00 | 47,16% |
| Valoración global (receptor) | 2,03 | 4,49% |
| Valoración global de comportamiento | 2,00  **VALORES DE EJEMPLO** | 4,16% |
| Valoración global académica | 2,00 | 13,12% |
| Valoración global motivacional | 2,00 | 31,07% |

**Tabla 28**: *Tabla de puntuaciones del objetivo 2A*

Profundicemos un poco en los datos que representan esta tabla:

1ª columna: Contiene la lista de los aspectos que queremos puntuar.

2ª columna: Contiene la valoración final sobre 5 de cada uno de los aspectos. Esta valoración se obtiene de multiplicar la valoración de cada uno de los subcriterios por el peso del subcriterio.

3ª columna: Lista de los subcriterios que están siendo considerados, cada uno tiene a su izquierda (en la primera columna) a que aspecto están aportando información.

4ª columna: Puntuación bruta del subcriterio sobre 5.

5ª columna: Y la más importante de cara al cálculo, indica para cada subcriterio el peso que tiene dentro del aspecto al que pertenece. Estos son los valores que se calculan mediante AHP y permiten calcular la puntuación final (3ª columna) del aspecto en cuestión.

Finalmente, cada puntuación de los criterios representa como ha funcionado la gamificación en ese aspecto, siendo un 0 un gran perjuicio para el aspecto, un 2,5 ni mejor ni peor que la educación estándar y un 5, grandes beneficios. Esto mismo es aplicable para cada uno de los subcriterios.

Teniendo esta tabla, es sencillo dar respuesta al objetivo 1, para ello, usamos una vez más los pesos calculados por AHP, obteniendo un valor que reflejará cuan beneficioso ha sido, globalmente, la gamificación (siguiendo la misma escala definida en el párrafo anterior).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Criterio | Puntuación | Ponderación |  | Puntuación final |
| Resultados de comportamiento | 2,00 | 30% |  | 2,09  **VALORES DE EJEMPLO** |
| Resultados académicos | 2,97 | 30% |  |
| Resultados motivacionales | 1,64 | 30% |  |
| Valoración global | 1,06 | 10% |  |

**Tabla 29**: *Tabla de puntuación del objetivo 1*

Los datos reflejados en esta tabla son claros una vez entendido como funciona AHP y la Tabla 27, hace una media ponderada (teniendo en cuenta los pesos calculados) de todos los aspectos

#### 8.6.2.- Objetivo 2B

A la hora de puntuar este objetivo, no tenemos cosas tan categóricas como en el caso anterior. Las valoraciones de estos aspectos están más basadas en subjetividades, percepciones de los usuarios y comparativas entre diversas metodologías de aplicación. Aun así, se obtienen una serie de aspectos claros de los que se puede sacar una puntuación (valores de ejemplo).

| Criterio | Puntuación del criterio | Subcriterio | Puntuación  0-5 | Ponderación |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diseño técnico | 1,59 | Adecuación del diseño | 0,71 | 42,80% |
| Frescura del diseño | 3,11 | 21,69% |
| Comodidad del diseño | 0,71 | 12,28% |
| Utilidad percibida (emisor)  **VALORES DE EJEMPLO** | 1,00 | 6,40% |
| Preferencia personal (emisor) | 2,00 | 2,04% |
| Probabilidad de reutilización | 3,00 | 2,89% |
| Control del emisor | 4,00 | 4,59% |
| Protección de datos | 2,00 | 7,31% |
| Diseño del contenido | 1,99 | Validez del contenido | 2,00 | 51,32% |
| Practicidad del contenido | 1,82 | 23,31% |
| Fiabilidad del contenido  **VALORES DE EJEMPLO** | 2,00 | 12,30% |
| Sistematicidad del contenido | 1,82 | 6,10% |
| Copyright | 2,00 | 2,66% |
| Respeto de los derechos humanos | 3,00 | 4,29% |
| Diseño metodológico | 3,52 | Adecuación de la duración | 3,52 | 14,28% |
| Adecuación de la frecuencia de aplicación | 3,52 | 14,28% |
| Adecuación de los grupos de trabajo  **VALORES DE EJEMPLO** | 3,52 | 14,28% |
| Adecuación del medio de aplicación | 3,52 | 14,28% |
| Adecuación del número de profesores | 3,52 | 14,28% |
| Facilidad de uso percibida | 3,52 | 14,28% |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | 3,52 | 14,28% |
| Adecuación de la duración | 3,52 | 14,28% |

**Tabla 30**: *Tabla de puntuación del objetivo 2B*

Las columnas de la tabla funcionan y reflejan exactamente lo mismo que en la Tabla 27.

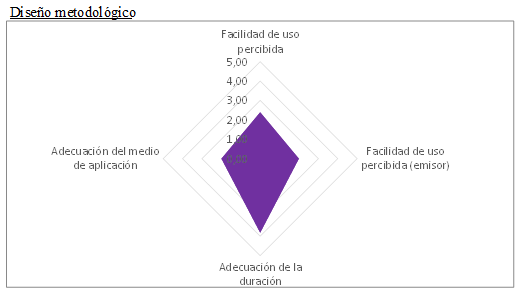
Esta puntuación representa el grado de aprecio de los usuarios por ese aspecto. Una puntuación cerca de 5 indica un muy buen desempeño de la herramienta en esos aspectos, mientras que una cercana a 0 indica lo contrario, que hay elementos que no acaban de encajar. Además de estas valoraciones, tenemos un conjunto de datos, que, al compararlos con otros resultados de herramientas similares pueden proporcionarnos información de valor a la hora de dar respuesta al objetivo 2B. Estos datos son algunos de los obtenidos con el informe previo:

|  |
| --- |
| Asignaturas en las que se aplicará la herramienta |
| Edad, sexo, nivel de estudios, nacionalidad, etc |
| Cantidad media de deberes suministrados a los receptores |
| Identificación entre los receptores de personas de altas capacidades o necesidades especiales |
| Registro de la duración de la experiencia |
| Número de profesores involucrados |
| Frecuencia de uso de la herramienta |
| Distribución por grupos de trabajo |

Si un experimento de la misma herramienta obtiene diferentes resultados para el objetivo 1, es de gran interés analizar si hay diferencia también en estos parámetros, permitiéndonos deducir cuales han podido tener más impacto.

### 8.7.- Resultado obtenidos

Después de terminar todo el proceso tenemos una serie de resultados de gran utilidad, tanto desde el punto de vista docente, como para desarrolladores de entornos GBL. Aparte de un análisis de los resultados obtenidos, tenemos un estudio de los métodos usados, ambos desglosados punto por punto. Esto nos permite extraer gráficas que nos muestren fácilmente los puntos más fuertes y débiles de la experiencia (valores y gráfico de ejemplo):



**Figura 32**: *Ejemplo de gráfico de resultados*

# BLOQUE III: Diseño y realización de experiencias prácticas

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

## 9.- Aplicaciones desarrolladas para la experimentación práctica

Para poder realizar un pequeño experimento probando el sistema se han desarrollado dos prototipos de herramienta que permitan recabar los datos de la forma más sencilla posible. Estas son una pequeña página web y una hoja de cálculo, ambas herramientas disponibles en el GitHub del proyecto [191]. Cabe destacar que el objetivo principal de este estudio no es el desarrollo de estas herramientas, sino su fundamento teórico, por ello han de tomarse como lo que son, prototipos y extremar las precauciones si se pretenden usar en entornos de producción (no recomendable).

### 9.1.- Página web SurveyMaker

Web desarrollada en eclipse usando los lenguajes java, jsp, html, css y javascript. Su objetivo es facilitar la realización de las encuestas de forma telemática. En GitHub dentro de la carpeta Bloque III/Web podemos encontrar el archivo SurveyMaker.war que contiene la página web para su despliegue en un servidor Tomcat o similar, el documento startdb.sql que permite inicializar la base de datos que requiere la web para funcionar, y por último el archivo eclipse2023.zip que contiene todo el entorno de desarrollo y los binarios de la web. También se incluye un video explicativo del funcionamiento de la herramienta. En el Anexo IV se incide más en el código de la página y las tecnologías de esta.

Veamos rápidamente cómo funciona la aplicación, al acceder a la a página principal nos aparece la siguiente ventana:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 33**: *Página principal SurveyMaker*

Aquí ponemos un código que se corresponda con una encuesta, por ejemplo, Y3DNHW, para acceder a la encuesta correspondiente:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

**Figura 34**: *Formulario de encuestas en SurveyMaker*

Al rellenar y enviar la encuesta se guarda en la base de datos. Si en vez de un código de encuesta ponemos la contraseña de administración (por defecto “admin1”) entramos en el panel de administración que nos permite crear nuevas encuestas, ver los códigos, eliminar encuestas existentes o exportar los resultados en una hoja de cálculo:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

**Figura 35**: *Vista del panel de administrador de SurveyMaker*

Con esto se pueden realizar las encuestas y obtener sus resultados de forma muy sencilla.

### 9.2.- Hoja de cálculo

Una vez recabados los datos con la web, los resultados se vuelcan en una hoja de cálculo (disponible en GitHub [191] bajo el nombre de “data processor.xlsx” en el directorio BloqueIII). Esta hoja sencillamente realiza todos los cálculos que se han explicado en el apartado 8 y convierte las respuestas de las encuestas en información de gran calidad, además genera un informe donde se recogen gráficos comparativos y todos los datos cuantitativos obtenidos de forma visual y explicativa. Se incluye en el Anexo II un informe de resultados de ejemplo.

El Excel está estructurado en 7 hojas:

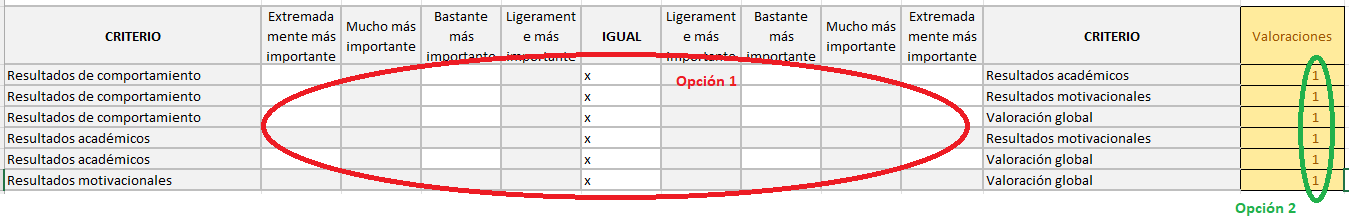
Informe Previo: hoja donde se registran los resultados de la encuesta de mismo nombre.

Resultado Examen: hoja donde se registran las puntuaciones de las pruebas objetivas antes y después de la experiencia del grupo experimental y de control.

Resultados Encuestas: hoja donde se depositan todas las respuestas que han dado los participantes a las preguntas de las encuestas.

Resultado Informe Final: hoja donde se registran las respuestas del emisor una vez concluida la experiencia.

Panel de expertos: configuración de los pesos AHP en la comparación por pares. Se puede, o bien rellenar la encuesta ahí mismo, o, poner directamente las valoraciones en la columna que pone “Valoraciones”:



**Figura 36**: *Fragmento de la hoja “Panel de expertos” de “data processors.xlsx”*

Cálculos: hoja donde se lleva a cabo todo el procesado de la información.

Informe final: sería el “output” del Excel, esta hoja se puede imprimir dando lugar al informe de alto valor (Anexo II).

En GitHub se puede encontrar un vídeo donde se explica el uso de este Excel, en el directorio BloqueIII/Web, pero se puede resumir en rellenar las 5 primeras hojas (input) con los resultados de las encuestas y obtener tu informe en la 7ª hoja (output).

## 10.- Diseño de experimentos

Para validar los resultados de este estudio se pretenden hacer tres experiencias donde poner a prueba toda la teoría desarrollada. Cada experiencia encajará dentro de una de las tres metodologías descritas en el apartado 7.2.1. Debido al tiempo y medios de los que disponemos se ha realizado la 1ª experiencia, y las otras dos se dejan maquetadas como puntos de continuación de este estudio:

### 10.1.- Proyecto Pony (Metodología Bullet)

Experiencia rápida para probar la metodología Bullet y los sistemas de validación desarrollados. Para diseñar este experimento hemos tenido en cuenta los recursos disponibles y vamos a tratar de obtener la máxima información de estos. Disponemos de 4 profesores de 5 asignaturas distintas dispuestos a probar una herramienta de gamificación. Para maximizar los resultados, todos los ensayos seguirán una línea común, pero tendrán pequeñas diferencias de entorno entre ellos que nos permitirán analizar la repercusión de ciertos parámetros en el resultado final. Entremos directamente en los requisitos del proyecto, se propone:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Experiencia 1** | **Experiencia 2** | **Experiencia 3** |
| Asignaturas | Servicios Telemáticos Avanzados | Integración de Sistemas y Servicios | Sistemas Operativos |
| Herramienta | Kahoot! | Kahoot! | Kahoot! |
| Participantes | 43 | 10 | 10-15 |
| Grupos | 3 | 1 | 1 |
| Profesores | Francisco Javier Muñoz Calle | Francisco Javier Muñoz Calle | María Teresa Ariza Gómez |
| Grupo de control | Sí, 1 de los 3 grupos será de control | No | No |
| Duración total | 2 semanas | 2 semanas | 3 semanas |
| Frecuencia de aplicación | 1 vez/semana | 1 vez/semana | 1 vez/semana |
| Número de sesiones | 2 | 2 | 3 |
| Duración de las sesiones | 20’ | 20’ | 20’ |
| Recompensa | Sí | Sí | No |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Experiencia 4** | **Experiencia 5** | **Experiencia 6** |
| Asignaturas | Física y Química | Física y Química | Fundamentos de Programación I |
| Herramienta | Juegos AJDA | Juegos AJDA | Kahoot! |
| Participantes | 11 | 11 | 30 |
| Grupos | 1 | 1 | 1 |
| Profesores | Jesús Manuel Muñoz Calle | Jesús Manuel Muñoz Calle | Francisco José Fernández Jiménez |
| Grupo de control | No | No | No |
| Duración total | 2 semanas | 2 semanas | 2 semanas |
| Frecuencia de aplicación | 2 veces /semana | 2 veces /semana | 1 vez/semana |
| Número de sesiones | 4 | 4 | 2 |
| Duración de las sesiones | 20’ | 60’ | 20’ |
| Recompensa | Sí | Sí | No |

**Tabla 31**: *Parámetros de diseño del proyecto Pony*

Las sesiones consistirán sencillamente en 20’ de juego con la herramienta al finalizar las clases teóricas correspondientes, el grupo de control no participará en la actividad y continuará con las clases como de costumbre. Además, en las experiencias 1,3 y 4 las mejores puntuaciones en Kahoot! contarán con una recompensa en la asignatura, que funcionará como incentivo a la participación y cuya influencia analizaremos en el análisis de resultados.

Para la recolección de los datos se usarán las herramientas descritas en el apartado 9. Sobre cada documento cabe resaltar:

* Debido a las limitaciones temporales no se realizará pre-test (sus resultados serán considerados 0, de forma que los parámetros asociados sigan siendo útiles y consistentes).
* El post-test queda a cargo de los profesores, a los que se les solicitara, sencillamente, los primeros resultados académicos que tengan relación con la parte de la materia en la que se ha aplicado la herramienta.
* La encuesta a los participantes se realizará en los 5 últimos minutos de la última sesión.
* El informe previo será completado por el profesor, cuando sea posible, durante la 1ª semana de la experiencia.
* Igualmente, se solicitará al profesor que complete la entrevista, cuando tenga la posibilidad, una vez ha acabado la experiencia.

Como se puede observar, las 5 experiencias están dentro de la metodología Bullet, debido a su corta duración, pero con pequeños cambios entre ellas:

* La experiencia 1 será la más estándar, conformada por 2 grupos experimentales y un grupo de control lo que nos permitirá centrarnos en la comparación de resultados académicos
* Las experiencias 2 y 3 nos permiten comparar la inclusión de recompensa y su implicación en los aspectos de comportamiento.
* En la experiencia 4 experimentamos duplicando la frecuencia de aplicación.
* En la experiencia 5 probamos aumentando la duración de las sesiones, para ver que efecto produce esto.
* Por último, la experiencia 6 nos permite analizar el impacto de un grupo más numeroso en la experiencia.

Una vez se recojan los datos de la experiencia, se procesarán siguiendo la metodología expuesta en el apartado 8, procesamiento de datos, para obtener unas conclusiones definitivas.

### 10.2.- Proyecto VaK (Metodología Blitz)

Experiencia intermedia para poner a prueba la metodología blitz y los sistemas de validación desarrollados. Entremos directamente en los requisitos del proyecto, se propone:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| Asignaturas | 1 asignatura |
| Herramienta | Quizz (a través de kahoot) |
| Participantes | Al menos **20 participantes** |
| Grupos | Cuatro grupos que se enfrentan por la victoria en un concurso por bandos |
| Profesores | 1 profesor |
| Grupo de control | No |
| Duración total | 3 meses |
| Frecuencia de aplicación | 1 sesión/ 2 semanas |
| Número de sesiones | 6 |
| Duración de las sesiones | 30’ |

**Tabla 32**: *Parámetros de diseño del proyecto VaK*

Las sesiones se ajustarán lo máximo posible a este timeline:

SESIÓN

* 30’ aplicación de la herramienta gamificada

Excepto las sesiones inicial y final que serán un poco más largas para poder realizar las pruebas de obtención de datos, en la sesión inicial el pre-test y el informe inicial, y en la final la encuesta y la entrevista.

### 10.3.- Proyecto Lfante (Metodología Extended)

Experiencia extensa para probar la metodología extended y los sistemas de validación desarrollados. Entremos directamente en los requisitos del proyecto, se propone:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetro** | **Valor** |
| Asignaturas | 1 asignatura |
| Herramienta | Quizz (a través de kahoot) |
| Participantes | Al menos **30 participantes** |
| Grupos | Tres grupos que se enfrentan por la victoria en un concurso por bandos |
| Profesores | 1 profesor |
| Grupo de control | Sí, 15 de los 30 participantes serán parte del grupo de control |
| Duración total | 1 curso |
| Frecuencia de aplicación | 1 sesión/mes |
| Número de sesiones | 9 sesiones |
| Duración de las sesiones | 30’ |

**Tabla 33**: *Parámetros de diseño del proyecto Pony*

Las sesiones seguirán los mismos timelines descritos para el proyecto VaK.

## 11.- Resultados del Proyecto Pony

En este apartado se detalla cómo se realizó la batería de experimentos propuestos bajo el nombre “Proyecto Pony”, cuyo objetivo es llevar a un entorno práctico los procedimientos diseñados.

### 11.1.- Planificación y documentación del emisor

Una vez realizado el planteamiento teórico de los experimentos toca llevarlos a la práctica. Para ello se realizaron una serie de pasos de cara a los emisores:

1. Solicitar la participación a los profesores, a través de un e-mail, se puede usar como plantilla:

Buenas D/ña. [NOMBRE].

Me pongo en contacto con usted por un proyecto de gamificación que estoy realizando. Me preguntaba estaría usted dispuesto a participar. Si es así, por favor hágame saber:

* En que asignatura o asignaturas podría ser.
* Cuantos alumnos podrían participar.
* Cuantas sesiones y de que duración podríamos organizar.

Quedo atento a tu respuesta para proporcionarle más detalles. Un cordial saludo.

[NOMBRE Y APELLIDOS]

1. Recoger y ordenar la información de cada profesor: capacidades técnicas, número de alumnos, tiempo disponible, etc.
2. Planificar las experiencias de cada profesor en función de los recursos disponibles.
3. Preparar la documentación de cada profesor: que recogiera de forma sintetizada todos los procedimientos necesarios para llevar a buen puerto el ensayo. Estos documentos se personalizaron para cada profesor y asignatura, de forma que cada uno tuviera claros los pasos a realizar en cada una de las sesiones de gamificación. Toda la documentación generada puede encontrarse en el GitHub en la carpeta BloqueIII/ProyectoPony/Producción [191]. En resumidas cuentas, a cada emisor se le entregó una carpeta con:
   * Un documento de instrucciones: Instrucciones.docx.
   * Los documentos: EncuestaAlumnos.docx (Encuesta), InformePrevioProfesor\_Grupo\_xx.docx (Informe Previo), InformeFinalProfexor.docx (Entrevista).

Hay que destacar que en el documento de instrucciones se proporcionan todos los códigos necesarios para rellenar los formularios a través de la web SurveyMaker, previamente desplegada, así como alternativas para realizar las encuestas a través de Google Form, o, incluso en papel. Adjunto aquí un ejemplo del documento instrucciones, en concreto el que se envió al profesor encargado de la experiencia 2:

Tabla

Descripción generada automáticamente

**Figura 37**: *Documento de instrucciones del emisor de la experiencia 2*

1. Enviar la documentación a los emisores.
2. (… realización de la experiencia …)
3. Retomar contacto y obtener resultados de la experiencia.
4. Procesado y análisis de resultados.

### 11.2.- Del dicho al hecho…

Una vez todo listo, se procede a realizar las sesiones de gamificación y, posteriormente recoger los resultados. Como es esperable, hay algunas diferencias entre el diseño de las experiencias y lo que realmente se llevó a cabo. A modo de resumen, se deja recogido en esta tabla las experiencias que realmente se realizaron, (señalando en rojo las principales diferencias):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Experiencia 1** | **Experiencia 2** | **Experiencia 3** |
| Asignaturas | Servicios Telemáticos Avanzados | Integración de Sistemas y Servicios | Sistemas Operativos |
| Herramienta | Kahoot! | Kahoot! | Kahoot! |
| Participantes | 43 – 21 respuestas | 10 – 4 respuestas | 10-15 – 5 respuestas |
| Grupos | 3 | 1 | 1 |
| Profesores | Francisco Javier Muñoz Calle | Francisco Javier Muñoz Calle | María Teresa Ariza Gómez |
| Grupo de control | No | No | No |
| Duración total | 2 semanas | 2 semanas | 3 semanas |
| Frecuencia de aplicación | 1 vez/semana | 1 vez/semana | 1 vez/semana |
| Número de sesiones | 2 | 2 | 3 |
| Duración de las sesiones | 20’ | 20’ | 20’ |
| Recompensa | Sí | Sí | No |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Experiencia 4** | **Experiencia 5** | **Experiencia 6** |
| Asignaturas | No se realizó, fue absorbida directamente por la experiencia 5 | Física y Química | Fundamentos de Programación I |
| Herramienta | Juegos AJDA | Wooclap! |
| Participantes | 11 | 30 – 7 respuestas |
| Grupos | 1 | 1 |
| Profesores | Jesús Manuel Muñoz Calle | Francisco José Fernández Jiménez |
| Grupo de control | No | No |
| Duración total | 2 semanas | 2 semanas |
| Frecuencia de aplicación | 2 veces /semana | 1 vez/semana |
| Número de sesiones | 4 | 2 |
| Duración de las sesiones | 60’ | 20’ |
| Recompensa | Sí | No |

**Tabla 34**: *Resumen realización del Proyecto Pony*

Cabe destacar, que las experiencias señaladas con el título en verde prescindieron de hacer un pre-test y post-test, al tratarse de muestras muy reducidas y se consideró sin relevancia real los posibles cambios académicos (parámetro que no se ha tenido en cuenta en el análisis de datos de estas experiencias).

### 11.3.- Correcciones In-Situ

Durante el desarrollo del Proyecto Pony han ido surgiendo elementos propuestas de mejora o correcciones que se llevaron a cabo durante la marcha del ensayo. Las más destacadas son:

* Eliminación de los subcriterios de Privacidad, Respeto de los derechos humanos y Copyright del aspecto Diseño del contenido, al ser irrelevantes de cara al resultado de la gamificación.
* Añadir un campo cuantitativo a todas las preguntas de la entrevista al emisor, el posterior procesado de los datos.

Añadir algunas preguntas cualitativas a la encuesta.

Eliminación de algunas preguntas redundantes.

Reformulación de varias preguntas, para facilitar su comprensión.

El resultado de estas modificaciones ha dado lugar a un set de preguntas nuevo (asociado con sus correspondientes subcriterios) al que se ha bautizado como v2. Todas las preguntas, así como su relación con los parámetros puede encontrarse más detallada en el archivo parámetros.xlsx disponible en GitHub. También se han actualizado, como corresponde, todos los archivos de producción y los modelos en papel de los formularios. Se deja aquí recogidas las preguntas y su relación con los parámetros. Sobre las preguntas, se señalan en rojo las que pertenecen al Informe Previo, en azul las de la Encuesta y en verde las correspondientes a la Entrevista:

| **ID** | **Pregunta v2** |
| --- | --- |
| **Q1** | Nombre de la aplicación a usar |
| **Q2** | Fecha de inicio |
| **Q3** | Duración completa de toda la experiencia (en días, semanas, meses o cursos) |
| **Q4** | Número de sesiones de gamificación |
| **Q5** | Duración de las sesiones de gamificación (minutos) |
| **Q6** | Recompensa (Sí/No), si sí, ¿cuál? |
| **Q7** | Centro |
| **Q8** | Curso |
| **Q9** | Estudio/Titulación |
| **Q10** | Asignatura/s |
| **Q11** | Número de profesores que han participado en la experiencia |
| **Q12** | Número de observadores (1) |
| **Q13** | Número de participantes esperados |
| **Q14** | Número de participantes de altas capacidades |
| **Q15** | Número de participantes con necesidades educativas especiales |
| **Q16** | Observaciones (2) |
| **Q17** | Media académica de los participantes en la asignatura el curso anterior (3) |
| **Q18** | Método de evaluación principal usado en la asignatura (4) |
| **Q19** | ¿Relación entre resultados de pruebas objetivas y métodos de evaluación? (5) |
| **Q20** | Actitud del alumno hacia el aprendizaje (6) |
| **Q21** | Carga de trabajo de la asignatura media (horas de trabajo en casa/semana) (7) |
| **Q22** | Media semanal de sanciones por comportamiento |
| **Q23** | Porcentaje mensual de asistencia a clase (cómputo global aproximado) |
| **Q24** | Integración del alumnado en actividades grupales (8) |
| **Q25** | Integración del alumnado con necesidades especiales o de altas capacidades (si los hubiera) (9) |
| **Q26** | Valoración general del docente de la convivencia (10) |
| **Q27** | Edad |
| **Q28** | Nacionalidad |
| **Q29** | Género |
| **Q30** | Curso |
| **Q31** | Me ha gustado el diseño estético de la aplicación |
| **Q32** | La paleta de colores y las animaciones eran de mi agrado |
| **Q33** | La herramienta se siente original y moderna |
| **Q34** | La herramienta cumple mis estándares para su uso |
| **Q35** | No he tenido problemas a la hora de navegar por la herramienta, he podido llegar donde quería de forma rápida |
| **Q36** | La distribución de los menús y pestañas es intuitiva y fácil de comprender |
| **Q37** | La herramienta es accesible de forma rápida y sencilla, sin necesidad de mucha preparación previa |
| **Q38** | La herramienta me ayuda a comprender la materia de la asignatura |
| **Q39** | El contenido que ofrece la herramienta se adecúa a la materia que estoy estudiando en clase |
| **Q40** | Me parece que los contenidos expuestos por la aplicación son útiles |
| **Q41** | Me parecen interesantes las cosas que he aprendido mediante la herramienta, ya que son prácticas en mi día a día. |
| **Q42** | El contenido enseñado en la herramienta es veraz y coincide con el que he obtenido en clase |
| **Q43** | No he encontrado contradicciones ni errores conceptuales mientras usaba la herramienta |
| **Q44** | No me he encontrado ejercicios que hayan bloqueado mi experiencia debido a su dificultad |
| **Q45** | La dificultad a lo largo de toda la experiencia ha sido progresiva, así como los conceptos que se enseñan |
| **Q46** | La duración de la experiencia ha sido adecuada |
| **Q47** | (Opcional) ¿Cambiarías la duración? ¿Harías la experiencia más larga o corta? |
| **Q48** | La herramienta me ha parecido útil para mi aprendizaje |
| **Q49** | Creo que gracias a la herramienta he aprendido los conceptos de forma más sencilla |
| **Q50** | Estoy dispuesto a repetir una experiencia similar en otros cursos o asignaturas |
| **Q51** | Si pudiera usar esta herramienta en casa, para repasar, la usaría |
| **Q52** | Recomendaría esta herramienta a amigos o familiares, si tuvieran que aprender los conceptos que enseña |
| **Q53** | He disfrutado mientras usaba la herramienta |
| **Q54** | Las actividades que se proponen en la experiencia son divertidas y entretenidas |
| **Q55** | La materia que se enseña me motiva a continuar usando la herramienta. |
| **Q56** | Considero que he aprendido bastante sobre la materia |
| **Q57** | El uso de la herramienta me ha llevado a colaborar con otros compañeros |
| **Q58** | Colaborar con compañeros me ha ayudado a avanzar en la experiencia |
| **Q59** | Mientras usaba la herramienta he percibido competitividad con otros compañeros |
| **Q60** | Me motivaba competir con otros compañeros para ver quien obtenía mejores puntuaciones |
| **Q61** | Prefiero el uso de estas herramientas a la enseñanza tradicional |
| **Q62** | Creo que la frecuencia con la que se ha usado la herramienta es la adecuada |
| **Q63** | (Opcional) ¿Cambiarías la frecuencia? ¿Harías sesiones más juntas o más separadas? |
| **Q64** | Creo que los grupos de trabajo tienen un tamaño adecuado |
| **Q65** | (Opcional) ¿Cambiarías el tamaño de los grupos? ¿Te gustaría trabajar en grupos más grandes o más pequeños? |
| **Q66** | Considero que había suficientes profesores para gestionar todo el desarrollo de la actividad |
| **Q67** | Puntúe la experiencia del 0 al 10 |
| **Q68** | Comente brevemente que le ha parecido la experiencia, justificando el punto anterior. |
| **Q69** | Indique que cosas mejoraría a nivel general así como los puntos fuertes de la experiencia. |
| **Q70** | ¿Cree que la herramienta es útil para ayudar en la educación?  Puntuación numérica (0 totalmente inútil - 10 indispensable)  (Opcional) ¿Por qué? ¿Qué puntos fuertes destacaría? ¿Y puntos débiles? |
| **Q71** | ¿Le ha parecido sencilla de usar?  Puntuación numérica (0 incomprensible - 10 sencillísima)  (Opcional) Describa en general, el proceso que involucra el uso de la herramienta en el aula, si se producen pérdidas de tiempo y que incidentes ha vivido (si se ha dado el caso), que hayan alterado al funcionamiento de esta. |
| **Q72** | ¿Cree que utilizará la herramienta para impartir esta materia en próximas experiencias?  Puntuación numérica (0 definitivamente no - 10 obviamente sí)  (Opcional) Razone su respuesta. |
| **Q73** | |  | | --- | | Durante la experiencia, ¿ha sentido en todo momento la situación bajo control? ¿Sentía que tenía capacidad para moderar la actividad de forma fácil? | | Puntuación numérica (0 no tenía ninguna forma de moderar -10 control total sobre la situación). | | (Opcional) Indique si le pareció que la herramienta incluye suficientes opciones de moderación (1) y en caso contrario describa alguna que le hubiese gustado encontrar. | | ¿Le ha parecido que los medios tecnológicos que usa la herramienta son adecuados? | | Puntuación numérica (0 definitivamente no - 1 es el medio perfecto) | | (Opcional) Describa su experiencia, que medios requiere y si sugeriría alguna mejora en este aspecto. | |
| **Q74** | |  | | --- | | ¿Fue el comportamiento de los alumnos adecuado? | | Puntuación numérica (0 desastroso, mucho peor de lo habitual - 10 excelente) | | (Opcional) Describa, en general, el comportamiento de los alumnos durante la actividad. ¿Fue mejor o peor que en una clase habitual? ¿Hubo algo que le llamara la atención? Si lo hubo, descríbalo brevemente. | |
| **Q75** | |  | | --- | | ¿Hubo mucho escándalo o alboroto durante el desarrollo de la actividad? | | Puntuación numérica (0 mucho alboroto - 10 nada de alboroto) | | (Opcional) Si la respuesta es sí, ¿cuáles fueron las causas? | |
| **Q76** | |  | | --- | | ¿Percibió mejoras en la integración entre los alumnos? | | Puntuación numérica (0 sin mejoras - 10 mejoras sobresalientes) | | (Opcional) Describa brevemente las experiencias que tuvo relativas a este tema. | |
| **Q77** | |  | | --- | | ¿Percibió en los alumnos cambios en la sociabilidad? ¿Sentimientos de competitividad o colaboración? | | Puntuación numérica (0 sin cambios - 10 incrementos notables) | | (Opcional) Describa brevemente las experiencias que observó entre sus alumnos relativas a este tema. | |
| **Q78** | |  | | --- | | ¿Prefiere el uso de la herramienta a las clases tradicionales? | | Puntuación numérica (0 absolutamente no - 10 sí, sin duda) | | (Opcional) ¿Cree que hace la enseñanza más fácil o más compleja? ¿Cree que es algo que se podría incorporar a la enseñanza a largo plazo? | |
| **Q79** | |  | | --- | | Durante el uso de la herramienta, ¿ha visto la cantidad de partes de comportamiento necesarios cambiada para bien? (Pregunta opcional) | | Puntuación numérica (0 no, nada - 10 sí, mucho) | | (Opcional) Si es así, describa cuáles cree que pueden ser los factores que lo provocan. | |
| **Q80** | |  | | --- | | Valore la experiencia general. | | Puntuación numérica (0 muy mala - 10 muy buena) | | (Opcional) Describa brevemente la experiencia y justifique la puntuación anterior. Describa cuáles han sido los puntos fuertes de la experiencia y qué cosas mejorarían. | |
| **Q81** | |  | | --- | | ¿Cree que ha ayudado a que el alumno trabaje y aproveche la asignatura? | | Puntuación numérica (0 para nada - 10 sí, considerablemente) | | (Opcional) ¿Qué elementos de la herramienta son los que más lo propician? | |
| **Q82** | |  | | --- | | ¿Cree que los juegos están debidamente aplicados? ¿Permiten valorar el aprendizaje del alumno de forma eficaz y objetiva? | | Puntuación numérica (0 para nada - 10 sí, considerablemente) | | (Opcional) Razone su respuesta. | |
| **Q83** | |  | | --- | | ¿Cree que ha sido útil para motivar a trabajar la asignatura? | | Puntuación numérica (0 para nada - 10 sí, considerablemente). | | (Opcional) Razone su respuesta. | |

**Tabla 35**: *Preguntas v2*

Los parámetros asociados a cada pregunta son:

| **Id** | **Parámetro** | **Aspecto - Objetivo** | **Preguntas asociadas** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | Conocimiento posterior | Académico - Obj2A | Examen 1 |
| #2 | Conocimiento previo | Académico - Obj2A | Examen 2 |
| #3 | Cambios en los partes | Comportamiento - Obj2A | Q80 |
| #4 | Comportamiento en el recinto | Comportamiento - Obj2A | Q75 |
| #5 | Integración percibida | Comportamiento - Obj2A | Q77 |
| #6 | Ruido en el recinto | Comportamiento - Obj2A | Q76 |
| #7 | Socialización percibida | Comportamiento - Obj2A | Q78 |
| #9 | Fiabilidad del contenido | Diseño de contenido - Obj2B | Q42,Q43 |
| #10 | Practicidad del contenido | Diseño de contenido - Obj2B | Q40,Q41 |
| #12 | Sistematicidad del contenido | Diseño de contenido - Obj2B | Q44,Q45 |
| #13 | Validez del contenido | Diseño de contenido - Obj2B | Q38,Q39 |
| #14 | Adecuación de la duración | Diseño metodológico - Obj2B | Q46,Q47 |
| #15 | Adecuación de la frecuencia de aplicación | Diseño metodológico - Obj2B | Q62,Q63 |
| #16 | Adecuación de los grupos de trabajo | Diseño metodológico - Obj2B | Q64,Q65 |
| #17 | Adecuación del medio de aplicación | Diseño metodológico - Obj2B | Q74 |
| #18 | Adecuación del número de profesores | Diseño metodológico - Obj2B | Q66 |
| #19 | Facilidad de uso percibida | Diseño metodológico - Obj2B | Q37 |
| #20 | Facilidad de uso percibida (emisor) | Diseño metodológico - Obj2B | Q71 |
| #21 | Adecuación del diseño | Diseño técnico - Obj2B | Q31, Q32 |
| #22 | Comodidad del diseño | Diseño técnico - Obj2B | Q35, Q36 |
| #23 | Control del emisor | Diseño técnico - Obj2B | Q73 |
| #24 | Frescura del diseño | Diseño técnico - Obj2B | Q33, Q34 |
| #25 | Preferencia personal (emisor) | Diseño técnico - Obj2B | Q79 |
| #26 | Probabilidad de reutilización | Diseño técnico - Obj2B | Q72 |
| #28 | Utilidad percibida (emisor) | Diseño técnico - Obj2B | Q70 |
| #29 | Asignatura/s | General - Obj2B | Q10 |
| #30 | Datos sociales y demográficos | General - Obj2B | Q27,Q28,Q29,Q30 |
| #31 | Deberes habituales | General - Obj2B | Q21 |
| #32 | Diversidad de los receptores | General - Obj2B | Q14,Q15 |
| #33 | Duración | General - Obj2B | Q2,Q3 |
| #51 | Duración de las sesiones | Obj2B | Q5 |
| #52 | Frecuencia de las sesiones | Obj2B | Q3,Q4 |
| #34 | Historial académico | General - Obj2A | Q17,Q18,Q19 |
| #35 | Partes habituales | General - Obj2A | Q22 |
| #50 | Recompensa | General - Obj2B | Q6 |
| #36 | Actitud hacia el uso | Motivacional - Obj2A | Q50 |
| #37 | Aprendizaje percibido | Motivacional - Obj2A | Q56 |
| #38 | Colaboración percibida | Motivacional - Obj2A | Q57,Q58 |
| #39 | Competitividad percibida | Motivacional - Obj2A | Q59,Q60 |
| #40 | Disfrute percibido | Motivacional - Obj2A | Q53,Q54 |
| #41 | Intención de uso | Motivacional - Obj2A | Q51,Q52 |
| #42 | Motivación con la materia | Motivacional - Obj2A | Q55 |
| #43 | Preferencia personal | Motivacional - Obj2A | Q61 |
| #44 | Utilidad percibida | Motivacional - Obj2A | Q48,Q49 |
| #45 | Valoración global (emisor) | Valoración global - Obj2A | Q81 |
| #46 | Valoración global (receptor) | Valoración global - Obj2A | Q67,Q68,Q69 |
| #47 | Valoración global académica | Valoración global - Obj2A | Q82 |
| #48 | Valoración global de comportamiento | Valoración global - Obj2A | Q84 |
| #49 | Valoración global motivacional | Valoración global - Obj2A | Q83 |

**Tabla 36**: *Asociación parámetros-pregunta v2*

### 11.4.- Procesado de resultados

#### 11.4.1.- Cálculo de los pesos AHP

Para calcular los pesos AHP se solicitó a los profesores que hicieron de observadores en las distintas experiencias que rellenaran un formulario de comparaciones pareadas, como se indica en el apartado 8.5.- Aplicación de AHP.

Calendario

Descripción generada automáticamente

**Figura 38**: *Fragmento de encuesta de comparación pareada rellena*

De cada encuesta obtenemos unos valores de importancia relativa de un aspecto frente al otro:

Una captura de pantalla de una red

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Figura 39**: *Fragmento de obtención de valores de importancia relativa*

Estos valores de importancia los ponderamos entre todas las encuestas obteniendo lo siguiente (la columna de Valoraciones tiene formato de parte entera + parte fraccional siendo, por ejemplo 3 4/5 -> 3.8) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AHP Objetivo 1** |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Resultados de comportamiento | Resultados académicos | 1/6 |
| Resultados de comportamiento | Resultados motivacionales | 1/3 |
| Resultados de comportamiento | Valoración global | 4/7 |
| Resultados académicos | Resultados motivacionales | 1 2/3 |
| Resultados académicos | Valoración global | 3 4/5 |
| Resultados motivacionales | Valoración global | 2 3/5 |
| **Subcriterios** |  |  |
|  |  |  |
| **Resultados de comportamiento** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Comportamiento en el recinto | Ruido en el recinto | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Integración percibida | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Socialización percibida | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Cambios en los partes | 1 2/5 |
| Ruido en el recinto | Integración percibida | 4/7 |
| Ruido en el recinto | Socialización percibida | 3/5 |
| Ruido en el recinto | Cambios en los partes | 6/7 |
| Integración percibida | Socialización percibida | 1 |
| Integración percibida | Cambios en los partes | 2 1/5 |
| Socialización percibida | Cambios en los partes | 1 4/5 |
|  |  |  |
| **Resultados académicos:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Conocimiento obtenido | Comparación con el grupo de control | 7 |
|  |  |  |
| **Resultados motivacionales:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Utilidad percibida | Actitud hacia el uso | 2 1/5 |
| Utilidad percibida | Intención de uso | 1 2/3 |
| Utilidad percibida | Disfrute percibido | 1 6/7 |
| Utilidad percibida | Motivación con la materia | 1 |
| Utilidad percibida | Aprendizaje percibido | 1/2 |
| Utilidad percibida | Colaboración percibida | 3 2/5 |
| Utilidad percibida | Competitividad percibida | 2 |
| Utilidad percibida | Preferencia personal | 1 2/5 |
| Actitud hacia el uso | Intención de uso | 1 1/4 |
| Actitud hacia el uso | Disfrute percibido | 1 |
| Actitud hacia el uso | Motivación con la materia | 3/8 |
| Actitud hacia el uso | Aprendizaje percibido | 3/8 |
| Actitud hacia el uso | Colaboración percibida | 2 5/6 |
| Actitud hacia el uso | Competitividad percibida | 2 |
| Actitud hacia el uso | Preferencia personal | 6/7 |
| Intención de uso | Disfrute percibido | 1 |
| Intención de uso | Motivación con la materia | 1/3 |
| Intención de uso | Aprendizaje percibido | 1/2 |
| Intención de uso | Colaboración percibida | 2 5/6 |
| Intención de uso | Competitividad percibida | 2 |
| Intención de uso | Preferencia personal | 1 2/3 |
| Disfrute percibido | Motivación con la materia | 1/2 |
| Disfrute percibido | Aprendizaje percibido | 2/3 |
| Disfrute percibido | Colaboración percibida | 4 1/5 |
| Disfrute percibido | Competitividad percibida | 3 2/5 |
| Disfrute percibido | Preferencia personal | 3 1/4 |
| Motivación con la materia | Aprendizaje percibido | 2 4/9 |
| Motivación con la materia | Colaboración percibida | 5 4/5 |
| Motivación con la materia | Competitividad percibida | 5 4/5 |
| Motivación con la materia | Preferencia personal | 5 2/5 |
| Aprendizaje percibido | Colaboración percibida | 6 1/5 |
| Aprendizaje percibido | Competitividad percibida | 5 |
| Aprendizaje percibido | Preferencia personal | 5 |
| Colaboración percibida | Competitividad percibida | 1 8/9 |
| Colaboración percibida | Preferencia personal | 1 1/2 |
| Competitividad percibida | Preferencia personal | 1 1/2 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Valoración global:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Valoración global (emisor) | Valoración global (receptor) | 1 4/5 |
| Valoración global (emisor) | Valoración global de comportamiento | 2 1/5 |
| Valoración global (emisor) | Valoración global académica | 1 1/4 |
| Valoración global (emisor) | Valoración global motivacional | 1 2/3 |
| Valoración global (receptor) | Valoración global de comportamiento | 2 3/5 |
| Valoración global (receptor) | Valoración global académica | 7/8 |
| Valoración global (receptor) | Valoración global motivacional | 1 1/4 |
| Valoración global de comportamiento | Valoración global académica | 4/7 |
| Valoración global de comportamiento | Valoración global motivacional | 5/7 |
| Valoración global académica | Valoración global motivacional | 1 2/5 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **AHP Objetivo 2** |  |  |
|  |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Diseño técnico | Diseño del contenido | 1 1/9 |
| Diseño técnico | Diseño metodológico | 1/2 |
| Diseño del contenido | Diseño metodológico | 1 4/5 |
|  |  |  |
| **Subcriterios** |  |  |
|  |  |  |
| **Diseño técnico:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Adecuación del diseño | Frescura del diseño | 1 5/8 |
| Adecuación del diseño | Comodidad del diseño | 1 |
| Adecuación del diseño | Utilidad percibida (emisor) | 6/7 |
| Adecuación del diseño | Preferencia personal (emisor) | 1 2/5 |
| Adecuación del diseño | Probabilidad de reutilización | 5/7 |
| Adecuación del diseño | Control del emisor | 7/8 |
| Frescura del diseño | Comodidad del diseño | 3/4 |
| Frescura del diseño | Utilidad percibida (emisor) | 2 1/3 |
| Frescura del diseño | Preferencia personal (emisor) | 2 4/9 |
| Frescura del diseño | Probabilidad de reutilización | 2 1/3 |
| Frescura del diseño | Control del emisor | 2 1/3 |
| Comodidad del diseño | Utilidad percibida (emisor) | 2 5/7 |
| Comodidad del diseño | Preferencia personal (emisor) | 3 2/5 |
| Comodidad del diseño | Probabilidad de reutilización | 2 1/2 |
| Comodidad del diseño | Control del emisor | 2 1/2 |
| Utilidad percibida (emisor) | Preferencia personal (emisor) | 2 3/5 |
| Utilidad percibida (emisor) | Probabilidad de reutilización | 1 1/4 |
| Utilidad percibida (emisor) | Control del emisor | 1 2/3 |
| Preferencia personal (emisor) | Probabilidad de reutilización | 5/7 |
| Preferencia personal (emisor) | Control del emisor | 7/8 |
| Probabilidad de reutilización | Control del emisor | 1 4/5 |
|  |  |  |
| **Diseño del contenido:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Validez del contenido | Practicidad del contenido | 1 2/5 |
| Validez del contenido | Fiabilidad del contenido | 1 2/5 |
| Validez del contenido | Sistematicidad del contenido | 4 1/5 |
| Practicidad del contenido | Fiabilidad del contenido | 6/7 |
| Practicidad del contenido | Sistematicidad del contenido | 2 6/7 |
| Fiabilidad del contenido | Sistematicidad del contenido | 3 2/5 |
|  |  |  |
| **Diseño metodológico:** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Facilidad de uso percibida | Adecuación del medio de aplicación | 2 1/5 |
| Facilidad de uso percibida | Facilidad de uso percibida (emisor) | 1 2/3 |
| Facilidad de uso percibida | Adecuación de la duración | 2 |
| Facilidad de uso percibida | Adecuación de la frecuencia de aplicación | 2 1/2 |
| Facilidad de uso percibida | Adecuación de los grupos de trabajo | 4 1/5 |
| Facilidad de uso percibida | Adecuación del número de profesores | 3 4/5 |
| Adecuación del medio de aplicación | Facilidad de uso percibida (emisor) | 5/7 |
| Adecuación del medio de aplicación | Adecuación de la duración | 1 2/5 |
| Adecuación del medio de aplicación | Adecuación de la frecuencia de aplicación | 3/4 |
| Adecuación del medio de aplicación | Adecuación de los grupos de trabajo | 2 3/5 |
| Adecuación del medio de aplicación | Adecuación del número de profesores | 2 3/5 |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | Adecuación de la duración | 1 1/4 |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | Adecuación de la frecuencia de aplicación | 1 2/3 |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | Adecuación de los grupos de trabajo | 3 2/5 |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | Adecuación del número de profesores | 3 4/5 |
| Adecuación de la duración | Adecuación de la frecuencia de aplicación | 1 2/5 |
| Adecuación de la duración | Adecuación de los grupos de trabajo | 3 2/5 |
| Adecuación de la duración | Adecuación del número de profesores | 3 2/5 |
| Adecuación de la frecuencia de aplicación | Adecuación de los grupos de trabajo | 3 |
| Adecuación de la frecuencia de aplicación | Adecuación del número de profesores | 3 2/5 |
| Adecuación de los grupos de trabajo | Adecuación del número de profesores | 1 2/5 |

**Tabla 37**: *Valores ponderados de importancia relativa de los criterios comparados dos a dos*

Finalmente estos promedios se usan para calcular las MCU (*8.1.2.1.- Metodología AHP (Analytic Hierarchy Process)*) y obtener los pesos de cada criterio y subcriterio:

Imagen que contiene Tabla

Descripción generada automáticamente

**Figura 40**: *Cálculo de una MCU y pesos asociados*

Como conclusión de este apartado, la distribución de pesos entre criterio y subcriterios que se ha usado en este estudio quedó de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Criterio** | **Ponderación** | **Subcriterio** | **Ponderación** | **Ponderación combinada** |
| **AHP Objetivo 2A** | Resultados de comportamiento | 8,78% | Comportamiento en el recinto | 25,53% | 2,24% |
| Ruido en el recinto | 14,18% | 1,24% |
| Integración percibida | 23,67% | 2,08% |
| Socialización percibida | 22,35% | 1,96% |
| Cambios en los partes | 14,26% | 1,25% |
| Resultados académicos | 48,84% | Conocimiento obtenido | 87,50% | 42,74% |
| Comparación con grupo de control | 12,50% | 6,11% |
| Resultados motivacionales | 29,30% | Utilidad percibida | 13,90% | 4,07% |
| Actitud hacia el uso | 8,19% | 2,40% |
| Intención de uso | 8,90% | 2,61% |
| Disfrute percibido | 11,64% | 3,41% |
| Motivación con la materia | 24,18% | 7,09% |
| Aprendizaje percibido | 19,45% | 5,70% |
| Colaboración percibida | 4,24% | 1,24% |
| Competitividad percibida | 4,41% | 1,29% |
| Preferencia personal | 5,09% | 1,49% |
| Valoración global | 13,08% | Valoración global (emisor) | 29,06% | 3,80% |
| Valoración global (receptor) | 21,09% | 2,76% |
| Valoración global de comportamiento | 11,34% | 1,48% |
| Valoración global académica | 22,20% | 2,90% |
| Valoración global motivacional | 16,31% | 2,13% |
|  |  |  |  | **TOTAL:** | 100,00% |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **AHP Objetivo 2B** | Diseño técnico | 26,86% | Adecuación del diseño | 14,91% | 4,00% |
| Frescura del diseño | 19,28% | 5,18% |
| Comodidad del diseño | 23,84% | 6,40% |
| Utilidad percibida (emisor) | 13,28% | 3,57% |
| Preferencia personal (emisor) | 7,42% | 1,99% |
| Probabilidad de reutilización | 12,07% | 3,24% |
| Control del emisor | 9,20% | 2,47% |
| Diseño del contenido | 38,33% | Validez del contenido | 37,33% | 14,31% |
| Practicidad del contenido | 25,44% | 9,75% |
| Fiabilidad del contenido | 28,52% | 10,93% |
| Sistematicidad del contenido | 8,71% | 3,34% |
| Diseño metodológico | 34,81% | Facilidad de uso percibida | 27,65% | 9,62% |
| Facilidad de uso percibida (emisor) | 18,98% | 6,61% |
| Adecuación del medio de aplicación | 13,86% | 4,82% |
| Adecuación de la duración | 15,28% | 5,32% |
| Adecuación de la frecuencia de aplicación | 14,06% | 4,90% |
| Adecuación de los grupos de trabajo | 5,54% | 1,93% |
| Adecuación del número de profesores | 4,63% | 1,61% |
|  |  |  |  | **TOTAL:** | 100,00% |

**Tabla 38**: *Tabla final de distribución de pesos AHP*

Algunos comentarios destacables de la metodología y en especial este apartado:

Si usted, querido lector, quiere aplicar esta metodología de evaluación en su sistema gamificado, no requiere de hacer un estudio de los pesos de AHP como el aquí descrito, puede usar directamente estos pesos que hemos obtenido como resultado (u otros).

Estos pesos se obtienen de encuestar a 4 profesores con amplia experiencia en educación y herramientas gamificadas, sin embargo, se deja como propuesta de mejora hacer un estudio más profundo sobre los pesos idóneos, con una muestra más grande y un análisis más minucioso.

Se deja detallado en el Anexo III todos los cálculos que se realizan a través de data\_processor.xlsx de una sección de los subcriterios.

Dicho esto, los valores de la tabla 37 son los que hemos usado para obtener las puntuaciones en este estudio. Las encuestas individuales, el cálculo del promedio y el resto de herramientas empleadas están disponibles en GitHub en BloqueIII/ProyectoPony/Panel de expertos.

#### 11.4.2.- Cálculo de los datos

Procedemos finalmente a analizar los 5 experimentos realizados. Para ello, exportamos los resultados de la web y los combinamos a través del Excel data processor.xlsx, esto se ha realizado, para cada experiencia en la carpeta ProyectoPony/Resultados, disponible en GitHub.

Después de pasar por el data processor, obtenemos un informe de la experiencia que nos resume todo y nos aporta métricas y gráficas de gran valor (también disponible en GitHub, en la carpeta Bloque III/ProyectoPony/Resultados).

### 11.5.- Análisis de los resultados de las experiencias

#### 11.5.1.- Experiencia 1

Los resultados obtenidos se recogen en esta tabla:

**Interfaz de usuario gráfica, Tabla

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Tabla

Descripción generada automáticamente**

**Figura 41**: *Resumen resultado Experiencia 1*

Si los observamos de forma gráfica, obtenemos:

Resultados de objetivos principales:

Gráfico, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

**Figura 42**: *Resultados principales (Experiencia 1)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A

Gráfico, Gráfico radial

Descripción generada automáticamente

**Figura 43:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 1)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B

Gráfico, Gráfico radial

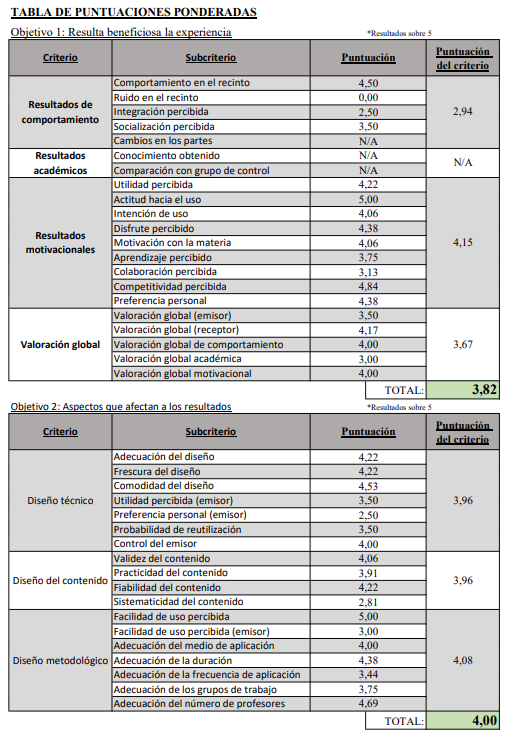
Descripción generada automáticamente

**Figura 44**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 1)*

Como comentarios hay que añadir que la experiencia ha ido francamente bien, los alumnos están contentos en general. A ojos del docente hubo un alboroto considerable y este es quizás el punto más negativo de la experiencia. Se puede considerar que la gamificación fue beneficiosa y la recompensa motivó mucho a los participantes.

#### 11.5.2.- Experiencia 2

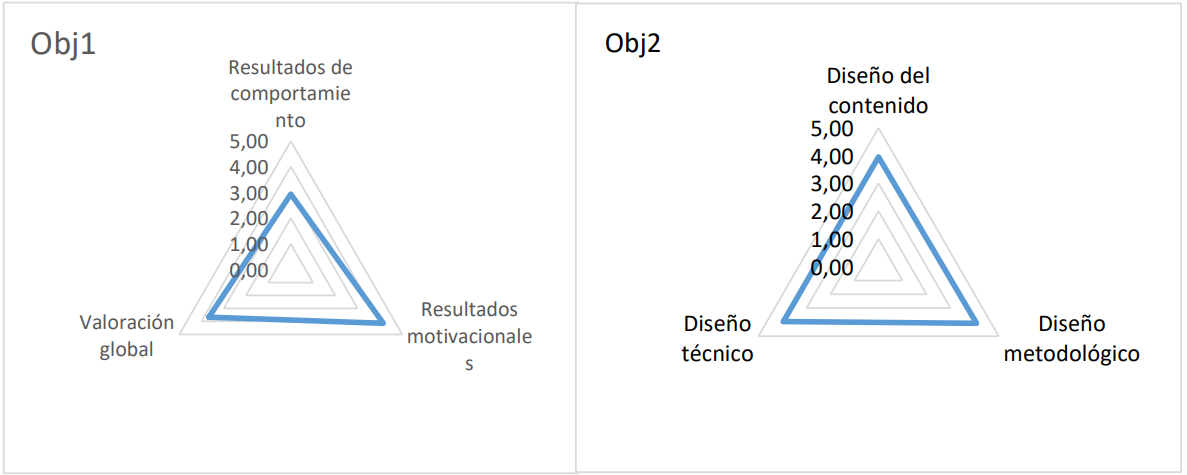
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

****

**Figura 45**: *Resumen resultado Experiencia 2*

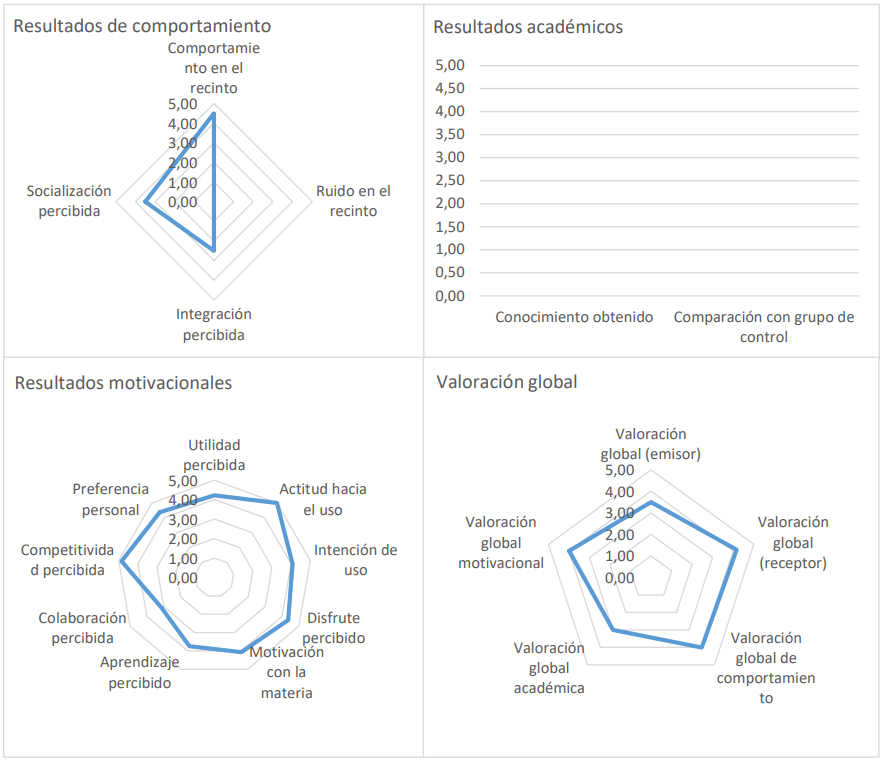
Si los observamos de forma gráfica, obtenemos:

Resultados de objetivos principales:



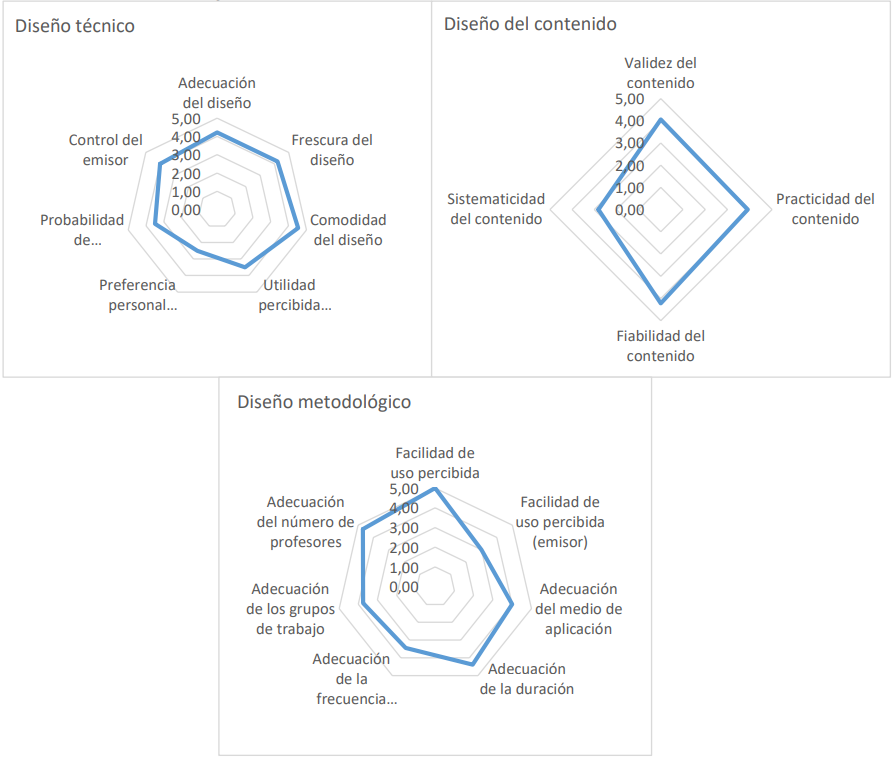
**Figura 46**: *Resultados principales (Experiencia 2)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A



**Figura 47:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 2)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B

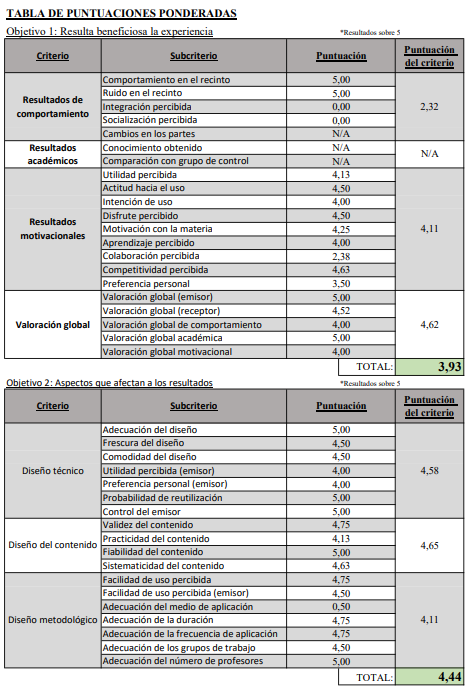


**Figura 48**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 2)*

Como comentarios hay que añadir que lo cierto es que es una muestra de participantes muy escasa, aun así parecieron disfrutar de la experiencia. A ojos del emisor sí que hubo algo de alboroto, pero eso no impidió el funcionamiento de la herramienta. El punto más flojo que destacan los participantes es la dificultad progresiva del contenido.

#### 11.5.3.- Experiencia 3

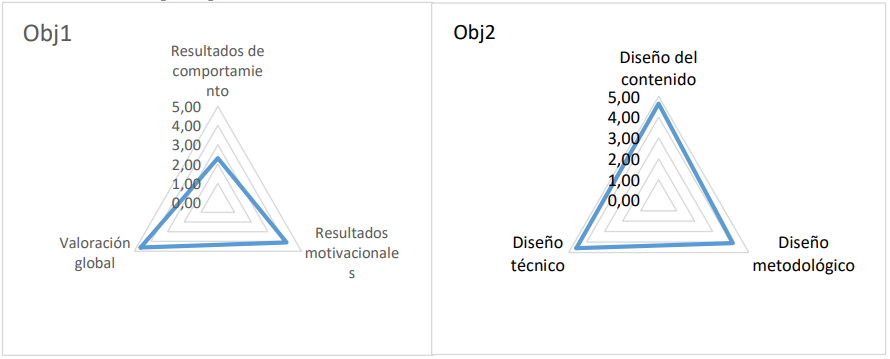
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

****

**Figura 49**: *Resumen resultado Experiencia 3*

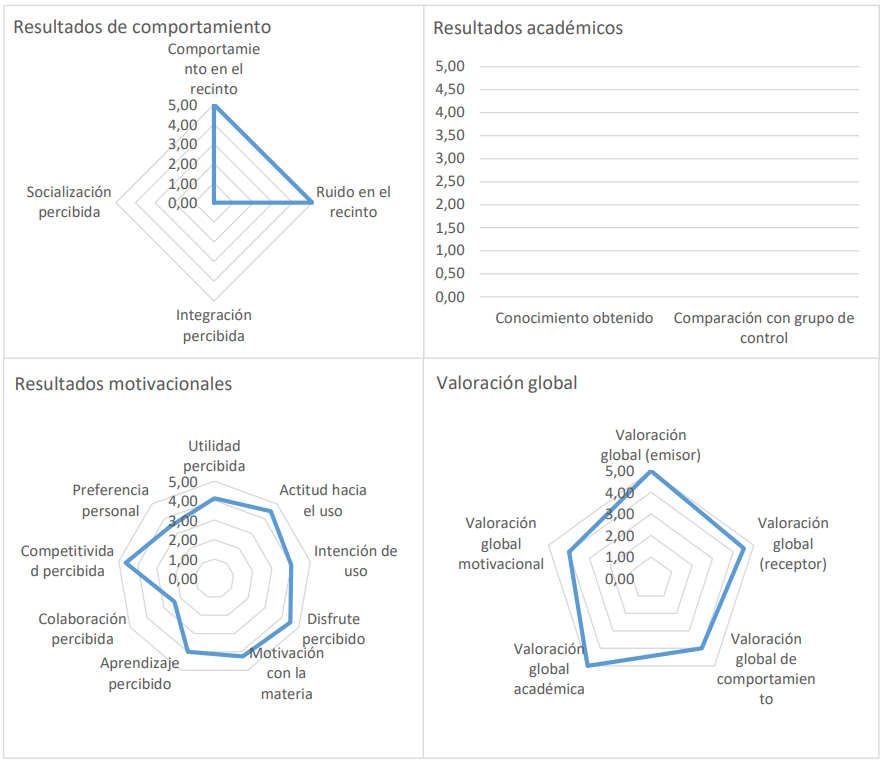
Si los observamos de forma gráfica, obtenemos:

Resultados de objetivos principales:



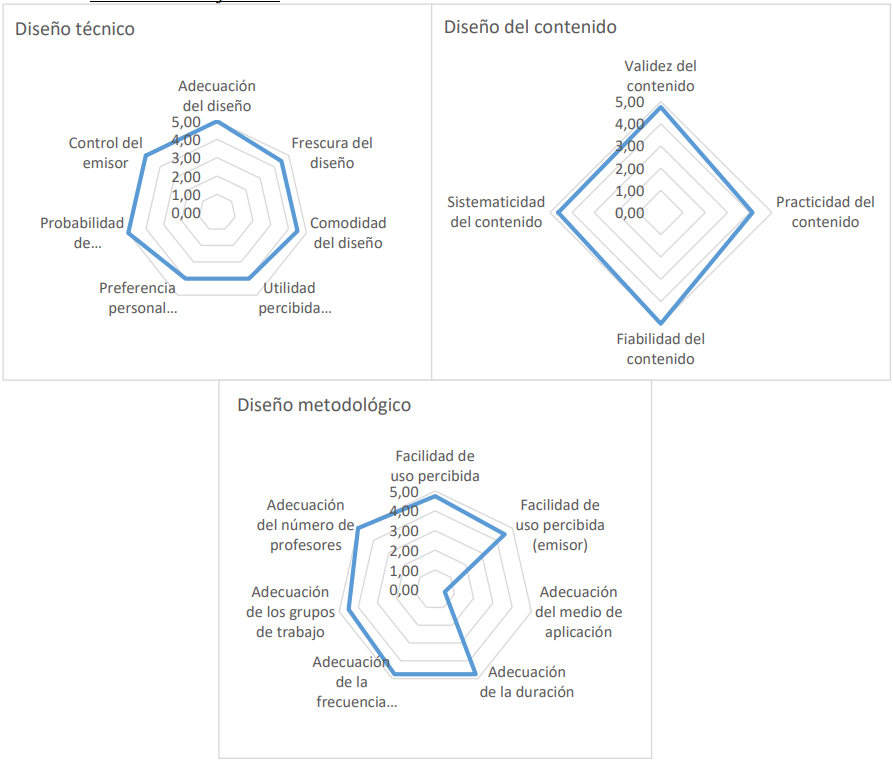
**Figura 50**: *Resultados principales (Experiencia 3)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A



**Figura 51:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 3)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B

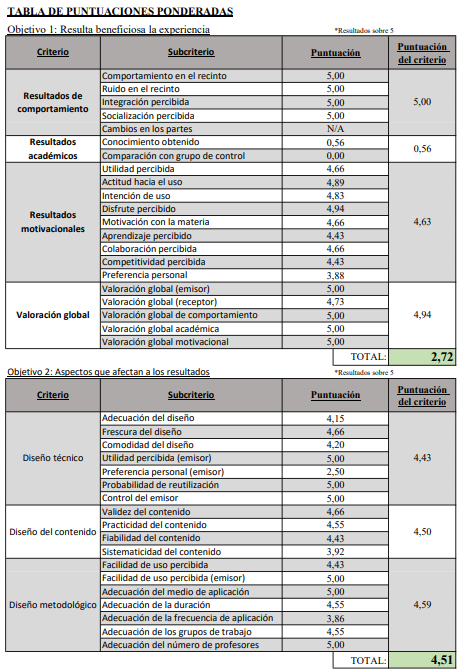


**Figura 52**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 3)*

Como comentarios hay que añadir que los resultados son, en general muy positivos. En cuanto al objetivo 1, está claro que los alumnos han encontrado beneficios en el uso de la herramienta. Cabe destacar que no se ha aplicado enfocada a la colaboración, la socialización o la integración, siendo estos los puntos menos destacados de la experiencia. Por lo demás los alumnos han disfrutado de su uso y el profesor la considera útil y eficaz. En cuanto al diseño y metodología, la herramienta cuenta con una gran aceptación, sin embargo, a ojos del emisor hacen falta muchos medios para ponerla en uso.

#### 11.5.4.- Experiencia 5

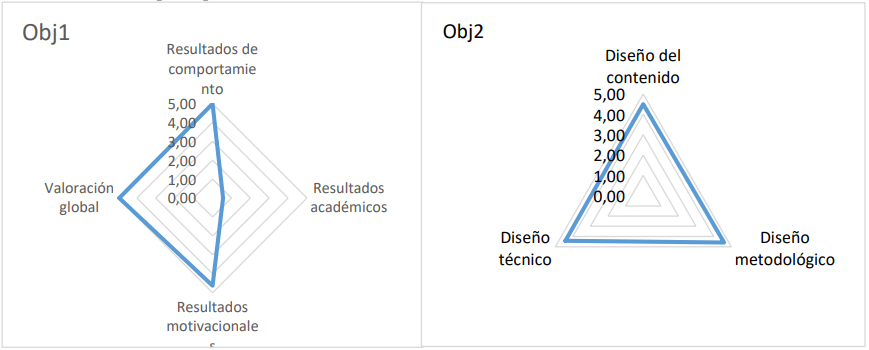
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

****

**Figura 53**: *Resumen resultado Experiencia 5*

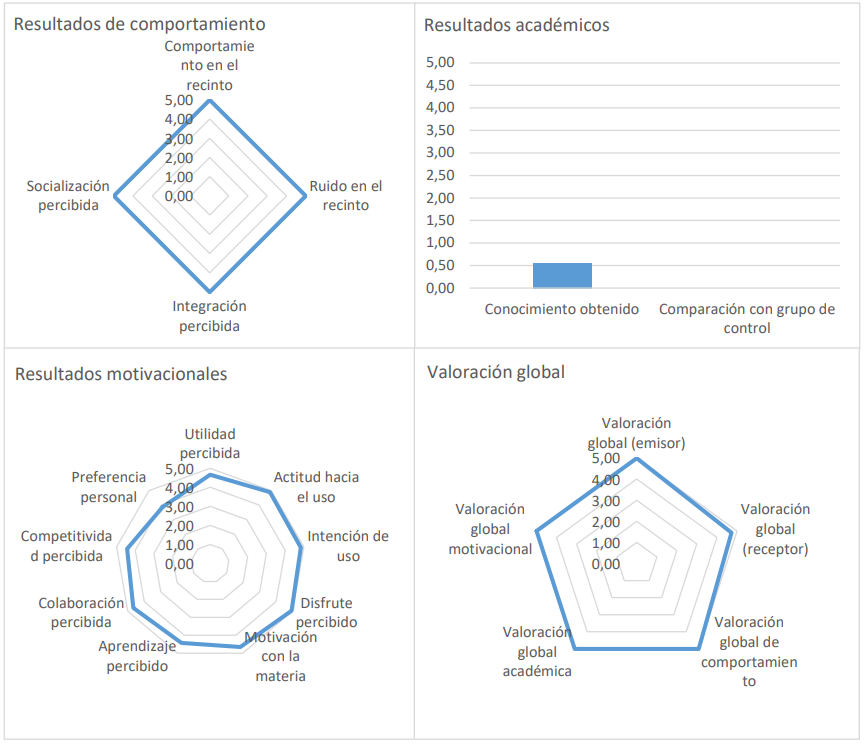
Si los observamos de forma gráfica, obtenemos:

Resultados de objetivos principales:



**Figura 54**: *Resultados principales (Experiencia 5)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A



**Figura 55:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 5)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B



**Figura 56**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 5)*

Como comentarios hay que añadir que los resultados son excepcionales. La experiencia llevada a cabo ha sido todo un éxito, las puntuaciones reflejan claramente que los alumnos disfrutaron y sacaron provecho de la experiencia, de hecho, revisando los comentarios les ha sido muy gratificante. Como puntos a destacar, hay varias sugerencias de realizar más frecuentemente estas experiencias y se puede apreciar un ligero incremento en los resultados académicos entre el pre-test y el post-test lo cual es un resultado muy favorable.

##### 11.5.4.1.- Post experiencia

Cabe destacar que una vez acabada la experiencia tuvimos información extra de la muestra. Los participantes de la experiencia 5 realizaron un tiempo después (tiempo durante el que no se aplicó ningún sistema de gamificación) otra prueba de nivel. Los resultados hablan por sí solos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **03-11-2023 Prueba A** | **17-11-2023 Prueba B** | **15-12-2023 Prueba C** |
| 0,00 | 0,10 | 0,00 |
| 1,00 | 1,45 | 1,90 |
| 2,60 | 3,95 | 2,60 |
| 0,10 | 1,00 | 0,40 |
| 4,20 | 4,20 | 3,80 |
| 1,30 | 1,40 | 1,40 |
| 0,30 | 1,10 | 0,00 |
| 3,60 | 7,75 | 3,30 |
| 2,60 | 1,70 | 3,50 |
| 4,80 | 8,00 | 2,70 |
| 0,60 | 0,40 | 1,80 |
| Media: 2,05 | Media:  3,07 | Media:  1,96 |

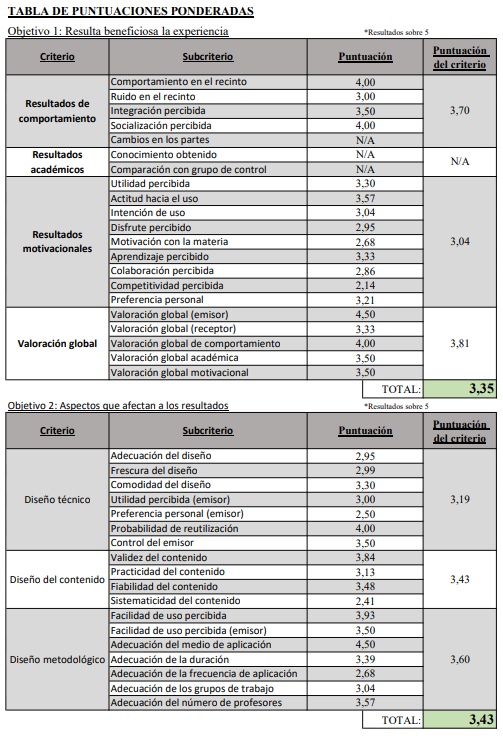
**Tabla 39**: *Resultados académicos de los receptores en la experiencia 5*

**Figura 57**: *Evolución de la media académica de los receptores de la experiencia 5*

Se observa claramente como la prueba de nivel que tuvo lugar después de aplicar métodos de gamificación obtuvo resultados considerablemente mejores, y que una vez se dejaron de aplicar, los resultados académicos volvieron a su nivel previo.

#### 11.5.5.-Experiencia 6

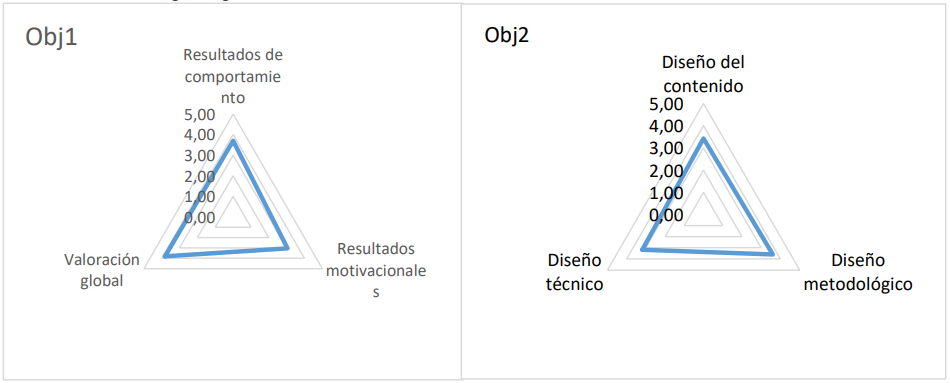
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

****

**Figura 58**: *Resumen resultado Experiencia 6*

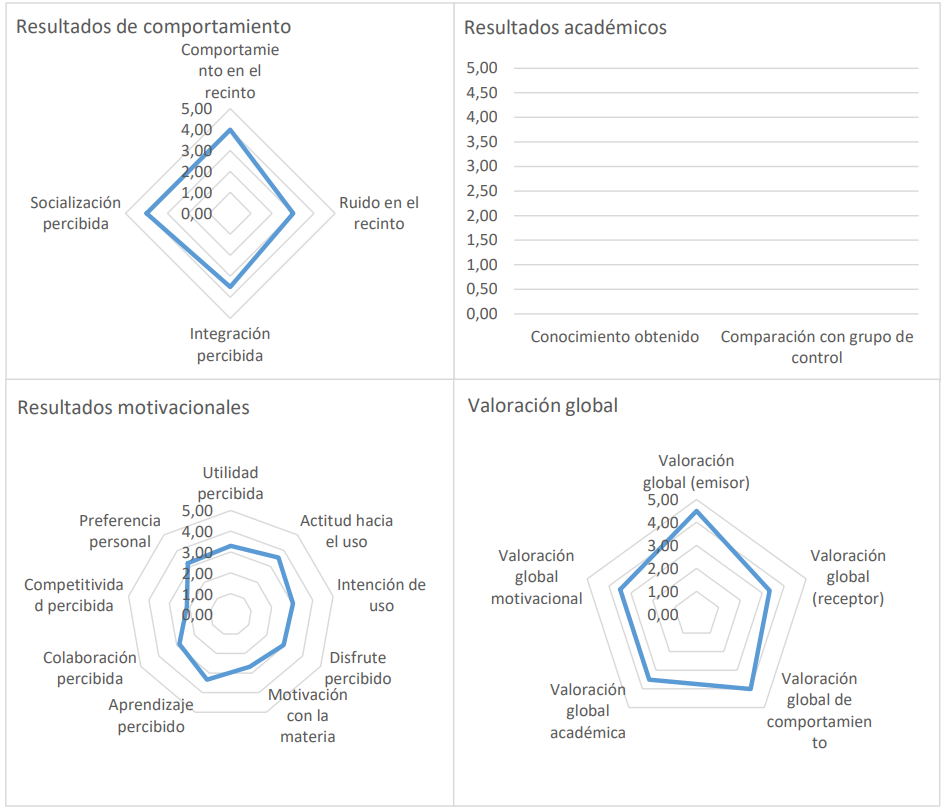
Si los observamos de forma gráfica, obtenemos:

Resultados de objetivos principales:



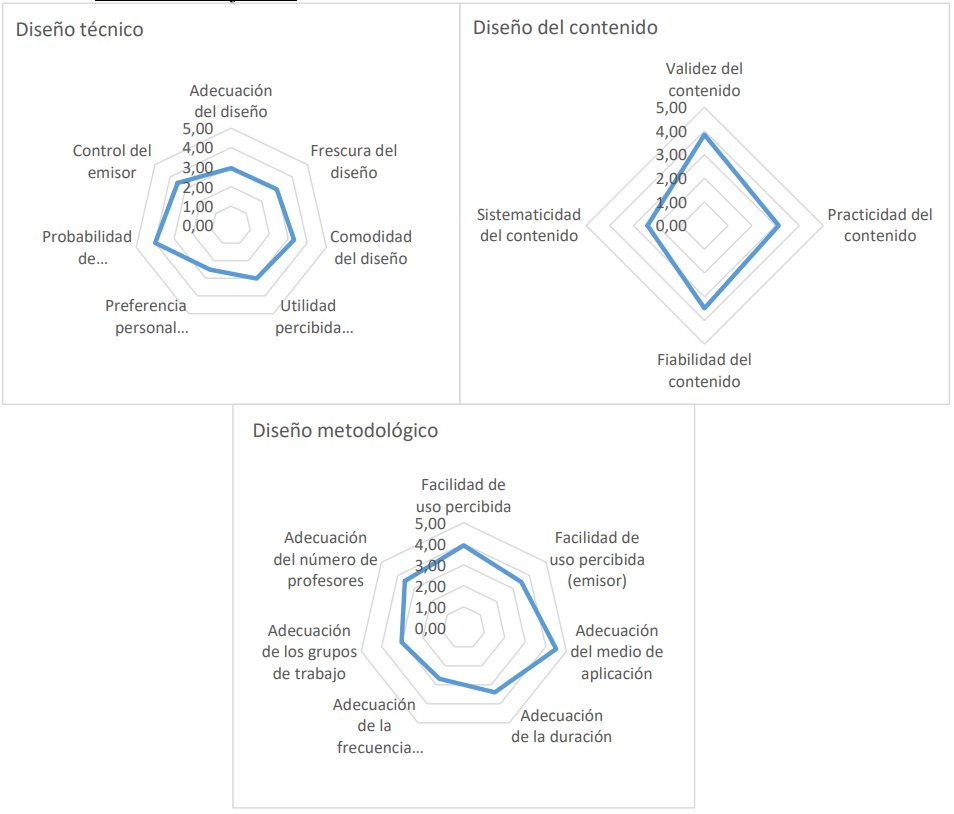
**Figura 59**: *Resultados principales (Experiencia 6)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A



**Figura 60:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 6)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B



**Figura 61**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 6)*

Como comentarios hay que añadir que la experiencia llevada a cabo ha sido todo un éxito, las puntuaciones reflejan claramente que los alumnos disfrutaron y sacaron provecho de la experiencia. Nos faltó realizar las pruebas académicas, pero debido a la corta duración se prevé un impacto bastante reducido. Como puntos a destacar, hay varias sugerencias de realizar más frecuentemente estas experiencias y mejorar un poco la sistematicidad de los contenidos (dificultad in-creschendo), también hay sugerencias de repetir la experiencia con recompensas, pues puede afectar en gran medida a la motivación.

### 11.6.- Análisis global de las experiencias

Observemos ahora los resultados de las experiencias en conjunto, para ello se han ponderado los resultados en función del número de participantes, quedando la distribución de esta forma:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Experiencia 1** | **Experiencia 2** | **Experiencia 3** | **Experiencia 5** | **Experiencia 6** | **TOTAL** |
| **N.º participantes** | 21 | 4 | 5 | 11 | 7 | 48 |
| **Ponderación:** | 43,75% | 8,33% | 10,42% | 22,92% | 14,58% | 100% |

**Tabla 40**: *Ponderaciones para análisis global*

De acuerdo a estos pesos, la tabla que resume el conjunto de todas las experiencias es:

Tabla

Descripción generada automáticamente

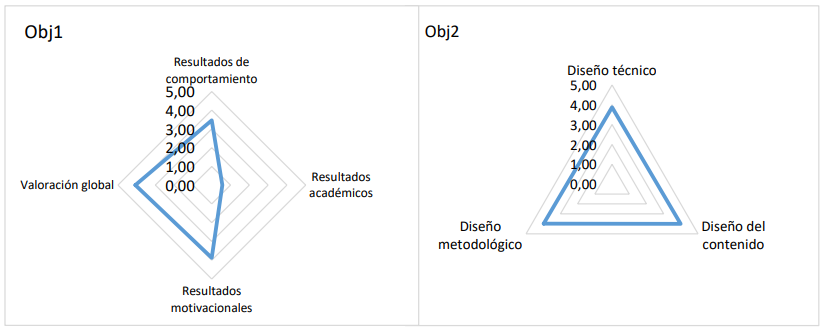
Tabla

Descripción generada automáticamente

**Figura 62**: *Resumen resultado global*

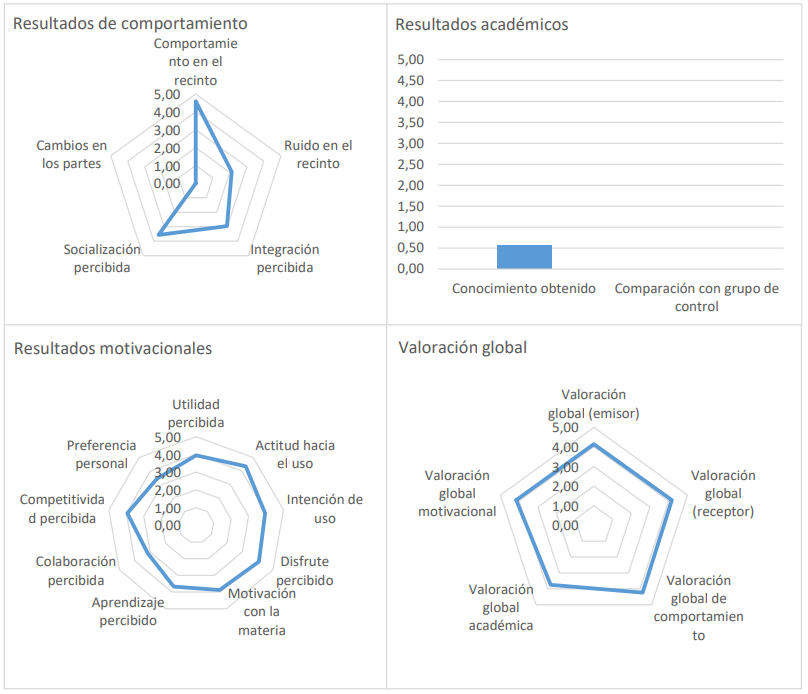
Si detallamos un poco los resultados de forma gráfica:

Resultados de objetivos principales:



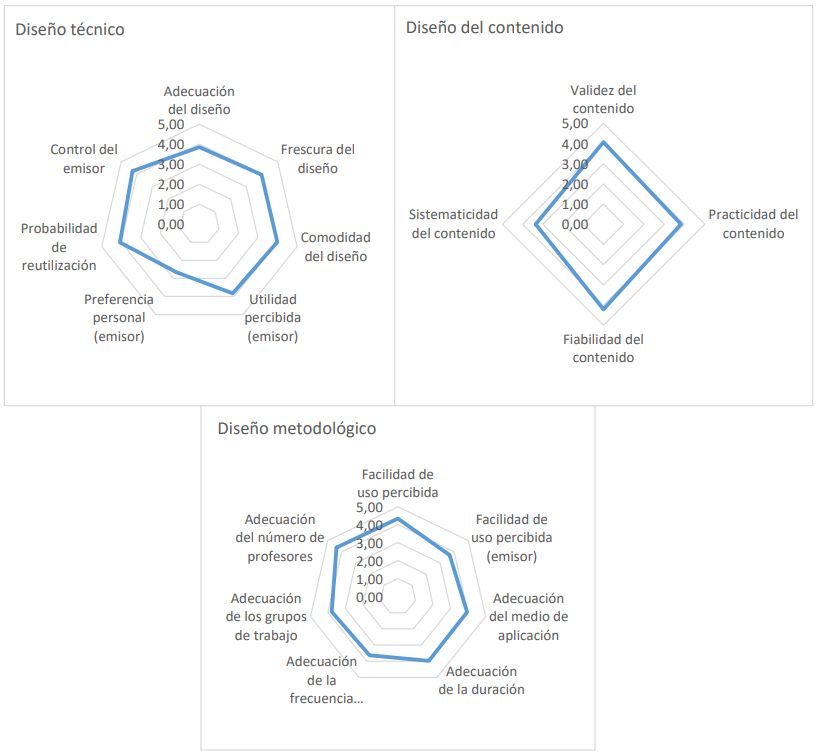
**Figura 63**: *Resultados principales (Global)*

Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A



**Figura 64:** *Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Global)*

Resultados de subcriterios del objetivo 2B



**Figura 65**: *Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Global)*

Lo primero que debemos mencionar es que el resultado a sido, globalmente, muy positivo, el 85% de las categorías rozan el 4 que es una puntuación muy alta. El aspecto que queda más lejos es, sin duda los resultados académicos, en el que pese a todo, también se aprecia un incremento notable. Es el aspecto más importante de cara al objetivo 1 (según los resultados del panel de expertos) y, por tanto el que más ampliamente debería evaluarse, una pena que de todos los participantes, solo tengamos datos académicos del 23%. Aún así a través de esta muestra se ha podido demostrar que la gamificación, aplicada de forma correcta puede producir beneficios de cara a los resultados académicos.

Analicemos un poco más el resto de los aspectos. En los resultados de comportamiento, hay que comentar que no ha sido considerado el aspecto de cambios en los partes en ninguna de las experiencias (las preguntas asociadas fueron dejadas en blanco o rellenadas con N/A, no aplica), esto nos deja ante la pregunta ¿deberíamos eliminar el criterio? Hay que tener en cuenta que las experiencias se realizaros en entornos con alumnos de edad avanzada (Bachillerato, Universidad) donde los partes de comportamiento no son tan necesarios como a edades más tempranas, por lo tanto se propone dejar el subcriterio a falta de más resultados (Proyecto VaK y proyecto Lfante). El resto de los subcriterios tienen buenos resultados, si bien las actividades desarrolladas favorecieron a la integración y a la socialización, parece un punto común que también generan algo más de alboroto y ruido en el recinto de lo habitual.

Los resultados motivacionales rondan el 4 de media y no hay ningún subcriterio que destaque por arriba, ni por abajo, todos tienen muy buenas puntuaciones. Esto mismo pasa con el resto de los aspectos. v

### 11.7.- Conclusiones del Proyecto Pony

El Proyecto Pony muestra que se puede conseguir información muy detallada y sobre muchos puntos de las experiencias a través de unos pocos participantes, que nos permiten analizar en profundidad diversos aspectos de las metodologías empleadas.

Dada la eliminación del grupo de control y la diversidad de herramientas empleadas es difícil sacar relaciones concluyentes, aun así, a la vista de los resultados, se puede decir que:

Las tres herramientas probadas han resultado beneficiosas para la educación, una de ellas obteniendo unos resultados excelentes (Juegos AJDA).

Se puede observar que los experimentos con recompensa tienen índices de motivación más elevados.

Destaca que la metodología con sesiones más largas es la que ha tenido un mayor éxito general a todos los niveles, habría que profundizar sobre esta línea de pensamiento.

La experiencia 5 muestra resultados positivos desde el punto de vista académico lo cual es algo muy loable y deseado en un ensayo como el que estamos realizando (al ser el único con resultados académicos y debido al gran peso que tiene este aspecto parece tener una puntuación global menor, pero son resultados realmente buenos).

En este caso no hemos tenido resultados negativos en ningún aspecto, las herramientas cumplen con los estándares de los participantes y ofrecen un contenido de calidad. Los emisores las han encontrado útiles y fácilmente empleables en las sesiones. En caso de haber obtenido resultados negativos, el análisis que hemos hecho nos permitiría detectar que aspectos son los que están fallando.

# Validación de Resultados

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

Repasemos, finalmente, los objetivos del buscados del estudio y los resultados alcanzados.

## Bloque I

En el Bloque I pretendíamos estudiar, a través de artículos y publicaciones científicas, la gamificación a través de plataformas digitales. Sus resultados, beneficios, metodologías aplicadas, elementos más importantes y relación con áreas como la telemática o las ciencias de la computación.

En los puntos *3.3. Recolección de datos y análisis* y *4.- Resultados* se han analizado todos los datos extraídos y llegado a la conclusión de que:

La gamificación a través de plataformas digitales puede resultar beneficiosa si se aplica correctamente (74,9% de resultados positivos).

11 técnicas de gamificación distintas usadas, con resultados mayoritariamente positivos (siendo los quizzes la técnica con menor índice de éxito del 67,86%).

La validación de los experimentos se realiza a través de métodos muy diversos, destacando entre ellos métodos que combinan distintos métodos, que se emplea en un 35% de los casos.

La gamificación está considerablemente relacionada con las áreas de la educación, la telemática y las ciencias de la computación, el 70% de las revistas analizadas están dentro de este ámbito.

La metodología usada a la hora de gamificar tiene gran relevancia de cara a los resultados.

Conclusiones que cumplimentan los objetivos propuestos. Estos resultados, se han usado fundamentalmente, para decidir qué parámetros tener en cuenta a la hora de desarrollar el sistema de validación que propone este estudio.

## Bloque II

En el Bloque II buscamos describir un procedimiento capaz de, dado un sistema de gamificación digital, determinar si la aplicación de este bajo una cierta metodología resultaba beneficiosa para los receptores. Además, se busca determinar qué aspectos de la educación se ven beneficiados por la gamificación, y discriminar que parámetros metodológicos afectan más a los resultados.

Para ello se ha hecho un compendio de todos los parámetros destacables y se han estudiado los posibles métodos estadísticos para obtener unos resultados que cumplan con los objetivos descritos.

La decisión final fue usar AHP, organizando los parámetros de forma jerárquica y proponer una metodología que permitiese cuantificar los parámetros seleccionados, procesarlos y obtener información de gran valor asociada a los mismos, cumplimentando así los objetivos propuestos para este bloque.

## Bloque III

En este bloque se ha llevado al mundo real el trabajo teórico realizado en los bloques anteriores. El objetivo era demostrar la viabilidad y funcionalidad de la metodología de validación propuesta, así como limar aquellos aspectos que, vistos sobre el papel suenan convincentes, pero que llevados a la práctica suponen un extra de complicación. Como objetivo secundario perseguíamos la validación de los resultados obtenidos en el Bloque I.

Para ello se propusieron un conjunto de experimentos y se llevó a cabo uno de agrupando 5 experiencias distintas bajo el nombre de Proyecto Pony. El desarrollo de este proyecto permitió cumplir los objetivos descritos, llevando a la práctica el método propuesto en el Bloque II, mejorándolo y limando sus asperezas (*11.1.- Planificación y documentación* del emisor, *11.2.- Del dicho al hecho…*, *11.3.- Correcciones In-Situ*). Para ello hay que destacar el desarrollo y uso de herramientas de gran interés como el Excel “data processor.xlsx”, el Excel “parámetros.xlsx”, la web SurveyMaker o las alternativas de despliegue como GoogleForms o las encuestas en papel.

Así mismo logró objetivos muy destacables desde el punto de vista educativo, validando las principales conclusiones del Bloque I (*11.5.- Análisis de los resultados de las experiencias*, *11.6.- Análisis global de las experiencias*, *11.7.- Conclusiones del Proyecto Pony*).

## Conclusión

La gamificación ha venido para quedarse, a través de este estudio se han aclarado parte de los diversos beneficios que puede aportar en el ámbito de la educación a través de plataformas digitales, así como que parámetros están más involucrados.

Aun así es un campo inmenso en el que queda mucho por estudiar y que, sin duda, seguirá en auge durante los próximos años.

# Continuación y líneas de mejora

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

Durante el estudio hemos tanteado muchísimos aspectos distintos de la gamificación y los elementos relacionados con esta. Esto nos ha mostrados varias líneas importantes por las que se puede continuar y mejorar esta investigación:

Ampliar la revisión sistemática realizada en el Bloque I, añadiendo nuevos artículos que encajen en el ámbito estudiado.

Reevaluación de los parámetros del Bloque II. Se han considerado al final 52 parámetros distintos. Estos se han obtenido de forma exhaustiva de los distintos artículos considerados en el Bloque I, sin embargo, sería muy conveniente que se hiciera una segunda pasada, revalorando los parámetros y añadiendo otros si se considerase necesario.

Nuevas experiencias empíricas: llevar a cabo los propuestos Proyecto VaK y Proyecto Lfante para validar de forma más completa los resultados del estudio y probar exhaustivamente las herramientas y metodologías desarrolladas.

* Mejoras de la web SurveyMaker: a la hora de exportar las respuestas a Excel, no codifica correctamente los caracteres especiales. No se ha corregido por falta de tiempo. Igualmente, el desarrollo de la aplicación tiene infinitas posibilidades de mejora (gestión completa de experiencias, exportación en otros formatos, inclusión de los cálculos de data processor en la misma web, etc.).

Ajuste fino de los pesos de AHP: se ha hecho un ajuste “grueso” y rápido de los pesos y las matrices de AHP. Lo adecuado sería que un panel de expertos más grande repase las comparaciones por pares hasta que cuadren los valores requeridos y la consistencia de las matrices.

# ANEXO I: Tablas completas de los artículos de la investigación

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

Este anexo contiene la tabla completa donde se recogen los datos de cada artículo procesado en el Bloque I. Esta tabla se corresponde con la hoja “Datos finales” del documento “Lista artículos.xlsx” disponible en GitHub en el directorio Bloque I. El documento de Excel contiene varias hojas con datos de interés aparte de la ya mencionada:

**Datos generales**: Contiene el conjunto de artículos de diversas fuentes de los que se ha leído el abstract, algunos datos sobre los mismos y, en especial, la decisión de si pasarán a formar parte del estudio final o no (Columna "usefull").

**Datos periódicos**: Muy similar a datos generales, pero con artículos provenientes de algunas revistas de renombre en el campo de la gamificación.

**Datos finales**: Recoge todos los artículos que se han considerado finalmente aptos para el estudio. Añade más columnas que albergan los distintos datos de los mismos.

**Análisis de revistas**: Recoge las distintas revistas a las que pertenecen los artículos del estudio y un conjunto de datos sobre las mismas y sus JCR.

**Resumen artículos JCR**: Recoge aquellos artículos que pertenecen a revistas con JCR y un resumen de sus características.

**Cálculos**: Hoja en la que se han calculado y realizado todas las tablas y figuras que se usan en el estudio a partir de los datos del resto de hojas.

**Apoyo**: Hoja de apoyo a la hoja de cálculos.

Dado el tamaño de la tabla se ha dividido por columnas en tres grupos:

## AI.1.- Datos generales, resultados y métodos de validación

| **ID** | **TITULO** | **Año** | **USEFULL** | **RESUMEN** | **CONCLUSIÓN** | **RESULTADO** | **RESULTADO GRANULADO** | **Validación** | **Entrevista** | **Examen** | **Encuesta** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | [Teaching Adequate Prehospital Use of Personal Protective Equipment During the COVID-19 Pandemic: Development of a Gamified e-Learning Module](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800020) | 2020 | Sí | Desarrollo de una app para entender mejor de ppe con el framework SERES | La aplicación esta disponible, no se aplico a ningun grupo en especifico | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 2 | [Serious Games in Surgical Medical Education: A Virtual Emergency Department as a Tool for Teaching Clinical Reasoning to Medical Students](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000463836500003) | 2019 | Sí | Aplicación para enseñar como funciona emergencias | Resultados positivos en conocimiento | 1 | 2 | Test antes y despues, encuesta |  | x | x |
| 3 | [Young People's Knowledge of Antibiotics and Vaccinations and Increasing This Knowledge Through Gaming: Mixed-Methods Study Using e-Bug](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000463836500002) | 2019 | Sí | Aplicación para enseñar sobre virus bacterias y contagios | Incremeto significativo de conocimiento | 1 | 1 | Test antes y despues, y encuesta |  | x | x |
| 4 | [Comparing the Effects on Learning Outcomes of Tablet-Based and Virtual Reality-Based Serious Gaming Modules for Basic Life Support Training: Aleatorioized Trial](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000474904300014) | 2019 | Sí | Aplicación vr y de movil para enseñar primeros auxilios | Impacto positivo, mejores resultados de vr que de tablet | 1 | 2 | Pre test y postest |  | x |  |
| 5 | [FightHPV: Design and Evaluation of a Mobile Game to Raise Awareness About Human Papillomavirus and Nudge People to Take Action Against Cervical Cancer](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000474904300001) | 2019 | Sí | Aplicación para educar sobre el vih | Dicen que divertido y tal, disponible pero no probado en entorno controlado | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 6 | [A Serious Game Designed to Promote Safe Behaviors Among Health Care Workers During the COVID-19 Pandemic: Development of "Escape COVID-19"](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000629136000004) | 2021 | Sí | Desarrollo de una app para educar respecto al covid con el framework SERES | La aplicación esta disponible, no se aplico a ningun grupo en especifico | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 7 | [Nutritional Education and Promotion of Healthy Eating Behaviors Among Mexican Children Through Video Games: Design and Pilot Test of FoodRateMaster](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800002) | 2020 | Sí | Juego para educación de nutrición de niños entre 8 y 10 años | Identificar mejor alimentos sanos e insanos | 1 | 3 | Pre test postest, cuestionarios a padres y participante |  | x | x |
| 8 | [Engaging African American Youth in the Development of a Serious Mobile Game for Sexual Health Education: Mixed Methods Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000523267400002) | 2020 | Sí | Juego para la educación sexual | La aplicación esta disponible, no se aplico a ningun grupo en especifico | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 9 | [An Immersive Multi-User Virtual Reality for Emergency Simulation Training: Usability Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000626173500016) | 2020 | Sí | Juego vr para el entrenamiento de emergencia | Sin incrementos significativos | 0 | 0 | Test de conocimeinto |  | x |  |
| 10 | [Impact of Using a 3D Visual Metaphor Serious Game to Teach History-Taking Content to Medical Students: Longitudinal Mixed Methods Pilot Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000490326100008) | 2019 | Sí | Enseñar historia de la medicina | Sin mejoras significativas de rendimiento academico | 0 | 0 | Test de conocimiento |  | x |  |
| 11 | [Development and Evaluation of Intelligent Serious Games for Children With Learning Difficulties: Observational Study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000549890800009) | 2020 | SÍ | Juego de coches para la coordinación | Mejoras en todos los aspectos | 1 | 2 | Test de conocimiento y cuestionario |  | x | x |
| 11,1 |  | 2020 | SÍ | Minecraft educational edition | Mejoras en todos los aspectos | 1 | 2 | Test de conocimiento y cuestionario |  | x | x |
| 12 | [escapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games For Higher/Further Education](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000419348300008) | 2017 | Sí | Desarrollo de un framework para escaperooms educativas | Reviews positivas | 1 | 2 | Cuestionario |  |  | x |
| 13 | [Using video games to combine learning and assessment in mathematics education](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218587300004) | 2015 | Sí | Se usan dos juegos uno para evaluar y otro para enseñar mates | Resultados positvos | 1 | 1 | Test a traves de un juego, cuestionario de flow experience |  | x | x |
| 14 | [OneUp: Supporting Practical and Experimental Gamification of Learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000445815100003) | 2018 | Sí | Plataforma gamificada con problemas programables por los docentes | Resultados positivos de la prueba piloto | 1 | 2 | Cuestionario dentro de la plataforma |  |  | x |
| 15 | [Wuzzit Trouble: The Influence of a Digital Math Game on Student Number Sense](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218587300002) | 2015 | Sí | Uso de wuzzit trouble | Resultados positivos | 1 | 2 | Test de evaluación |  | x |  |
| 16 | [Formative evaluation of an adaptive game for engaging learners of programming concepts in K-12](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000436530800002) | 2018 | Sí | Programa minerva para enseñar programacion | Resultados positivos | 1 | 1 | Entrevista y cuestionario | x |  | x |
| 17 | [Elements Explaining Learning Clinical Reasoning Using Simulation Games](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000391064600003) | 2016 | Sí | CareMe para entrenameinto de enfermeras | Resultados positivos | 1 | 2 | Encuestas |  |  | x |
| 18 | [Green My Place: Evaluation of a Serious Social Online Game Designed to Promote Energy Efficient Behaviour Change](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000419351500006) | 2017 | Sí | App para educacion medioambiental por equipos | Resultados positivos | 1 | 1 | Test, pre y post. Preguntas abiertas |  | x | x |
| 19 | [Mathematics learning opportunities when playing a Tower Defense Game](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218587300005) | 2015 | Sí | Juego tower defense para estudio de mate aticas | Muchas ventanas de aprendizaje durante la experiencia | 1 | 2 | Entrevista | x |  |  |
| 20 | [User experience and learning experience in a 4D virtual reality simulation game](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000503419500004) | 2019 | Sí | CareMe para entrenameinto de enfermeras, ahora en vr | Resultados positivos | 1 | 2 | Entrevista | x |  |  |
| 21 | [CySecEscape 2.0-A Virtual Escape Room To Raise Cybersecurity Awareness](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000627771100005) | 2021 | Sí | Escape room para enseñar ciberseguridad | Sin resultados significativos | 0 | 0 | Entrevista | x |  |  |
| 22 | [Serious Games for Mobile Devices: the InTouch Project Case Study](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218566300004) | 2015 | Sí | InTouch, simulador de oficina | Motivador, sin impacto significativo en el aprendizaje | 0 | 0 | Cuestionario |  |  | x |
| 23 | [An Agent Based Approach to designing Serious Game: the PNPV case study](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218557000003) | 2014 | Sí | PNPVillage juego de gestion de recursos. Enseñanzas de economia | N/A | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 24 | [Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000697706500003) | 2021 | Sí | Once upon a math, juego para enseñar mates | Resultados academicos positivos | 1 | 2 | Examenes pre y post, entrevistas | x | x |  |
| 25 | [Kinesthetic Elementary Mathematics - Creating Flow with Gesture Modality](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000379385900002) | 2016 | Sí | App para matematicas | Sin resultados significativos | 0 | 0 | Encuesta |  |  | x |
| 26 | [ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000909980700004) | 2022 | Sí | Enseñar a interrogar a policias, vr | Sin resultados significativos | 0 | 0 | encuesta, test |  | x | x |
| 27 | [Empirical Study of Adaptive Serious Games in Enhancing Learning Outcome](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000807342900003) | 2022 | Sí | SG para ciberseguridad | Se centran en la descripción del juego, no en su aplicación | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 28 | [The effect of a serious game on aviation vocabulary acquisition](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000725711000004) | 2021 | Sí | Simulador de vuelo para instrucción de lenguaje técnic o | Diferencia notable en el resultado final | 1 | 3 | examen |  | x |  |
| 29 | [A Serious Game to learn English: The case of Bethe1Challenge](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000725711000005) | 2021 | Sí | Aplicación para merjorar el ingles | Percepción positiva or parte de los estudiantes, creen que les sirvio para mejorar un 70% | 1 | 2 | Entrevistas, examenes | x | x |  |
| 30 | [Evaluation of HackLearn COFELET Game User Experience for Cybersecurity Education](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000697706500002) | 2021 | Sí | Aplicación para aprender hackeo etico | Resutados satisfactorios para esta actividad concreta | 1 | 1 | encuesta |  |  | x |
| 31 | [Playing to Investigate the Relationship Between Achievement and the Perception of learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000428428700007) | 2018 | Sí | Aplicación para enseñar los principios del mercado | Fue interesante y aprendieron algo | 1 | 1 | encuesta |  |  | x |
| 32 | [Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218582300006) | 2015 | Sí | aplicación de realidad aumentada Parallel, tipo scape room, enseñanzas de física | Ayudo a la comprension de la materia | 1 | 2 | Encuesta y analisis de gameplay (entrevista) | x |  | x |
| 33 | [Individual and collaborative Performance and Level of Certainty in MetaVals](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000218561100001) | 2014 | Sí | Juego serio colaborativo | sin diferencias notables | 0 | 0 | Pre and postest |  | x |  |
| 34 | [Do Badges Affect Intrinsic Motivation in Introductory Programming Students?](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000496365200001) | 2020 | Sí | Analisis de el sistema de badges en un entorno gbl de programación | Aumenta la motivación de los estudiantes | 1 | 2 | Pre and postest |  | x |  |
| 35 | [Comparing Serious Games and Educational Simulations: Effects on Enjoyment, Deep Thinking, Interest and Cognitive Learning Gains](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000439614100003) | 2018 | Sí | SG + simulación | Motivador e interesante para los alumnos | 1 | 1 | Pre and postest |  | x |  |
| 36 | [The Effect of Serious Games on Medical Students' Motivation, Flow and Learning](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000860823200001) | 2022 | Sí | Niveau 1 sutie de entrenamiento medico | Gran impacto positivo en motivación y resultados académicos | 1 | 2 | Test y cuestionario |  | x | x |
| 37 | [An Empirical Test of the Theory of Gamified Learning: The Effect of Leaderboards on Time-on-Task and Academic Performance](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000445956800004) | 2014 | Sí | Wiki web gamificada | Los leaderbords aumentan el time-on-task del estudiante | 1 | 1 | Análisis del gameplay |  |  |  |
| 38 | [Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000841976200001) | 2022 | Sí | Varias aps para la educaciónde pacientes de diabetes | Gustó a los participantes y hubo una mejora en su conocimiento | 1 | 2 | Test y cuestionario |  | x | x |
| 39 | [Virtual Reality Simulation Technology for Cardiopulmonary Resuscitation Training: An Innovative Hybrid System With Haptic Feedback](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000454990600001) | 2019 | Sí | Eduacación en resurrección cardio pulmonar con gafas de vr | No alcanza actualmente a sustituir el moñeco, pero quizas en un futuro si | 0 | 0 | Test |  | x |  |
| 40 | [A 'KAHOOT!' Approach: The Effectiveness of Game-Based Learning for an Advanced Placement Biology Class](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000491451800001) | 2019 | Sí | Kahoot en enseñanzas de biología | Mejora la atencion de los alumnos | 1 | 2 | Encuesta |  |  | x |
| 41 | [Gamified Modules for an Introductory Statistics Course and Their Impact on Attitudes and Learning](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000415010600007) | 2017 | Sí | Modulos gamificados en un curso | Ha mostrado claros beneficios | 1 | 2 | Encuestas de actitud |  |  | x |
| 42 | [Adaptation of Gaming Features for Motivating Learners](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000411090600004) | 2017 | Sí | Plataforma gamificada aplicada en clases de francés Projet Voltaire | Un juego adaptado mejora la motivación de los estudiantes | 1 | 1 | Cuestionarios |  |  | x |
| 43 | [Office Madness: Investigating the impact of a game using a real life job and programming scenario on player experience and perceived short-term learning](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000859744400003) | 2023 | Sí | Office madness para enseñar programación | Resultados positivos | 1 | 2 | Cuestionarios |  |  | x |
| 44 | [Deploying learning materials to game content for serious education game development: A case study](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000432800100001) | 2018 | Sí | Chem Dungeon para enseñanzas de Química | Resultados positivos | 1 | 1 | Cuestionarios |  |  | x |
| 45 | [Who trains the trainers? Gamification of flight instructor learning in evidence-based training scenarios](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000878517700005) | 2022 | Sí | Simulador de vuelo para instrucción | Resultados positivos | 1 | 2 | Cuestionarios |  |  | x |
| 46 | [Analysis of the college underachievers? transformation via gamified learning experience](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000888057500002) | 2023 | Sí | Plataforma gamificada estilo juego de rol | Gustó a los alumnos | 1 | 2 | Entrevistas, encuestas, | x |  | x |
| 47 | [Playing educational math games at home: The Monkey Tales case](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000386869900001) | 2016 | Sí | Monkey Tales para jugar en casa, matemático | Consiguieron darle la vuelta al sistema | -1 | -1 | Entrevista, en forma de cuaderno de notas | x |  |  |
| 48 | [Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000556161100005) | 2020 | Sí | JustDance 2017 para desarrollo de cooperacion, coordinacion, etc | Gustó pero no hubo un gran salto en el conocimiento sobre baile (solo 4 semanas) | 0 | 0 | Pre, postext, entrevista | x |  | x |
| 49 | [Gamification of Apollo lunar exploration missions for learning engagement](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000397389000005) | 2017 | Sí | Gamificación de la mision del apollo para objetivos educativos | Se disfruto de la experiencia y aprendieron sobre el tema | 1 | 2 | Cuestionario, |  |  | x |
| 50 | [ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000663077200006) | 2021 | Sí | Juego para educación de niños en el espectro autista | Todos los participantes ganaron en vocabulario | 1 | 2 | Pre test, post test |  | x |  |
| 51 | [Learning principles and interaction design for 'Green My Place': A massively multiplayer serious game](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000214846800008) | 2011 | Sí | Green my place un mmo sobre ecología y ahorrar energía | Lanzado pero no aplicado | N/A | N/A | N/A |  |  |  |
| 52 | [Proteingo: Motivation, user experience, and learning of molecular interactions in biological complexes](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000458213700004) | 2019 | Sí | Proteingo, aprendizaje de interacciones moleculares | Gusto en general y a la gente le sirvio para aprender | 1 | 2 | Cuestionario, test |  | x | x |
| 53 | [Stimulating children's engagement with an educational serious videogame using Lean UX co-design](https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000663077200017) | 2021 | Sí | Programa para aprender programación | Resultados positivos | 1 | 2 | Cuestionario |  |  | x |
| 54 | [Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000441494100032) | 2018 | Sí | un math widget para aprender matemáticas | La gamificación dio resultados positivos | 1 | 2 | Logs del juego |  |  |  |
| 55 | [Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000430038000005) | 2018 | Sí | Juego de puzles dinamico para el pensamiento lógico | Resultados positivos | 1 | 3 | Test |  | x |  |
| 56 | [Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000436050800006) | 2018 | Sí | Quizbot, un sistema de quiz colaborativo | Disfrutaron de la experiencia | 1 | 1 | Cuestionarios |  |  | x |
| 57 | [Gamification in higher education: The ECOn plus star battles](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000901496100012) | 2023 | Sí | Gamificación en bachillerato-universidad, framework | Resultados positivos en conocimiento | 1 | 1 | Cuestionarios |  |  | x |
| 58 | [Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000366225800017) | 2016 | Sí | Ensayo de introducir insignias a una plataforma educativa | Diferencias despreciables entre grupo de control y gamificado | 0 | 0 | cuestionarios |  |  | x |
| 59 | [Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000343844000014) | 2015 | Sí | Excel con clasificacion de la gente con medallas y puntos | Hubo una caída de la motivacion a la largo del tiempo ncon respecto al grupo de control | -1 | -1 | Seguimiento de los alumnos por cuestionarios |  |  | x |
| 60 | [Enhancing EFL pre-service teachers? affordance noticing and utilizing with the Synthesis of Qualitative Evidence strategies: An exploratory study of a customizable virtual environment platform](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000862751700004) | 2022 | Sí | Entorno virtual gamificado | Gustó a alumnos y profesores | 1 | 2 | Entrevistas y cuestionarios | x |  | x |
| 61 | [Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000389389300008) | 2016 | Sí | Multitouch platform para trabajo colaborativo de geometría | Resultados positivos | 1 | 2 | Pretest and postest |  | x |  |
| 62 | [Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000430038000001) | 2018 | Sí | Gamificación de un curso | Mejoras ligeras solo para ciertos estudiantes | 0 | 0 | encuesta |  |  | x |
| 63 | [EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000515130200004) | 2020 | Sí | Juego de realidad virtual para primaria, multijugador | Impacto positivo, sobre todo en la version colaborativa | 1 | 2 | Cuestionarios |  |  | x |
| 64 | [An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000335618000008) | 2014 | Sí | Plataforma gamificada, vs control, vs redes sociales | Ganaron los del grupo de control en el examen fina escrito | -1 | -1 | test |  | x |  |
| 65 | [Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000535686800003) | 2020 | Sí | Usar just dance para clases de baile | Cambios en motivacion para bien | 1 | 1 | Analisis de los participantes | x |  |  |
| 66 | [Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000498327800018) | 2020 | Sí | Quizes gamificados | A mas quizes mejor resultado en los examenes | 1 | 2 | Examenes |  | x |  |
| 67 | [Can an online educational game contribute to developing information literate citizens?](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000600750200004) | 2021 | Sí | App para enseñar sobre la veracidad de la información | El juego cumple su objetivo | 1 | 3 | Cuestionario |  |  | x |
| 68 | [GAMESIT: A gamified system for information technology training](https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/WOS:000487568200007) | 2019 | Sí | GAMESIT para entrenamiento sobre tecnologías de la información | Resultados positivos | 1 | 2 | Cuestionario y test, pre y post |  | x | x |
| 69 | [Gamification in education](https://www.researchgate.net/publication/344433560_Gamification_in_education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition1%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=1&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A344433560&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A344433560&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Habla de dos plataformas LIDO y BYJU´s learning app. LIDO | (a) online mocks and tests will give better learning results, (b) students will complete online tests with interest when the tests are gamified which will lead to better learning results | 1 | 2 | Entrevistas | x |  |  |
| 69,1 |  | 2020 | sí | BYJU: herramienta gigante de clases online, no parece muy gamificada más alla de los quizzes |  | 1 | 1 |  | x |  |  |
| 70 | [GAMIFICATION FOR EDUCATION](https://www.researchgate.net/publication/306459915_GAMIFICATION_FOR_EDUCATION?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition7%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=7&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A306459915&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A306459915&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2016 | Sí | Herramienta software para motivar a los estudiantes a aprender. El contenido es generado por los profesores | Probado en primario, eso y departamento. Problemas con la aceptación del sistema, no tanto de los alumnos sino de los profesores. Todavía en desarrollo. | 0 | 0 | Analisis de los resultados academicos |  | x |  |
| 71 | [Questionify: Gamification in Education](https://www.researchgate.net/publication/329601109_Questionify_Gamification_in_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition11%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=11&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A329601109&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A329601109&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2018 | Sí | Aplicación sencillita puesta a prueba con resultados resultones | Buenos resultados, se espera buen futuro | 1 | 2 | Cuestionario con 24 participantes 10 preguntas |  |  | x |
| 72 | [Blockchain Technology into Gamification on Education](https://www.researchgate.net/publication/342263574_Blockchain_Technology_into_Gamification_on_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition12%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=12&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A342263574&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A342263574&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Lo que aprenden es mutable, viva la blockchain | 71% de estudiantes que dicen haber recibido un impacto positivo de la experiencia | 1 | 1 | Cuestionario con 24 participantes 10 preguntas |  |  | x |
| 73 | [An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management](https://www.mdpi.com/2073-431X/9/4/102) | 2020 | Sí | Juego para enseñar JavaScript en la uni, especialmente para enseñar algoritmos y grafos. Este es un juego de verdad. | Buenos resultados, muy analizados estadisticamente. | 1 | 3 | Examenes antes y despues. Encuesta sobre el juego. MUY INTERESANTE EL METODO DE EVALUACION |  | x | x |
| 74 | [Developing Physics Experiments Usng Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School](https://www.mdpi.com/2073-431X/10/10/126) | 2021 | Sí | Juego estilo busquedad del tesoro para la primaria con realidad virtual. Realidad virtual integrada con el mundo real. | Resultados satisfactorios por alumnos y profesores. | 1 | 2 | Entrevistas a alumnos y profesores. También encuestas | x |  | x |
| 75 | [Processing Analysis of Swift Playgrounds in a Children’s Computational Thinking Course to Learn Programming](https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/68) | 2021 | Sí | Plataforma para aprender a desarrollar aplicaciones IOS. | Satisfechos con el resultado. | 1 | 2 | Encuesta a través de google form |  |  | x |
| 76 | [GAMIFICATING PHYSICAL EDUCATION PEDAGOGY. COLLEGE STUDENTS' FEELINGS](https://www.researchgate.net/publication/342232656_GAMIFICATING_PHYSICAL_EDUCATION_PEDAGOGY_COLLEGE_STUDENTS%27_FEELINGS?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=23&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A342232656&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A342232656&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | Educacion Física uni con mario bros. | Mejora la motivacion y la cooperción. | 1 | 3 | Cuestionario, para informacion cuantitativa y cualitativa (preguntas abiertas) |  |  | x |
| 77 | [Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation](https://www.researchgate.net/publication/352797547_Gamification_and_education_A_pragmatic_approach_with_two_examples_of_implementation?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=27&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A352797547&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A352797547&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | Kaizen-Education para estudiantes de medicina y enfermeria. Permite a docentes crear cuentas y crear sus propios sitemas gamificados |  | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 78 | [Gamification in education: Serious Game Prototype for Children with Special Needs](https://www.researchgate.net/publication/356989430_Gamification_in_education_Serious_Game_Prototype_for_Children_with_Special_Needs?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=28&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A356989430&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A356989430&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | Plataforma para enseñar a niños de capacidades especiales. | Buen desempeño, esxperiencia intensa pero que gusto a los participantes según afirman los padres. | 1 | 2 | Entrevistas a los padres de los participantes. | x |  |  |
| 79 | [The Impact of Gamification - Recommending Education Scenarios](https://www.researchgate.net/publication/274775610_The_Impact_of_Gamification_-_Recommending_Education_Scenarios?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=38&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A274775610&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A274775610&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2013 | Sí | Uso de geocache para una experiencia de gamificación. Zombies run, se vasa en la narrativa | Son dos juegos, resultado positivos en general | 1 | 2 |  |  |  |  |
| 79,1 |  | 2013 | Sí |  |  | 1 | 2 |  |  |  |  |
| 80 | [Gamification of Educational Process for Building Learners’ Autonomy](https://www.researchgate.net/publication/320267707_Gamification_of_Educational_Process_for_Building_Learners%27_Autonomy?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=41&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A320267707&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A320267707&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2017 | Sí | Trello como platamforma de educacion y posible gamificacion | La idea no salio muy bien. Trello exigia un control de contraseñas por parte de los alumnos y ademas estos hacias trampas | -1 | -2 |  | x |  |  |
| 81 | [Gamification in Education: A Board Game Approach to Knowledge Acquisition](https://www.researchgate.net/publication/308737511_Gamification_in_Education_A_Board_Game_Approach_to_Knowledge_Acquisition?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=53&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A308737511&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A308737511&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2016 | Sí | Juego de trablero en linea con quizes y cuestiones | En general gusto | 1 | 2 | Cuestionario |  |  | x |
| 82 | [Gamification and Education: Achievements, Cognitive Loads, and Views of Students](https://www.researchgate.net/publication/305493997_Gamification_and_Education_Achievements_Cognitive_Loads_and_Views_of_Students?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=54&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A305493997&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A305493997&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2016 | Sí | Ejemplo de 96 alumnos Class Dojo enseñando excel. | Positivas tanto en academica como de motivación. | 1 | 2 | Cuestionario, examen y entrevistas. 48 normal 46 prueba | x | x | x |
| 83 | [Gamification in Educational Contexts: Analysis of Its Application in a Distance Public Accounting Program](https://www.researchgate.net/publication/341796114_Gamification_in_Educational_Contexts_Analysis_of_Its_Application_in_a_Distance_Public_Accounting_Program?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=58&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A341796114&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A341796114&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Educación contable a distancia. | Gusto entre los alumnos | 1 | 2 | Encuesta a 117 alumnos |  |  | x |
| 84 | [Accustoms gamification in education improves student motivation, engagement and academic performance](https://www.researchgate.net/publication/339066438_Accustoms_gamification_in_education_improves_student_motivation_engagement_and_academic_performance?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=66&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A339066438&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A339066438&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2019 | Sí | Experiencia usando FrogPlay | Sirvio desde el punto de vista educativo al menos. | 1 | 3 |  |  |  | x |
| 85 | [Cogent：A Case Study of Meaningful Gamification in Education with Virtual Currency](https://www.researchgate.net/publication/276415688_CogentA_Case_Study_of_Meaningful_Gamification_in_Education_with_Virtual_Currency?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=67&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A276415688&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A276415688&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2015 | Sí | Proyecto de gamificación que lleva 14 años en activo Cogent | Esta aplicado de forma confusa | 0 | 0 | Entrevistas a 32 participantes |  |  | x |
| 86 | [GAMIFICATION IN EDUCATION: CHANGING THE ATTITUDE OF MEDICAL STUDENTS TOWARDS DEMENTIA BY USING VIRTUAL REALITY (PILOT STUDY)](https://www.researchgate.net/publication/343269846_GAMIFICATION_IN_EDUCATION_CHANGING_THE_ATTITUDE_OF_MEDICAL_STUDENTS_TOWARDS_DEMENTIA_BY_USING_VIRTUAL_REALITY_PILOT_STUDY?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=78&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A343269846&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A343269846&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Estudios sobre demencia con vr. | Es un juego que muestra los desafios de la demencia. La actitud hacia la enfermedad ha mejorado. | 1 | 2 | Pre test, post-test |  | x |  |
| 87 | [Gamification in Higher Education](https://www.researchgate.net/publication/350155449_Gamification_in_Higher_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=99&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A350155449&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A350155449&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | Universidad algoritmos 1º y 2º | Positivas | 1 | 2 | Encuestas de satisfaccion y usabilidad 43 participantes |  |  | x |
| 88 | [Gamification in LMS Courses](https://www.researchgate.net/publication/329159943_Gamification_in_LMS_Courses?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=107&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A329159943&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A329159943&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2018 | Sí | LMS model nueva plataforma de gamificacion |  | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 89 | [Teaching Presence in Online Gamified Education for Sustainability Learning](https://www.researchgate.net/publication/341246397_Teaching_Presence_in_Online_Gamified_Education_for_Sustainability_Learning?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=120&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A341246397&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A341246397&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | JouleBug app para habitos de sostenibilidad |  | 1 | 1 | Cuestionario y entrevista | x |  | x |
| 90 | [Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course](https://www.researchgate.net/publication/358755196_Game_Elements_towards_More_Sustainable_Learning_in_Object-Oriented_Programming_Course?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=123&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A358755196&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A358755196&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2022 | Sí | Gamification en un curso de programación orientada a objetos | Bastantes alumnos no mostraron interes en el curso propuesto. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 91 | [Gamification of Entrepreneurship Education](https://www.researchgate.net/publication/340307706_Gamification_of_Entrepreneurship_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=124&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A340307706&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A340307706&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Gamificación para enseñanzas de shopify | Buena acogida por parte de los alumnos | 1 | 2 | Cuestionario |  |  | x |
| 92 | [Gamification Concept for Encouraging Lecture Attendance](https://www.researchgate.net/publication/335443682_Gamification_Concept_for_Encouraging_Lecture_Attendance?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=133&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A335443682&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A335443682&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2019 | Sí | Un juego de crecimiento de personaje llamado PetAttendToClass para motivar la atencion en clase | Muy buena acogida | 1 | 2 | Cuestionario con 30 participantes |  |  | x |
| 93 | [Gamification in Plant Education for Children](https://www.researchgate.net/publication/342079124_Gamification_in_Plant_Education_for_Children?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=156&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A342079124&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A342079124&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Clsificación de la gente y division en 6 categorias |  | 1 | 2 |  |  | x |  |
| 94 | [Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom](https://www.researchgate.net/publication/318726293_Pros_and_Cons_Gamification_and_Gaming_in_Classroom?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=159&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A318726293&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A318726293&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2017 | Sí | Pros y contras de la gamificación en clase |  | -1 | -2 | Encuestas sobre la motivación | x |  |  |
| 95 | [Gamification in distance education: experiences in a university educational model](https://www.researchgate.net/publication/344478384_Gamification_in_distance_education_experiences_in_a_university_educational_model?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=173&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A344478384&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A344478384&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Curso gamificado super nice | Sirvió como motivación bastante | 1 | 2 | Diarios reflexivos de los participantes | x |  |  |
| 96 | [Gamification tools in the learning of shipbuilding in the undergraduate marine engineering education](https://www.researchgate.net/publication/355176506_Gamification_tools_in_the_learning_of_shipbuilding_in_the_undergraduate_marine_engineering_education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=175&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A355176506&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A355176506&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | Uso de Kahoot, Mentimeter and Socrative |  | 1 | 2 |  |  | x |  |
| 96,1 |  |  |  |  |  | 1 | 2 |  |  | x |  |
| 96,2 |  |  |  |  |  | 1 | 2 |  |  | x |  |
| 97 | [Gamification in Entrepreneurship and Accounting Education](https://www.researchgate.net/publication/338762873_Gamification_in_Entrepreneurship_and_Accounting_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=176&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A338762873&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A338762873&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2019 | Sí | Business game | Buen resultado academico | 1 | 2 | Encuestas y entrevistas | x |  | x |
| 98 | [Gamification Framework for E-Learning Systems in Higher Education](https://www.researchgate.net/publication/352260726_Gamification_Framework_for_E-Learning_Systems_in_Higher_Education?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=181&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A352260726&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A352260726&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | propuesta de curso gamificado | modelo teorico que se implemento con moodle | 1 | 2 |  |  |  |  |
| 99 | [Identifying the Characteristics of Virtual Reality Gamification for Complex Educational Topics](https://www.researchgate.net/publication/354304798_Identifying_the_Characteristics_of_Virtual_Reality_Gamification_for_Complex_Educational_Topics?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=187&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A354304798&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A354304798&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2021 | Sí | curso gamificado vr de Química | nice | 1 | 2 | mucho calculo |  |  | x |
| 100 | [The impact of gamification on students’ learning, engagement and behavior based on their personality traits](https://www.researchgate.net/publication/338496515_The_impact_of_gamification_on_students%27_learning_engagement_and_behavior_based_on_their_personality_traits?_iepl%5BgeneralViewId%5D=r3c8LugQVBvq1ZkZBLzuUPXwWWRkII07T4dm&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=searchReact&_iepl%5BviewId%5D=PLgjR017eiGh4PqnfAQnzFA9qMmmE8iqi1vg&_iepl%5BsearchType%5D=publication&_iepl%5Bdata%5D%5BcountLessEqual20%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BinteractedWithPosition20plus%5D=1&_iepl%5Bdata%5D%5BwithoutEnrichment%5D=1&_iepl%5Bposition%5D=195&_iepl%5BrgKey%5D=PB%3A338496515&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A338496515&_iepl%5BinteractionType%5D=publicationTitle) | 2020 | Sí | Gamificar curso de programacion para analizar el efecto de la gamificación según la personalidad | Hay cambios a mejor | 1 | 1 | Seguimiento diario | x |  |  |

**Tabla 41**: *Tabla completa artículos Bloque I (Parte I)*

## AI.2.- Técnicas y metodologías empleadas

|  | **Técnicas usadas** | | | | | | | | | | | | **Metodología aplicada** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Leaderboards** | **Perfil personalizable** | **Juegos Interactivos** | **Gráficos llamativos** | **Quizz** | **Logros** | **Desafíos** | **Puntos** | **Niveles** | **Narrativa** | **Interacción social** | **Insignias** | **Asignaturas** | **Participantes** | **Grupos** | **Tamaño de los grupos** | **Grupo de control** | **Criterio de grupos** | **Duración total (en días)** | **Frecuencia (veces por semana)** | **Número total de sesiones** | **Duración de las sesiones (en minutos)** | **Sesiones/alumno** | **Duración/alumno (en minutos)** |
| 1 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Salud | 33 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  | Emergencias | 140 |  |  |  |  | 1 |  | 35 | 90 | 1 | 30 |
| 3 |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Salud | 473 | 26 | 18,1923077 |  | Edad | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 4 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | Emergencias | 50 | 2 | 25 |  | Aleatorio | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 5 |  |  | x | x |  |  |  | x | x |  | x |  | Salud | 40 | 2 | 20 |  | Edad | 1 |  | 1 | 120 | 1 | 120 |
| 6 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Salud |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  | x | x |  |  |  | x | x |  |  |  | Nutrición | 60 |  |  |  |  | 42 | 2 | 12 |  | 12 |  |
| 8 |  | x | x | x | x |  |  |  |  | x |  |  | Salud | 86 |  |  |  |  | 240 | 0,11666667 | 4 |  | 4 |  |
| 9 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | Emergencias | 18 | 9 | 2 |  | Aleatorio | 1 |  | 1 | 55 | 1 | 55 |
| 10 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | Historia | 46 | 2 | 19 | 27 | Aleatorio | 70 |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  | x | x |  |  |  |  | x |  |  |  | General | 51 |  |  |  |  | 30 | 2 | 8 |  | 8 |  |
| 11,1 |  | x | x | x |  | x |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Matemáticas | 26 |  |  |  |  | 49 | 1 | 7 | 40 | 7 | 40 |
| 14 | x | x |  |  | x |  |  | x | x |  |  | x | General | 15 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 15 |  |  | x | x |  |  |  |  | x |  |  |  | Matemáticas | 59 | 2 | 30 | 29 | Aleatorio | 28 | 3 | 12 | 10 | 12 | 10 |
| 16 |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  | x |  | Programación | 64 | 2 | 32 | 32 | Aleatorio | 1 |  | 1 | 30 | 1 | 30 |
| 17 |  |  | x | x |  |  |  | x | x |  |  |  | Salud | 166 |  |  |  |  |  |  | 13 | 40 | 13 | 40 |
| 18 | x |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Biología | 79 | 2 | 39 | 40 | Aleatorio | 90 | 1 | 12 |  | 12 |  |
| 19 |  |  | x |  |  |  |  | x | x |  |  |  | Matemáticas | 12 | 6 | 2 |  | Aleatorio | 1 |  | 1 | 40 | 1 | 40 |
| 20 |  |  | x | x |  |  |  | x | x |  |  |  | Salud | 13 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 20 | 1 | 20 |
| 21 |  |  | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  | Ciberseguridad | 81 |  |  |  |  |  |  |  | 40 |  | 40 |
| 22 |  |  | x | x | x |  |  |  |  | x |  |  | General | 54 |  |  |  |  |  |  | 298 |  | 298 |  |
| 23 |  |  | x | x |  |  | x |  | x |  | x |  | Economía |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 |  |  | x | x |  |  |  |  | x | x |  |  | Matemáticas | 73 |  |  |  |  | 21 | 1 | 3 | 50 | 3 | 50 |
| 25 |  |  | x |  |  |  |  | x |  |  |  |  | Matemáticas | 44 | 3 | 14,6666667 |  | Necesidades educativas |  |  | 2 | 20 | 2 | 20 |
| 26 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | Interrogación | 194 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 90 | 1 | 90 |
| 27 | x |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Ciberseguridad |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28 |  |  | x | x |  |  | x |  | x |  |  |  | Aviación | 15 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 150 | 1 | 150 |
| 29 |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  |  | Inglés |  |  |  |  |  | 70 | 1 | 10 | 60 | 10 | 60 |
| 30 |  | x | x |  |  |  | x |  | x |  |  |  | Ciberseguridad | 103 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 31 |  |  | x | x |  |  | x |  |  |  |  |  | Economía | 341 |  |  |  |  | 1095 | 0,08949772 | 14 |  | 1 |  |
| 32 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | Física | 160 | 3 | 40 | 80 | Aleatorio | 84 | 0,33333333 | 4 |  | 2 |  |
| 33 | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | General | 246 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34 |  | x | x |  |  | x | x |  |  |  |  | x | General | 362 | 5 | 87 | 14 | Horario | 730 |  |  |  |  |  |
| 35 |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  | General | 153 | 2 | 76,5 |  |  | 1 | 3 | 3 | 45 | 3 | 45 |
| 36 |  |  | x | x |  |  |  |  | x | x |  |  | Salud | 108 | 9 | 12 |  |  | 28 | 0,25 | 1 | 20 | 1 | 20 |
| 37 | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | General | 86 | 2 | 42 | 44 | Aleatorio | 180 |  |  |  |  |  |
| 38 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Salud | 14 |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  |  |
| 39 | x |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Salud | 10 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 35 | 1 | 35 |
| 40 | x |  |  |  | x |  |  | x |  |  |  |  | Biología | 18 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 41 |  | x |  |  |  |  | x | x |  |  |  | x | General | 24 |  |  |  |  | 180 |  |  |  |  |  |
| 42 | x |  |  |  | x |  |  | x |  |  | x |  | Francés | 59 |  |  |  |  |  |  | 3 | 45 | 3 | 45 |
| 43 |  |  |  | x | x |  | x |  |  |  |  |  | Programación | 174 |  |  |  |  |  |  |  | 60 |  | 60 |
| 44 |  |  | x | x |  |  |  | x | x |  |  |  | Química | 50 |  |  |  |  | 90 |  |  |  |  |  |
| 45 |  |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Aviación | 29 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 46 |  | x | x | x |  | x |  |  |  |  |  | x | General | 75 |  |  |  |  | 180 |  |  |  |  |  |
| 47 |  |  | x | x | x |  |  | x | x | x |  |  | Matemáticas | 8 |  |  |  |  | 180 | 7 | 180 |  |  |  |
| 48 | x |  | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Educación física | 15 | 8 | 2 |  | Género | 28 |  |  | 90 |  | 90 |
| 49 |  |  | x | x |  |  | x | x |  |  |  |  | Física | 30 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 45 | 1 | 45 |
| 50 | x |  | x |  |  |  |  | x | x |  |  |  | General | 44 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 51 |  | x | x |  | x |  |  | x |  |  |  |  | Física |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52 | x | x | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  | Química | 41 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 53 |  |  | x | x |  |  | x |  | x |  |  |  | Programación | 50 | 2 | 25 |  | Aleatorio | 180 | 0,15555556 | 4 |  | 4 |  |
| 54 | x |  | x |  |  |  |  | x |  |  | x |  | Matemáticas | 54 | 3 | 18 |  | Aleatorio |  |  | 4 | 15 | 4 | 15 |
| 55 | x |  | x |  |  |  |  | x | x |  |  | x | Matemáticas | 242 | 3 | 81,5 | 79 | Aleatorio |  |  |  |  |  |  |
| 56 |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  | x |  | General | 80 |  |  |  |  | 7 | 2 | 2 |  | 2 |  |
| 57 | x |  |  |  |  |  | x | x | x | x | x | x | General |  |  | 4 |  |  | 105 | 2 | 30 | 120 | 30 | 120 |
| 58 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x | General | 43 | 2 | 21 | 22 | Aleatorio | 18 |  |  |  |  |  |
| 59 | x |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | General | 80 |  |  |  |  | 112 |  |  |  |  |  |
| 60 |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  | x |  | General | 78 |  |  |  |  | 112 |  |  |  |  |  |
| 61 | x |  |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  | Matemáticas | 58 |  | 4 | 30 | Aleatorio |  |  |  |  |  |  |
| 62 | x |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | General | 136 |  |  |  |  | 168 |  |  |  |  |  |
| 63 | x |  | x | x |  |  | x |  | x |  | x |  | General | 38 | 19 | 2 |  | Aleatorio |  |  |  | 15 |  | 15 |
| 64 | x | x |  |  |  | x |  |  |  |  |  | x | General | 371 | 3 | 149 | 73 | Aleatorio | 180 |  |  |  |  |  |
| 65 | x | x | x | x |  |  | x | x | x |  | x | x | Educación física | 417 | 2 | 212 | 205 | Aleatorio | 28 | 3 | 12 | 105 | 12 | 105 |
| 66 |  |  |  |  | x |  |  | x |  |  |  |  | General | 473 | 2 | 157 | 316 | Aleatorio | 180 | 1,32222222 | 34 |  | 34 |  |
| 67 |  |  | x |  |  |  |  | x | x |  |  |  | Veracidad de la información | 210 | 3 | 70 | 70 | Aleatorio | 1 |  | 1 | 25 | 1 | 25 |
| 68 |  | x |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  | Informática | 81 | 2 | 41 | 40 |  | 1 |  | 1 | 45 | 1 | 45 |
| 69 |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 69,1 |  |  |  | x | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70 |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  | x | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 71 |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  | Programación | 24 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 72 | x |  |  | x |  |  |  | x |  |  | x |  | General | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 73 |  |  | x | x |  |  | x |  |  |  |  |  | Programación | 54 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 74 |  |  | x | x |  |  | x |  |  |  |  |  | Física | 14 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 75 |  |  |  | x |  |  | x |  |  |  |  |  | Programación | 29 |  |  |  |  | 42 | 1 | 6 | 40 | 6 | 40 |
| 76 | x |  | x | x | x |  | x | x | x | x |  | x | Educación física | 76 |  |  |  |  | 180 | 2 | 51,4285714 | 90 | 51,4285714 | 90 |
| 77 | x |  |  |  | x | x | x | x | x |  |  | x | Salud |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 78 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | General | 4 |  |  |  | Necesidades educativas |  | 15 |  |  |  |  |
| 79 | x |  |  |  |  | x |  | x | x |  | x | x | Educación física |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 79,1 |  | x |  | x |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 |  |  |  |  | x |  | x |  |  |  | x |  | General | 18 | 2 | 9 | 9 | Aleatorio | 30 |  |  |  |  |  |
| 81 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Informática | 24 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 90 | 1 | 90 |
| 82 | x | x | x | x | x |  |  | x |  |  | x | x | Informática | 94 | 2 | 46 | 48 | Aleatorio | 42 | 2 | 12 | 60 | 12 | 60 |
| 83 | x | x |  |  |  | x |  | x | x | x | x | x | Economía | 117 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 84 | x | x |  |  | x | x |  | x |  |  | x |  | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 85 |  | x |  |  |  |  |  | x |  |  | x |  | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 86 |  |  | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  | Psicología | 20 |  |  |  |  | 1 |  | 1 | 5 | 1 | 5 |
| 87 |  |  | x | x | x |  |  | x |  |  |  |  | Informática |  | 2 |  |  | Aleatorio | 180 |  |  |  |  |  |
| 88 | x |  |  |  |  |  | x | x | x |  |  | x | General |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 89 |  |  |  | x |  | x |  |  |  |  | x |  | Conocimiento del medio | 48 | 2 | 28 | 20 | Aleatorio |  |  |  |  |  |  |
| 90 |  |  | x |  |  |  |  | x | x |  | x |  | Programación | 389 |  |  |  |  | 180 |  |  |  |  |  |
| 91 | x |  |  |  |  |  |  | x |  |  | x | x | Emprendimiento | 279 |  |  |  |  | 84 |  |  |  |  |  |
| 92 |  | x | x | x |  | x |  | x | x |  |  |  | General | 30 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 93 |  |  | x | x | x |  |  |  | x |  |  |  | Conocimiento del medio | 92 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 94 | x |  |  |  |  |  | x | x |  |  |  |  | General | 32 |  |  |  |  | 180 |  |  |  |  |  |
| 95 | x |  | x | x |  |  |  | x |  | x |  | x | General | 31 |  |  |  |  | 28 | 7 | 28 | 180 | 28 | 180 |
| 96 | x |  | x |  | x |  |  | x |  |  | x |  | Ingeniería | 70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 96,1 |  |  | x |  | x |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 96,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 97 |  |  | x |  |  |  | x |  |  |  |  |  | Emprendimiento | 49 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 98 | x | x | x | x |  | x | x | x | x | x |  |  | General | 309 |  |  |  |  | 1095 | 0,01917808 | 3 |  | 3 |  |
| 99 |  |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  | Química | 15 |  |  |  |  | 1 |  | 1 |  | 1 |  |
| 100 | x | x |  |  |  |  |  | x |  |  |  | x | Programación | 48 | 2 | 27 | 21 | Aleatorio | 90 |  |  |  |  |  |

**Tabla 42**: *Tabla completa artículos Bloque I (Parte II)*

## AI.3.- Cita APA, revista y JCR.

|  |  |  |  |  |  | **Indexación en año de publicación** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Impacto** | **JCI** | **Revista** | **Cita APA** | **Referencia** | **JCR** | **JCR Value** | **Cuartil (Qx)** | **Telecomunication** | **Computer Science** | **Education** |
| 1 | 12,7 | 0,85 | JMIR Serious Games | Suppan, M., Gartner, B., Golay, E., Stuby, L., White, M., Cottet, P., ... & Suppan, L. (2020). Teaching adequate prehospital use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic: development of a gamified e-learning module. *JMIR Serious Games*, *8*(2), e20173. | [37] | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 2 | 22,8 | 0,85 | JMIR Serious Games | Chon, S. H., Timmermann, F., Dratsch, T., Schuelper, N., Plum, P., Berlth, F., ... & Kleinert, R. (2019). Serious games in surgical medical education: a virtual emergency department as a tool for teaching clinical reasoning to medical students. *JMIR Serious Games*, *7*(1), e13028. | [38] | si | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 3 | 11,4 | 0,85 | JMIR Serious Games | Eley, C. V., Young, V. L., Hayes, C. V., Verlander, N. Q., & McNulty, C. A. M. (2019). Young people’s knowledge of antibiotics and vaccinations and increasing this knowledge through gaming: mixed-methods study using e-Bug. *JMIR Serious Games*, *7*(1), e10915. | [39] | si | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 4 | 15,8 | 0,85 | JMIR Serious Games | Aksoy, E. (2019). Comparing the effects on learning outcomes of tablet-based and virtual reality–based serious gaming modules for basic life support training: Aleatorioized trial. JMIR serious games, 7(2), e13442. | [40] | si | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 5 | 11,5 | 0,85 | JMIR Serious Games | Ruiz-López, T., Sen, S., Jakobsen, E., Tropé, A., Castle, P. E., Hansen, B. T., & Nygård, M. (2019). FightHPV: design and evaluation of a mobile game to raise awareness about human papillomavirus and nudge people to take action against cervical cancer. *JMIR Serious Games*, *7*(2), e8540. | [41] | si | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 6 | 14,9 | 0,85 | JMIR Serious Games | Suppan, M., Catho, G., Nunes, T. R., Sauvan, V., Perez, M., Graf, C., ... & Suppan, L. (2020). A serious game designed to promote safe behaviors among health care workers during the COVID-19 pandemic: Development of “Escape COVID-19”. *JMIR serious games*, *8*(4), e24986. | [42] | si | 3,364 | 2 |  |  | x |
| 7 | 10,1 | 0,85 | JMIR Serious Games | Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Lozano-Salas, J. L., Martínez-Miranda, J., Delgado-Pérez, E. E., & Estrada-Zamarron, L. S. (2020). Nutritional education and promotion of healthy eating behaviors among Mexican children through video games: design and pilot test of FoodRateMaster. *JMIR Serious Games*, *8*(2), e16431. | [43] | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 8 | 11,2 | 0,85 | JMIR Serious Games | Patchen, L., Ellis, L., Ma, T. X., Ott, C., Chang, K. H., Araya, B., ... & Lanzi, R. G. (2020). Engaging African American youth in the development of a serious mobile game for sexual health education: mixed methods study. *JMIR Serious Games*, *8*(1), e16254. | [44] | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 9 | 22,1 | 0,85 | JMIR Serious Games | Lerner, D., Mohr, S., Schild, J., Göring, M., & Luiz, T. (2020). An immersive multi-user virtual reality for emergency simulation training: usability study. *JMIR serious games*, *8*(3), e18822. | [45] | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 10 | 10,2 | 0,85 | JMIR Serious Games | Alyami, H., Alawami, M., Lyndon, M., Alyami, M., Coomarasamy, C., Henning, M., ... & Sundram, F. (2019). Impact of using a 3D visual metaphor serious game to teach history-taking content to medical students: Longitudinal mixed methods pilot study. *JMIR serious games*, *7*(3), e13748. | [46] | si | 3,526 | 2 |  |  | x |
| 11 | 0,5 | 0,85 | JMIR Serious Games | Flogie, A., Aberšek, B., Kordigel Aberšek, M., Sik Lanyi, C., & Pesek, I. (2020). Development and evaluation of intelligent serious games for children with learning difficulties: observational study. *JMIR Serious Games*, *8*(2), e13190. | [47] | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 11,1 | 0,5 | 0,85 | JMIR Serious Games |  |  | si | 4,143 | 1 |  |  | x |
| 12 | 158,2 | 1 | International Journal of Serious Games | Clarke, S. J., Peel, D. J., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). EscapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games to For Higher/Further Education. *International Journal of Serious Games*, *4*(3). https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.180 | [48] |  |  |  |  | x | x |
| 13 | 73,8 | 1 | International Journal of Serious Games | Kiili, K. J. M., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. *International Journal of Serious Games*, *2*(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.98 | [49] |  |  |  |  | x | x |
| 14 | 14,2 | 1 | International Journal of Serious Games | Dicheva, D., Irwin, K., & Dichev, C. (2018). OneUp: Supporting Practical and Experimental Gamification of Learning. *International Journal of Serious Games*, *5*(3), 5–21. https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i3.236 | [50] |  |  |  |  | x | x |
| 15 | 27,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Pope, H., & Mangram, C. (2015). Wuzzit Trouble: The Influence of a Digital Math Game on Student Number Sense. *International Journal of Serious Games*, *2*(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.88 | [51] |  |  |  |  | x | x |
| 16 | 9,8 | 1 | International Journal of Serious Games | Lindberg, R. S. N., & Laine, T. H. (2018). Formative evaluation of an adaptive game for engaging learners of programming concepts in K-12. *International Journal of Serious Games*, *5*(2), 3–24. https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i2.220 | [52] |  |  |  |  | x | x |
| 17 | 26,6 | 1 | International Journal of Serious Games | Koivisto, J.-M., Haavisto, E., Niemi, H., Katajisto, J., & Multisilta, J. (2016). Elements Explaining Learning Clinical Reasoning Using Simulation Games. *International Journal of Serious Games*, *3*(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i4.136 | [53] |  |  |  |  | x | x |
| 18 | 12,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Cowley, B. U., & Bateman, C. (2017). Green My Place: Evaluation of a Serious Social Online Game Designed to Promote Energy Efficient Behaviour Change. *International Journal of Serious Games*, *4*(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i4.152 | [54] |  |  |  |  | x | x |
| 19 | 19,8 | 1 | International Journal of Serious Games | Hernàndez-Sabaté, A., Joanpere, M., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2015). Mathematics learning opportunities when playing a Tower Defense Game. *International Journal of Serious Games*, *2*(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.82 | [55] |  |  |  |  | x | x |
| 20 | 4,6 | 1 | International Journal of Serious Games | Salovaara-Hiltunen, M., Heikkinen, K., & Koivisto, J.-M. (2019). User experience and learning experience in a 4D virtual reality simulation game. *International Journal of Serious Games*, *6*(4), 49–66. https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.305 | [56] |  |  |  |  | x | x |
| 21 | 6,3 | 1 | International Journal of Serious Games | Löffler, E., Schneider, B., Zanwar, T., & Asprion, P. M. (2021). CySecEscape 2.0—A Virtual Escape Room To Raise Cybersecurity Awareness. *International Journal of Serious Games*, *8*(1), 59–70. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i1.413 | [57] |  |  |  |  | x | x |
| 22 | 14,5 | 1 | International Journal of Serious Games | Imbellone, A., Botte, B., & Medaglia, C. M. (2015). Serious Games for Mobile Devices: the InTouch Project Case Study. *International Journal of Serious Games*, *2*(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i1.41 | [58] |  |  |  |  | x | x |
| 23 | 11,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Gentile, M., La Guardia, D., Dal Grande, V., Ottaviano, S., & Allegra, M. (2014). An Agent Based approach to design Serious Game. *International Journal of Serious Games*, *1*(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v1i2.17 | [59] |  |  |  |  | x | x |
| 24 | 6,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Rocha, M., & Dondio, P. (2021). Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school. *International Journal of Serious Games*, *8*(3), 45–70. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.434 | [60] |  |  |  |  | x | x |
| 25 | 3,3 | 1 | International Journal of Serious Games | Okkonen, J., Sharma, S., Raisamo, R., & Turunen, M. (2016). Kinesthetic Elementary Mathematics - Creating Flow with Gesture Modality. *International Journal of Serious Games*, *3*(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i2.80 | [61] |  |  |  |  | x | x |
| 26 | 2,6 | 1 | International Journal of Serious Games | Guimarães, M., Prada, R., Santos, P. A., Dias, J., Soeiro, C. ., Guerra, R., Steiner-Stanitznig, C. ., & Molinari, A. (2022). ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers: ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers. *International Journal of Serious Games*, *9*(4), 43–61. https://doi.org/10.17083/ijsg.v9i4.514 | [62] |  |  |  |  | x | x |
| 27 | 2,6 | 1 | International Journal of Serious Games | Devottam Gaurav, Yash Kaushik, Santhoshi Supraja, Manav Yadav, M P Gupta, & Manmohan Chaturvedi. (2022). Empirical Study of Adaptive Serious Games in Enhancing Learning Outcome. *International Journal of Serious Games*, *9*(2), 27–42. https://doi.org/10.17083/ijsg.v9i2.486 | [63] |  |  |  |  | x | x |
| 28 | 1,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Dinçer, N., & Dinçer, R. (2021). The effect of a serious game on aviation vocabulary acquisition . *International Journal of Serious Games*, *8*(4), 49–63. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i4.464 | [64] |  |  |  |  | x | x |
| 29 | 3,3 | 1 | International Journal of Serious Games | Aguilar Cruz, P. J., & Álvarez Guayara , H. A. . (2021). A Serious Game to learn English: The case of Bethe1Challenge. *International Journal of Serious Games*, *8*(4), 65–80. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i4.448 (Original work published December 1, 2021) | [65] |  |  |  |  | x | x |
| 30 | 4 | 1 | International Journal of Serious Games | Katsantonis, M., & Mavridis, I. (2021). Evaluation of HackLearn COFELET Game User Experience for Cybersecurity Education. *International Journal of Serious Games*, *8*(3), 3–24. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.437 | [66] |  |  |  |  | x | x |
| 31 | 1,4 | 1 | International Journal of Serious Games | Boyd, S. (2018). Playing to Investigate the Relationship Between Achievement and the Perception of learning. *International Journal of Serious Games*, *5*(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i1.214 | [67] |  |  |  |  | x | x |
| 32 | 41,7 | 1 | International Journal of Serious Games | Barma, S., Daniel, S., Bacon, N., Gingras, M.-A., & Fortin, M. (2015). Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms. *International Journal of Serious Games*, *2*(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i2.66 | [68] |  |  |  |  | x | x |
| 33 | 2,1 | 1 | International Journal of Serious Games | Usart, M., & Romero, M. (2014). Individual and collaborative Performance and Level of Certainty in MetaVals. *International Journal of Serious Games*, *1*(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v1i1.3 | [69] |  |  |  |  | x | x |
| 34 | 18,6 | 1,08 | Simulation & Gaming | Facey-Shaw, L., Specht, M., van Rosmalen, P., & Bartley-Bryan, J. (2020). Do badges affect intrinsic motivation in introductory programming students?. *Simulation & Gaming*, *51*(1), 33-54. | [70] |  |  |  | x | x | x |
| 35 | 21,8 | 1,08 | Simulation & Gaming | Imlig-Iten, N., & Petko, D. (2018). Comparing serious games and educational simulations: Effects on enjoyment, deep thinking, interest and cognitive learning gains. *Simulation & Gaming*, *49*(4), 401-422. | [71] |  |  |  | x | x | x |
| 36 | 2,5 | 1,08 | Simulation & Gaming | Zairi, I., Ben Dhiab, M., Mzoughi, K., & Ben Mrad, I. (2022). The Effect of Serious Games on Medical Students’ Motivation, Flow and Learning. *Simulation & Gaming*, *53*(6), 581-601. | [72] |  |  |  | x | x | x |
| 37 | 195 | 1,08 | Simulation & Gaming | Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, *45*(6), 769-785. | [73] |  |  |  | x | x | x |
| 38 | 0,6 | 1,08 | Simulation & Gaming | Ling, C., Seetharaman, S., & Mirza, L. (2022). Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education. *Simulation & Gaming*, *53*(5), 513-537. | [74] |  |  |  | x | x | x |
| 39 | 20,6 | 1,08 | Simulation & Gaming | Almousa, O., Prates, J., Yeslam, N., Mac Gregor, D., Zhang, J., Phan, V., ... & Qayumi, K. (2019). Virtual reality simulation technology for cardiopulmonary resuscitation training: An innovative hybrid system with haptic feedback. *Simulation & Gaming*, *50*(1), 6-22. | [75] |  |  |  | x | x | x |
| 40 | 23,2 | 1,08 | Simulation & Gaming | Jones, S. M., Katyal, P., Xie, X., Nicolas, M. P., Leung, E. M., Noland, D. M., & Montclare, J. K. (2019). A ‘KAHOOT!’approach: the effectiveness of game-based learning for an advanced placement biology class. *Simulation & Gaming*, *50*(6), 832-847. | [76] |  |  |  | x | x | x |
| 41 | 18,4 | 1,08 | Simulation & Gaming | Smith, T. (2017). Gamified modules for an introductory statistics course and their impact on attitudes and learning. *Simulation & Gaming*, *48*(6), 832-854. | [77] |  |  |  | x | x | x |
| 42 | 32,1 | 1,08 | Simulation & Gaming | Monterrat, B., Lavoué, É., & George, S. (2017). Adaptation of gaming features for motivating learners. *Simulation & Gaming*, *48*(5), 625-656. | [78] |  |  |  | x | x | x |
| 43 | 1,7 | 0,46 | Entertainment computing | Xinogalos, S., & Eleftheriadis, S. (2023). Office Madness: Investigating the impact of a game using a real life job and programming scenario on player experience and perceived short-term learning. *Entertainment Computing*, *44*, 100521. | [79] | si | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 44 | 26,8 | 0,46 | Entertainment computing | Rosyid, H. A., Palmerlee, M., & Chen, K. (2018). Deploying learning materials to game content for serious education game development: A case study. *Entertainment computing*, *26*, 1-9. | [80] | si | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 45 | 0,7 | 0,46 | Entertainment computing | Dapica, R., Hernández, A., & Peinado, F. (2022). Who trains the trainers? Gamification of flight instructor learning in evidence-based training scenarios. *Entertainment Computing*, *43*, 100510. | [81] | si | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 46 | 1,1 | 0,46 | Entertainment computing | Tan, W. K., Sunar, M. S., & Goh, E. S. (2023). Analysis of the college underachievers’ transformation via gamified learning experience. *Entertainment Computing*, *44*, 100524. | [82] | si | 2,8 | 2 |  | x |  |
| 47 | 11,2 | 0,46 | Entertainment computing | Derboven, J., Zaman, B., Geerts, D., & De Grooff, D. (2016). Playing educational math games at home: The Monkey Tales case. *Entertainment Computing*, *16*, 1-14. | [83] | si | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 48 | 8 | 0,46 | Entertainment computing | Rüth, Marco & Kaspar, Kai. (2020). Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation. *Entertainment Computing*. 35. 100372. 10.1016/j.entcom.2020.100372. | [84] | si | 1,455 | 3 |  | x |  |
| 49 | 9 | 0,46 | Entertainment computing | Peng, C., Cao, L., & Timalsena, S. (2017). Gamification of Apollo lunar exploration missions for learning engagement. *Entertainment Computing*, *19*, 53-64. | [85] | si | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 50 | 2,4 | 0,46 | Entertainment computing | de Mira Gobbo, M. R., de Barbosa, C. R. S. C., Morandini, M., Mafort, F., & Mioni, J. L. V. M. (2021). ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder. *Entertainment Computing*, *38*, 100409. | [86] | si | 2,072 | 3 |  | x |  |
| 51 | 2,3 | 0,46 | Entertainment computing | Cowley, B., Moutinho, J. L., Bateman, C., & Oliveira, A. (2011). Learning principles and interaction design for ‘Green My Place’: A massively multiplayer serious game. *Entertainment Computing*, *2*(2), 103-113. | [87] | si | 1,297 | 3 |  | x |  |
| 52 | 3 | 0,46 | Entertainment computing | Silva, M. F., Martins, P. M., Mariano, D. C., Santos, L. H., Pastorini, I., Pantuza, N., ... & de Melo-Minardi, R. C. (2019). Proteingo: motivation, user experience, and learning of molecular interactions in biological complexes. *Entertainment Computing*, *29*, 31-42. | [88] | si | 1,341 | 3 |  | x |  |
| 53 | 4,9 | 0,46 | Entertainment computing | Ramos-Vega, M. C., Palma-Morales, V. M., Pérez-Marín, D., & Moguerza, J. M. (2021). Stimulating children’s engagement with an educational serious videogame using Lean UX co-design. *Entertainment Computing*, *38*, 100405. | [89] | si | 2,072 | 3 |  | x |  |
| 54 | 81,7 | 3,75 | Computers & Education | Jagušt, Tomislav & Boticki, Ivica & So, Hyo-Jeong. (2018). Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning. Computers & Education. 125. 10.1016/j.compedu.2018.06.022. | [90] | si | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 55 | 32,8 | 3,75 | Computers & Education | Hsu, Chih-Chao & Wang, Tzone-I. (2018). Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills. Computers & Education. 121. 10.1016/j.compedu.2018.02.002. | [91] | si | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 56 | 23,1 | 3,75 | Computers & Education | Garcia-Sanjuan, Fernando & El Jurdi, Sandra & Jaen, Javier & Nacher, Vicente. (2018). Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education. Computers & Education. 123. 10.1016/j.compedu.2018.04.011. | [92] | si | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 57 | 1,6 | 3,75 | Computers & Education | Murillo Zamorano, Luis R. & López Sánchez, José Ángel & Rey, María & Muñoz, Carmen. (2022). Gamification in higher education: The ECOn+ star battles. Computers & Education. 194. 104699. 10.1016/j.compedu.2022.104699. | [93] | si | 12 | 1 |  | x | x |
| 58 | 122,6 | 3,75 | Computers & Education | Hew, Khe & Huang, Biyun & Chu, Kai & Chiu, Dickson. (2015). Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. Computers & Education. 92. 10.1016/j.compedu.2015.10.010. | [94] | si | 3,819 | 1 |  | x | x |
| 59 | 761 | 3,75 | Computers & Education | Hanus, Michael & Fox, Jesse. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. Computers & Education. 80. 10.1016/j.compedu.2014.08.019. | [95] | si | 2,881 | 1 |  | x | x |
| 60 | 6,1 | 3,75 | Computers & Education | Jeon, Jaeho & Lee, Seongyong & Choe, Hohsung. (2022). Enhancing EFL pre-service teachers’ affordance noticing and utilizing with the Synthesis of Qualitative Evidence strategies: An exploratory study of a customizable virtual environment platform. Computers & Education. 109. 104620. 10.1016/j.compedu.2022.104620. | [96] | si | 12 | 1 |  | x | x |
| 61 | 35,6 | 3,75 | Computers & Education | Chen, Cheng-Huan & Chiu, Chiung-hui. (2016). Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity. Computers & Education. 103. 99-113. 10.1016/j.compedu.2016.09.007. | [97] | si | 3,819 | 1 |  | x | x |
| 62 | 109,5 | 3,75 | Computers & Education | Tsay, Crystal & Kofinas, Alexander K & Luo, Jing. (2018). Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study. Computers & Education. 121. 10.1016/j.compedu.2018.01.009. | [98] | si | 5,627 | 1 |  | x | x |
| 63 | 47,4 | 3,75 | Computers & Education | López-Faican, Lissette & Jaen, Javier. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. Computers & Education. 149. 103814. 10.1016/j.compedu.2020.103814. | [99] | si | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 64 | 308,3 | 3,75 | Computers & Education | de-Marcos, Luis & Domínguez, Adrián & Saenz-de-Navarrete, Joseba & Pagés, Carmen. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. Computers & Education. 75. 82–91. 10.1016/j.compedu.2014.01.012. | [100] | si | 2,556 | 1 |  | x | x |
| 65 | 30,7 | 3,75 | Computers & Education | Hijós, Alejandro & Bustamante, Juan Carlos & De la Fuente, Francisco & Castellar, Carlos. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. Computers & Education. 152. 103874. 10.1016/j.compedu.2020.103874. | [101] | si | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 66 | 129,6 | 3,75 | Computers & Education | Sanchez, Diana & Langer, Markus & Kaur, Rupinder. (2019). Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. Computers & Education. 144. 10.1016/j.compedu.2019.103666. | [102] | si | 8,538 | 1 |  | x | x |
| 67 | 11,8 | 3,75 | Computers & Education | Yang, Soeun & Lee, Jae & Kim, Hyoung-Jee & Kang, Minji & Chong, EunRyung & Kim, Eun-mee. (2021). Can an online educational game contribute to developing information literate citizens?. Computers & Education. 161. 104057. 10.1016/j.compedu.2020.104057. | [103] | si | 11,182 | 1 |  | x | x |
| 68 | 15,1 | 3,75 | Computers & Education | Park, Juneyoung & Liu, De & Yi, Mun & Santhanam, Radhika. (2019). GAMESIT: A gamified system for information technology training. Computers & Education. 142. 103643. 10.1016/j.compedu.2019.103643. | [104] | si | 5,296 | 1 |  | x | x |
| 69 | 49,8 |  |  | Vyas, Martand. (2020). Gamification in education. | [105] |  |  |  |  |  |  |
| 69,1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70 | 4,6 |  |  | Khasianov, Airat & Shakhova, Irina & Ganiev, Bulat. (2016). GAMIFICATION FOR EDUCATION. IFTE 2016 – II International Forum on Teacher Education. | [106] |  |  |  |  |  |  |
| 71 | 17,5 | 0,21 | International Journal of Integrated Engineering | Kasinathan, Vinothini & Mustapha, Aida & Fauzi, Rahmat & Che Abdul Rani, Mohamad Firdaus. (2018). Questionify: Gamification in Education. International Journal of Integrated Engineering. 10. 10.30880/ijie.2018.10.06.019. | [107] |  |  |  |  |  |  |
| 72 | 18,8 |  |  | Aini, Qurotul & Rahardja, Untung & Khoirunisa, Alfiah. (2020). Blockchain Technology into Gamification on Education. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems). 14. 147. 10.22146/ijccs.53221. | [108] |  |  |  |  |  |  |
| 73 |  | 0,44 | Computers | Maskeliūnas, R., Kulikajevas, A., Blažauskas, T., Damaševičius, R., & Swacha, J. (2020). An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management. *Computers*, *9*(4), 102. https://doi.org/10.3390/computers9040102 | [109] |  |  |  |  | x |  |
| 74 |  | 0,44 | Computers | Zafeiropoulou, M., Volioti, C., Keramopoulos, E., & Sapounidis, T. (2021). Developing Physics Experiments Using Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School. *Computers*, *10*(10), 126. https://doi.org/10.3390/computers10100126 | [110] |  |  |  |  | x |  |
| 75 |  | 0,44 | Computers | Cheng, G.-M., & Chen, C.-P. (2021). Processing Analysis of Swift Playgrounds in a Children’s Computational Thinking Course to Learn Programming. *Computers*, *10*(5), 68. https://doi.org/10.3390/computers10050068 | [111] |  |  |  |  | x |  |
| 76 | 7,7 | 0,38 | Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | Flores-Aguilar, Gonzalo & Fernandez-Rio, Javier & Grau, Prat. (2021). GAMIFICATING PHYSICAL EDUCATION PEDAGOGY. COLLEGE STUDENTS' FEELINGS. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 21. 515-533. | [112] | si | 1,281 | 4 |  |  |  |
| 77 | 5,2 | 0,39 | Journal of Clinical and Translational Science | Willig, James & Croker, Jennifer & McCormick, Lisa & Nabavi, Meena & Walker, Jeremey & Wingo, Nancy & Roche, Cathy & Jones, Carolyn & Hartmann, Katherine & Redden, David. (2021). Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation. Journal of Clinical and Translational Science. 5. 1-20. 10.1017/cts.2021.806. | [113] |  |  |  |  |  |  |
| 78 | 1,1 |  |  | Shaltout, Eman & Amin, Khalid & Afifi, Ahmed. (2021). Gamification in education: Serious Game Prototype for Children with Special Needs. IJCI. International Journal of Computers and Information. 8. 131-136. 10.21608/ijci.2021.207857. | [114] |  |  |  |  |  |  |
| 79 | 88,2 | 1,13 | International Journal of Emerging Technologies in Learning | Erenli, Kai. (2013). The Impact of Gamification - Recommending Education Scenarios. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 8. 10.3991/ijet.v8iS1.2320. | [115] |  |  |  |  |  | x |
| 79,1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 | 0,4 |  |  | Калижанова, Анна & Kalizhanova, Anna & Ибраева, Баян & Ibrayeva, Bayan. (2017). Gamification of Educational Process for Building Learners’ Autonomy. Scientific Research and Development. Socio-Humanitarian Research and Technology. 6. 10.12737/article\_59d7860b667174.84726065. | [116] |  |  |  |  |  |  |
| 81 | 79,7 |  |  | Kutun, Bahar & Schmidt, Werner & Schuhbauer, Heidi. (2016). Gamification in Education: A Board Game Approach to Knowledge Acquisition. Procedia Computer Science. 99. 10.1016/j.procs.2016.09.104. | [117] |  |  |  |  |  |  |
| 82 | 111,6 | 1,13 | International Journal of Emerging Technologies in Learning | Turan, Zeynep & avinç, Zeynep & Kara, Kadir & Goktas, Yuksel. (2016). Gamification and Education: Achievements, Cognitive Loads, and Views of Students. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 11. 64-69. 10.3991/ijet.v11i07.5455. | [118] |  |  |  |  |  | x |
| 83 | 6,4 | 0,03 | Revista Universidad Empresa | Gómez Contreras, Jennifer. (2020). Gamification in Educational Contexts: Analysis of Its Application in a Distance Public Accounting Program. Universidad & Empresa. 22. 8-39. 10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa7a.6939. | [119] |  |  |  |  |  |  |
| 84 | 11,8 |  |  | Teh, Kamarul & Md Hanafiah, Shariful Hafizi & Abdul Kadir, Mohd Fadzil. (2019). Accustoms gamification in education improves student motivation, engagement and academic performance. 10.35940/ijrte.B1062.0782S319. | [120] |  |  |  |  |  |  |
| 85 | 30,9 | 1,13 | International Journal of Emerging Technologies in Learning | Chen, Yang & Burton, Terry & Vorvoreanu, Mihaela & Whittinghill, David. (2015). Cogent：A Case Study of Meaningful Gamification in Education with Virtual Currency. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 10. 10.3991/ijet.v10i1.4247. | [121] |  |  |  |  |  | x |
| 86 | 5 |  |  | Kollár, János. (2020). GAMIFICATION IN EDUCATION: CHANGING THE ATTITUDE OF MEDICAL STUDENTS TOWARDS DEMENTIA BY USING VIRTUAL REALITY (PILOT STUDY). PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning. 4. 57-67. 10.20319/pijtel.2020.42.5767. | [122] |  |  |  |  |  |  |
| 87 | 16 |  |  | Kovácsné Pusztai, Kinga. (2021). Gamification in Higher Education. Teaching Mathematics and Computer Science. 18. 87-106. 10.5485/TMCS.2020.0510. | [123] |  |  |  |  |  |  |
| 88 | 12,3 | 0,54 | International Journal of Information and Communication Technology Education | Klubal, Libor & Kostolányová, Kateřina & Gybas, Vojtěch. (2018). Gamification in LMS Courses. International Journal of Information and Communication Technologies in Education. 7. 46-50. 10.1515/ijicte-2018-0009. | [124] |  |  |  | x |  | x |
| 89 | 21,1 | 0,65 | Sustainability | Mahmud, siti nur diyana & Husnin, Hazrati & Tuan Soh, Tuan Mastura. (2020). Teaching Presence in Online Gamified Education for Sustainability Learning. Sustainability. 12. 3801. 10.3390/su12093801. | [125] | si | 3,251 | 2 |  |  |  |
| 90 | 4,2 | 0,65 | Sustainability | Jusas, Vacius & Barisas, Dominykas & Jančiukas, Mindaugas. (2022). Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course. Sustainability. 14. 2325. 10.3390/su14042325. | [126] |  |  |  |  |  | x |
| 91 | 48,1 | 0,95 | Decision Sciences-Journal of Innovative Education | Isabelle, Diane. (2020). Gamification of Entrepreneurship Education. Decision Sciences Journal of Innovative Education. 18. 10.1111/dsji.12203. | [127] |  |  |  |  |  | x |
| 92 | 15,8 |  |  | Kasinathan, Vinothini & Mustapha, Aida & Fu, Chan & Manikam, Sadesh & Che Abdul Rani, Mohamad Firdaus. (2019). Gamification Concept for Encouraging Lecture Attendance. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 16. 482-490. 10.11591/ijeecs.v16.i1.pp482-490. | [128] |  |  |  |  |  |  |
| 93 | 9,3 |  |  | Kanani, Pratik & Nagda, Mudra & Mehta, Parth & Lamba, Simranjeet. (2020). Gamification in Plant Education for Children. 2020. | [129] |  |  |  |  |  |  |
| 94 | 111,9 |  |  | Furdu, Iulian & Tomozei, Cosmin & Köse, Utku. (2017). Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. 8. 56-62. | [130] |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 6,9 |  |  | Reyes, William & Pech, Sergio. (2020). Gamification in distance education: experiences in a university educational model. Apertura. 12. 6-19. 10.32870/Ap.v12n2.1849. | [131] |  |  |  |  |  |  |
| 96 | 3,1 | 0,64 | COMPUTER APPLICATIONS IN ENGINEERING EDUCATION | Leon, Alejandro & Peña, Marta. (2021). Gamification tools in the learning of shipbuilding in the undergraduate marine engineering education. Computer Applications in Engineering Education. 30. 10.1002/cae.22465. | [132] | si | 2,109 | 2 | x | x | x |
| 96,1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 96,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 97 | 20,7 |  |  | Rosli, Khairina & Malaysia, Universiti & Khairudin, Norhaiza. (2019). Gamification in Entrepreneurship and Accounting Education. Academy of Entrepreneurship Journal. 25. | [133] |  |  |  |  |  |  |
| 98 | 3,6 |  |  | Bernik, Andrija. (2021). Gamification Framework for E-Learning Systems in Higher Education. Tehnički glasnik. 15. 184-190. 10.31803/tg-20201008090615. | [134] |  |  |  |  |  |  |
| 99 | 5 | 0,35 | Multimodal Technologies and Interaction | Falah, Jannat & Wedyan, Mohammad & Alfalah, Salsabeel & Abu-Tarboush, Muhannad & Al-Jakheem, Ahmad & Al-Faraneh, Muath & Abuhammad, Areej & Charissis, Vassilis. (2021). Identifying the Characteristics of Virtual Reality Gamification for Complex Educational Topics. Multimodal Technologies and Interaction. 5. 53. 10.3390/mti5090053. | [135] |  |  |  | x | x | x |
| 100 | 48 | 1,6 | Smart Learning Environments | Smiderle, Rodrigo & Rigo, Sandro & Marques, Leonardo & Coelho, Jorge & Jaques, Patricia. (2020). The impact of gamification on students’ learning, engagement and behavior based on their personality traits. Smart Learning Environments. 7. 10.1186/s40561-019-0098-x. | [136] |  |  |  |  | x | x |

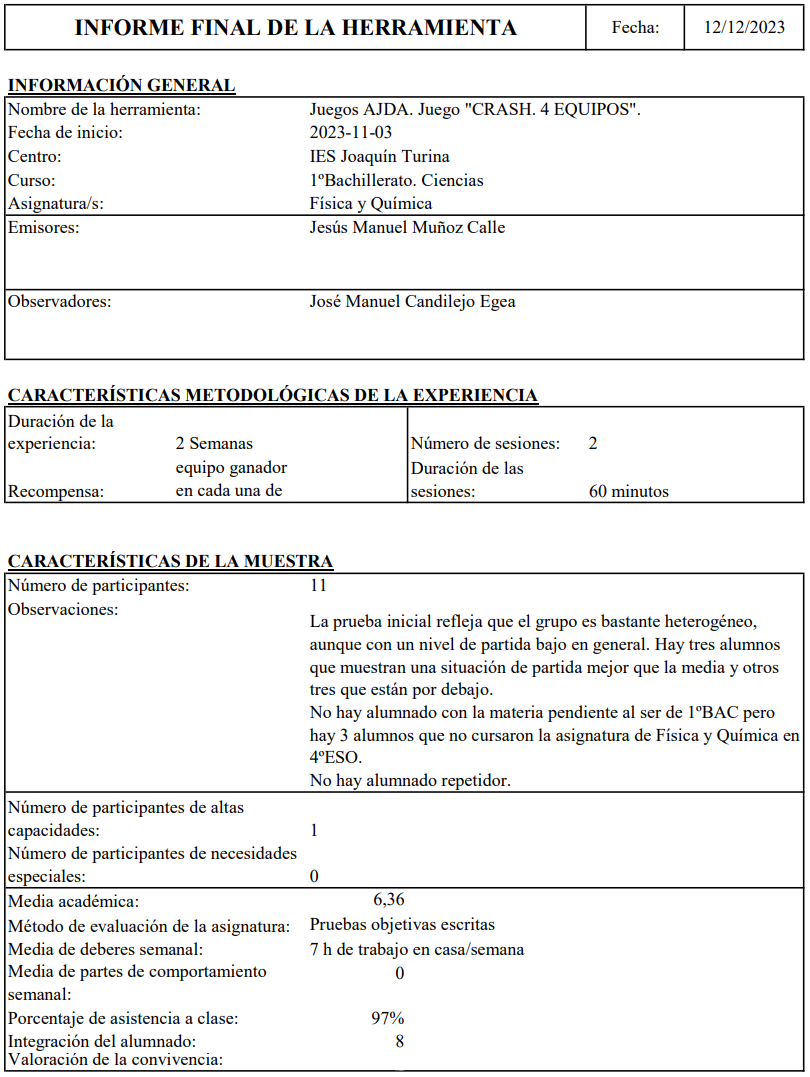
**Tabla 43**: *Tabla completa artículos Bloque I (Parte III)*

# ANEXO II: Ejemplo de informe de resultados (Resultados Experiencia 5 Proyecto Pony)

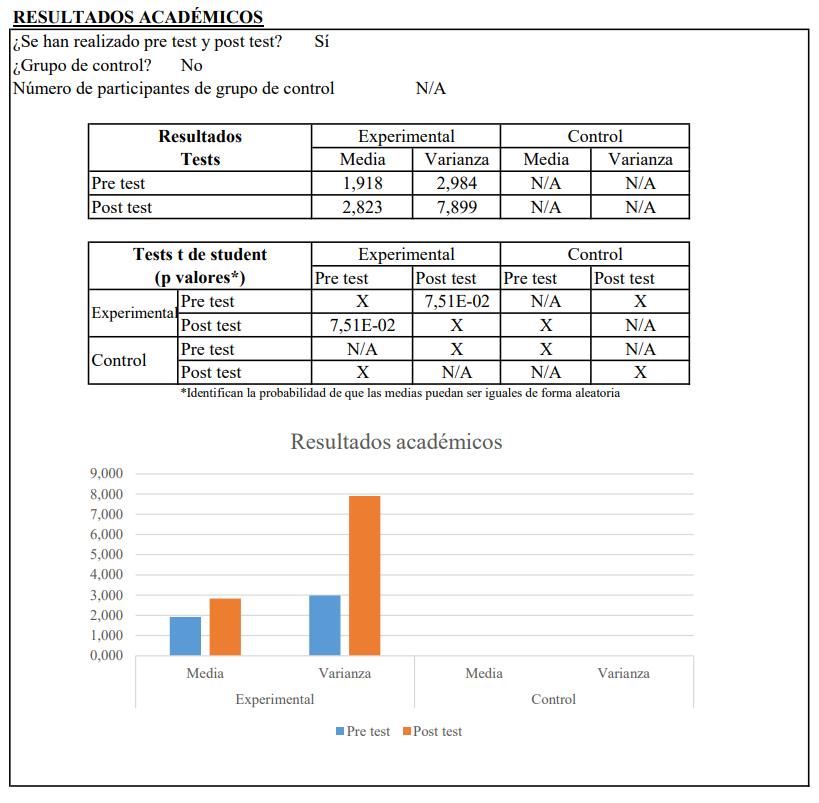
diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

En este Anexo se adjunta uno de los informes de datos que genera la herramienta “data processors.xlsx”, en este caso el generado con los datos de la Experiencia 5. Está disponible en GitHub tanto el archivo “data processors.xlsx en el directorio Bloque III, como el resto de informes de datos del Proyecto Pony, en el directorio BloqueIII/ProyectoPony/Resultados.

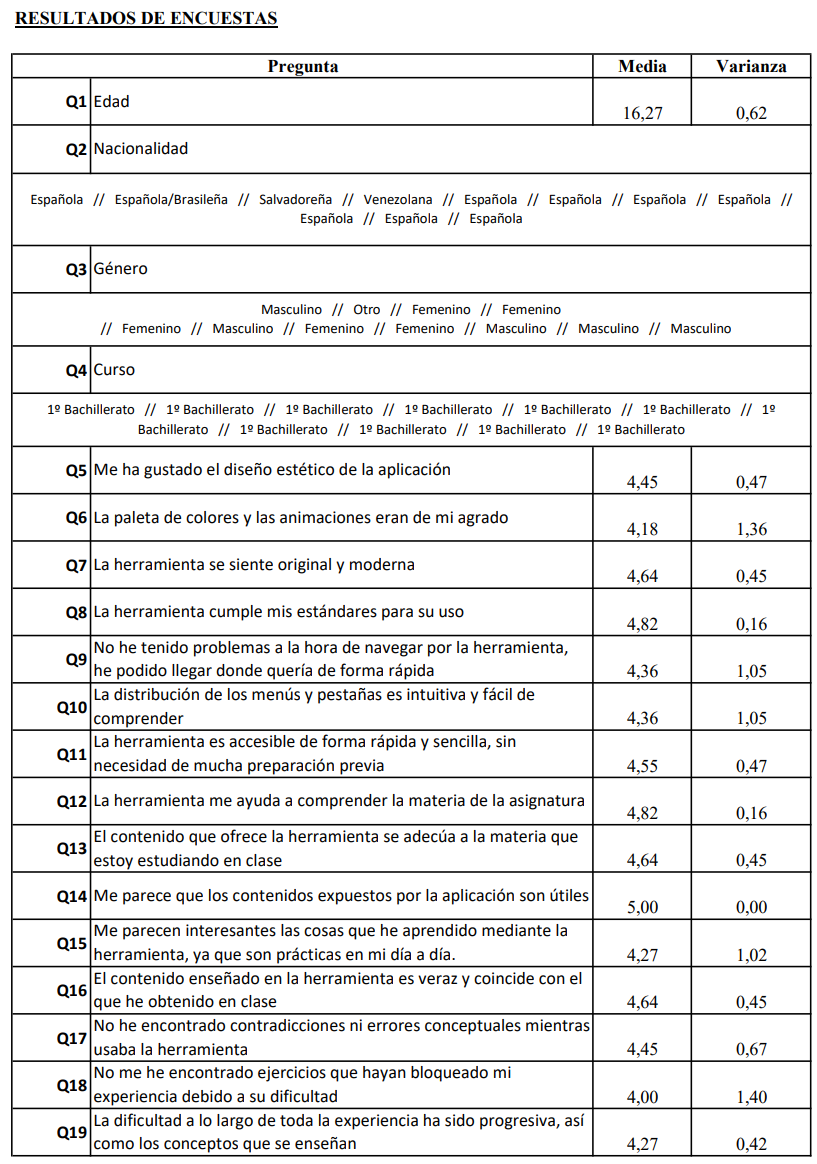
## AII.1.- Información general

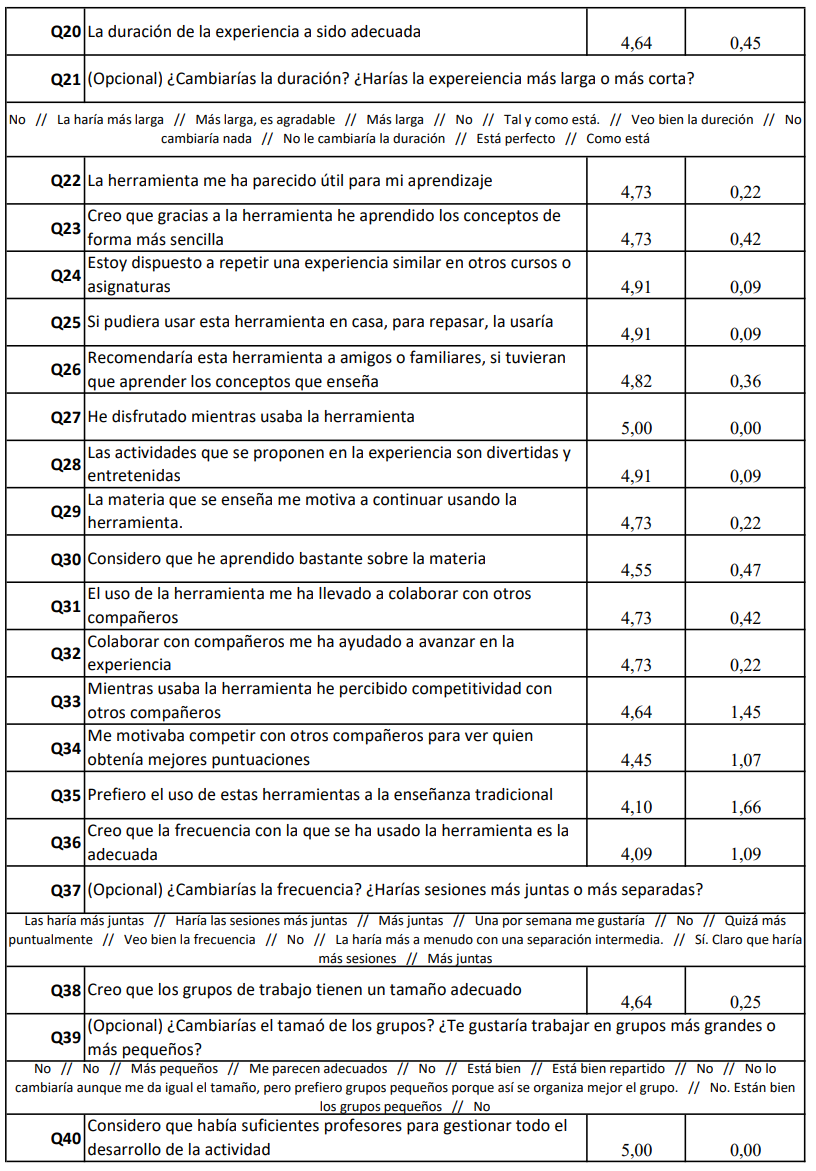


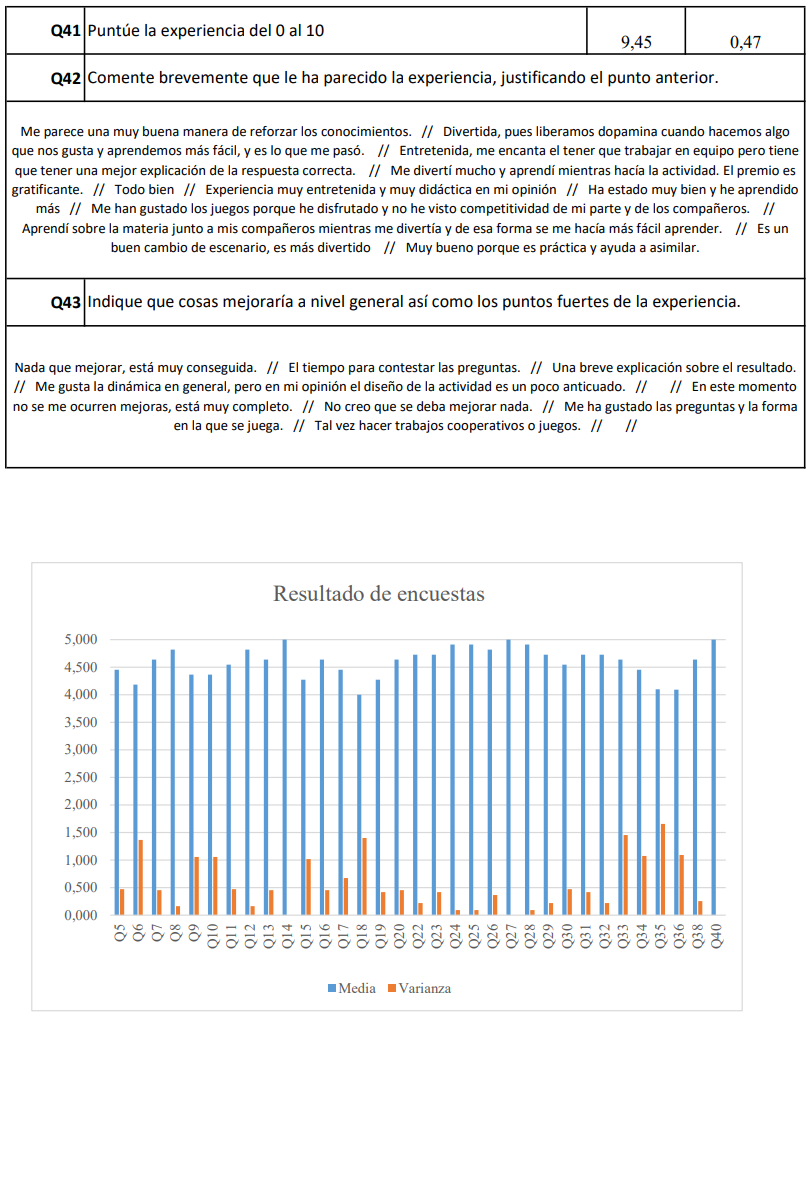
## AII.2.- Resultados pre y post test



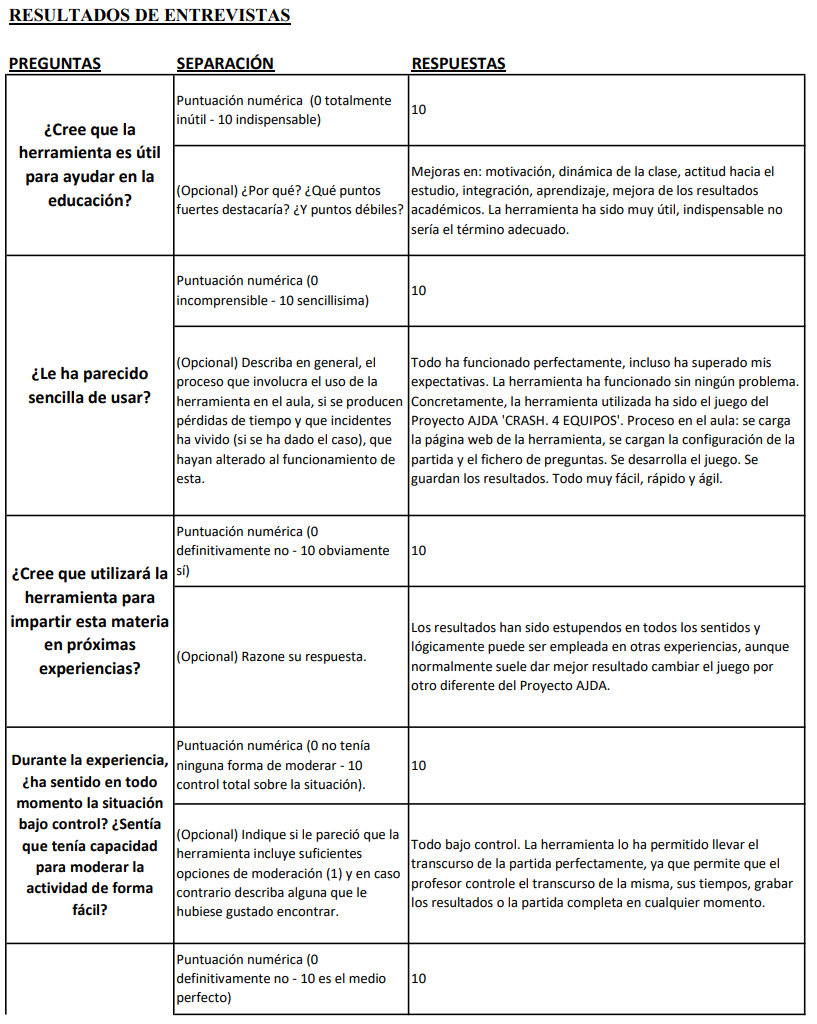
## AII.3.- Resultados encuestas



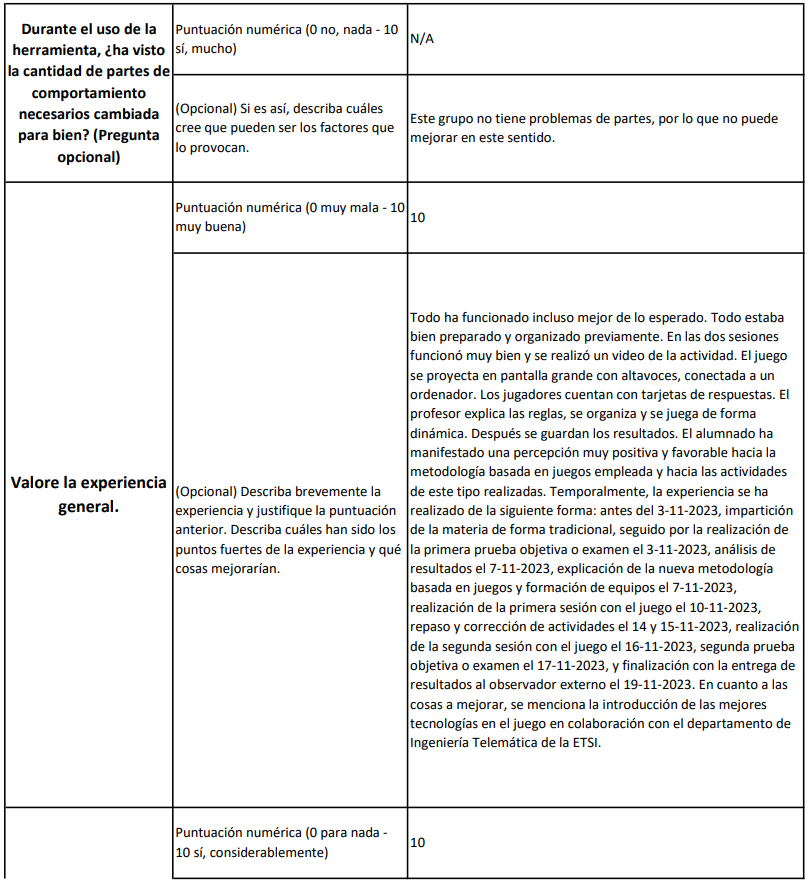




## AII.4.- Resultados entrevistas



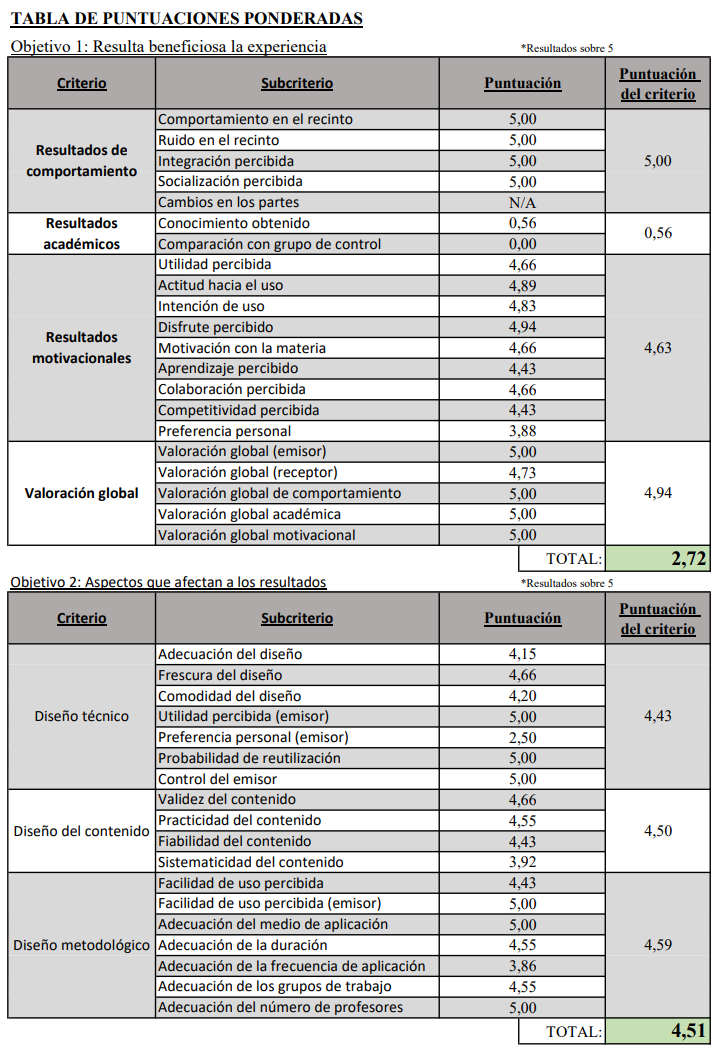


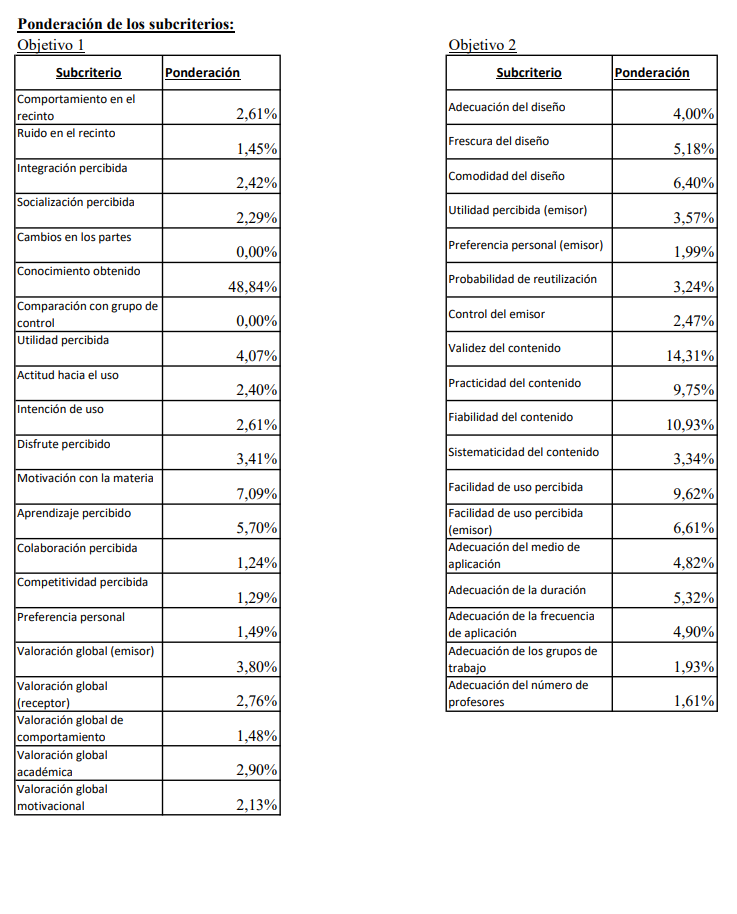


Tabla

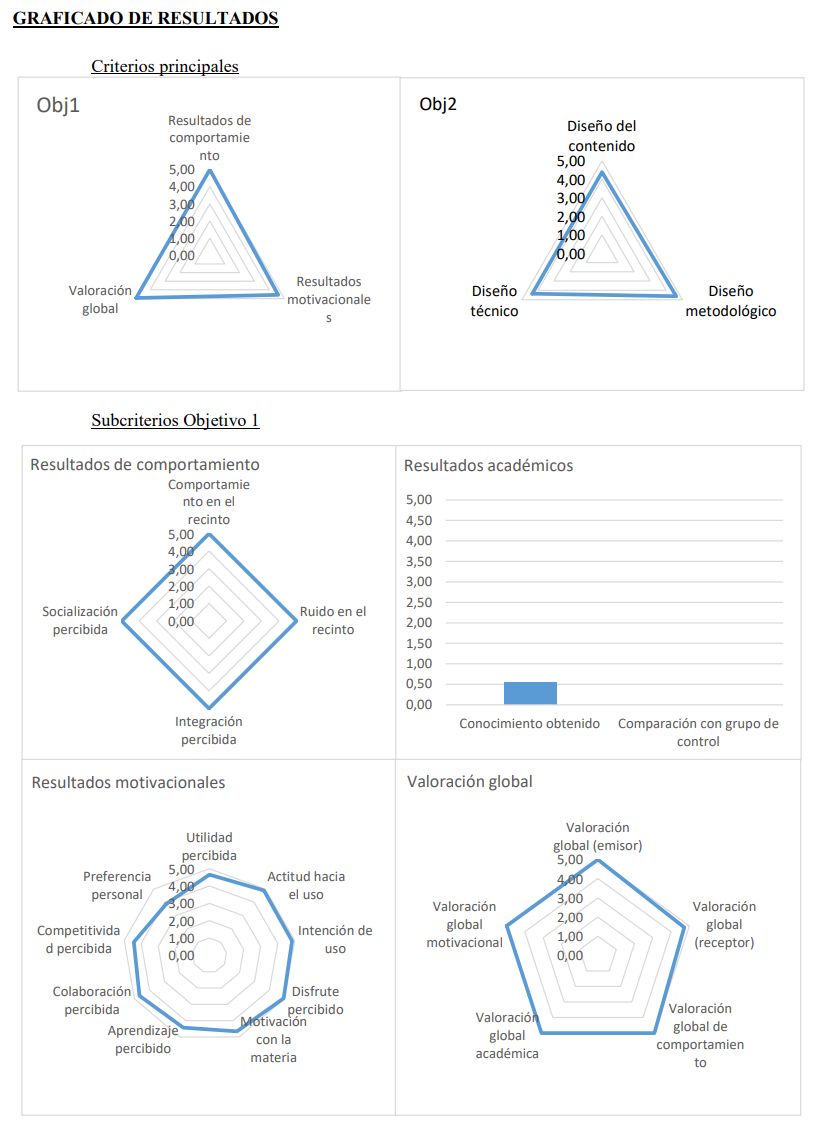
Descripción generada automáticamente

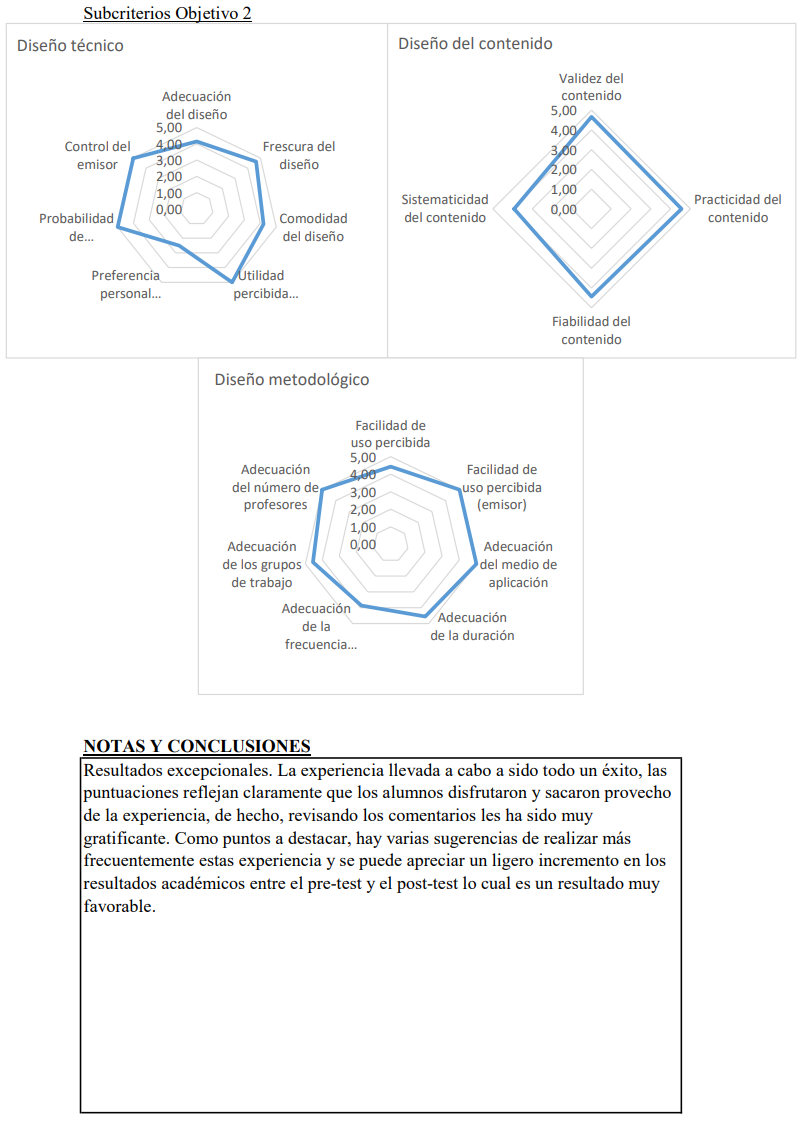
## AII.5.- Resumen de resultados procesados





## AII.6.- Graficado de resultados y conclusiones





# ANEXO III: Detalle del cálculo de la ponderación combinada de los subcriterios pertenecientes al aspecto Resultados de comportamiento.

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

En este anexo se va a desglosar paso por paso el proceso de cálculo de AHP jerárquico para un caso concreto.

## AIII.1.- Cálculo de la matriz de comparación pareada (MCU)

Nuestro objetivo es, traducir los datos obtenidos de la encuesta de comparación por pares a una ponderación aplicable a cada uno de los subcriterios. En este caso vamos a centrarnos en los subcriterios de los resultados de comportamiento, se procede de igual forma para todo el resto de aspectos.

Recordemos primero que la fortaleza de AHP esta en su enfoque jerárquico, por tanto requerimos de calcular:

El peso de los resultados de comportamiento entre el resto de aspectos que tiene en cuenta el objetivo 1.

El peso de cada uno de los subcriterios dentro de los resultados de comportamiento.

La combinación de estos dos datos nos dará la ponderación de cada uno de los subcriterios de cara al objetivo 1 completo.

Partimos de los siguientes datos (fragmentos de la **Tabla 37** que nos interesan), obtenidos de las encuestas de comparación por pares a un panel de expertos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **AHP Objetivo 1** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Resultados de comportamiento | Resultados académicos | 1/6 |
| Resultados de comportamiento | Resultados motivacionales | 1/3 |
| Resultados de comportamiento | Valoración global | 4/7 |
| Resultados académicos | Resultados motivacionales | 1 2/3 |
| Resultados académicos | Valoración global | 3 4/5 |
| Resultados motivacionales | Valoración global | 2 3/5 |
|  |  |  |
| **Subcriterios** |  |  |
| **Resultados de comportamiento** |  |  |
| **CRITERIO A** | **CRITERIO B** | Valoraciones |
| Comportamiento en el recinto | Ruido en el recinto | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Integración percibida | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Socialización percibida | 1 2/5 |
| Comportamiento en el recinto | Cambios en los partes | 1 2/5 |
| Ruido en el recinto | Integración percibida | 4/7 |
| Ruido en el recinto | Socialización percibida | 3/5 |
| Ruido en el recinto | Cambios en los partes | 6/7 |
| Integración percibida | Socialización percibida | 1 |
| Integración percibida | Cambios en los partes | 2 1/5 |
| Socialización percibida | Cambios en los partes | 1 4/5 |

**Tabla 44***: Fragmento de la* ***Tabla 37***

A partir de esta tabla construimos las matrices de comparación pareadas correspondientes:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | Resultados de comportamiento | Resultados académicos | Resultados motivacionales | Valoración global |
| Resultados de comportamiento | 1 | 1/6 | 1/3 | 4/7 |
| Resultados académicos | 5 4/7 | 1 | 1 2/3 | 3 4/5 |
| Resultados motivacionales | 2 8/9 | 3/5 | 1 | 2 3/5 |
| Valoración global | 1 3/4 | 1/4 | 3/8 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | Comportamiento en el recinto | Ruido en el recinto | Integración percibida | Socialización percibida | Cambios en los partes |
| Comportamiento en el recinto | 1 | 1 2/5 | 1 2/5 | 1 2/5 | 1 2/5 |
| Ruido en el recinto | 5/7 | 1 | 4/7 | 3/5 | 6/7 |
| Integración percibida | 5/7 | 1 3/4 | 1 | 1 | 2 1/5 |
| Socialización percibida | 5/7 | 1 2/3 | 1 | 1 | 1 4/5 |
| Cambios en los partes | 5/7 | 1 1/6 | 4/9 | 5/9 | 1 |

**Tabla 45**: *Ejemplo de cálculo de MCU*

Estas matrices se entienden como la importancia relativa del criterio de la fila frente al criterio de la columna. Por tanto, los valores que tenemos en las encuestas se corresponden con la parte de la matriz que se encuentra por encima de la diagonal. La parte inferior a la diagonal la completamos aplicando la propiedad de reprocidad de las MCU:

## AIII.2.- Normalización y Wi

A continuación debemos normalizar las matrices por columnas, para ello cada elemento lo dividimos entre el sumatorio de su columna:

Nos quedan las matrices de la forma:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | Diseño técnico | Diseño del contenido | Diseño metodológico | **Matriz Normalizada** | | |
| Diseño técnico | 1 | 1 1/9 | 1/2 | 0,2471 | 0,4157 | 0,1429 |
| Diseño del contenido | 1 | 1 | 1 4/5 | 0,2233 | 0,3756 | 0,5510 |
| Diseño metodológico | 2 1/7 | 5/9 | 1 | 0,5296 | 0,2087 | 0,3061 |
| **TOTAL (N)** | **4,05** | **2,66** | **3,27** | **1,00** | **1,00** | **1,00** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | Comportamiento en el recinto | Ruido en el recinto | Integración percibida | Socialización percibida | Cambios en los partes | **Matriz Normalizada** | | | | |
| Comportamiento en el recinto | 1 | 1 2/5 | 1 2/5 | 1 2/5 | 1 2/5 | 0,2593 | 0,2010 | 0,3162 | 0,3073 | 0,1927 |
| Ruido en el recinto | 5/7 | 1 | 4/7 | 3/5 | 6/7 | 0,1852 | 0,1436 | 0,1295 | 0,1317 | 0,1193 |
| Integración percibida | 5/7 | 1 3/4 | 1 | 1 | 2 1/5 | 0,1852 | 0,2504 | 0,2258 | 0,2195 | 0,3028 |
| Socialización percibida | 5/7 | 1 2/3 | 1 | 1 | 1 4/5 | 0,1852 | 0,2393 | 0,2258 | 0,2195 | 0,2477 |
| Cambios en los partes | 5/7 | 1 1/6 | 4/9 | 5/9 | 1 | 0,1852 | 0,1657 | 0,1027 | 0,1220 | 0,1376 |
| **TOTAL (N)** | **3,86** | **6,96** | **4,43** | **4,56** | **7,27** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **1,00** |

**Tabla 46**: *Ejemplo de cálculo de la MCU normalizada*

Donde, por ejemplo el elemento de la matriz de aspectos (1ª de arriba).

Es siguiente paso es calcular los sumatorios por fila de la matriz normalizada:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | **Matriz Normalizada** | | | **SUMATORIO** |
| Diseño técnico | 0,2471 | 0,4157 | 0,1429 | 0,8057 |
| Diseño del contenido | 0,2233 | 0,3756 | 0,5510 | 1,1500 |
| Diseño metodológico | 0,5296 | 0,2087 | 0,3061 | 1,0444 |
| **TOTAL (N)** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **3,00** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | **Matriz Normalizada** | | | | | **SUMATORIO** |
| Comportamiento en el recinto | 0,2593 | 0,2010 | 0,3162 | 0,3073 | 0,1927 | 1,2764 |
| Ruido en el recinto | 0,1852 | 0,1436 | 0,1295 | 0,1317 | 0,1193 | 0,7092 |
| Integración percibida | 0,1852 | 0,2504 | 0,2258 | 0,2195 | 0,3028 | 1,1837 |
| Socialización percibida | 0,1852 | 0,2393 | 0,2258 | 0,2195 | 0,2477 | 1,1175 |
| Cambios en los partes | 0,1852 | 0,1657 | 0,1027 | 0,1220 | 0,1376 | 0,7131 |
| **TOTAL (N)** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **1,00** | **5,00** |

**Tabla 47**: *Ejemplo de cálculo del sumatorio de la MCU normalizada*

El último paso es normalizar los sumatorios, dividiéndolos por la suma de todos ellos:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | **SUMATORIO** | **PONDERACIÓN (Wi)** | **%** |
| Resultados de comportamiento | 0,3510 | 0,087752013 | 8,78% |
| Resultados académicos | 1,9536 | 0,48840466 | 48,84% |
| Resultados motivacionales | 1,1722 | 0,293046424 | 29,30% |
| Valoración global | 0,5232 | 0,130796903 | 13,08% |
| **TOTAL (N)** | **4,00** | **1,00** | **100%** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Matriz Resultante | **SUMATORIO** | **PONDERACIÓN (Wi)** | **%** |
| Comportamiento en el recinto | 1,2764 | 0,255285816 | 25,53% |
| Ruido en el recinto | 0,7092 | 0,14184448 | 14,18% |
| Integración percibida | 1,1837 | 0,236744764 | 23,67% |
| Socialización percibida | 1,1175 | 0,223509524 | 22,35% |
| Cambios en los partes | 0,7131 | 0,142615416 | 14,26% |
| **TOTAL (N)** | **5,00** | **1,00** | **100%** |

**Tabla 48**: *Ejemplo de obtención de los Wi*

Donde, por ejemplo, el valor en la matriz de aspectos de y representa, finalmente la ponderación de los resultados de comportamiento de cara al objetivo 1.

Igualmente, los valores Wi / i = 1 .. n de la segunda matriz, representan la ponderación de cada uno de los subcriterios para la puntuación global de los resultados de comportamiento. Mostremos ahora estos resultados para que se aprecien de forma jerárquica, obteniendo un fragmento de la **Tabla 38**:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Criterio** | **Ponderación** | **Subcriterio** | **Ponderación** |
| **AHP Objetivo 1** | Resultados de comportamiento | 8,78% | Comportamiento en el recinto | 25,53% |
| Ruido en el recinto | 14,18% |
| Integración percibida | 23,67% |
| Socialización percibida | 22,35% |
| Cambios en los partes | 14,26% |
| OTROS ASPECTOS | 91,22% (cada aspecto tendrá su porcentaje) | OTROS SUBCRITERIOS | Ponderaciones calculadas con sus matrices AHP |

**Tabla 49**: *Fragmento de la* ***Tabla 38***

Si, por último, queremos analizar en que proporción contribuyen los subcriterios directamente al Objetivo calculamos la ponderación combinada, de ese 8.78% que ponderan los resultados de comportamiento que parte, neta se lleva cada subcriterio. Para ello:

Obteniendo así una tabla de esta forma:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Subcriterio** | **Ponderación combinada** |
| **AHP Objetivo 1** | Comportamiento en el recinto | 2,24% |
| Ruido en el recinto | 1,24% |
| Integración percibida | 2,08% |
| Socialización percibida | 1,96% |
| Cambios en los partes | 1,25% |
| OTROS SUBCRITERIOS | 91,22% |

**Tabla 50**: *Ponderaciones combinadas (detalle)*

# ANEXO IV: Página web SurveyMaker, código, tecnologías y despliegue.

diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicado a GBL

En este anexo detallaremos un poco las distintas tecnologías que se han usado en el desarrollo de la web, así como el funcionamiento y la estructuración del código.

## AIV.1.- Tecnologías y entorno de desarrollo.

El proyecto SurveyMaker se ha desarrollado en Eclipse [192] usando el lenguaje de programación Java. Se han usado las tecnologías estándar entorno a este sistema, a destacar:

Maven, para la gestión de dependencias [193]

JavaServer Pages (JSP) para el desarrollo de la vista [194]

HTML

Javascript

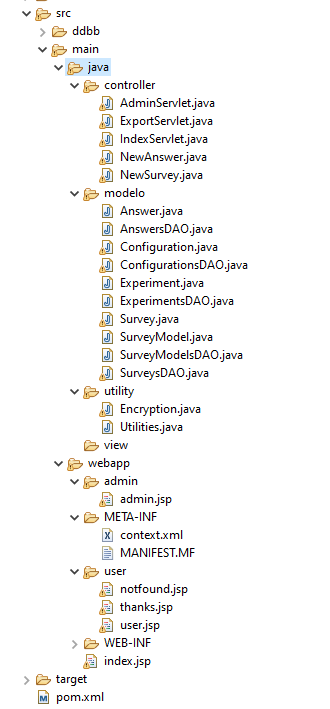
CSS

Librerías frontend, en especial jQuery y Bootstrap

JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL) para extender las funcionalidades de JSP [195]

Postgresql como base de datos [196]

La página web ha seguido el patrón de diseño de Modelo Vista Controlador y todo el backend está realizado con java ofreciendo las funcionalidades a la vista a través de servlets. La estructura del proyecto es:



**Figura 66**: *Estructura del proyecto SurveyMaker*

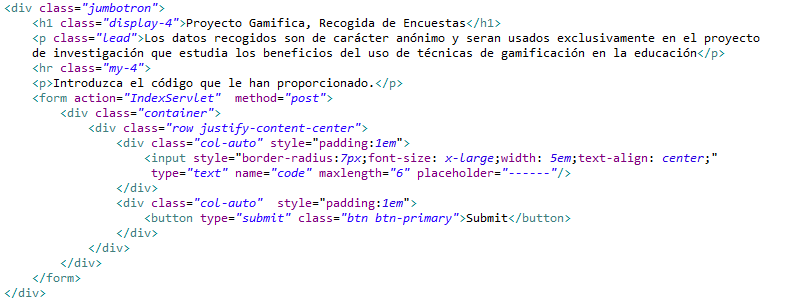
En cuanto al entorno de desarrollo, se ha empleado, como ya se ha comentado, Eclipse, en su versión 4.28.0. En eclipse se ha integrado para el desarrollo Tomcat en su versión 10.1 y se ha usado la versión de java 20. Se recuerda que en GitHub en la carpeta BloqueIII/Web se encuentra el proyecto exportado de forma que pueda importarse en eclipse de nuevo.

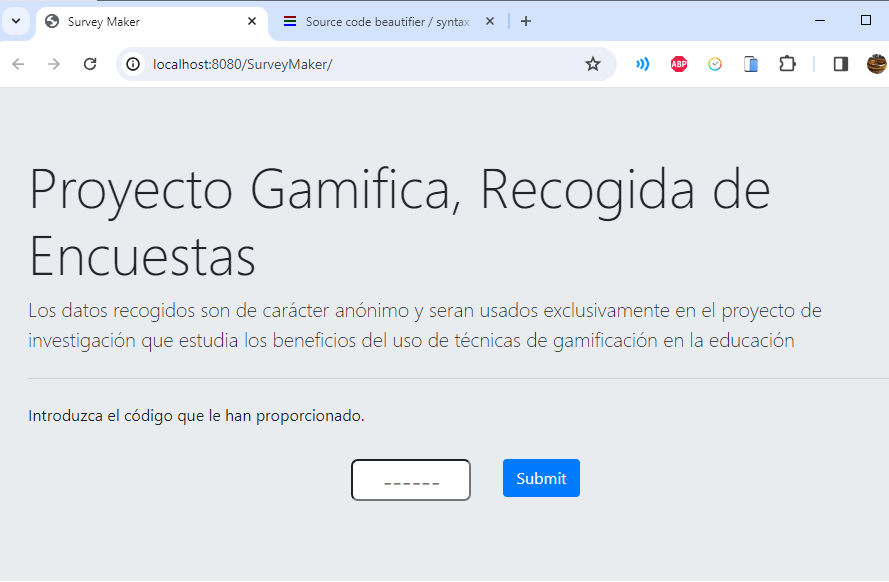
## AIV.2.- Código

El código se divide en tres grandes grupos Modelo (directorio modelo), Vista (directorio webapp) y Controlador (directorio controller). Comencemos analizando brevemente la vista, que es la que marca el diagrama de flujo de la web.

### AIV.2.1.- Vista

El usuario aterriza en la página index.jsp:





**Figura 67***: Imagen y código de index.jsp*

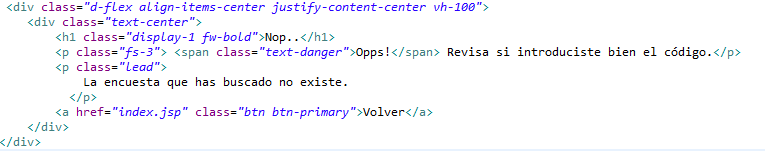
A partir de aquí veamos en un momento el diagrama de flujo de usuario:

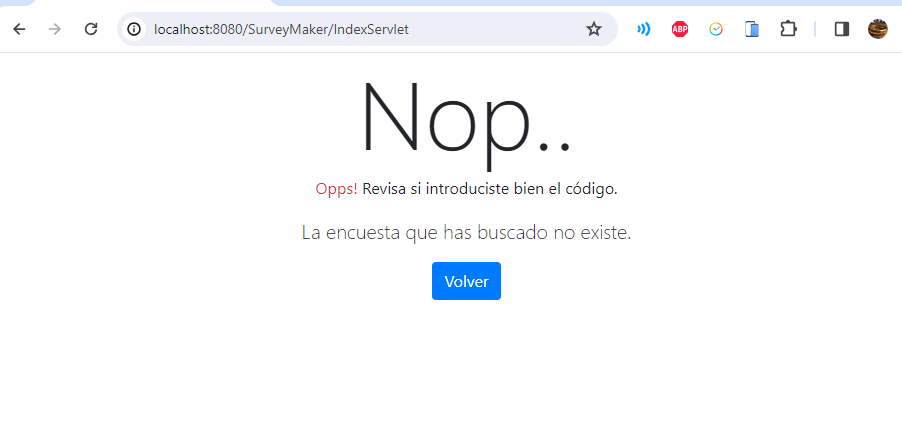
Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 68**: *Diagrama de flujo de usuario de las vistas de SurveyMaker*

Como podemos ver, según el código que se introduzca podemos avanzar en tres sentidos, a notfound.jsp:





**Figura 69**: *Imagen y código de notfound.jsp*

Si introducimos un código de administrador nos lleva a la página de administración, cuyo código contiene el jsp/html necesario para generar la tabla y los modales, así como el javascript para gestionar los modales:

<body>

<div class=*"card"*>

<div class=*"card-body"*>

<h3 class=*"card-title"*>Admin panel</h3>

<% String value = request.getAttribute("code").toString(); %>

<table id=*"example"* class=*"display"* style="width:*100%*">

<thead>

<tr>

<th>Id</th>

<th>Título</th>

<th>Modelo</th>

<th>Respuestas</th>

<th>Opciones</th>

</tr>

</thead>

</table>

<button type=*'button'* class=*'btn btn-primary'* data-toggle=*'modal'* data-target=*'#newSurveyModal'*>Nueva encuesta</button>

</div>

</div>

<!-- New survey -->

<div class=*"modal fade"* id=*"newSurveyModal"* tabindex=*"-1"* role=*"dialog"* aria-labelledby=*"infoModalLabel"* aria-hidden=*"true"*>

<div class=*"modal-dialog"* role=*"document"*>

<div class=*"modal-content"*>

<div class=*"modal-header"*>

<h5 class=*"modal-title"* id=*"infoModalLabel"*>Crear nueva

encuesta</h5>

<button type=*"button"* class=*"close"* data-dismiss=*"modal"*

aria-label=*"Close"*>

<span aria-hidden=*"true"*>&times;</span>

</button>

</div>

<form id=*"newSurveyForm"*>

<div class=*"modal-body"*>

<input name=*"operation"* type=*"hidden"* value=*"insert"*>

<div class=*"form-group"*>

<label for=*"title"* class=*"col-form-label"*>Título:</label> <input

type=*"text"* required class=*"form-control"* id=*"title"*

name=*"title"*>

</div>

<div class=*"form-group"*>

<label for=*"survey\_model"* class=*"col-form-label"*>Tipo de encuesta:</label>

<select class=*"form-control"* required

name=*"survey\_model"* id=*"survey\_model"* name=*"survey\_model"*>

<option value=*"1"*>Informe previo</option>

<option value=*"2"*>Encuesta</option>

<option value=*"3"*>Entrevista</option>

</select>

</div>

</div>

<div class=*"modal-footer"*>

<button type=*"button"* class=*"btn btn-secondary"* data-dismiss=*"modal"*>Cerrar</button>

<button id=*"submit\_button"* type=*"submit"* class=*"btn btn-primary"*>Guardar</button>

</div>

</form>

</div>

</div>

</div>

<!-- Delete modal -->

<div class=*"modal fade"* id=*"deleteModal"*>

<div class=*"modal-dialog"*>

<div class=*"modal-content"*>

<div class=*"modal-header"*>

<h5 class=*"modal-title"* id=*"exampleModalLabel"*>Borrar encuesta</h5>

<button type=*"button"* class=*"close"* data-dismiss=*"modal"*

aria-label=*"Close"*>

<span aria-hidden=*"true"*>&times;</span>

</button>

</div>

<div class=*"modal-body"*>

<p>¿Estas seguro que deseas borrar la encuesta?</p>

</div>

<form id=*"deleteForm"*>

<input name=*"operation"* type=*"hidden"* value=*"delete"*>

<input id=*"idDeleteInput"* name=*"id"* type=*"hidden"* value=*""*>

<div class=*"modal-footer"*>

<button type=*"button"* class=*"btn btn-secondary"* data-dismiss=*"modal"*>No</button>

<button type=*"submit"* class=*"btn btn-danger"*>Sí</button>

</div>

</form>

</div>

</div>

</div>

</body>

<script>

//Petición ajax para rellenar la tabla

$('#example').DataTable({

ajax : 'AdminServlet',

});

//Crear nueva encuesta

$('#newSurveyForm').submit(**function**(e) {

e.preventDefault();

$.ajax({

url : 'NewSurvey',

type : 'post',

data : $('#newSurveyForm').serialize(),

success : **function**() {

$('#newSurveyModal').modal('hide');

$('#example').DataTable().ajax.reload();

}

});

});

//Borrar encuesta

$('#deleteForm').submit(**function**(e) {

e.preventDefault();

$.ajax({

url : 'DeleteSurvey',

type : 'post',

data : $('#deleteForm').serialize(),

success : **function**() {

$('#deleteModal').modal('hide');

$('#example').DataTable().ajax.reload();

}

});

});

//Cargar el id de la encuesta a borrar

$('#deleteModal').on('show.bs.modal', **function**(event) {

// Button that triggered the modal

**var** li = $(event.relatedTarget)

// Extract info from data attributes

**var** recipient = li.data('id')

// Updating the modal content using

// jQuery query selectors

**var** modal = $(**this**)

modal.find('#idDeleteInput').val(recipient)

})

//Gestor de la exportación de documentos

$(document).ready(**function**() {

$(document).on('click', '.btn-export', **function**() {

**var** botonId = $(**this**).attr('id');

// Realiza una solicitud GET al servlet pasando el ID del botón como parámetro

window.location.href = 'ExportServlet?surveyid=' + botonId;

});

});

</script>



**Figura 70**: *Código e imagen de admin.jsp*

Por último, si introducimos un código válido vamos a user.jsp, donde se nos muestra la encuesta en cuestión:

<body>

<div class=*"card"* style="margin-left:*10%*; margin-right:*10%*">

<div class=*"card-body"*>

<h3 class=*"card-title"*>Encuesta ${survey.id}</h3>

<h5>Aclaraciones:</h5>

<p>${surveyModel.instructions}</p>

<form action=*"NewAnswer"* method=*"post"*>

<input type=*"hidden"* name=*"code"* value=*"*${code}*"*/>

<input type=*"hidden"* name=*"num\_questions"* value=*"*${surveyModel.num\_questions}*"*/>

<c:forEach var=*"question"* items=*"*${surveyModel.questions}*"* varStatus=*"status"*>

<div class=*"form-group"*>

<c:choose>

<c:when test=*"*${surveyModel.title.equals('Entrevista')}*"*>

<c:choose>

<c:when test=*"*${status.count%3==1}*"*>

<label for=*"q-*${status.index}*"* class=*"col-form-label"*><b>Q${(status.count+2)/3}:</b> <b>${question}</b></label>

</c:when>

<c:otherwise>

<label for=*"q-*${status.index}*"* class=*"col-form-label"*>${question}</label>

</c:otherwise>

</c:choose>

</c:when>

<c:otherwise>

<label for=*"q-*${status.index}*"* class=*"col-form-label"*><b>Q${status.count}:</b> ${question}</label>

</c:otherwise>

</c:choose>

<c:choose>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'intro'}*"*>

<input type=*"hidden"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* value=*"-"*/>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'text'}*"*>

<textarea class=*"form-control"* required id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* rows=*"2"*></textarea>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'text\_nr'}*"*>

<textarea class=*"form-control"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* rows=*"2"*></textarea>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'date'}*"*>

<br/>

<input type=*"date"* required id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"2023-01-01"*>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'date\_nr'}*"*>

<br/>

<input type=*"date"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"2023-01-01"*>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'int'}*"*>

<input style="max-width:*500px*" required type=*"number"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'int\_nr'}*"*>

<input style="max-width:*500px*" required type=*"number"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'float'}*"*>

<input style="max-width:*500px*" type=*"number"* required id=*"q-*${status.index}*"* step=*"0.1"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"0"* max=*"10"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'float\_nr'}*"*>

<input style="max-width:*500px*;" type=*"number"* id=*"q-*${status.index}*"* step=*"0.1"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"0"* max=*"10"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'int1-5'}*"*>

<br/>

<div class=*"form-check form-check-inline"*>

<input class=*"form-check-input"* type=*"radio"* name=*"q-*${status.index}*"* id=*"q-*${status.index}*-1"* value=*"1"*>

<label class=*"form-check-label"* for=*"q-*${status.index}*-1"*>Totalmente en desacuerdo</label>

</div>

<div class=*"form-check form-check-inline"*>

<input class=*"form-check-input"* type=*"radio"* name=*"q-*${status.index}*"* id=*"q-*${status.index}*-2"* value=*"2"*>

<label class=*"form-check-label"* for=*"q-*${status.index}*-1"*>En desacuerdo</label>

</div>

<div class=*"form-check form-check-inline"*>

<input class=*"form-check-input"* type=*"radio"* name=*"q-*${status.index}*"* id=*"q-*${status.index}*-3"* value=*"3"*>

<label class=*"form-check-label"* for=*"q-*${status.index}*-1"*>Neutral</label>

</div>

<div class=*"form-check form-check-inline"*>

<input class=*"form-check-input"* type=*"radio"* name=*"q-*${status.index}*"* id=*"q-*${status.index}*-4"* value=*"4"*>

<label class=*"form-check-label"* for=*"q-*${status.index}*-1"*>De acuerdo</label>

</div>

<div class=*"form-check form-check-inline"*>

<input class=*"form-check-input"* type=*"radio"* name=*"q-*${status.index}*"* id=*"q-*${status.index}*-5"* value=*"5"*>

<label class=*"form-check-label"* for=*"q-*${status.index}*-1"*>Totalmente de acuerdo</label>

</div>

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'int0-10'}*"*>

<input style="max-width:*500px*" required type=*"number"* id=*"q-*${status.index}*"* step=*"0.1"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"0"* max=*"10"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:when test=*"*${surveyModel.questions\_style.get(status.index) == 'int0-10\_nr'}*"*>

<input style="max-width:*500px*" type=*"number"* id=*"q-*${status.index}*"* step=*"0.1"* name=*"q-*${status.index}*"* min=*"0"* max=*"10"* class=*"form-control"* />

</c:when>

<c:otherwise>

<input type=*"text"* class=*"form-control"* id=*"q-*${status.index}*"* name=*"q-*${status.index}*"*>

</c:otherwise>

</c:choose>

</div>

</c:forEach>

<div class=*"modal-footer"*>

<button id=*"submit\_button"* type=*"submit"* class=*"btn btn-primary"*>Enviar</button>

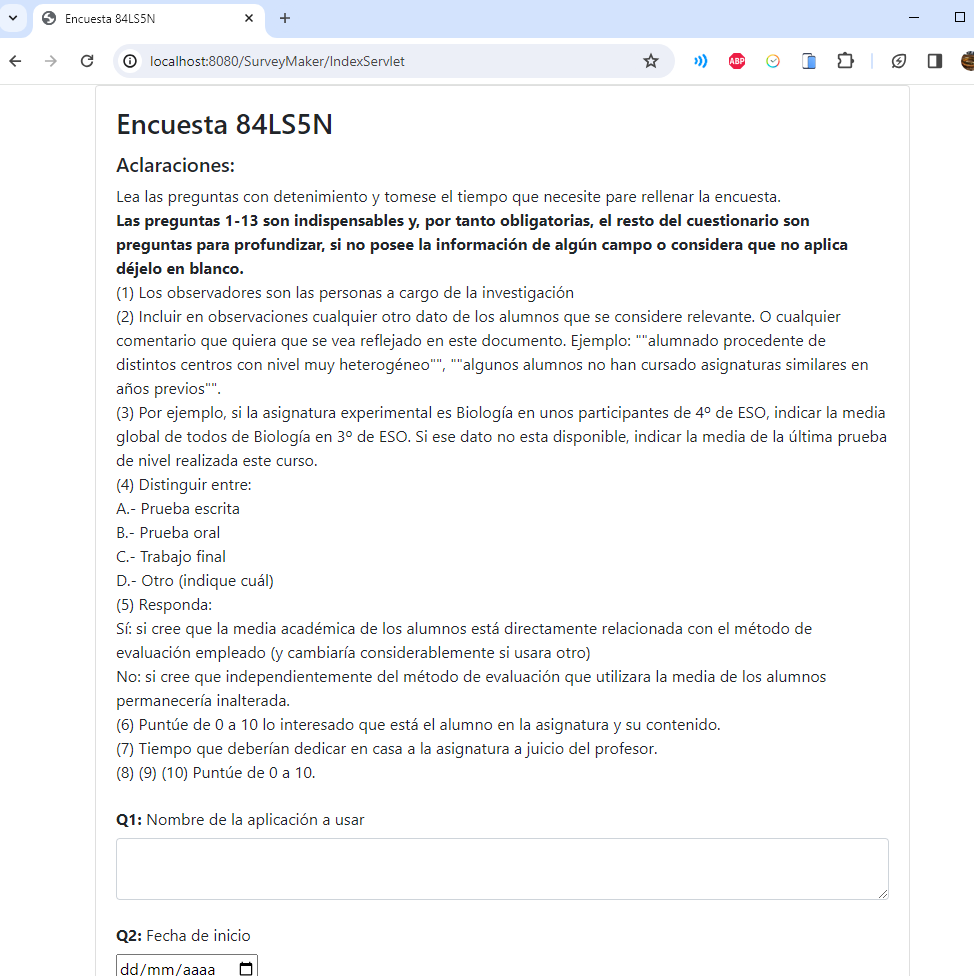
</div>

</form>

</div>

</div>

</body>



**Figura 71**: *Código e imagen de user.jsp*

Cabe destacar que este es el fichero de la vista que más complejidad encierra, y es que los “modelos de encuestas”, las distintas encuestas que existen están guardas en base de datos como, simplificando, dos vectores, el primero con las preguntas, y el segundo con el formato que debe tener la respuesta (esta codificación está realizada en el archivo parámetros.xlsx GitHub/BloqueII). Esto permite que todas las encuestas se generen desde un solo archivo de vista y si hay que hacer modificaciones a las preguntas se puedan realizar sin tocar el código. Inclusive realizar nuevas encuestas.

Por último, cuando se cumplimenta la encuesta se lleva al usuario a la página thanks.jsp que es idéntica a notfound.jsp cambiando el texto.

### AIV.2.2.- Modelo

Como se puede observar se usan patrones DAO para la gestión de la base de datos. En el directorio model tenemos estos patrones junto con las clases java de los objetos que gestionan. Dejo por aquí el código de uno de ellos, el resto son muy semejantes:

**package** modelo;

**import** java.util.ArrayList;

**public** **class** SurveyModel {

**private** Integer id;

**private** String title;

**private** Integer num\_questions;

**private** ArrayList<String> questions;

**private** ArrayList<String> questions\_style;

**private** String instructions;

**public** SurveyModel() {

**super**();

}

**public** SurveyModel(Integer id, String title, Integer num\_questions, ArrayList<String> questions, ArrayList<String> questions\_style, String instructions) {

**super**();

**this**.id = id;

**this**.title = title;

**this**.num\_questions = num\_questions;

**this**.questions = questions;

**this**.questions\_style = questions\_style;

**this**.instructions = instructions;

}

**public** Integer getId() {

**return** id;

}

**public** **void** setId(Integer id) {

**this**.id = id;

}

**public** String getTitle() {

**return** title;

}

**public** **void** setTitle(String title) {

**this**.title = title;

}

**public** Integer getNum\_questions() {

**return** num\_questions;

}

**public** **void** setNum\_questions(Integer num\_questions) {

**this**.num\_questions = num\_questions;

}

**public** ArrayList<String> getQuestions() {

**return** questions;

}

**public** **void** setQuestions(ArrayList<String> questions) {

**this**.questions = questions;

}

**public** ArrayList<String> getQuestions\_style() {

**return** questions\_style;

}

**public** **void** setQuestions\_style(ArrayList<String> questions\_style) {

**this**.questions\_style = questions\_style;

}

**public** String getInstructions() {

**return** instructions;

}

**public** **void** setInstructions(String instructions) {

**this**.instructions = instructions;

}

@Override

**public** String toString() {

**return** "SurveyModel [id=" + id + ", title=" + title + ", num\_questions=" + num\_questions + ", questions="

+ questions + "]";

}

}

**Figura 72**: *Código de SurveyModel*

**public** **class** SurveyModelsDAO {

**private** DataSource ds = **null**;

**public** SurveyModelsDAO() {

InitialContext initContext;

**try** {

initContext = **new** InitialContext();

ds = (DataSource) initContext.lookup("java:/comp/env/jdbc/SurveyMakerDB");

}**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

}

**public** **int** insert(SurveyModel model) {

**int** result = 0;

**try** {

Connection cn = ds.getConnection();

PreparedStatement ps = cn.prepareStatement("INSERT INTO survey\_models (title, num\_questions, questions, questions\_style, instructions) VALUES (?,?,?,?,?)");

ps.setString(1, model.getTitle());

ps.setInt(2, model.getNum\_questions());

ps.setString(3, Utilities.*implode*(model.getQuestions(),"::"));

ps.setString(4, Utilities.*implode*(model.getQuestions\_style(),"::"));

ps.setString(5, model.getInstructions());

result = ps.executeUpdate();

ps.close();

cn.close();

}**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

**return** result;

}

**public** **int** update(SurveyModel model) {

**int** result = 0;

**try** {

Connection cn = ds.getConnection();

PreparedStatement ps = cn.prepareStatement("UPDATE survey\_models SET title = ?, num\_questions = ?, questions = ?, questions\_style = ? WHERE id = ?");

ps.setString(1, model.getTitle());

ps.setInt(2, model.getNum\_questions());

ps.setString(3, Utilities.*implode*(model.getQuestions(),"::"));

ps.setString(4, Utilities.*implode*(model.getQuestions\_style(),"::"));

ps.setInt(5, model.getId());

result = ps.executeUpdate();

ps.close();

cn.close();

}**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

**return** result;

}

**public** **int** delete(SurveyModel model) {

**int** result = 0;

**try** {

Connection cn = ds.getConnection();

PreparedStatement ps = cn.prepareStatement("DELETE FROM survey\_models WHERE id = ?");

ps.setInt(1, model.getId());

result = ps.executeUpdate();

ps.close();

cn.close();

}**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

**return** result;

}

**public** SurveyModel read (**int** id) {

SurveyModel result = **null**;

**try** {

Connection cn = ds.getConnection();

PreparedStatement ps = cn.prepareStatement("SELECT \* FROM survey\_models WHERE id=?");

ps.setInt(1, id);

ResultSet rs = ps.executeQuery();

**if** (rs.next()) {

result = **new** SurveyModel(rs.getInt("id"), rs.getString("title"),rs.getInt("num\_questions"),Utilities.*explode*(rs.getString("questions"),"::"),Utilities.*explode*(rs.getString("questions\_style"),"::"),rs.getString("instructions"));

}

ps.close();

cn.close();

}

**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

**return** result;

}

**public** ArrayList<SurveyModel> readAll () {

ArrayList<SurveyModel> result = **new** ArrayList<>();

**try** {

Connection cn = ds.getConnection();

PreparedStatement ps = cn.prepareStatement("SELECT \* FROM survey\_models");

ResultSet rs = ps.executeQuery();

**while** (rs.next()) {

result.add(**new** SurveyModel(rs.getInt("id"), rs.getString("title"),rs.getInt("num\_questions"),Utilities.*explode*(rs.getString("questions"),"::"),Utilities.*explode*(rs.getString("questions\_style"),"::"),rs.getString("instructions")));

}

ps.close();

cn.close();

}

**catch** (Exception e) {

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***SEVERE***, **null**, e);

}

**return** result;

}

}

**Figura 73**: *Código de SurveyModelsDAO*

### AIV.2.3.- Controlador

Como último grupo los controladores, implementados a través de servlets que gestionan las peticiones que llegan a través de la vista. Tenemos 5 servlets, cada uno, en general encargado de una actividad especifica. El primero en entrar en juego dentro del diagrama de flujo antes indicado es IndexServlet.java que se encarga de tomar el código introducido por el usuario en index.jsp y redirigir en función del mismo:

**protected** **void** doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) **throws** ServletException, IOException {

Encryption cip = **new** Encryption();

String code = request.getParameter("code");

request.setAttribute("code",code);

RequestDispatcher dispatcher;

String cript\_code = cip.encriptar(code);

**if** (cript\_code.equals(Utilities.*getSetting*("admin\_password"))) {

dispatcher = getServletContext().getRequestDispatcher("/admin/admin.jsp");

}

**else** {

SurveysDAO surDAO = **new** SurveysDAO();

**if** (surDAO.exists(code)) {

Survey surv = surDAO.read(code);

SurveyModelsDAO smDAO = **new** SurveyModelsDAO();

SurveyModel sm = smDAO.read(surv.getSurvey\_model());

request.setAttribute("survey",surv);

request.setAttribute("surveyModel", sm);

dispatcher = getServletContext().getRequestDispatcher("/user/user.jsp");

}

**else** {

dispatcher = getServletContext().getRequestDispatcher("/user/notfound.jsp");

}

}

dispatcher.forward(request, response);

}

**Figura 74**: *Función doPost de IndexServlet.java*

AdminServlet.java se encarga de preparar la tabla que se muestra en admin.jsp:

**protected** **void** doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) **throws** ServletException, IOException {

Gson gson = **new** Gson();

SurveysDAO exDAO = **new** SurveysDAO();

SurveyModelsDAO svDAO = **new** SurveyModelsDAO();

AnswersDAO ansDAO = **new** AnswersDAO();

ArrayList<Survey> lista = exDAO.readAll();

JSONObject end = **new** JSONObject();

JSONArray midlist = **new** JSONArray();

**for**(Survey ex : lista) {

ArrayList<String> item = **new** ArrayList<>();

item.add(ex.getId());

item.add(ex.getDescriptor());

item.add(svDAO.read(ex.getSurvey\_model()).getTitle());

item.add(ansDAO.getAnswersToSurvey(ex.getId()) +" respuestas registradas");

String modalButton = "<button type='button' class='btn btn-info btn-export' id='"+ex.getId()+"'>Exportar</button>"+

"<button style='margin-left:3px' type='button' class='btn btn-danger' data-toggle='modal' data-target='#deleteModal' data-id='"+ex.getId()+"'>Borrar</button>";

item.add(modalButton);

midlist.put(item);

}

end.put("data",midlist);

response.getWriter().append(end.toString());

}

**Figura 75**: *Función doPost de AdminServlet.java*

En admin.jsp también tenemos otros dos servlets atentos, uno para cada actividad importante que se desarrolla, para cuando se quieren exportar las respuestas de encuestas entra en juego ExportServlet.java:

**protected** **void** doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) **throws** ServletException, IOException {

AnswersDAO ansDAO = **new** AnswersDAO();

//response.getWriter().append(request.getParameter("surveyid"));

// Obtén los datos que deseas volcar en el archivo Excel

ArrayList<Answer> answers = ansDAO.readFromSurvey(request.getParameter("surveyid"));

// Crea un nuevo libro de trabajo (Workbook)

Workbook workbook = **new** XSSFWorkbook();

// Crea una hoja (Sheet) en el libro de trabajo

Sheet sheet = workbook.createSheet(request.getParameter("surveyid"));

CellStyle style = workbook.createCellStyle();

Font font = workbook.createFont();

font.setFontName("Arial"); // Opcional, establece una fuente que admita UTF-8

style.setFont(font);

//Rellena la hoja con los datos adecuados

**for** (**int** i=0; i<answers.get(0).getData().size(); i++) {

Row dataRow = sheet.createRow(i);

Cell cell = dataRow.createCell(0);

cell.setCellStyle(style);

cell.setCellValue("Q"+(i+1));

**for** (**int** j=0; j<answers.size(); j++) {

cell = dataRow.createCell(j+1);

cell.setCellStyle(style);

cell.setCellValue(answers.get(j).getData().get(i));

}

}

// Establece el tipo de contenido de la respuesta como 'application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet'

response.setContentType("application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet");

// Establece el encabezado Content-Disposition para indicar que la respuesta debe descargarse como un archivo adjunto

response.setHeader("Content-Disposition", "attachment; filename=\""+request.getParameter("surveyid")+".xlsx\"");

// Escribe el contenido del libro de trabajo en la respuesta

workbook.write(response.getOutputStream());

// Cierra el libro de trabajo

workbook.close();

}

**Figura 76**: *Función doGet de ExportServlet.java*

El servlet NewSurvey.java gestiona la creación y eliminación de encuestas:

SurveysDAO exDAO = **new** SurveysDAO();

String todo = request.getParameter("operation");

Logger.*getLogger*(**this**.getClass().getName()).log(Level.***INFO***, "Entro con operation "+todo, "");

**if** (todo.equals("insert")){

Survey surv = **new** Survey(Utilities.*generateRandomString*(6),Integer.*parseInt*(request.getParameter("survey\_model")),request.getParameter("title"));

exDAO.insert(surv);

}**else** **if** (todo.equals("delete")) {

exDAO.delete(request.getParameter("id"));

}

**else** {

//**TODO**: Poner un log o algo

}

}

**Figura 77**: *Función doGet de NewSurvey.java*

Por último el servlet NewAnswer.java gestiona el registro de las respuestas cuando un usuario rellena una encuesta:

**protected** **void** doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) **throws** ServletException, IOException {

AnswersDAO exDAO = **new** AnswersDAO();

String code = request.getParameter("code");

Date fill\_date = **new** Date(System.*currentTimeMillis*());

ArrayList <String> data = **new** ArrayList<>();

**int** numQuestions = Integer.*valueOf*(request.getParameter("num\_questions"));

**for**(**int** i=0; i<numQuestions; i++) {

data.add(request.getParameter("q-"+i));

}

Answer result = **new** Answer(0,code,fill\_date,data);

exDAO.insert(result);

response.sendRedirect(request.getContextPath() + "/user/thanks.jsp");

}

**Figura 78**: *Función dePost de NewAnswer.java*

### AIV.2.3.- Otros

También se han usado un par funciones de gestión de cadenas y encriptación que se han guardado en el directorio Utility en las clases Utilities y Encryption respectivamente:

**public** **class** Utilities {

**public** **static** String implode(ArrayList<String> array, String glue) {

**return** *implode*(glue, array.stream().toArray(String[]::**new**));

}

**public** **static** String implode(String glue, String[] array) {

StringBuilder sb = **new** StringBuilder();

**boolean** f = **true**;

**for** (String a : array) {

**if** (f) {

f = **false**;

} **else** {

sb.append(glue);

}

sb.append(a);

}

**return** sb.toString();

}

**public** **static** ArrayList<String> explode (String input, String separator) {

ArrayList<String> result = **new** ArrayList<String>(Arrays.*asList*(input.split(separator)));

**return** result;

}

**public** **static** String getSetting(String setting\_name) {

ConfigurationsDAO confDAO = **new** ConfigurationsDAO();

**return** confDAO.read(setting\_name).getSetting\_value();

}

**public** **static** String generateRandomString(**int** tam) {

String theAlphaNumericS;

StringBuilder builder;

theAlphaNumericS = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ"

+ "0123456789";

//create the StringBuffer

builder = **new** StringBuilder(tam);

**for** (**int** m = 0; m < tam; m++) {

// generate numeric

**int** myindex

= (**int**)(theAlphaNumericS.length()

\* Math.*random*());

// add the characters

builder.append(theAlphaNumericS

.charAt(myindex));

}

**return** builder.toString();

}

}

**Figura 79**: *Código de Utilites.java*

**public** **class** Encryption {

**private** SecretKeySpec secretKey = **null**;

**public** Encryption() {

**this**.secretKey = crearClave("clavesupersecreta");

}

/\*\*

\* Crea la clave de encriptacion usada internamente

\* **@param** clave Clave que se usara para encriptar

\* **@return** Clave de encriptacion

\*/

**private** SecretKeySpec crearClave(String clave){

SecretKeySpec secretKey = **null**;

**try** {

**byte**[] claveEncriptacion = clave.getBytes("UTF-8");

MessageDigest sha = MessageDigest.*getInstance*("SHA-1");

claveEncriptacion = sha.digest(claveEncriptacion);

claveEncriptacion = Arrays.*copyOf*(claveEncriptacion, 16);

secretKey = **new** SecretKeySpec(claveEncriptacion, "AES");

} **catch** (Exception e) {

// **TODO** Auto-generated catch block

e.printStackTrace();

}

**return** secretKey;

}

/\*\*

\* Aplica la encriptacion AES a la cadena de texto usando la clave indicada

\* **@param** datos Cadena a encriptar

\* **@param** claveSecreta Clave para encriptar

\* **@return** Información encriptada

\*/

**public** String encriptar(String datos){

String encriptado = **null**;

**try** {

Cipher cipher = Cipher.*getInstance*("AES/ECB/PKCS5Padding");

cipher.init(Cipher.***ENCRYPT\_MODE***, **this**.secretKey);

**byte**[] datosEncriptar = datos.getBytes("UTF-8");

**byte**[] bytesEncriptados = cipher.doFinal(datosEncriptar);

encriptado = Base64.*getEncoder*().encodeToString(bytesEncriptados);

} **catch** (Exception e) {

// **TODO** Auto-generated catch block

e.printStackTrace();

}

**return** encriptado;

}

/\*\*

\* Desencripta la cadena de texto indicada usando la clave de encriptacion

\* **@param** datosEncriptados Datos encriptados

\* **@param** claveSecreta Clave de encriptacion

\* **@return** Informacion desencriptada

\*/

**public** String desencriptar(String datosEncriptados) {

String datos = **null**;

**try** {

Cipher cipher = Cipher.*getInstance*("AES/ECB/PKCS5PADDING");

cipher.init(Cipher.***DECRYPT\_MODE***, secretKey);

**byte**[] bytesEncriptados = Base64.*getDecoder*().decode(datosEncriptados);

**byte**[] datosDesencriptados = cipher.doFinal(bytesEncriptados);

datos = **new** String(datosDesencriptados);

} **catch** (Exception e) {

// **TODO** Auto-generated catch block

e.printStackTrace();

}

**return** datos;

}

}

**Figura 80**: *Código de Encryption.java*

## AIV.3.- Despliegue

Por último describamos brevemente el proceso de despliegue. Necesitamos un servidor web, en este caso se ha usado Apache Tomcat en su versión 10.1. Y una base de datos, que, al igual que durante el desarrollo se ha usado PostgreSQL. Para inicializar la base de datos por primera vez, se incluye en el directorio de Github/Bloque III/Web el archivo startdb.sql, que genera las tablas en la base de datos e introduce los valores iniciales adecuados. He aquí un fragmento en el que se generan las tablas:

-- Crea la tabla de configuraciones generales

CREATE TABLE configurations (

    setting\_name VARCHAR(20) NOT NULL PRIMARY KEY,

    setting\_value TEXT

);

CREATE TABLE experiments (

    id SERIAL PRIMARY KEY,

    title TEXT,

    surveys TEXT,

    answers TEXT

);

CREATE TABLE survey\_models (

    id SERIAL PRIMARY KEY,

    title TEXT,

    num\_questions INTEGER,

    questions TEXT,

    questions\_style TEXT,

    instructions TEXT

);

CREATE TABLE surveys (

    id VARCHAR(6) NOT NULL PRIMARY KEY,

    survey\_model INTEGER,

    descriptor TEXT,

    FOREIGN KEY (survey\_model) REFERENCES survey\_models(id)

);

CREATE TABLE answers (

    id SERIAL PRIMARY KEY,

    survey VARCHAR(6),

    fill\_date DATE,

    data TEXT,

    FOREIGN KEY (survey) REFERENCES surveys(id)

);

**Figura 81**: *Creación de tablas en la base de datos*

El despliegue se hizo sobre un OS Windows 10 y consistió, sencillamente en:

Instalar Tomcat y colocar el fichero SurveyMaker.war en la carpeta de webapps.

Desplegar sobre la misma maquina un servicio postgresql y ejecutar las líneas del archivo startdb.sql.

Se deja un vídeo del despliegue explicado paso a paso en GitHub/BloqueIII/Web.

# Índice de Figuras

[**Figura 1:** Interés del término gamificación [2] 2](https://uses0-my.sharepoint.com/personal/joscanege_alum_us_es/Documents/TFG/TFG_GITT_Joscanege/memoria.docx#_Toc155987440)

[**Figura 2**: Juegos usados para aprender farmacología [3] 3](#_Toc155987441)

[**Figura 3**: Fragmento de encuesta que sigue el modelo TAM [8] 7](#_Toc155987442)

[**Figura 4**: Diagrama de selección de artículos. 13](#_Toc155987443)

[**Figura 5**: Cuartiles de revistas 20](#_Toc155987444)

[**Figura 6**: Revistas y proporción de JCR 20](#_Toc155987445)

[**Figura 7**: Distribución de campos y JCR en los artículos 21](#_Toc155987446)

[**Figura 8**: Gráfico de resultados generales 29](#_Toc155987447)

[**Figura 9**: Gráfica de resultados granulados 29](#_Toc155987448)

[**Figura 10**: Gráfico de resultados porcentuales 30](#_Toc155987449)

[**Figura 11**: Gráfico de resultados granulados porcentuales 30](#_Toc155987450)

[**Figura 12**: Ejemplo de aplicación con “Gráficos llamativos” [16] 31](https://uses0-my.sharepoint.com/personal/joscanege_alum_us_es/Documents/TFG/TFG_GITT_Joscanege/memoria.docx#_Toc155987451)

[**Figura 13**: Gráfico de uso de técnicas de gamificación 32](#_Toc155987452)

[**Figura 14**: Gráfico de sistemas de validación 34](#_Toc155987453)

[**Figura 15**: Gráfico de combinaciones de sistemas de validación (%) 35](#_Toc155987454)

[**Figura 16**: Gráfico de combinaciones de sistemas de validación 35](#_Toc155987455)

[**Figura 17**: Distribución de asignaturas. 37](#_Toc155987456)

[**Figura 18**: Número de participantes. 38](#_Toc155987457)

[**Figura 19**: Distribución por grupos. 39](#_Toc155987458)

[**Figura 20**: Tamaño de los grupos 40](#_Toc155987459)

[**Figura 21**: Criterios de agrupación 41](#_Toc155987460)

[**Figura 22**: Duración de las experiencias 41](#_Toc155987461)

[**Figura 23**: Frecuencias de aplicación de sesiones 42](#_Toc155987462)

[**Figura 24**: Número de sesiones 43](#_Toc155987463)

[**Figura 25**: Duración de las sesiones 44](#_Toc155987464)

[**Figura 26**: Estructura macroscópica de AHP 82](#_Toc155987465)

[**Figura 27**: Procesamiento de los datos 83](#_Toc155987466)

[**Figura 28**: Ejemplo puntuación con estrellas de Amazon 83](#_Toc155987467)

[**Figura 29**: Puntuación de “Comparación con grupo de control” 88](#_Toc155987468)

[**Figura 30**: Distribución jerárquica simplificada 93](#_Toc155987469)

[**Figura 31**: Fragmento de encuesta de comparación pareada 94](#_Toc155987470)

[**Figura 32**: Ejemplo de gráfico de resultados 101](#_Toc155987471)

[**Figura 33**: Página principal SurveyMaker 102](#_Toc155987472)

[**Figura 34**: Formulario de encuestas en SurveyMaker 103](#_Toc155987473)

[**Figura 35**: Vista del panel de administrador de SurveyMaker 104](#_Toc155987474)

[**Figura 36**: Fragmento de la hoja “Panel de expertos” de “data processors.xlsx” 105](#_Toc155987475)

[**Figura 37**: Documento de instrucciones del emisor de la experiencia 2 112](#_Toc155987476)

[**Figura 38**: Fragmento de encuesta de comparación pareada rellena 124](#_Toc155987477)

[**Figura 39**: Fragmento de obtención de valores de importancia relativa 124](#_Toc155987478)

[**Figura 40**: Cálculo de una MCU y pesos asociados 129](#_Toc155987479)

[**Figura 41**: Resumen resultado Experiencia 1 132](#_Toc155987480)

[**Figura 42**: Resultados principales (Experiencia 1) 132](#_Toc155987481)

[**Figura 43:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 1) 133](#_Toc155987482)

[**Figura 44**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 1) 134](#_Toc155987483)

[**Figura 45**: Resumen resultado Experiencia 2 135](#_Toc155987484)

[**Figura 46**: Resultados principales (Experiencia 2) 136](#_Toc155987485)

[**Figura 47:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 2) 136](#_Toc155987486)

[**Figura 48**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 2) 137](#_Toc155987487)

[**Figura 49**: Resumen resultado Experiencia 3 138](#_Toc155987488)

[**Figura 50**: Resultados principales (Experiencia 3) 139](#_Toc155987489)

[**Figura 51:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 3) 139](#_Toc155987490)

[**Figura 52**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 3) 140](#_Toc155987491)

[**Figura 53**: Resumen resultado Experiencia 5 141](#_Toc155987492)

[**Figura 54**: Resultados principales (Experiencia 5) 142](#_Toc155987493)

[**Figura 55:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 5) 142](#_Toc155987494)

[**Figura 56**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 5) 143](#_Toc155987495)

[**Figura 57**: Evolución de la media académica de los receptores de la experiencia 5 144](#_Toc155987496)

[**Figura 58**: Resumen resultado Experiencia 6 145](#_Toc155987497)

[**Figura 59**: Resultados principales (Experiencia 6) 146](#_Toc155987498)

[**Figura 60:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Experiencia 6) 146](#_Toc155987499)

[**Figura 61**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Experiencia 6) 147](#_Toc155987500)

[**Figura 62**: Resumen resultado global 149](#_Toc155987501)

[**Figura 63**: Resultados principales (Global) 149](#_Toc155987502)

[**Figura 64:** Resultados de subcriterios del objetivo 1 y 2A (Global) 150](#_Toc155987503)

[**Figura 65**: Resultados de subcriterios del objetivo 2B (Global) 151](#_Toc155987504)

[**Figura 66**: Estructura del proyecto SurveyMaker 242](#_Toc155987505)

[**Figura 67**: Imagen y código de index.jsp 243](#_Toc155987506)

[**Figura 68**: Diagrama de flujo de usuario de las vistas de SurveyMaker 244](#_Toc155987507)

[**Figura 69**: Imagen y código de notfound.jsp 244](#_Toc155987508)

[**Figura 70**: Código e imagen de admin.jsp 248](#_Toc155987509)

[**Figura 71**: Código e imagen de user.jsp 251](#_Toc155987510)

[**Figura 72**: Código de SurveyModel 253](#_Toc155987511)

[**Figura 73**: Código de SurveyModelsDAO 255](#_Toc155987512)

[**Figura 74**: Función doPost de IndexServlet.java 256](#_Toc155987513)

[**Figura 75**: Función doPost de AdminServlet.java 257](#_Toc155987514)

[**Figura 76**: Función doGet de ExportServlet.java 258](#_Toc155987515)

[**Figura 77**: Función doGet de NewSurvey.java 258](#_Toc155987516)

[**Figura 78**: Función dePost de NewAnswer.java 258](#_Toc155987517)

[**Figura 79**: Código de Utilites.java 259](#_Toc155987518)

[**Figura 80**: Código de Encryption.java 261](#_Toc155987519)

[**Figura 81**: Creación de tablas en la base de datos 262](#_Toc155987520)

**Índice de Tablas**

[**Tabla 1**: Artículos incluidos en la revisión sistemática. 19](#_Toc155987521)

[**Tabla 2**: Resumen artículos con JCR 25](#_Toc155987522)

[**Tabla 3**: Datos extraídos de cada estudio 26](#_Toc155987523)

[**Tabla 4**: Correlación de técnicas y resultados 33](#_Toc155987524)

[**Tabla 5**: Correlación entre método de validación y resultado de estudios 34](#_Toc155987525)

[**Tabla 6**: Correlación entre resultados y combinaciones de sistemas de validación 36](#_Toc155987526)

[**Tabla 7**: Correlación resultados-participantes 38](#_Toc155987527)

[**Tabla 8**: Correlación resultados – N.º de grupos. 39](#_Toc155987528)

[**Tabla 9**: Correlación resultados-tamaño de los grupos 40](#_Toc155987529)

[**Tabla 10**: Correlación resultados-duración 42](#_Toc155987530)

[**Tabla 11**: Correlación resultados-frecuencia de aplicación 43](#_Toc155987531)

[**Tabla 12**: Correlación resultados-número de sesiones 44](#_Toc155987532)

[**Tabla 13**: Correlación resultados-duración 45](#_Toc155987533)

[**Tabla 14**: Método Bullet 52](#_Toc155987534)

[**Tabla 15**: Método Blitz 53](#_Toc155987535)

[**Tabla 16**: Método Extended 54](#_Toc155987536)

[**Tabla 17**: Parámetros, características y variables evaluadas 64](#_Toc155987537)

[**Tabla 18**: Preguntas realizadas durante el informe previo. 65](#_Toc155987538)

[**Tabla 19**: Preguntas incluidas en la encuesta 68](#_Toc155987539)

[**Tabla 20**: Preguntas incluidas en la entrevista 70](#_Toc155987540)

[**Tabla 21**: Asociación parámetros-preguntas 73](#_Toc155987541)

[**Tabla 22**: Clasificación de métodos de decisión multi-atributo (MADM) [160] 76](#_Toc155987542)

[**Tabla 23**: Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980) 80](#_Toc155987543)

[**Tabla 24**: Índice aleatorio según tamaño de la matriz 81](#_Toc155987544)

[**Tabla 25**: Ratio de consistencia máximo 82](#_Toc155987545)

[**Tabla 26**: Guía de evaluación de los resultados de la entrevista 92](#_Toc155987546)

[**Tabla 27**: Tabla de clasificación de valoración final 96](#_Toc155987547)

[**Tabla 28**: Tabla de puntuaciones del objetivo 2A 98](#_Toc155987548)

[**Tabla 29**: Tabla de puntuación del objetivo 1 99](#_Toc155987549)

[**Tabla 30**: Tabla de puntuación del objetivo 2B 100](#_Toc155987550)

[**Tabla 31**: Parámetros de diseño del proyecto Pony 107](#_Toc155987551)

[**Tabla 32**: Parámetros de diseño del proyecto VaK 109](#_Toc155987552)

[**Tabla 33**: Parámetros de diseño del proyecto Pony 110](#_Toc155987553)

[**Tabla 34**: Resumen realización del Proyecto Pony 114](#_Toc155987554)

[**Tabla 35**: Preguntas v2 120](#_Toc155987555)

[**Tabla 36**: Asociación parámetros-pregunta v2 123](#_Toc155987556)

[**Tabla 37**: Valores ponderados de importancia relativa de los criterios comparados dos a dos 128](#_Toc155987557)

[**Tabla 38**: Tabla final de distribución de pesos AHP 130](#_Toc155987558)

[**Tabla 39**: Resultados académicos de los receptores en la experiencia 5 144](#_Toc155987559)

[**Tabla 40**: Ponderaciones para análisis global 148](#_Toc155987560)

[**Tabla 41**: Tabla completa artículos Bloque I (Parte I) 178](#_Toc155987561)

[**Tabla 42**: Tabla completa artículos Bloque I (Parte II) 194](#_Toc155987562)

[**Tabla 43**: Tabla completa artículos Bloque I (Parte III) 218](#_Toc155987563)

[**Tabla 45**: Fragmento de la **Tabla 36** 235](#_Toc155987564)

[**Tabla 46**: Ejemplo de cálculo de MCU 235](#_Toc155987565)

[**Tabla 47**: Ejemplo de cálculo de la MCU normalizada 236](#_Toc155987566)

[**Tabla 48**: Ejemplo de cálculo del sumatorio de la MCU normalizada 237](#_Toc155987567)

[**Tabla 49**: Ejemplo de obtención de los Wi 238](#_Toc155987568)

[**Tabla 50**: Fragmento de la **Tabla 37** 238](#_Toc155987569)

[**Tabla 51**: Ponderaciones combinadas (detalle) 239](#_Toc155987570)

# Bibliografía

1. Luís Filipe Rodrigues, Abílio Oliveira, Helena Rodrigues, Main gamification concepts: A systematic mapping study, Heliyon, Volume 5, Issue 7, 2019, e01993, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01993>.
2. Google Tends. (19 de noviembre de 2022). *Interés a lo largo del tiempo del término gamificación.* [*https://trends.google.com/trends/explore/TIMESERIES/1668891600?hl= es&tz=-60&date=all&q=gamification&sni=3*](https://trends.google.com/trends/explore/TIMESERIES/1668891600?hl=%20es&tz=-60&date=all&q=gamification&sni=3)
3. Lívero, Francislaine & Silva, Gustavo & Amaral, Eduarda & Souza, Amanda & Baretta, Irineia & Diegues, Maria & Arpini, Edson & Wietzikoski, Evellyn. (2021). Playfulness in the classroom: Gamification favor the learning of pharmacology. Education and Information Technologies. 26. 1-17. 10.1007/s10639-020-10350-w.
4. Duolingo. (20 de noviembre de 2022). ¡*La forma divertida, efectiva y gratis de aprender un idioma!* <https://es.duolingo.com/>
5. Manzano León, Ana & Camacho-Lazarraga, Pablo & Guerrero, Miguel & Guerrero-Puerta, Laura & Aguilar-Parra, Jose & Trigueros, Rubén & Alias, Antonio. (2021). Between Level Up and Game Over: A Systematic Literature Review of Gamification in Education. Sustainability. 13. 2247. 10.3390/su13042247.
6. Sobocinski, Mikolaj. (2017). I gamified my courses and I hate that…. World Journal of Science, Technology and Sustainable Development. 14. 135-142. 10.1108/WJSTSD-06-2016-0046.
7. Maskeliūnas, R.; Kulikajevas, A.; Blažauskas, T.; Damaševičius, R.; Swacha, J. An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management. Computers 2020, 9, 102. <https://doi.org/10.3390/computers9040102>
8. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
9. Henderson, L. K., Craig, J. C., Willis, N. S., Tovey, D., & Webster, A. C. (2010). How to write a Cochrane systematic review. Nephrology, 15(6), 617-624.
10. Google. (1 de diciembre de 2022). Google Académico. Obtenido de Google Académico: <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>
11. ResearchGate. (s. f.). ResearchGate | Find and share research. <https://www.researchgate.net/>
12. Bienvenido a Biblioteca Universidad de Sevilla | Biblioteca Universidad de Sevilla. (s. f.). <https://bib.us.es/>
13. García Rubio, Pedreira Fernández, Ó., & Piattini Velthuis, M. G. (2021). Gamificación : y su aplicación a la Ingeniería del Software. Ra-Ma.
14. Dichev, Christo & Dicheva, Darina. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 14. 10.1186/s41239-017-0042-5.
15. Atherton, P. (2018). More than just a quiz – how Kahoot! can help trainee teachers understand the learning process, Teacher Education Advancement Network Journal, Vol 10(2), 29-39
16. Maskeliūnas, R., Kulikajevas, A., Blažauskas, T., Damaševičius, R., & Swacha, J. (2020). An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management. Computers, 9(4), 102. <https://doi.org/10.3390/computers9040102>
17. Baek, S., Park, J.-Y., & Han, J. (2016). Simulation-based Serious Games for Science Education and teacher assessment. *International Journal of Serious Games*, *3*(3). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i3.123
18. Hamari, J. (2019). Gamification. Blackwell Pub, In The Blackwell Encyclopedia of Sociology, Malden. pp. 1-3. <https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos1321>
19. Cochrane Library. (s. f.). <https://www.cochranelibrary.com/es/>
20. Proyecto Descartes. (s. f.). *RED EDUCATIVA DIGITAL DESCARTES*. <https://proyectodescartes.org/descartescms/>
21. *Aplicación de juegos didácticos en el aula*. (s. f.). <https://proyectodescartes.org/newton/juegosdidacticos/index.php?option=com_content&lang=es>
22. García Frutos, P. (2018). Integración de herramientas de gamificación en plataformas de enseñanza virtual.
23. Jiménez Vázquez, A. (2019). Aplicación Web multiusuario para la gamificación en el aula basada en Websocket.
24. Mejías Climent, G. (2021). Aplicación web para la educación mediante gamificación sobre el Proyecto AJDA (Aplicación de Juegos Didácticos en el Aula) con funcionalidades de gestión de ficheros de preguntas.
25. Friehs, M. A., Dechant, M., Vedress, S., Frings, C., & Mandryk, R. L. (2020). Effective gamification of the stop-signal task: two controlled laboratory experiments. JMIR Serious Games, 8(3), e17810.
26. Tan, J. W., & Zary, N. (2019). Diagnostic markers of user experience, play, and learning for digital serious games: a conceptual framework study. JMIR serious games, 7(3), e14620.
27. *Journal Citation Reports*. (s. f.). <https://jcr.clarivate.com/jcr/home>
28. Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014, October). Gamification in education. In Proceedings of 9th international Balkan education and science conference (Vol. 1, pp. 679-684).
29. *Scopus*. (s. f.). <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
30. *Web of Science.* Clarivate. (s. f.). <https://www.webofscience.com/>
31. *IEEE Xplore.* (s. f.). <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
32. *Journal Citation Reports - Journal Profile*. (s. f.). <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=JMIR+SERIOUS+GAMES>
33. *Journal Citation Reports - Journal Profile*. (s. f.). <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=INT+J+SERIOUS+GAMES>
34. *Journal Citation Reports - Journal Profile*. (s. f.). <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=SIMULAT+GAMING>
35. *Journal Citation Reports - Journal Profile*. (s. f.-d). <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=ENTERTAIN+COMPUT>
36. *Journal Citation Reports - Journal Profile*. (s. f.-e). <https://jcr.clarivate.com/jcr-jp/journal-profile?journal=COMPUT+EDUC>
37. Suppan, M., Gartner, B., Golay, E., Stuby, L., White, M., Cottet, P., ... & Suppan, L. (2020). Teaching adequate prehospital use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic: development of a gamified e-learning module. JMIR Serious Games, 8(2), e20173.
38. Chon, S. H., Timmermann, F., Dratsch, T., Schuelper, N., Plum, P., Berlth, F., ... & Kleinert, R. (2019). Serious games in surgical medical education: a virtual emergency department as a tool for teaching clinical reasoning to medical students. JMIR Serious Games, 7(1), e13028.
39. Eley, C. V., Young, V. L., Hayes, C. V., Verlander, N. Q., & McNulty, C. A. M. (2019). Young people’s knowledge of antibiotics and vaccinations and increasing this knowledge through gaming: mixed-methods study using e-Bug. JMIR Serious Games, 7(1), e10915.
40. Aksoy, E. (2019). Comparing the effects on learning outcomes of tablet-based and virtual reality–based serious gaming modules for basic life support training: randomized trial. JMIR serious games, 7(2), e13442.
41. Ruiz-López, T., Sen, S., Jakobsen, E., Tropé, A., Castle, P. E., Hansen, B. T., & Nygård, M. (2019). FightHPV: design and evaluation of a mobile game to raise awareness about human papillomavirus and nudge people to take action against cervical cancer. JMIR Serious Games, 7(2), e8540.
42. Suppan, M., Catho, G., Nunes, T. R., Sauvan, V., Perez, M., Graf, C., ... & Suppan, L. (2020). A serious game designed to promote safe behaviors among health care workers during the COVID-19 pandemic: Development of “Escape COVID-19”. JMIR serious games, 8(4), e24986.
43. Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Lozano-Salas, J. L., Martínez-Miranda, J., Delgado-Pérez, E. E., & Estrada-Zamarron, L. S. (2020). Nutritional education and promotion of healthy eating behaviors among Mexican children through video games: design and pilot test of FoodRateMaster. JMIR Serious Games, 8(2), e16431.
44. Patchen, L., Ellis, L., Ma, T. X., Ott, C., Chang, K. H., Araya, B., ... & Lanzi, R. G. (2020). Engaging African American youth in the development of a serious mobile game for sexual health education: mixed methods study. JMIR Serious Games, 8(1), e16254.
45. Lerner, D., Mohr, S., Schild, J., Göring, M., & Luiz, T. (2020). An immersive multi-user virtual reality for emergency simulation training: usability study. JMIR serious games, 8(3), e18822.
46. Alyami, H., Alawami, M., Lyndon, M., Alyami, M., Coomarasamy, C., Henning, M., ... & Sundram, F. (2019). Impact of using a 3D visual metaphor serious game to teach history-taking content to medical students: Longitudinal mixed methods pilot study. JMIR serious games, 7(3), e13748.
47. Flogie, A., Aberšek, B., Kordigel Aberšek, M., Sik Lanyi, C., & Pesek, I. (2020). Development and evaluation of intelligent serious games for children with learning difficulties: observational study. JMIR Serious Games, 8(2), e13190.
48. Clarke, S. J., Peel, D. J., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). EscapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games to For Higher/Further Education. International Journal of Serious Games, 4(3). https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.180
49. Kiili, K. J. M., Devlin, K., Perttula, A., Tuomi, P., & Lindstedt, A. (2015). Using video games to combine learning and assessment in mathematics education. International Journal of Serious Games, 2(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.98
50. Dicheva, D., Irwin, K., & Dichev, C. (2018). OneUp: Supporting Practical and Experimental Gamification of Learning. International Journal of Serious Games, 5(3), 5–21. https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i3.236
51. Pope, H., & Mangram, C. (2015). Wuzzit Trouble: The Influence of a Digital Math Game on Student Number Sense. International Journal of Serious Games, 2(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.88
52. Lindberg, R. S. N., & Laine, T. H. (2018). Formative evaluation of an adaptive game for engaging learners of programming concepts in K-12. International Journal of Serious Games, 5(2), 3–24. https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i2.220
53. Koivisto, J.-M., Haavisto, E., Niemi, H., Katajisto, J., & Multisilta, J. (2016). Elements Explaining Learning Clinical Reasoning Using Simulation Games. International Journal of Serious Games, 3(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i4.136
54. Cowley, B. U., & Bateman, C. (2017). Green My Place: Evaluation of a Serious Social Online Game Designed to Promote Energy Efficient Behaviour Change. International Journal of Serious Games, 4(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i4.152
55. Hernàndez-Sabaté, A., Joanpere, M., Gorgorió, N., & Albarracín, L. (2015). Mathematics learning opportunities when playing a Tower Defense Game. International Journal of Serious Games, 2(4). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i4.82
56. Salovaara-Hiltunen, M., Heikkinen, K., & Koivisto, J.-M. (2019). User experience and learning experience in a 4D virtual reality simulation game. International Journal of Serious Games, 6(4), 49–66. https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.305
57. Löffler, E., Schneider, B., Zanwar, T., & Asprion, P. M. (2021). CySecEscape 2.0—A Virtual Escape Room To Raise Cybersecurity Awareness. International Journal of Serious Games, 8(1), 59–70. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i1.413
58. Imbellone, A., Botte, B., & Medaglia, C. M. (2015). Serious Games for Mobile Devices: the InTouch Project Case Study. International Journal of Serious Games, 2(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i1.41
59. Gentile, M., La Guardia, D., Dal Grande, V., Ottaviano, S., & Allegra, M. (2014). An Agent Based approach to design Serious Game. International Journal of Serious Games, 1(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v1i2.17
60. Rocha, M., & Dondio, P. (2021). Effects of a videogame in math performance and anxiety in primary school. International Journal of Serious Games, 8(3), 45–70. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.434
61. Okkonen, J., Sharma, S., Raisamo, R., & Turunen, M. (2016). Kinesthetic Elementary Mathematics - Creating Flow with Gesture Modality. International Journal of Serious Games, 3(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i2.80
62. Guimarães, M., Prada, R., Santos, P. A., Dias, J., Soeiro, C. ., Guerra, R., Steiner-Stanitznig, C. ., & Molinari, A. (2022). ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers: ISPO: A Serious Game to train the Interview Skills of Police Officers. International Journal of Serious Games, 9(4), 43–61. https://doi.org/10.17083/ijsg.v9i4.514
63. Devottam Gaurav, Yash Kaushik, Santhoshi Supraja, Manav Yadav, M P Gupta, & Manmohan Chaturvedi. (2022). Empirical Study of Adaptive Serious Games in Enhancing Learning Outcome. International Journal of Serious Games, 9(2), 27–42. https://doi.org/10.17083/ijsg.v9i2.486
64. Dinçer, N., & Dinçer, R. (2021). The effect of a serious game on aviation vocabulary acquisition . International Journal of Serious Games, 8(4), 49–63. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i4.464
65. Aguilar Cruz, P. J., & Álvarez Guayara , H. A. . (2021). A Serious Game to learn English: The case of Bethe1Challenge. International Journal of Serious Games, 8(4), 65–80. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i4.448 (Original work published December 1, 2021)
66. Katsantonis, M., & Mavridis, I. (2021). Evaluation of HackLearn COFELET Game User Experience for Cybersecurity Education. International Journal of Serious Games, 8(3), 3–24. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i3.437
67. Boyd, S. (2018). Playing to Investigate the Relationship Between Achievement and the Perception of learning. International Journal of Serious Games, 5(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v5i1.214
68. Barma, S., Daniel, S., Bacon, N., Gingras, M.-A., & Fortin, M. (2015). Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms. International Journal of Serious Games, 2(2). https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i2.66
69. Usart, M., & Romero, M. (2014). Individual and collaborative Performance and Level of Certainty in MetaVals. International Journal of Serious Games, 1(1). https://doi.org/10.17083/ijsg.v1i1.3
70. Facey-Shaw, L., Specht, M., van Rosmalen, P., & Bartley-Bryan, J. (2020). Do badges affect intrinsic motivation in introductory programming students?. Simulation & Gaming, 51(1), 33-54.
71. Imlig-Iten, N., & Petko, D. (2018). Comparing serious games and educational simulations: Effects on enjoyment, deep thinking, interest and cognitive learning gains. Simulation & Gaming, 49(4), 401-422.
72. Zairi, I., Ben Dhiab, M., Mzoughi, K., & Ben Mrad, I. (2022). The Effect of Serious Games on Medical Students’ Motivation, Flow and Learning. Simulation & Gaming, 53(6), 581-601.
73. Landers, R. N., & Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. Simulation & Gaming, 45(6), 769-785.
74. Ling, C., Seetharaman, S., & Mirza, L. (2022). Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education. Simulation & Gaming, 53(5), 513-537.
75. Almousa, O., Prates, J., Yeslam, N., Mac Gregor, D., Zhang, J., Phan, V., ... & Qayumi, K. (2019). Virtual reality simulation technology for cardiopulmonary resuscitation training: An innovative hybrid system with haptic feedback. Simulation & Gaming, 50(1), 6-22.
76. Jones, S. M., Katyal, P., Xie, X., Nicolas, M. P., Leung, E. M., Noland, D. M., & Montclare, J. K. (2019). A ‘KAHOOT!’approach: the effectiveness of game-based learning for an advanced placement biology class. Simulation & Gaming, 50(6), 832-847.
77. Smith, T. (2017). Gamified modules for an introductory statistics course and their impact on attitudes and learning. Simulation & Gaming, 48(6), 832-854.
78. Monterrat, B., Lavoué, É., & George, S. (2017). Adaptation of gaming features for motivating learners. Simulation & Gaming, 48(5), 625-656.
79. Xinogalos, S., & Eleftheriadis, S. (2023). Office Madness: Investigating the impact of a game using a real life job and programming scenario on player experience and perceived short-term learning. Entertainment Computing, 44, 100521.
80. Rosyid, H. A., Palmerlee, M., & Chen, K. (2018). Deploying learning materials to game content for serious education game development: A case study. Entertainment computing, 26, 1-9.
81. Dapica, R., Hernández, A., & Peinado, F. (2022). Who trains the trainers? Gamification of flight instructor learning in evidence-based training scenarios. Entertainment Computing, 43, 100510.
82. Tan, W. K., Sunar, M. S., & Goh, E. S. (2023). Analysis of the college underachievers’ transformation via gamified learning experience. Entertainment Computing, 44, 100524.
83. Derboven, J., Zaman, B., Geerts, D., & De Grooff, D. (2016). Playing educational math games at home: The Monkey Tales case. Entertainment Computing, 16, 1-14.
84. Rüth, Marco & Kaspar, Kai. (2020). Exergames in formal school teaching: A pre-post longitudinal field study on the effects of a dance game on motor learning, physical enjoyment, and learning motivation. Entertainment Computing. 35. 100372. 10.1016/j.entcom.2020.100372.
85. Peng, C., Cao, L., & Timalsena, S. (2017). Gamification of Apollo lunar exploration missions for learning engagement. Entertainment Computing, 19, 53-64.
86. de Mira Gobbo, M. R., de Barbosa, C. R. S. C., Morandini, M., Mafort, F., & Mioni, J. L. V. M. (2021). ACA game for individuals with Autism Spectrum Disorder. Entertainment Computing, 38, 100409.
87. Cowley, B., Moutinho, J. L., Bateman, C., & Oliveira, A. (2011). Learning principles and interaction design for ‘Green My Place’: A massively multiplayer serious game. Entertainment Computing, 2(2), 103-113.
88. Silva, M. F., Martins, P. M., Mariano, D. C., Santos, L. H., Pastorini, I., Pantuza, N., ... & de Melo-Minardi, R. C. (2019). Proteingo: motivation, user experience, and learning of molecular interactions in biological complexes. Entertainment Computing, 29, 31-42.
89. Ramos-Vega, M. C., Palma-Morales, V. M., Pérez-Marín, D., & Moguerza, J. M. (2021). Stimulating children’s engagement with an educational serious videogame using Lean UX co-design. Entertainment Computing, 38, 100405.
90. Jagušt, Tomislav & Boticki, Ivica & So, Hyo-Jeong. (2018). Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning. Computers & Education. 125. 10.1016/j.compedu.2018.06.022.
91. Hsu, Chih-Chao & Wang, Tzone-I. (2018). Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills. Computers & Education. 121. 10.1016/j.compedu.2018.02.002.
92. Garcia-Sanjuan, Fernando & El Jurdi, Sandra & Jaen, Javier & Nacher, Vicente. (2018). Evaluating a tactile and a tangible multi-tablet gamified quiz system for collaborative learning in primary education. Computers & Education. 123. 10.1016/j.compedu.2018.04.011.
93. Murillo Zamorano, Luis R. & López Sánchez, José Ángel & Rey, María & Muñoz, Carmen. (2022). Gamification in higher education: The ECOn+ star battles. Computers & Education. 194. 104699. 10.1016/j.compedu.2022.104699.
94. Hew, Khe & Huang, Biyun & Chu, Kai & Chiu, Dickson. (2015). Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. Computers & Education. 92. 10.1016/j.compedu.2015.10.010.
95. Hanus, Michael & Fox, Jesse. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. Computers & Education. 80. 10.1016/j.compedu.2014.08.019.
96. Jeon, Jaeho & Lee, Seongyong & Choe, Hohsung. (2022). Enhancing EFL pre-service teachers’ affordance noticing and utilizing with the Synthesis of Qualitative Evidence strategies: An exploratory study of a customizable virtual environment platform. Computers & Education. 109. 104620. 10.1016/j.compedu.2022.104620.
97. Chen, Cheng-Huan & Chiu, Chiung-hui. (2016). Employing intergroup competition in multitouch design-based learning to foster student engagement, learning achievement, and creativity. Computers & Education. 103. 99-113. 10.1016/j.compedu.2016.09.007.
98. Tsay, Crystal & Kofinas, Alexander K & Luo, Jing. (2018). Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: An empirical study. Computers & Education. 121. 10.1016/j.compedu.2018.01.009.
99. López-Faican, Lissette & Jaen, Javier. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. Computers & Education. 149. 103814. 10.1016/j.compedu.2020.103814.
100. de-Marcos, Luis & Domínguez, Adrián & Saenz-de-Navarrete, Joseba & Pagés, Carmen. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. Computers & Education. 75. 82–91. 10.1016/j.compedu.2014.01.012.
101. Hijós, Alejandro & Bustamante, Juan Carlos & De la Fuente, Francisco & Castellar, Carlos. (2020). Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. Computers & Education. 152. 103874. 10.1016/j.compedu.2020.103874.
102. Sanchez, Diana & Langer, Markus & Kaur, Rupinder. (2019). Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. Computers & Education. 144. 10.1016/j.compedu.2019.103666.
103. Yang, Soeun & Lee, Jae & Kim, Hyoung-Jee & Kang, Minji & Chong, EunRyung & Kim, Eun-mee. (2021). Can an online educational game contribute to developing information literate citizens?. Computers & Education. 161. 104057. 10.1016/j.compedu.2020.104057.
104. Park, Juneyoung & Liu, De & Yi, Mun & Santhanam, Radhika. (2019). GAMESIT: A gamified system for information technology training. Computers & Education. 142. 103643. 10.1016/j.compedu.2019.103643.
105. Vyas, Martand. (2020). Gamification in education.
106. Khasianov, Airat & Shakhova, Irina & Ganiev, Bulat. (2016). GAMIFICATION FOR EDUCATION. IFTE 2016 – II International Forum on Teacher Education.
107. Kasinathan, Vinothini & Mustapha, Aida & Fauzi, Rahmat & Che Abdul Rani, Mohamad Firdaus. (2018). Questionify: Gamification in Education. International Journal of Integrated Engineering. 10. 10.30880/ijie.2018.10.06.019.
108. Aini, Qurotul & Rahardja, Untung & Khoirunisa, Alfiah. (2020). Blockchain Technology into Gamification on Education. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems). 14. 147. 10.22146/ijccs.53221.
109. Maskeliūnas, R., Kulikajevas, A., Blažauskas, T., Damaševičius, R., & Swacha, J. (2020). An Interactive Serious Mobile Game for Supporting the Learning of Programming in JavaScript in the Context of Eco-Friendly City Management. Computers, 9(4), 102. https://doi.org/10.3390/computers9040102
110. Zafeiropoulou, M., Volioti, C., Keramopoulos, E., & Sapounidis, T. (2021). Developing Physics Experiments Using Augmented Reality Game-Based Learning Approach: A Pilot Study in Primary School. Computers, 10(10), 126. https://doi.org/10.3390/computers10100126
111. Cheng, G.-M., & Chen, C.-P. (2021). Processing Analysis of Swift Playgrounds in a Children’s Computational Thinking Course to Learn Programming. Computers, 10(5), 68. https://doi.org/10.3390/computers10050068
112. Flores-Aguilar, Gonzalo & Fernandez-Rio, Javier & Grau, Prat. (2021). GAMIFICATING PHYSICAL EDUCATION PEDAGOGY. COLLEGE STUDENTS' FEELINGS. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte. 21. 515-533.
113. Willig, James & Croker, Jennifer & McCormick, Lisa & Nabavi, Meena & Walker, Jeremey & Wingo, Nancy & Roche, Cathy & Jones, Carolyn & Hartmann, Katherine & Redden, David. (2021). Gamification and education: A pragmatic approach with two examples of implementation. Journal of Clinical and Translational Science. 5. 1-20. 10.1017/cts.2021.806.
114. Shaltout, Eman & Amin, Khalid & Afifi, Ahmed. (2021). Gamification in education: Serious Game Prototype for Children with Special Needs. IJCI. International Journal of Computers and Information. 8. 131-136. 10.21608/ijci.2021.207857.
115. Erenli, Kai. (2013). The Impact of Gamification - Recommending Education Scenarios. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 8. 10.3991/ijet.v8iS1.2320.
116. Калижанова, Анна & Kalizhanova, Anna & Ибраева, Баян & Ibrayeva, Bayan. (2017). Gamification of Educational Process for Building Learners’ Autonomy. Scientific Research and Development. Socio-Humanitarian Research and Technology. 6. 10.12737/article\_59d7860b667174.84726065.
117. Kutun, Bahar & Schmidt, Werner & Schuhbauer, Heidi. (2016). Gamification in Education: A Board Game Approach to Knowledge Acquisition. Procedia Computer Science. 99. 10.1016/j.procs.2016.09.104.
118. Turan, Zeynep & avinç, Zeynep & Kara, Kadir & Goktas, Yuksel. (2016). Gamification and Education: Achievements, Cognitive Loads, and Views of Students. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 11. 64-69. 10.3991/ijet.v11i07.5455.
119. Gómez Contreras, Jennifer. (2020). Gamification in Educational Contexts: Analysis of Its Application in a Distance Public Accounting Program. Universidad & Empresa. 22. 8-39. 10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa7a.6939.
120. Teh, Kamarul & Md Hanafiah, Shariful Hafizi & Abdul Kadir, Mohd Fadzil. (2019). Accustoms gamification in education improves student motivation, engagement and academic performance. 10.35940/ijrte.B1062.0782S319.
121. Chen, Yang & Burton, Terry & Vorvoreanu, Mihaela & Whittinghill, David. (2015). Cogent：A Case Study of Meaningful Gamification in Education with Virtual Currency. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). 10. 10.3991/ijet.v10i1.4247.
122. Kollár, János. (2020). GAMIFICATION IN EDUCATION: CHANGING THE ATTITUDE OF MEDICAL STUDENTS TOWARDS DEMENTIA BY USING VIRTUAL REALITY (PILOT STUDY). PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning. 4. 57-67. 10.20319/pijtel.2020.42.5767.
123. Kovácsné Pusztai, Kinga. (2021). Gamification in Higher Education. Teaching Mathematics and Computer Science. 18. 87-106. 10.5485/TMCS.2020.0510.
124. Klubal, Libor & Kostolányová, Kateřina & Gybas, Vojtěch. (2018). Gamification in LMS Courses. International Journal of Information and Communication Technologies in Education. 7. 46-50. 10.1515/ijicte-2018-0009.
125. Mahmud, siti nur diyana & Husnin, Hazrati & Tuan Soh, Tuan Mastura. (2020). Teaching Presence in Online Gamified Education for Sustainability Learning. Sustainability. 12. 3801. 10.3390/su12093801.
126. Jusas, Vacius & Barisas, Dominykas & Jančiukas, Mindaugas. (2022). Game Elements towards More Sustainable Learning in Object-Oriented Programming Course. Sustainability. 14. 2325. 10.3390/su14042325.
127. Isabelle, Diane. (2020). Gamification of Entrepreneurship Education. Decision Sciences Journal of Innovative Education. 18. 10.1111/dsji.12203.
128. Kasinathan, Vinothini & Mustapha, Aida & Fu, Chan & Manikam, Sadesh & Che Abdul Rani, Mohamad Firdaus. (2019). Gamification Concept for Encouraging Lecture Attendance. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science. 16. 482-490. 10.11591/ijeecs.v16.i1.pp482-490.
129. Kanani, Pratik & Nagda, Mudra & Mehta, Parth & Lamba, Simranjeet. (2020). Gamification in Plant Education for Children. 2020.
130. Furdu, Iulian & Tomozei, Cosmin & Köse, Utku. (2017). Pros and Cons Gamification and Gaming in Classroom. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. 8. 56-62.
131. Reyes, William & Pech, Sergio. (2020). Gamification in distance education: experiences in a university educational model. Apertura. 12. 6-19. 10.32870/Ap.v12n2.1849.
132. Leon, Alejandro & Peña, Marta. (2021). Gamification tools in the learning of shipbuilding in the undergraduate marine engineering education. Computer Applications in Engineering Education. 30. 10.1002/cae.22465.
133. Rosli, Khairina & Malaysia, Universiti & Khairudin, Norhaiza. (2019). Gamification in Entrepreneurship and Accounting Education. Academy of Entrepreneurship Journal. 25.
134. Bernik, Andrija. (2021). Gamification Framework for E-Learning Systems in Higher Education. Tehnički glasnik. 15. 184-190. 10.31803/tg-20201008090615.
135. Falah, Jannat & Wedyan, Mohammad & Alfalah, Salsabeel & Abu-Tarboush, Muhannad & Al-Jakheem, Ahmad & Al-Faraneh, Muath & Abuhammad, Areej & Charissis, Vassilis. (2021). Identifying the Characteristics of Virtual Reality Gamification for Complex Educational Topics. Multimodal Technologies and Interaction. 5. 53. 10.3390/mti5090053.
136. Smiderle, Rodrigo & Rigo, Sandro & Marques, Leonardo & Coelho, Jorge & Jaques, Patricia. (2020). The impact of gamification on students’ learning, engagement and behavior based on their personality traits. Smart Learning Environments. 7. 10.1186/s40561-019-0098-x.
137. *Research Interest Score* (s. f.). <https://explore.researchgate.net/display/support/Research+Interest+Score>
138. Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, *32*(1), 77-112.
139. *Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!* (2023, 21 marzo). Kahoot! https://kahoot.com/
140. *Edpuzzle | Make Any Video Your Lesson*. (s. f.). Edpuzzle. https://edpuzzle.com/
141. *Google Forms: Sign-in*. (s. f.). https://accounts.google.com/v3/signin/identifier?dsh=S771913207%3A1679478701998743&continue=https%3A%2F%2Fdocs.google.com%2Fforms%2Fcreate&followup=https%3A%2F%2Fdocs.google.com%2Fforms%2Fcreate&ifkv=AWnogHdU9mjVux5igCNCvmOdYKlB1xCkh1xPAP7isftfUZrpvgxZByDvxFzn\_9IyniZ1H8lZZ3s<mpl=forms&passive=1209600&service=wise&flowName=WebLiteSignIn&flowEntry=ServiceLogin
142. Switzer, Y., Cameron, S., Dial, T., Murphy-Johnson, R., Goodwin-Richards, S., Staub, S., Oberembt, M., Edinger, S., Anderson, L., Gay, L., Cagle, K., Cooper, J., Zaccaria, K., Mitchell, J., Boyd, J., Applewhite, J., Newman, J., Stock, E., Birmingham, F., . . . Switzer, Y. (s. f.-b). *Quizizz | Where motivation meets mastery*. https://quizizz.com/?lng=en
143. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008
144. Blas, C. R. (2007). Encuesta Nacional de Salud. *Indice*, *20*, 9-11.
145. Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Modern Epidemiology. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
146. World Health Organization. Guidelines for the evaluation of vaccine efficacy in humans. Geneva: World Health Organization; 2000.
147. European Medicines Agency. Guideline on influenza vaccines - non-clinical and clinical module. London: European Medicines Agency; 2009.
148. Pardo, A. (2004). Pruebas de hipótesis: Prueba t de Student. Revista Colombiana de Anestesiología, 32(1), 45-51.
149. Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage.
150. Rosner, B. (2010). Fundamentals of biostatistics. Cengage Learning.
151. Sullivan, L. M. (2012). Essentials of biostatistics in public health. Jones & Bartlett Publishers.
152. de FSM Russo, R., & Camanho, R. (2015). Criteria in AHP: a systematic review of literature. Procedia Computer Science, 55, 1123-1132.
153. Victor Yepes (2018). Proceso analítico jerárquico (AHP). Recuperado el 19 de abril de 2023, de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/27/proceso-analitico-jerarquico-ahp/>
154. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). Indicadores Educativos 2020. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:7bd02364-3fd2-405f-b0d6-4fe05debbd38/seie-2020.pdf>
155. User, S. (s. f.). *Web AJDA*. https://newton.proyectodescartes.org/juegosdidacticos/index.php?option=com\_content&view=article&id=71&Itemid=469&lang=en
156. Garcia, F. J. N., & Urrea, A. P. (1990). Riesgo atribuible: sus formas, usos e interpretación. Gaceta Sanitaria, 4(18), 112-117.
157. Abdelwahab, S. F., Issa, U. H., & Ashour, H. M. (2021). A novel vaccine selection decision-making model (VSDMM) for COVID-19. Vaccines, 9(7), 718.
158. Brans, J. P., & De Smet, Y. (2016). PROMETHEE methods. Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys, 187-219.
159. Narayanamoorthy, S., Pragathi, S., Parthasarathy, T. N., Kalaiselvan, S., Kureethara, J. V., Saraswathy, R., ... & Kang, D. (2021). The COVID-19 vaccine preference for youngsters using PROMETHEE-II in the IFSS environment. Symmetry, 13(6), 1030.
160. Clasificación de los métodos de toma de decisión multicriterio multiatributo – El blog de Víctor Yepes. (2018, 26 noviembre). <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/26/clasificacion-metodos-madm/>
161. Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1), 83-98.
162. Colaboradores de Wikipedia. (2023). The Amazing World of Gumball. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/wiki/The\_Amazing\_World\_of\_Gumball
163. Cano, V. A., & Reja, H. M. (2019). Análisis sobre las medidas de atención a la diversidad para el alumnado de altas capacidades intelectuales. Almoraima: revista de estudios campogibraltareños, (51), 209-216.
164. Aguilar, T. D. J. C. (2012). Atención a la diversidad en el aula. Visión Educativa IUNAES, 5(12), 63-71.
165. Amiama Ibarguren, J. F. (2013). Análisis de los deberes escolares en la ESO y exploración de un espacio colaborativo entre profesorado y familia en la Comunidad Autonóma Vasca.
166. de Bustillo, M. D. C. M., Pérez, D., & Martín, E. (2006). ¿ Qué penalizan los docentes?: análisis de la disciplina a través de los partes de incidencia. Infancia y Aprendizaje, 29(4), 423-435.
167. Trigueros, I. M. G. (2018). Gamificación y tecnologías como recursos y estrategias innovadores para la enseñanza y aprendizaje de la historia. Educação & Formação, 3(8), 3-16.
168. Alonso García, S., Martínez Domingo, J. A., Berral Ortiz, B., & De la Cruz Campos, J. C. (2021). Gamificación en Educación Superior. Revisión de experiencias realizadas en España en los últimos años.
169. Cornejo, M. A. N., Agreda, O. O., & Caguana, E. F. M. (2021). Gamificación en la educación superior. Revista Publicando, 8(31), 165-176.
170. Colaboradores de Wikipedia. (2023). Calificación escolar. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/wiki/Calificaci%C3%B3n\_escolar
171. Yoon, K., & Hwang, C. L. (1995). Multiple attribute decision making: An introduction (Vol. 104). Sage.
172. Zavadskas, E. K., & Antucheviciene, J. (2006). Multiple criteria evaluation of dwelling houses. Technological and Economic Development of Economy, 12(1), 59-65.
173. Ignizio, J. P. (1976). Goal programming and extensions. Lexington Books.
174. Zeleny, M. (1982). Multiple criteria decision making. McGraw-Hill.
175. Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer.
176. Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. European journal of operational research, 156(2), 445-455.
177. Saaty, T. L. (2005). Theory and applications of the analytic network process: Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks (Vol. 4). RWS Publications.
178. Bana e Costa, C. A., & Chagas, M. P. (1996). A career choice problem: An example of how to use MACBETH to build a quantitative value model based on qualitative value judgments. European Journal of Operational Research, 90(3), 432-447.
179. Brans, J. P., & Vincke, P. H. (1985). A preference ranking organisation method: The PROMETHEE method for MCDM. Management Science, 31(6), 647-656.
180. Roy, B. (1996). Multicriteria methodology for decision aiding (Vol. 492). Springer.
181. Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs. Cambridge University Press.
182. Edwards, W., & Barron, F. H. (1994). SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement. Organizational behavior and human decision processes, 60(3), 306-325.
183. Rodríguez, R. M., & Martínez, L. (2008). A decision support system for selecting sustainable industrial processes. Decision Support Systems, 45(1), 72-83.
184. Witte, R. S., & Witte, J. S. (2019). *Estadística*. Cengage Learning.
185. Wackerly, D. D., Mendenhall III, W., & Scheaffer, R. L. (2014). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Cengage Learning.
186. Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. (2017*). Estadística para Administración y Economía.* Pearson Educación.
187. Webster, A. L., Lind, D. A., & Marchal, W. G. (2018). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. McGraw-Hill Interamericana.
188. Johnson, R., & Kuby, P. (2018). *Estadística Elemental*. Cengage Learning.
189. Gómez, J. L. P. (2002). Estrategias de ponderación de la respuesta en encuestas de satisfacción de usuarios de servicios. *Metodología de encuestas*, *4*(2), 175-193.
190. Mueses, H. (2008). Diferencias entre el Nivel de Significancia alfa y el Valor P. *Revista Estomatología*, *16*(1), 30-32.
191. LordOfHistory. (s. f.). *GitHub - LordOfHistory/TFG\_GITT\_Joscanege: Estado del arte del aprendizaje basado en juegos educativos digitales y diseño e implementación de métodos estadísticos de validación aplicados a GBL*. GitHub. <https://github.com/LordOfHistory/TFG_GITT_Joscanege>
192. *The Community for Open Collaboration and Innovation | The Eclipse Foundation.* (s. f.). Eclipse Foundation. <https://www.eclipse.org/>
193. Porter, B. (s. f.). *Maven – Welcome to Apache Maven*. <https://maven.apache.org/>
194. colaboradores de Wikipedia. (2023, 5 septiembre). *JavaServer Pages*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Pages>
195. *JSTL Documentation*. (s. f.). <https://www.oracle.com/java/technologies/jstl-documentation.html>
196. PostgreSQL. (2024, 11 enero). PostgreSQL. <https://www.postgresql.org/>
197. *Juegos didácticos Proyecto AJDA.* (2024, febrero). <https://newton.proyectodescartes.org/juegosdidacticos/images/juegos/materiales/libro_proyecto_ajda-def/index.html>