



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**Departamento de Estadística e Investigación Operativa.**

# **Trivial estadístico. Aprendizaje gamificado para alumnos de Bachillerato.**

**Trabajo Final del Máster Universitario de Profesor en Educación Secundaria  
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.  
Especialidad de Matemáticas.**

**Alumno: Lara Gundín Pérez**

**Tutor: Ana Dorado Díaz**

**Valladolid, junio 2022**

**Índice de contenidos.**

<b>Resumen.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Justificación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Planteamiento del Problema.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1. Objetivo General.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4. Marco legislativo.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. El juego.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. El juego en la educación.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3. La motivación.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. La Gamificación.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Diseño de un sistema gamificado.....</b>	<b>35</b>
<b>2.3. Ventajas de la Gamificación.....</b>	<b>39</b>
<b>2.4. Inconvenientes de la Gamificación.....</b>	<b>41</b>
<b>2.5. Matemáticas, TIC y Gamificación.....</b>	<b>43</b>
<b>3. Propuesta.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1. Contexto.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2. Competencias.....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. Contenidos, criterios y estándares de aprendizaje.....</b>	<b>49</b>
<b>3.4. Atención a la diversidad.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5. Sistema.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5.1. Trivial Pursuit.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5.2. Participantes.....</b>	<b>55</b>
<b>3.5.3. Metodología.....</b>	<b>61</b>
<b>3.5.4. Sesiones.....</b>	<b>64</b>
<b>3.5.5. Dinámicas.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5.6. Mecánicas.....</b>	<b>67</b>
<b>3.5.7. Componentes.....</b>	<b>71</b>
<b>3.5.8. Preguntas.....</b>	<b>76</b>
<b>3.5.9. Materiales.....</b>	<b>85</b>
<b>3.5.10. Evaluación.....</b>	<b>87</b>
<b>3.6. Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>93</b>

**Índice de figuras.**

<b>Figura 1.</b> Metodologías activas y el rol central del alumnado. Fuente: Elaboración propia. ....	7
<b>Figura 2.</b> Pirámide de Maslow. Fuente: Elaboración propia basada en la obra de Maslow.....	16
<b>Figura 3.</b> Elementos de la motivación según Víctor Vroom (1964). Fuente: elaboración propia.....	18
<b>Figura 4.</b> Esquema acerca de las diferencias entre jugar, juegos serios y Gamificación. Fuente: Gamification: Towards a definition de Sebastian Deterding (2011).....	21
<b>Figura 5.</b> Pirámide de elementos de Werbach. Fuente: Elaboración propia basada en Gamificación: Las técnicas técnicas de los juegos aplicada de Werbach (2012). ....	24
<b>Figura 6.</b> Clasificación de jugadores según Bartle. Fuente: Elaboración propia basada en Designing Virtual Worlds de Richard Bartle. ....	29
<b>Figura 7.</b> Perfiles de los participantes basados en la motivación intrínseca por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013). ....	31
<b>Figura 8.</b> Taxonomía de Marczewski en el proceso de Gamificación. Fuente: Elaboración propia basada en Gamified UK.....	31
<b>Figura 9.</b> Perfiles de los participantes basados en la motivación extrínseca por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013). ....	32
<b>Figura 10.</b> Combinación de perfiles por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013). ....	33
<b>Figura 11.</b> Modelo 6D de Werbach y Hunter. Fuente: Elaboración propia basada en el artículo Gamifíque!, Maykol Santos y Mike Araujo, 2018. ....	36
<b>Figura 12.</b> “SMA Model” de Víctor Manrique. Fuente: Elaboración propia basada en Gamification Design Framework: The SMA Model, de Víctor Manrique. ....	37
<b>Figura 13.</b> Modelo de Gamificación de Janaki Kumar y Mario Herger (2013). Fuente: Gamification at Work: Designing Enganging Business Software. ....	38
<b>Figura 14.</b> Ventajas de la Gamificación. Fuente: Elaboración propia. ....	40
<b>Figura 15.</b> Desventajas de la Gamificación. Fuente: Elaboración propia basada en Pérez de Villamil (2018).....	43
<b>Figura 16.</b> IES Galileo. Contexto en el que se centra la propuesta. Fuente: Facebook del IES Galileo. ....	44
<b>Figura 17.</b> Tablero original del Trivial Pursuit. Fuente: Per Pettersson - flickr.com/photos/perzec/... 55	55
<b>Figura 18.</b> Agrupación de los estudiantes según sus perfiles. Fuente: Elaboración propia basada en los perfiles de Bartle. ....	60
<b>Figura 19.</b> Categorías propuestas para el sistema gamificado. Fuente: elaboración propia. ....	62
<b>Figura 20.</b> Pasos que realizar en la primera sesión. Fuente: Elaboración propia. ....	63
<b>Figura 21.</b> Pasos que realizar en las siguientes sesiones. Fuente: Elaboración propia. ....	63
<b>Figura 22.</b> Logo del sistema gamificado. Fuente: elaboración propia.....	71
<b>Figura 23.</b> Página de inicio de la web del sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia.....	72
<b>Figura 24.</b> Progresión de un avatar en el sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia con la aplicación FaceQ. ....	72
<b>Figura 25.</b> Insignias de nivel. Fuente: Elaboración propia. ....	73
<b>Figura 26.</b> Insignias de comportamiento. Fuente: Elaboración propia.....	74
<b>Figura 27.</b> Medallas del sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia. ....	75
<b>Figura 28.</b> Tablero de juego. Fuente: Elaboración propia basada en el juego de mesa “Trivial Pursuit”. ....	85
<b>Figura 29.</b> Dado del juego. Fuente: Elaboración propia. ....	86
<b>Figura 30.</b> Diseño de cartas de cada categoría. Fuente: Elaboración propia. ....	86
<b>Figura 31.</b> Circunferencia con los “quesitos” de cada categoría. Fuente: Elaboración propia.....	87
<b>Figura 32.</b> .....	87

**Índice de tablas.**

<b>Tabla 1.</b> Comparación entre conceptos paralelos relacionados con las modificaciones de actitud y comportamiento de los participantes. Fuente: Hamari y Koivisto (2013). .....	22
<b>Tabla 2.</b> Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del segundo curso de Bachillerato en la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales. Fuente: Orden EDU/363/2015.....	51
<b>Tabla 3.</b> Temporalización de los contenidos de Estadística y Probabilidad. Fuente: Elaboración propia. ....	64
<b>Tabla 4.</b> Asociación de acción-recompensa. Fuente: elaboración propia. ....	70
<b>Tabla 5.</b> Encuesta final para evaluar el sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia. ....	89

**Resumen.**

En el presente Trabajo Fin de Máster se pretende realizar una propuesta de Gamificación en el contexto de la educación formal. Con el fin de diseñar un sistema gamificado se realiza un estudio acerca de los factores clave que influyen en esta metodología como son el juego en la enseñanza y la motivación, así como las características a tener en cuenta a la hora de insertar la Gamificación en el aula. Además, se propone un proyecto gamificado para la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II centrándonos en los contenidos de 2º de Bachillerato. Empleando como referencia el Marco Teórico y como contexto la experiencia personal vivida en las prácticas externas del Máster se realiza un propuesta didáctica centrada en el desarrollo de los elementos clave de Gamificación. En este escenario surge una preocupación por las dificultades que muestran los estudiantes a la hora de enfrentarse a esta materia mostrando signos de ansiedad matemática y desinterés en cuanto a los contenidos. Por ello, se plantea la introducción de una nueva metodología dinámica y activa que ponga el foco de atención en la participación y la motivación del alumnado a través de la creación de un sistema de juego que emplea elementos del Trivial Pursuit a la vez que introduce elementos de la Gamificación como insignias y clasificaciones. Por último, se llega a la conclusión de haber alcanzado los objetivos establecidos habiendo creado un sistema gamificado que incluye los elementos principales de la metodología y generando un ambiente participativo y motivado en el aula.

Palabras clave: gamificación, juego, motivación, matemáticas.

**Abstract.**

This Master's thesis aims to develop a Gamification proposal in the context of formal education. In order to design a gamified system, a study is carried out on the key factors that influence this methodology such as the game in teaching and motivation, as well as the characteristics to be taken into account when inserting gamification in the classroom. In addition, a gamified project is proposed for the subject of Mathematics Applied to Social Sciences II, focusing on the contents of the 2nd year of the Baccalaureate. Using as a reference the Theoretical Framework and as a context the personal experience lived in the external practices of the Master's Degree, a didactic proposal focused on the development of the key elements of Gamification is carried out. In this scenario a concern arises about the difficulties that students show when facing this subject showing signs of mathematical anxiety and disinterest in terms of content. Therefore, the introduction of a new dynamic and active methodology is proposed that focuses on student participation and motivation through the creation of a game system that uses elements of Trivial Pursuit while introducing Gamification elements such as badges and classifications. Finally, we conclude that we have achieved the established objectives by creating a gamified system that includes the main elements of the methodology and generates a participative and motivated classroom environment.

Key Words: gamification, game, motivation, mathematics.

## 1. Introducción.

El juego es una actividad lúdica que surge de manera voluntaria. Según Guy Jacquin (1996), el juego es una actividad espontánea que exige una regla libremente escogida que cumplir o un obstáculo que se ha de vencer de manera deliberada, (Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía, 2010).

Mientras que el juego es una actividad desinteresada, la Gamificación es la integración de dinámicas de juego adaptadas al aula en entornos no lúdicos con la finalidad de aprender, potenciar la concentración, el esfuerzo y otros valores positivos comunes al juego. Estos valores tienen una finalidad educativa y su aplicación pretende aumentar el interés, la motivación y la participación del alumnado creando una experiencia significativa que incida sobre los conocimientos ya adquiridos y proporcione conocimientos duraderos.

En este documento, se aborda la Gamificación como elemento motivador en el ámbito educativo siendo el objetivo principal de esta metodología la introducción de estructuras de juego para convertir una actividad con dinámicas estáticas en otra que motive a las personas y las incite a participar en ellas.

La motivación constituye uno de los factores clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en la Gamificación y es, además, de vital importancia en cualquier proceso educativo. Es una virtud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje y proporciona una mayor disposición a participar, lo que aumenta las posibilidades de adquirir nuevos conocimientos.

Según Ajello (2003), la motivación debe ser entendida como “la trama que sostiene el desarrollo de aquellas actividades que son significativas para la persona y en las que ésta toma parte. En el plano educativo, debe ser considerada como la disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una forma autónoma”.

Tradicionalmente, la Escuela ha sido un lugar donde los docentes transmiten conocimientos a través de ciertas herramientas como los libros de texto y las clases magistrales. Se le exige al alumnado escuchar pasivamente y ejecutar procesos memorísticos con respecto a los contenidos del curso.

Sin embargo, en la actualidad existen multitud de metodologías de aprendizaje contrapuestas a la enseñanza memorística que ponen el foco de atención en el alumnado convirtiéndolo en el protagonista del aula. Estas metodologías son dinámicas, activas e interactivas y atribuyen al docente el rol de guía.

Estas nuevas metodologías activas se basan en el juego, la cooperación, la resolución de problemas, la creación de proyectos y el fomento del pensamiento crítico. Existen diversas tendencias que pueden ser combinadas en el aula. En el trabajo actual, se indagan combinaciones de estas metodologías activas siendo la principal la Gamificación.

El empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito de la educación ha ayudado a crear un papel más activo para el alumnado, así como a la instauración de estas metodologías previamente mencionadas. El objetivo final de la combinación de la Gamificación con las TIC será la de formar alumnos más autónomos a través de una enseñanza personalizada y adaptada a los distintos perfiles del aula.

En conclusión, en el presente documento se ha investigado, en primer lugar, sobre el concepto de Gamificación y la importancia del juego en el proceso de aprendizaje, así como sus ventajas y aplicaciones. En segundo lugar, se plantea una aplicación en el aula del proceso de Gamificación teniendo en cuenta la atención a la diversidad y la adaptación a las distintas necesidades del alumnado. Finalmente, se recogerán las conclusiones extraídas del estudio realizado.

### **1.1. Justificación.**

El presente documento pretende indagar acerca del empleo de la Gamificación como herramienta para fomentar la motivación del alumnado constituyendo una metodología donde el docente debe ser capaz de diseñar y temporalizar una secuencia de herramientas didácticas que introduzcan elementos y mecánicas del juego en espacios no lúdicos.

La Gamificación es una herramienta que no consiste únicamente en jugar, sino en emplear un diseño innovador y atractivo que comprometa al alumno con la actividad buscando mejorar sus capacidades, habilidades y conocimientos (Aguilera, Fúquene y Ríos, 2014).

En las últimas décadas, los miembros de la comunidad educativa han planteado nuevas metodologías y prácticas que difieren de los métodos tradicionales donde el alumnado ejerce un papel pasivo. Uno de los objetivos de la Gamificación es conseguir un aprendizaje significativo. Este tipo de aprendizaje supone el análisis, elaboración, manipulación y construcción del conocimiento por parte del alumnado. Con este cambio en la orientación educativa se pretende dejar atrás los procesos memorísticos y favorecer el desarrollo de las inteligencias múltiples, tratando de desarrollar unas habilidades que permitan al alumnado aplicar los conocimientos teóricos a su vida diaria.

El aprendizaje significativo y la Gamificación persiguen el aprendizaje competencial y, por ello, son metodologías que se encuentran en desarrollo en la actualidad puesto que el rumbo actual de nuestro sistema educativo es, precisamente, el trabajo por competencias, que permitan al alumnado desarrollar destrezas y saberes aplicables al mundo que les rodea.

Interesa estudiar estas nuevas metodologías pues persiguen el desarrollo intelectual del alumnado empleando los recursos idóneos para conseguir aumentar la inteligencia emocional y lógico-matemática y fomentar el espíritu crítico que les permita desenvolverse en la sociedad actual y adaptarse

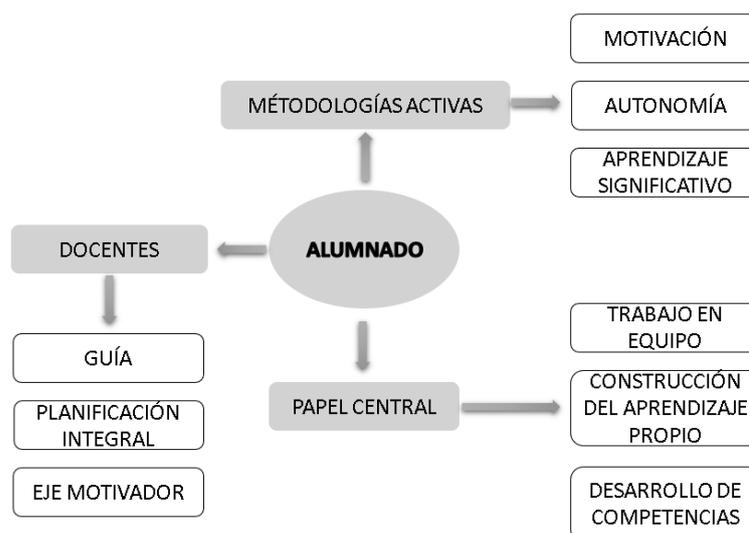
a un contexto cambiante siendo totalmente autónomos y capaces de integrar los aprendizajes del aula a experiencias sociales fuera de la escuela.

Según los autores Labrador y Andreu (2008), “las metodologías activas se entienden hoy en día como aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante”, (Jazmany, 2016). Acorde con estos autores, a través del empleo de estas metodologías podemos explorar nuevos roles tanto para el alumnado como para los docentes desarrollando nuevas dinámicas donde los estudiantes tomen una posición central y el docente los oriente en su proceso de aprendizaje.

El profesorado deberá realizar una programación integral que disponga al estudiante a enfrentarse a su posterior etapa profesional. Las metodologías activas ayudan a desarrollar múltiples habilidades requeridas tanto en la vida cotidiana como en la potencial vida profesional del alumnado, trabajando la autonomía, el trabajo en equipo, el trabajo multidisciplinar, las habilidades sociales y comunicativas y la resolución de problemas. El rol del docente será la elaboración y ejecución de una programación educativa que englobe estas múltiples facetas actuando de guía para el alumnado.

### Figura 1.

*Metodologías activas y el rol central del alumnado. Fuente: Elaboración propia.*



En el presente documento se investiga acerca de las nuevas metodologías activas y la posibilidad de combinarlas con las TIC con el fin de alcanzar un rendimiento máximo en el aula. Estas metodologías incluyen numerosas prácticas que se encuentran en desarrollo en el sistema educativo actual. Entre ellas destacan el “Visual Thinking”, “Flipped Classroom”, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Juegos, Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Cooperativo y Gamificación. Esta última será la metodología de estudio de este documento.

A través del estudio de la aplicación de manera efectiva de esta metodología se realizará una propuesta para introducir dinámicas del juego en el aula comparándola con otros métodos que pueden resultar semejantes pero basados en otros principios. Por tanto, se realizará una comparación de los distintos métodos activos que se pueden emplear en el aula, analizando las ventajas y desventajas que supone la Gamificación.

Además, se profundizará en el papel del docente y del alumnado a la hora de aplicar este método puesto que difiere en gran medida de la educación tradicional que aboga por las prácticas memorísticas y el papel central del docente. Es fundamental hacerse preguntas sobre el rol del profesorado y la capacidad del sistema para aplicar este tipo de prácticas.

En definitiva, este documento nace de la necesidad de emplear nuevos métodos educativos en la enseñanza adaptándonos al nuevo rumbo de las leyes educativas y de las necesidades surgidas en el nuevo panorama profesional, así como en el desarrollo social e intelectual del alumnado tomando como referencia el trabajo por competencias exigido por el sistema educativo actual. Se incidirá, además, en el fomento de la motivación del alumnado como base para la adquisición de nuevos conocimientos apostando por un aprendizaje significativo que permita al alumnado desenvolverse con naturalidad empleando el razonamiento lógico.

## **1.2. Planteamiento del Problema.**

Con este trabajo fin de máster se pretende realizar una investigación acerca de la introducción de metodologías activas en la enseñanza. En concreto, se diseñará una propuesta para introducir la Gamificación en el aula del curso de 2º de Bachillerato.

La elección de este nivel se debe a que, dado que el currículo de la Educación Secundaria es en espiral, los niveles más altos contemplan los contenidos anteriores y otros a mayores. Es por ello por lo que se considera adecuado realizarlo en los cursos más altos para luego poder adaptarlo al resto de cursos eliminando contenidos o rebajando el nivel.

El contexto en el que se realiza este documento es el Máster de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria en la especialidad de Matemáticas. La investigación se abordará para el bloque 4, Estadística y Probabilidad, para el cual se elaborará un plan integral de Gamificación empleando como base el conocido juego de mesa Trivial Pursuit.

Durante la realización del Máster tienen lugar las prácticas externas en un Instituto de Enseñanza Secundaria. Dado que se han realizado en un instituto de un barrio con un nivel socioeconómico bajo, se plantea aplicar esta investigación a un contexto semejante, donde se ha realizado una pequeña propuesta gamificada. La intención de esta elección es la de aportar una

propuesta de una metodología activa que fomente la motivación de un alumnado que, en numerosas ocasiones, se encuentra desanimado o desvinculado del sistema educativo y de las propuestas tradicionales y memorísticas.

En el centro educativo en el que se ha intervenido se ha podido apreciar que la asignatura de Matemáticas provoca un gran rechazo en el alumnado. Debido a la abstracción que supone y a la necesidad de emplear un razonamiento lógico, gran parte de los estudiantes abordan las matemáticas con cierto miedo y ansiedad.

Los psicólogos Richardson y Suinn (1972) definieron la ansiedad matemática como “el sentimiento de tensión y ansiedad que interfieren en la manipulación de números y en la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas”. Estos autores elaboran la Escala de Medición de Ansiedad Matemática formada por 98 ítems que valoran en una escala del 1 al 5 la ansiedad matemática que presentan los objetos de estudio, (García-Santillán, Schnell y Ramos-Hernández, 2017).

Numerosos autores han investigado posteriormente sobre la ansiedad matemática determinando que puede ser padecida por alumnos que sufren otro tipo de ansiedad o específica en algunos estudiantes que no presentan ansiedad en otros contextos, (Hembree, 1990). Además, Hembree determina que los altos niveles de ansiedad pueden derivar posteriormente en rendimientos bajos. Pérez-Tyteca y Castro Martínez identificaron (2011) como síntomas de la ansiedad matemática: “tensión, nervios, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, miedo y bloqueo mental”.

Teniendo en cuenta los diversos estudios mencionados y la intervención realizada durante las prácticas externas del Máster, se plantea un problema con respecto al abordaje de las Matemáticas. Una visión tradicional donde primen las clases magistrales y se fomente el trabajo memorístico frente al razonamiento lógico-matemático puede ser contraproducente para el alumnado que se enfrentará a las Matemáticas con aprehensión y de manera desinteresada. Además, esta metodología atenta contra la naturaleza de una materia como matemáticas donde la experimentación y la práctica son fundamentales para la asimilación de conceptos.

La ansiedad matemática puede, además, ir acompañada de aburrimiento y desidia, puesto que cuando el alumnado se enfrenta una y otra vez a clases repetitivas en las que no obtiene buenos resultados, ni es capaz de seguir el curso de la sesión, terminará perdiendo el interés por aprender y formarse, puesto que no le verá utilidad, ni encontrará satisfacción alguna en el proceso de aprendizaje.

Acorde con los estudios y autores mencionados y la experiencia vivida durante el Máster en Formación del Profesorado de Secundaria, se ha detectado un problema en cuanto al enfoque de la materia de Matemáticas en la Educación Secundaria. El alumnado se enfrenta a las matemáticas con desánimo y, en numerosas ocasiones, con miedo al error. Esto provoca un rechazo generalizado que

impide que los estudiantes prosperen en la materia, viéndose arrastrados a la obligatoriedad de la asignatura, pero sin esperanza o ánimo para enfrentarse a ella.

Por otro lado, la contextualización de los centros escolares constituye un factor que influye en el rendimiento escolar y en las dinámicas que presentan los centros educativos. A partir de la propia experiencia recogida en las prácticas externas realizadas, se extrae la conclusión de que el contexto socioeconómico influye en la motivación del alumnado, puesto que las posibilidades de las familias a la hora de involucrarse en la educación de los infantes y adolescentes o el interés que suscita la escuela son menores que en contextos con mayores recursos. Sin embargo, el contexto no es el único factor determinante, lo que nos hace preguntarnos si es posible contrarrestar desde el centro educativo la falta de motivación que presenta el alumnado en este tipo de entorno.

En este trabajo se presenta una propuesta de aprendizaje gamificado que pretende fomentar la motivación de un alumnado que puede presentar gran desinterés por la asignatura tanto por la dificultad intrínseca de la materia, como por su concepción del aprendizaje y del sistema educativo. Se presenta una alternativa a las lecciones memorísticas que promueve el dinamismo y la diversión a través de la enseñanza, creando un ambiente de dedicación y esfuerzo, a la vez que un buen clima en el aula que fomente las ganas de aprender a aprender.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

- Proponer una metodología innovadora que fomente la motivación del alumnado de cara a mejorar los resultados en Matemáticas.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Diseñar una propuesta de intervención didáctica basada en la Gamificación para desarrollar el bloque de Estadística y Probabilidad de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II de 2º de bachillerato.
- Conocer y entender la base de la Gamificación en el ámbito educativo tanto en el plano teórico como sus aplicaciones en el aula.
- Motivar al alumnado con el fin de mejorar sus resultados académicos y su visión de las Matemáticas.
- Estudiar las ventajas e inconvenientes de la Gamificación con el fin de desarrollar una buena propuesta aplicable a un aula.

### **1.4. Marco legislativo.**

La normativa que regula la Educación Secundaria Obligatoria a nivel estatal y autonómico es la siguiente:

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Orden EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

## **2. Marco teórico.**

En este apartado nos centramos en definir un marco teórico que ampara la propuesta aplicada en el aula. Para ello, se describe el concepto de Gamificación, pero también otros conceptos en los que se basa como las distintas teorías de juegos ya desarrolladas en el siglo XX. Además, se incide en las ventajas y desventajas de esta metodología mostrando las diferencias con otros similares como el Aprendizaje Basado en el Juego. Por último, se muestra como relacionar las Matemáticas con la Gamificación para aplicarlo en apartados posteriores al aula de matemáticas, así como las herramientas TIC que sirvan de apoyo para la estructuración gamificada del aula.

### **2.1. El juego.**

Para hablar de Gamificación debemos entender en primer lugar qué es el juego y qué importancia tiene en el desarrollo vital del niño. Cuando empleamos el concepto de Gamificación no estamos usando un sinónimo de “jugar” sino que estamos introduciendo en el aula elementos de juego. Sin embargo, la Gamificación bebe de los beneficios que éste aporta durante el proceso de aprendizaje y por ello, a continuación, tratamos de definirlo y estudiar cómo influye su aplicación en la educación.

Para definir el juego podemos remontarnos a 1976 cuando Hill definía el juego como “una actividad u ocupación voluntaria que se realiza dentro de ciertos límites establecidos de espacio y tiempo, atendiendo a reglas libremente aceptadas, pero incondicionalmente seguidas, que tienen un objetivo en sí mismo y se acompaña de un sentido de tensión y alegría”. En el libro “La enseñanza y su teoría práctica”, Gimeno y Pérez (2003) puntualizaban que el juego consiste en un grupo de actividades a través del cual el individuo proyecta sus emociones y deseos y manifiesta su personalidad empleando el lenguaje oral y simbólico. En 1996, Pugmire-Stoy describía el juego como “el acto que permite representar el mundo adulto, por una parte, y por otra relacionar el mundo real con el mundo imaginario”. Por su parte, Guy Jacquin (1996) definía el juego como “una actividad espontánea y desinteresada que exige una regla libremente escogida que cumplir o un obstáculo deliberadamente que vencer” (como se cita en Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía, 2010). Estos autores

defienden puntos comunes del juego como su espontaneidad y la proyección de un mundo imaginario que los infantes recrean. A través del juego, los niños amplían su conocimiento por el mundo que les rodea. Para que se produzca el juego, debe crearse un clima amigable donde el niño se sienta libre y no coaccionado.

La importancia del juego en la infancia ha sido motivo de estudio de autores destacados en teorías de educación y pedagogía. Los autores coinciden en que a través del juego el niño aprende y desarrolla su potencial cognitivo. Además, el juego es placentero fomenta la creatividad y el desarrollo socioemocional y ayuda al niño a desarrollar sus capacidades sociales y comunicativas. A través del juego, los niños experimentan y exploran con movimientos y relaciones, a través de las cuales se conocen a sí mismos y a su entorno, (Garaigordobil, 2008).

A lo largo del siglo XX se han desarrollado múltiples teorías sobre el juego. En 1932, Édouard Claparède defendía en su Teoría de la Derivación por Ficción que el juego es el elemento más importante de la vida de un niño. Además, hablaba del juego como un factor determinante para movilizar al niño, por lo que su aplicación en la Escuela podría tener grandes efectos positivos. Debido a la presencia de los adultos, el niño pierde protagonismo en cuanto a las decisiones de la vida cotidiana, pero es a través del juego cuando recupera este rol.

Si hablamos de juego no podemos obviar la importancia de la figura de Piaget. En 1945 este autor elabora la Teoría de la Interpretación del Juego por la estructura del pensamiento. Piaget defiende el juego como una conducta y distingue cuatro tipos de juego: juego simbólico, juego de ejercicios, juego de reglas y juego de construcción (como se cita en Gallardo López, 2018). Cada uno de estos juegos tiene unas características que los identifica:

- Los juegos de ejercicios: consisten en repetir actividades con un fin adaptativo. Son realizados por el puro placer del resultado. Este tipo de juego se da entre los 0 y 2 años en el llamado periodo sensoriomotor.
- Los juegos simbólicos: son juegos que se realizan a través de la imitación desarrollando escenas de la vida real y ejecutando las acciones del papel que corresponde en cada caso. Este tipo de juego se desarrolla entre los 2 y los 7 años.
- Los juegos de reglas: son juegos de carácter social, donde cada participante deberá seguir y respetar las reglas. Los juegos de reglas requieren cooperación por parte de los participantes. Según Montañés, este tipo de juegos, que se desarrollan a partir de los 7 años, “contribuyen al aprendizaje de las habilidades sociales, de cooperación, de competencia, amistad, control emocional y concepto de norma”, (Montañés, 2003).
- Los juegos de construcción: consiste en la ejecución de juegos que involucren la construcción simbólica de objetos. Están presentes en todas las etapas del desarrollo y

permiten desarrollar habilidades motoras finas, además de fomentar la motivación y la creatividad.

Otra figura importante en el desarrollo de las teorías del juego ha sido Vygotsky que le atribuía al juego un papel sustitutivo a través del cual el infante imagina deseos irrealizables. Por tanto, la imaginación supone un factor determinante en el juego. Teniendo en cuenta el enfoque socioeconómico en el que se contextualiza este documento, es imprescindible destacar la visión de Vygotsky en cuanto a que el juego supone una actividad donde el niño proyecta trazos de su cultura recitando los futuros roles que desempeñarán en la vida adulta.

Cuando hablamos del juego tendemos a pensar en la infancia. Sin embargo y dado el carácter de este trabajo, podemos preguntarnos qué papel tiene el juego en el desarrollo de los adolescentes. Si bien no existen numerosas investigaciones acerca de la importancia del juego en estas edades, sí podemos tomar como referencia algunos escritos acerca del juego en adultos. En 1988, los hermanos Blatner publicaban en su libro “The art of play” algunas de las condiciones que debería tener el juego cuando los participantes fueran adultos. Teniendo en cuenta las características sociales y cognitivas de los adolescentes coincidimos en que algunas de estas condiciones son necesariamente aplicables al juego con adolescentes. Entre ellas, los Blatner (1988) consideraban necesario crear oportunidades para que los participantes pudieran defender ideas espontáneas y propias, en un ambiente cálido donde se pueda poner el foco de atención en la actividad. Además, defendían la idea de jugar en pequeños grupos en los que todos pudieran participar. En la ejecución de estos juegos es importante controlar el tiempo para que se pueda desarrollar con facilidad dejando espacio para la despreocupación. Además, es fundamental crear un clima de distensión donde no exista el juicio donde una o más personas ejerzan el rol de guía.

Al igual que durante la infancia, el juego en la adolescencia fomenta el desarrollo de capacidades y cualidades, potencia el conocimiento de uno mismo y facilita el aprendizaje de manera divertida. Además, a través de las dinámicas de juego podemos trabajar múltiples habilidades como la colaboración, el trabajo en equipo, el respeto, la comunicación asertiva, etc.

## **2.2. El juego en la educación.**

Los aspectos mencionados hasta el momento nos llevan a la conclusión de que acompañar el aprendizaje con elementos propios del juego, presenta numerosas ventajas que ayudan al alumnado a involucrarse en su propio proceso educativo. Existen diversas maneras de introducir el juego en el aula. En el sistema educativo actual, la implementación de distintas dinámicas de juego ha sido experimentada y estudiada por los equipos docentes puesto que supone un elemento importante en la vida de niños y adolescentes. Las formas tradicionales de estudio continúan vigentes en la escuela, pero

cada vez son más los docentes que optan por formas más rompedoras, acompañadas de nuevas herramientas, especialmente las TIC, que favorecen la aplicación de nuevos roles en el aula.

Sin embargo, el juego en el aula tiene unas características específicas que no se producen en el juego esporádico mencionado anteriormente. En 2002, Carmen Minerva Torres describía las condiciones necesarias que habría de reunir un docente para introducir el juego en el aula.

- En primer lugar, el docente debe dominar profundamente los conocimientos que quiera incluir en el aula.
- El juego ha de servir para reforzar e interiorizar los conocimientos y valores indispensables para el desarrollo personal y vital del niño y adolescente.
- Para que el juego despierte interés y los participantes sean activos han de evitarse explicaciones demasiado extensas y favorecer dinámicas donde todos puedan participar sin que nadie monopolice el juego.
- Será necesario para que el juego se desarrolle con éxito, dejar las normas claras cambiando de actividad cuando se detecte falta de interés.
- Además, el docente ha de saber la importancia de que los jueces sean respetados variando siempre que sea necesario y definiendo cuáles son las decisiones que han de tomar para que estas sean rápidas y justas.
- Por último, es fundamental ser imparcial y consecuente con las sanciones, penalizando las faltas de respeto y las dinámicas fuera de lugar.

Por otra parte, las características del juego son muy propicias para trabajar ciertas competencias educativas y valores que nos interesan en el aula. A través del juego podemos involucrar al alumnado en su propio aprendizaje a nivel emocional y funcional presentándole, por ejemplo, nuevas situaciones que le permitan trabajar en los desequilibrios que se produzcan durante la actividad. Además de los contenidos de la materia, podremos trabajar a través del juego nuevos conocimientos fomentando los elementos transversales recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Entre ellos, el fomento “el aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, así como los valores que sustentan la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político, la paz, la democracia, el respeto a los derechos humanos, el respeto a los hombres y mujeres por igual, a las personas con discapacidad y el rechazo a la violencia terrorista, la pluralidad, el respeto al Estado de derecho, el respeto y consideración a las víctimas del terrorismo y la prevención del terrorismo y de cualquier tipo de violencia” (Real Decreto 1105/2014, 26 de diciembre de 2014).

Cuando introducimos el juego en el aula debemos perseguir intenciones pedagógicas aportando seriedad al juego y conociendo a nuestro alumnado. Por tanto, el empleo del juego no debe ser una trivialidad, sino que debe ir acompañado de un planteamiento eficaz e íntegro donde el guía, en este caso el docente, posea el control del aula y emplee dentro de ella el juego como elemento central para

transformar la realidad conociendo las motivaciones de sus estudiantes y creando individuos creativos, reflexivos y críticos.

En definitiva, el juego es un elemento que podemos introducir en el desarrollo educativo de los estudiantes en cualquiera de las etapas en las que se encuentren, puesto que es una cualidad inherente a la etapa cognitiva en la que se encuentran y, además, aporta múltiples beneficios perseguidos por los docentes y el sistema educativo en general. Por ello, en este documento, estudiamos como emplear el juego en el aula describiendo en los siguientes apartados las condiciones en las que se incluye. Además, se analizan otros elementos importantes a tener en cuenta como la importancia de la motivación y la participación en este tipo de dinámicas, así como los roles que tomarán cada una de las figuras de la clase concretando paulatinamente en la materia de matemáticas y en las aplicaciones concretas que podremos realizar con respeto a los conceptos abordados en el marco teórico.

### **2.3. La motivación.**

Uno de los objetivos de la aplicación de metodologías activas es fomentar la motivación del alumnado. Para entender la Gamificación y sus dinámicas, debemos comprender en qué consiste ésta y qué puede hacer el docente para alimentarla en el aula.

El psicólogo Santrock (2002), define la motivación como “el conjunto de razones por las que las personas se comportan de las formas en las que lo hacen. El comportamiento motivado es vigoroso, dirigido y sostenido”. De acuerdo con el autor, existen tres perspectivas fundamentales de la motivación: humanista, conductista y cognitiva (como se citó en Naranjo Pereira, 2009).

En 1943, Abraham Maslow defendía en su obra *Una teoría sobre la motivación humana* que la motivación es el impulso que tiene el ser humano de defender cinco necesidades: fisiológicas, de seguridad, sociales, de autoestima y de autorrealización. El carácter que le imprime Maslow a la motivación coincide con la perspectiva humanista. Estas necesidades se encuentran en orden de prioridad satisfaciéndose primero las básicas que se corresponden con las fisiológicas y las de seguridad, y después, las secundarias, sociales, de autoestima y de autorrealización. Maslow recoge en una pirámide la jerarquía de estas necesidades, (como se citó en Araya-Castillo y Pedreros-Gajardo, 2013):

- Necesidades fisiológicas: vinculadas a las necesidades básicas de supervivencia que incluyen acciones como comer o dormir. Pero las necesidades fisiológicas no solo se refieren a este tipo de acciones inherentes a la supervivencia del ser humano, sino que también se incluye en la base de la pirámide necesidades como el deseo sexual, disponer de un hogar, el comportamiento maternal, etc. La satisfacción de estas necesidades es fundamental para acceder a los siguientes niveles.

- Necesidades de seguridad: asociadas al mantenimiento de un estado de orden y seguridad. Es decir, la satisfacción de estas necesidades se consigue disponiendo de una sensación de estabilidad, seguridad, orden, protección y dependencia. El ser humano expresa estas necesidades a través del miedo de perder esa seguridad y protección. Junto con las necesidades fisiológicas, han de satisfacerse adecuadamente para poder alcanzar niveles superiores. Es común no satisfacer el resto necesidades por no conseguir un equilibrio con en cuanto a las necesidades de seguridad.
- Necesidades sociales: orientadas a la necesidad de ser aceptado en un grupo (amigos, familia, grupos organizados, trabajo) y de establecer relaciones íntimas con otras personas. Están vinculadas a la necesidad del ser humano de encajar en la sociedad y de mantener relaciones buenas y duraderas con los demás.
- Necesidades de autoestima: vinculadas al reconocimiento propio y externo. Agrupa estas necesidades en dos tipos, las referidas al amor y respeto por uno mismo y las referidas a la imagen que creamos en los demás asociándose al éxito, la reputación, el reconocimiento social.
- Necesidades de autorrealización: referidas a la satisfacción de la naturaleza individual y el crecimiento personal. Puede canalizarse a través del trabajo o de la vocación desarrollándose del modo deseado. Podrá desarrollarse si las demás necesidades están cubiertas y el individuo ha de tener libertad para realizar sus acciones como quiera sin restricciones impuestas.

## Figura 2.

*Pirámide de Maslow. Fuente: Elaboración propia basada en la obra de Maslow.*



Maslow también definió otras necesidades fuera de su pirámide. Si bien consideraba que éstas necesidades no tenían un lugar específico en su jerarquía, es interesante mencionarlas en cuanto al tema que nos preocupa en este documento. Estas necesidades son la de trascendencia, la de saber y

comprender y la estética. La necesidad de trascendencia es aquella asociada a la necesidad de contribuir con la humanidad mientras que la estética está relacionada con el deseo de orden y belleza. Sin embargo, nos interesa hablar de la necesidad de saber y comprender, pues el ser humano necesita conocer las causas y el sentido de lo que le rodea.

Las teorías de Maslow y otros autores son interesantes en cuanto a comprender de donde nace la motivación. Sin embargo, la perspectiva conductista nos ayuda a centrarnos en la motivación educativa. Piaget definía la motivación como “la voluntad de aprender, entendida como el interés del niño por absorber y aprender todo lo relacionado con su entorno”. En este sentido, podríamos establecer una relación entre la necesidad de saber y comprender que Maslow considera en un sentido más amplio y la definición de motivación aplicada a la educación de Piaget comprendiendo que el ser humano y, por tanto, los infantes, desean conocer el mundo que les rodea siendo este deseo una fuente de motivación.

La perspectiva conductual señala la importancia de las recompensas y castigos como determinante de la motivación, (Santrock, 2002). Los defensores de esta perspectiva consideran que las recompensas son alicientes que fomentan el interés y la motivación ayudando a alimentar las buenas conductas y alejar las negativas. Interesa esta perspectiva porque la Gamificación, como veremos más adelante, se basará en mecánicas de recompensas. Esta perspectiva se basa en la aplicación de refuerzos positivos o negativos. Mientras que los refuerzos positivos se emplean para aumentar la probabilidad de que ocurra una conducta deseada, a través de los refuerzos negativos se eliminan estímulos no gratificantes para conseguir una conducta. Los refuerzos negativos deben de ir acompañados de refuerzos positivos para garantizar su eficacia.

De la aplicación de refuerzos positivos se espera que el alumnado realice de nuevo una acción deseada tras recibir una recompensa. Para trabajar con recompensas debemos tener en cuenta ciertos criterios que Naranjo (2004) definió en su obra *Enfoques Conductistas, Cognitivos y Racional Emotivos*. El refuerzo positivo debe ir acompañado de la identificación específica de los comportamientos a reforzar y los elementos reforzadores. Además, deberán tenerse en cuenta elementos como la inmediatez del refuerzo, la privación y la saciedad, la cantidad y la novedad del refuerzo, (Naranjo, 2004). Los refuerzos, tanto positivos como negativos, deben ser administrados en el momento en el que se produce la conducta para facilitar la asociación de ésta a una recompensa. Además, la cantidad y la novedad son importantes puesto que aportar demasiados refuerzos o en un momento inadecuado puede resultar perjudicial.

Por otro lado, Naranjo (2004) nombra el método de extinción y el castigo. El primero implica dejar de reforzar una conducta para que esta se extinga. Algunas de las ventajas de este método son evitar el empleo de estímulos aversivos y la durabilidad de su efecto. A la hora de aplicar el método de extinción debe tenerse en cuenta cuales son los refuerzos que reproducen esa

conducta y en qué ambiente se produce. La extinción implica eliminar una conducta a largo plazo y, muchas veces, produce aversión y rechazo por no recibir el refuerzo deseado.

Por último, la perspectiva cognitiva se basa en el cumplimiento de las expectativas del sujeto, es decir, lo que una persona piensa que puede ocurrir puede condicionar lo que finalmente termina ocurriendo. Santrock (2002) defiende que las expectativas del estudiante son importantes en cuanto a los resultados finalmente obtenidos y, por tanto, estas expectativas influyen en su motivación.

En cuanto a la aplicación de metodologías activas en el aula, nos interesa también, junto con la anterior, esta perspectiva puesto que está orientada a la motivación académica. Víctor Vroom (1964) señala que la motivación surge en las personas cuando quieren alcanzar una meta y saben que lo que harán contribuirá a alcanzarla y que el resultado será la obtención de una recompensa.

Vroom entendía la motivación como la combinación de tres elementos: valencia, expectativas e instrumentalidad (como se cita en Naranjo, 2004). La primera se refiere al valor que aporta la persona a la actividad; las expectativas son las creencias de una persona de que un acto irá seguido de una consecuencia o resultado; y la instrumentalidad se refiere a la creencia de la persona de si merecerá la pena alcanzar la meta. Por lo tanto, la motivación depende de si el sujeto está interesado, considera que merece la pena la recompensa y, además, se siente capaz de realizar la acción.

### Figura 3.

*Elementos de la motivación según Víctor Vroom (1964). Fuente: elaboración propia.*

## La motivación según Víctor Vroom



La motivación es un factor influyente en el rendimiento académico del alumnado. Por ello, analizar los modelos motivacionales es fundamental para hacer propuestas que funcionen con los distintos perfiles que presenta un aula. Cabe mencionar a los autores Pintrich y de Groot (1990) que definen tres categorías influyentes en la motivación educativa: las expectativas, incluyendo las que el alumno tiene sobre sí mismo, las metas y el interés hacia la actividad y las consecuencias afectivo-

emocionales, incluyendo los resultados. Este autor, junto con Mckeachie (1990), han desarrollado un modelo de aprendizaje autorregulado poniendo en el foco los factores cognitivos y motivacionales que influyen en el proceso de adquisición de la información.

En 1992, Pintrich y Schrauben definen el llamado “modelo de cognición-motivación” considerando que, a pesar de la influencia de otros factores, estos son los que ejercen una influencia directa en el desarrollo del aprendizaje del alumnado. El alumno es dueño de su propio proceso de aprendizaje y por tanto deben asumir sus propias metas, estrategias y conocimientos a través de la información tanto interna (información que poseen) como externa (información que reciben en su entorno). Desde la perspectiva del aprendizaje autorregulado que defienden estos autores, el alumno es capaz monitorizar, controlar y regular algunos aspectos de su cognición, motivación y comportamiento. Debemos tener en cuenta, a pesar de todo, que no siempre el alumno va a dominar estos elementos puesto que existen factores biológicos, contextuales y diferencias individuales que pueden interferir en los esfuerzos de regulación.

Pintrich (1992) describe cuatro fases de autorregulación, planificación, monitoreo, control y reflexión. La primera fase implica la planificación y el establecimiento de objetivos, así como la activación de las percepciones y el conocimiento de la tarea, el contexto y el yo en relación con la tarea. La segunda fase se refiere a varios procesos de seguimiento que representan la conciencia metacognitiva de diferentes aspectos del yo y la tarea o el contexto, es decir, ser consciente de la dirección del progreso de uno mismo. La tercera fase implica esfuerzos para controlar y regular estos aspectos, comparar el objetivo con el estado del proceso para poder aplicar cambios pertinentes. Por último, la cuarta fase representa varios tipos de reacciones y reflexiones sobre uno mismo y la tarea. Estas cuatro fases pueden estudiarse desde el punto de vista de cuatro dimensiones: cognición, afecto-motivación, conducta y contexto. Son las fases por las que pasa el alumnado cuando realiza una tarea, pero debemos tener en cuenta que no siempre se producen en un orden lineal o jerárquico, sino que pueden solaparse y ocurrir de manera simultánea a medida que el alumno avanza y varía sus metas o planes.

En cuanto al tema que nos interesa en el presente documento, destacaremos la dimensión de afecto y motivación de Pintrich (1992). En este sentido, la primera fase de planificación implica la activación de estrategias por parte del alumnado que regulen sus creencias de autoeficacia, la percepción de la dificultad de la actividad y el interés que muestra acerca de la misma. Además, pueden surgir emociones negativas hacia la actividad que lleven a esquivarla para evitar un fracaso. En la segunda fase, el alumnado debe ser consciente de qué afectos le sugiere la tarea que está realizando. La tercera fase es la más condicionante en cuanto a la motivación se refiere puesto que en esta dimensión, el alumno debería poder seleccionar estrategias de control de la motivación que considere más adecuadas. Por último, en la dimensión afectivo-motivacional, la cuarta fase implicaría reacciones afectivas ante el desempeño de la tarea que pueden condicionar la motivación de actividades futuras.

Cabe preguntarse cuales son los motivos por los cuales ciertos estudiantes no están motivados. Son diversos los factores que influyen en la desmotivación del alumno, pero el mal uso de la dimensión afectivo-motivacional por parte del profesorado puede causar en el alumnado desgana y falta de interés.

Alonso Tapia (1992) define dos problemas afectivo-emocionales que surgen del mal uso de esta dimensión: la indefensión y la desesperanza afectiva. El primero se refiere a la creencia del alumno de que sus capacidades no son suficientes para resolverlas actividades propuestas en el aula. Este autoconcepto y la idea de que el éxito académico proviene de condiciones externas y variables provoca el resentimiento y disminuye la motivación haciendo que la implicación y participación académica disminuya progresivamente. Por su parte, la desesperanza afectiva se refiere a la idea del alumno de que está destinado al fracaso independientemente de los resultados académicos obtenidos. Los docentes debemos considerar la influencia de estos factores en el aula aplicando propuestas que animen a los estudiantes y que les otorguen la confianza necesaria para ser partícipes de su propio aprendizaje.

En definitiva, atendiendo a las descripciones de los autores mencionados podemos concluir que influyen numerosos factores en la motivación que presentan los estudiantes en el aula. Destacan dos perspectivas, la conductual y la cognitiva, que tendremos en cuenta cuando introduzcamos la Gamificación en el aula ya que es una metodología que introduce refuerzos y recompensas para obtener una respuesta por parte de los participantes y, además, busca generar unas expectativas en los estudiantes que les inciten a participar y ser proactivos

## **2.1. La Gamificación.**

El término Gamificación es una adaptación del anglicismo “gamification” que proviene de la palabra “game”. La Real Academia Española (RAE) desaconseja el uso de esta adaptación del inglés por considerarla poco transparente semánticamente en español y propone el uso del término “ludificación”: Sin embargo, todavía no está incluido en el diccionario y actualmente está más extendido el uso de “gamificación”. Por ello, en este documento empleamos la primera forma que aparece de manera común en los documentos bibliográficos empleados.

En 2002, Nick Pelling, un programador informático y periodista de investigación histórica empleaba por primera vez el término Gamificación. Pelling lo define como la aplicación de metáforas de juego para tareas de la vida real que influyen en el comportamiento y mejoran la motivación y el compromiso de las personas que se ven implicadas, (como se cita en Marczewski, 2013). Sin embargo, no se popularizó hasta 2011 cuando los autores Gabe Zichermann y Chirstopher Cunningham rescatan el concepto en su obra *Gamification by Design* definiendo la Gamificación como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas”.

Es también en 2011 cuando Sebastian Deterding se propone encontrar una definición académica para la Gamificación. Deterding lo define como “el empleo de elementos de juego en contextos no lúdicos”. No estamos hablando de jugar, sino del juego en una dimensión más amplia. Sin embargo, en la práctica podemos observar comportamientos y mentalidades lúdicas cuando empleamos esta metodología. En el siguiente esquema, el autor recoge las diferencias entre en acto innato de jugar, los Juegos Serios y la Gamificación. Mientras que el primero consiste únicamente en la interacción lúdica y el entretenimiento, los Juegos Serios consisten en reproducir enteramente un juego, pero con fines formativos. La Gamificación, sin embargo, consiste en introducir algunas dinámicas de estos juegos con fines también formativos.

#### Figura 4.

*Esquema acerca de las diferencias entre jugar, juegos serios y Gamificación. Fuente: Gamification: Towards a definition de Sebastian Deterding (2011).*



Un año después, en 2012, el profesor universitario Karl M. Kapp define la Gamificación en su obra *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Learning for Training and Education*, como “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas”.

Uno de los objetivos de la Gamificación, según estos autores, es mostrar más atractivo el aprendizaje fomentando su motivación y la predisposición en clase mediante la introducción de elementos que influyan en la conducta psicológica y social del jugador.

Por otra parte, es preciso aclarar las diferencias entre Gamificación y el juego en el aula. Según Kapp (2012), la diferencia entre estas dos dinámicas es que la primera proporciona un espacio de juego más atractivo que motiva al alumnado mientras que la segunda no (como se cita en Díaz y Troyano, 2013). En 2011, Deterding ya establece diferencias claras entre los juegos serios y la Gamificación. Mientras que los primeros describen, según el autor, el uso de juegos con fines que no son de

entretenimiento, las aplicaciones gamificadas utilizan elementos de juego que no dan lugar a juegos completos. El límite entre el juego y la aplicación de elementos de juego es, en ocasiones, difuso y puede ser personal subjetivo y social (Deterding, 2011). Cuando decimos que los juegos serios no buscan el entretenimiento nos referimos a que persiguen más objetivos que la diversión, como el trabajo de habilidades o la adquisición de conocimientos, mientras que la Gamificación pretende hacer más atractivas actividades que existen previamente y que no configuran un juego.

En este sentido, los autores Hamari y Koivisto (2013) asentaron dos diferencias fundamentales entre estos dos conceptos. En primer lugar, la Gamificación pretende crear experiencias que recuerdan a los juegos en vez de brindar experiencias donde solo importe el disfrute de la actividad ofrecidas a través de, por ejemplo, contenidos audiovisuales. En segundo lugar, la Gamificación intenta afectar a las motivaciones en lugar de la actitud o comportamiento de manera directa, como como sería el caso de las tecnologías persuasivas. Por último, la Gamificación se refiere a agregar elementos propios del juego a sistemas existentes en lugar de construir un juego completamente nuevo. Esto último sería propio de los llamados “juegos serios”.

Dado que estas metodologías son diferentes, pero tienen puntos en común, estos autores elaboran una tabla donde comparan diferentes conceptos que tienen por objetivo modificar la actitud y comportamiento de los participantes. En este documento se incluyen únicamente aquellos conceptos que se considera importante diferenciar con respecto al tema principal de estudio, incluyendo la definición de cada uno de ellos y el objetivo que persiguen a criterio de Hamari y Koivisto.

**Tabla 1.**

*Comparación entre conceptos paralelos relacionados con las modificaciones de actitud y comportamiento de los participantes. Fuente: Hamari y Koivisto (2013).*

CONCEPTO	DEFINICIÓN	OBJETIVO
<b>GAMIFICACIÓN</b>	Proceso de mejora de un servicio con posibilidades motivacionales para crear experiencias de juego. (Huotari y Hamari, 2012).	Apoyar la creación de valor general del usuario al proporcionar experiencias de juego.
<b>JUEGOS</b>	Libre, sin interés material, voluntario, incierto, regido por reglas, elecciones interesantes, dominio, fluidez. (Huizinga, 1995; Caillois, 1958; Avedon y Sutton-Smith, 1971).	Crear experiencias como el flujo, la motivación intrínseca, el logro y el dominio.
<b>TECNOLOGÍA PERSUASIVA</b>	Tecnología de la información interactiva diseñada para cambiar las	Cambiar actitudes y comportamientos.

actitudes o el comportamiento de los usuarios. (Fogg, 2003; Oinas-Kukkonen y Harjumaa, 2009).
---

Una vez definida la Gamificación y las diferencias fundamentales que presenta frente a otras metodologías activas que también emplean el juego, podemos hablar de los elementos que la configuran. Según Kapp (2012) la Gamificación se basa en dos conceptos: las dinámicas y mecánicas de juego.

Las dinámicas de juego son definidas por Kapp (2012) como los aspectos generales a los que se orienta esta metodología y tienen que ver con los sentimientos y efectos que queremos generar en los participantes como puede ser la motivación. En 2012, Werbach define las dinámicas de juego como la estructura implícita del juego. Suponen el nivel más abstracto del juego puesto que son fundamentales para su desarrollo, pero no aparecen en él como tal, sino que son elementos que debemos conocer y tener en cuenta a la hora de jugar. Este elemento varía en función de los usuarios a los que esté dirigido puesto que debemos diseñar en función de los perfiles que tengamos en el aula con el fin de satisfacer las necesidades y deseos de los participantes. Entre las dinámicas más destacadas podemos encontrarnos las siguientes, (Borrás-Gené, 2015):

- Restricciones de juego: limitación del entorno donde se puede resolver el problema. Se refiere a las normas y límites del juego. Como vemos más adelante con mayor detalle, habrá jugadores que traten de quebrantar los límites por lo que un buen diseño de las restricciones es muy importante si no queremos que nuestras dinámicas sean caóticas.
- Emociones: curiosidad, motivación, competitividad. Es decir, cualquier emoción implicada en el proceso del juego que puede surgir de la propia dinámica, de la relación con los demás, de la frustración por no superar un reto o la alegría de superarlo, etc.
- Narrativa: descripción del juego. Permite al usuario hacerse una idea general de lo que le espera si accede a participar en el juego.
- Progresión: evolución del juego que hace sentir al participante que avanza y mejora. Para que el juego sea eficaz y los participantes deseen continuar, es necesario que tengan la oportunidad de avanzar sintiendo que los logros que alcanzan son fruto de sus esfuerzos, es decir, que sientan autonomía en su progreso.
- Estatus: reconocimiento de los participantes. A través de las diferentes mecánicas que podemos incluir en un proceso de Gamificación nos dirigimos a esta dinámica. Los participantes buscan ser reconocidos a través de elementos que aumenten su reconocimiento.

- Relaciones: entre los participantes. De nuevo, influye los perfiles que nos encontremos en el aula, pero para muchos participantes las relaciones sociales que pueda mantener o estrechar son más importantes que el juego en sí. A través de las dinámicas de juego podemos diseñar sistemas en los que se fomente la colaboración y la cooperación, el bien común del grupo y la consecución de objetivos que ayuden a la comunidad.
- Logros: son representaciones de la consecución de un objetivo del juego que pueden presentar distintos grados de dificultad, pero en todo caso deben ser accesibles a los distintos usuarios adaptándose a sus capacidades. Si bien los logros pueden mostrarse de distintas maneras, es positivo que los jugadores puedan exponer sus logros y conocer cuáles son los siguientes que pueden alcanzar, (Teixes, 2014).
- Autoexpresión: se refiere a la libertad de los participantes de forjar su propia imagen en el juego para diferenciarse del resto. A través de la autoexpresión se pretende trabajar la autonomía, la creatividad y la identidad.
- Altruismo: esta dinámica se centra en fomentar y activar las relaciones sociales entre los participantes. A través del altruismo, los jugadores comparten e intercambian elementos del juego sin esperar un beneficio a cambio. Es muy eficaz para mantener al jugador participativo y dentro del sistema puesto que la obtención de recompensas por parte de terceros hace que el participante se sienta en deuda y continúe jugando para devolver el favor.
- Diversión: una de las dinámicas más importantes puesto que supone un gran atractivo para los participantes. No debemos olvidar que uno de los objetivos de la Gamificación es diseñar un sistema atractivo que fomente la motivación a través de dinámicas divertidas.

### Figura 5.

*Pirámide de elementos de Werbach. Fuente: Elaboración propia basada en Gamificación: Las técnicas técnicas de los juegos aplicada de Werbach (2012).*



Las mecánicas son las reglas y recompensas del juego que hacen la actividad interesante, provocadora, atractiva o que genera cualquier emoción que se pretenda conseguir. Para Kapp, las mecánicas en la práctica son las misiones o retos, desafíos, premios o puntos, (como se cita en Renobell y García, 2016). Werbach (2012) hablada también de un tercer factor, los componentes que son los elementos específicos de las dinámicas y mecánicas. Es decir, a diferencia de Kapp, define las mecánicas como los procesos que provocan el desarrollo del juego y añade los componentes que son las insignias, puntos, rankings, niveles, equipos, etc. Basándose en Werbach, Eduardo Herranz define en 2013 algunas mecánicas de juego, (Borrás-Gene, 2015):

- Retos: consiste en generar situaciones que los participantes no dominen sin frustrarlos, es decir, con la seguridad de que podrán resolverlos y mejorar. En cada reto los jugadores deberán realizar una serie de acciones que les conduzcan a conseguir un objetivo. Los retos pueden estar divididos de manera que ejecutarlos progresivamente y alcanzar pequeños objetivos dirijan a la consecución de un objetivo último. Este diseño dividido en el que el alumno alcanza pequeñas metas puede ser muy eficaz puesto que el participante se ve recompensado y, por tanto, no considera que el objetivo final sea demasiado lejano o inalcanzable.
- Oportunidades, competición y colaboración: supone planear las conductas deseadas por parte de los participantes. De nuevo, la influencia de los perfiles que tengamos en el aula no es desdeñable y debemos tenerlo en cuenta cuando planeamos las conductas que buscamos en los usuarios. El planteamiento de un sistema donde los participantes deban cooperar suele ser eficaz puesto que juntos tendrán un conocimiento mayor del sistema que podrán compartir entre ellos, alcanzando mayores niveles. Por otra parte, generar sistemas competitivos también ayuda a fomentar la motivación del alumnado, pero debemos tener cuidado de no crear situaciones que incomoden a algunos participantes o que les hagan sentirse rechazados o invalidados.
- Turnos: son las oportunidades que tienen los participantes de enfrentarse al resto o a los retos.
- Puntuación: se refiere a la acumulación de puntos que gana un estudiante a través de su participación y conforme supera retos u obstáculos. Según Teixes (2014) podemos relacionar la puntuación con distintos niveles lo que nos da lugar a diferentes clases de puntos:
  - *Puntos de experiencia*: son aquellos que se consiguen a través de las acciones de los participantes y que aumentan conforme aumenta su participación y su dominio del sistema. Son puntos que reflejan la habilidad y la persistencia del participante (Teixes, 2014).

- *Puntos compensables*: se adquieren de la misma manera que los anteriores, pero se diferencian en que pueden ser intercambiables por otra recompensa o por algún elemento de valor dentro del sistema.
- *Puntos de habilidad*: se consiguen participando en el juego a través del dominio de éste o de una actividad en concreto. En ocasiones, estos puntos sirven para pasar de nivel.
- *Puntos sociales o de reputación*: se ganan a través de las interacciones de otros usuarios del sistema. Es decir, a través de sus valoraciones o acciones positivas con respecto a un participante, este conseguirá puntos.
- Clasificación: es un sistema de ordenación de los participantes en función de la puntuación obtenida durante el juego a partir de la consecución de logros. Los participantes pueden ver a través de la clasificación su posición y compararla con los demás. Teixes (2014) defiende este elemento por la claridad que presenta sin la necesidad de explicaciones adicionales. Sin embargo, si la clasificación no presenta ningún modo de representar el progreso de cada uno de los participantes, puede ser perjudicial pues solo atraerá a los que tengan puntuaciones más altas o mejores desempeños mientras que aquellos que son menos competitivos o que muestran perfiles más sociales terminarán por mostrar desinterés. Teixes (2014) presenta en su obra distintos tipos de clasificaciones que pueden aparecer segmentadas en un mismo sistema:
  - *Generales*: son aquellas que incluyen a todos los participantes. Su principal inconveniente es que aquellos de incorporación tardía pueden mostrarse desmotivados por sentir incapacidad para alcanzar a los demás.
  - *Entre amigos*: se refiere a clasificaciones en las que un usuario solo se compara a otros identificados de alguna manera con él.
  - *En un período de tiempo*: clasificaciones referidas a un determinado momento o contexto.
  - *Centrados en el usuario*: son aquellas en las que solo aparece una relación entre el usuario y unos pocos usuarios por encima y por debajo.
- Retroalimentación: supone la relación entre la superación de obstáculos o el alcance de metas y la obtención de premios o puntos. La retroalimentación aporta una visión general de la progresión del juego y ayuda al participante a situarse en el mapa general.
- Recompensas: referidas a los premios o reconocimiento material que recibe el participante pudiendo ser escalonadas en función de la dificultad. El objetivo de una recompensa es el de buscar que una acción se repita. Esta mecánica se materializa en componentes como las medallas, los puntos, acceso a nuevos niveles, mejora de avatares, etc. que se explican más adelante. Sin embargo, también existen recompensas sociales como el mero reconocimiento

o el estatus del participante, (Teixes, 2014). Las recompensas deben estar relacionadas con el nivel y el esfuerzo realizado por el jugador adaptándose a las necesidades y habilidades de cada uno, es decir, que existan diversidad de recompensas adaptadas a los distintos perfiles del aula y sus habilidades y capacidades. Teixes define cuatro tipos de recompensas en función del escenario en el que nos encontremos:

- *Recompensas fijas*: referida a recompensas conocidas previamente por el participante. Generan fidelidad al sistema puesto que el jugador sabe que, al realizar ciertas acciones, recibirá una recompensa.
- *Recompensas aleatorias*: son aquellas que el jugador desconoce en qué consisten, es decir, sabe que al realizar una acción obtendrá una recompensa, pero no sabe qué es. Esto fomenta la curiosidad del jugador que además de sentirse motivado por obtener una recompensa, mostrará interés por saber cuál será ésta.
- *Recompensas inesperadas*: los jugadores no saben qué ni cuándo recibirán, es decir, reciben estas recompensas por la consecución de logros no anunciados previamente. Este factor sorpresa añade emoción a las dinámicas de juego y ayuda a mantener a los participantes en el sistema puesto que supone un aliciente que puede aparecer en cualquier momento.
- *Recompensas sociales*: referidas a las que los jugadores se dan entre ellos sin ser el propio sistema el que las otorgue. Fomenta las relaciones entre grupos y el altruismo, (Teixes, 2014).

Además de las dinámicas y mecánicas, los autores Werbach y Hunter añaden en 2014, como ya se ha mencionado, otro elemento más. Los componentes más reconocidos son los logros, conquistas, y avances, los avatares e insignias, retos con mayor dificultad al final del nivel (“boss fights”), combates, niveles desbloqueados, la formación de equipos, puntos y tablas de clasificación, pruebas, etc. (Borrás-Gene, 2015). La relación entre las mecánicas y los componentes es muy estrecha. En 2014, Ferrán Teixes recoge en su obra *Gamificación: fundamentos y aplicaciones* la materialización de algunas mecánicas en componentes:

- Medallas: representaciones gráficas coleccionables de los logros alcanzados por un participante. Según Teixes (2014), su mejor uso es el de indicador visual de un progreso y no un resultado final. Si queremos mantener la motivación del alumnado, debemos diseñar un sistema en el que el trabajo sea consecuente con los logros. Por este motivo, las medallas son elementos muy empleados en la Gamificación puesto que nos permiten crear multitud de emblemas para distintos logros. Estos componentes son muy útiles cuando se pretende fomentar el rol de explorador, (Teixes, 2014).
- Avatares: son las representaciones personales de cada uno de los participantes en el sistema gamificado. El participante crea su propio avatar con los elementos que le brinda el sistema

pudiendo personalizarlo y, en ocasiones, incluso mejorarlo como recompensa de los logros obtenidos. Según Teixes (2014) se ha demostrado que los juegos que incluyen avatares desarrollan en los participantes mayor apego emocional.

- Niveles: son los indicadores del grado de progreso en el que se encuentra un participante. Los niveles pueden generar estatus o prestigio dentro del grupo y suponen uno de los grandes elementos de motivación de la Gamificación. A medida que los participantes superan los retos o alcanzan los objetivos establecidos, tendrán acceso a nuevos niveles. Además, sirven para presentar nuevas misiones o acciones a las que tendrá que enfrentarse el participante asumiendo una dificultad progresiva. Superando un nivel, el participante puede adquirir nuevas habilidades o herramientas que le ayuden a hacer frente al siguiente nivel. Para fomentar la permanencia en el juego sin desconexiones temporales, podemos crear actividades en las que los participantes deban mantener su posición (Teixes, 2014). Con el fin de implicar al participante, es recomendable generar un sistema de niveles que permita avanzar rápido en los iniciales puesto que es el momento en el que el usuario se familiariza con el juego y comienza a implicarse.
- Bienes virtuales: son objetos o bienes intangibles que los jugadores ganan y que pueden emplear en el sistema. Pueden ser recompensas que ayuden a mejorar la imagen o que ayuden a mejorar en el juego. La incorporación de bienes virtuales canjeables en un sistema gamificado puede ser atractiva desde el punto de vista del diseñador si se permite a los participantes intercambiarlos entre ellos puesto que así promovemos la interacción y las relaciones, (Teixes, 2014).

En 2003, el autor Richard Bartle elabora una clasificación de los distintos perfiles de jugadores que podemos encontrar en los procesos de Gamificación del aula. Estos perfiles están basados en los comportamientos y actitudes de los participantes cuando se adentran en el juego, así como en qué los motiva para actuar y qué interés muestran frente al resto de jugadores. La clasificación de Bartle (2003) incluye cuatro perfiles: “Achievers”, “Killers”, “Explorers” y “Socializers”. Sin embargo, el autor consideró esta clasificación insuficiente y por ello, añade subcategorías que tienen que ver, de nuevo, con la motivación del jugador. Ésta puede ser explícita (extrínseca), actúan con cierta planificación, o implícita (intrínseca), actúan de manera casi improvisada. Los perfiles que define Bartle (2003) no son inamovibles y los participantes pueden experimentar cambios y moverse por los cuadrantes.

- “Achievers”: son aquellos jugadores que se centran en alcanzar la mayor cantidad de logros posibles cumpliendo los objetivos y metas del juego. Su objetivo es conseguir puntos, clasificarse en los primeros puestos y, en definitiva, obtener prestigio.
  - “Oportunist”: triunfadores implícitos. Aprovechan las oportunidades que brinda el juego buscando su beneficio.
  - “Planner”: triunfadores explícitos. Escogen una meta y la persiguen.

- **“Killers”**: parecidos a los triunfadores, pero centran sus esfuerzos en ganar a los demás. La diferencia con los anteriores es que disfrutan de que los demás pierdan. Es decir, no solo disfrutan de ganar, sino que realizan acciones contra otros participantes para que pierdan.
  - **“Griefers”** (del inglés, “grief”, dolor): asesinos implícitos. Atacan o molestan a los demás jugadores para ganar.
  - **“Politics”**: asesinos explícitos. Se mueven con premeditación queriendo triunfar a través de sus logros.
- **“Explorers”**: son los participantes que disfrutan de conocer la estructura del juego conociendo cada detalle. Se interesan por conocer todos los misterios y elementos desconocidos del sistema, así como los fallos que pueda haber para, después, compartirlo con los demás.
  - **“Hackers”** (del inglés, “hacker”, jáquer): exploradores implícitos. Experimentan con los límites del juego para llegar más allá sin importarles romper las reglas para conseguirlo.
  - **“Scientist”**: exploradores explícitos. Disfrutan de conocer nuevas experiencias respetando las normas y buscan entender el porqué de las cosas.
- **“Socializers”**: estos jugadores se interesan por conocer el juego acompañados de otros jugadores pudiendo colaborar con ellos, interactuar con diferentes participantes, visitar el juego de otros. Es decir, buscan relacionarse con los demás estableciendo vínculos sociales.
  - **“Friends”**: socializadores implícitos. Prefieren estrechar relaciones con sus conocidos.
  - **“Networkers”** (del inglés, “networking”, hacer contactos): Se relacionan con desconocidos para aprender todo aquello que otros saben.

### Figura 6.

Clasificación de jugadores según Bartle. Fuente: Elaboración propia basada en *Designing Virtual Worlds* de Richard Bartle.



Posterior a Bartle, Andrzej Marczewski realizó en 2013 su propia clasificación de los perfiles de jugadores en su obra *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design*. En el modelo inicial del autor se describen seis tipos de usuarios. Dos de ellos son los llamados “Disruptors” y “Players”. Los primeros están motivados por el cambio y quieren interrumpir el sistema ya sea directamente o a través de los demás participantes para forzar un cambio positivo o negativo. Los “Players” están motivados por las recompensas y harán lo necesario para recolectar bonificaciones. Estos últimos participan en las dinámicas de juego pensando únicamente en sí mismos.

La aparición de perfiles disruptivos puede ser preocupante puesto que, como hemos mencionado, pueden motivar cambios negativos en la dinámica del juego. El autor diferencia también distintos subtipos para este perfil inspirados de nuevo en la categorización de Bartle:

- “Griefer”: basado en el perfil “Killer” de Bartle. Se centran en afectar negativamente a los demás participantes por el simple hecho de que pueden hacerlo. Puede que lo hagan para probar que están en desacuerdo con el sistema o simplemente por diversión. La mayoría de los procesos gamificados no tienen en cuenta este perfil por lo que la solución pasa por convencerles para cambiar de opinión con respecto al juego o que no participen.
- “Destructor”: su objetivo es destruir el sistema. Lo consiguen encontrando lagunas en el juego o pirateándolo con el fin de arruinarle el juego a los demás. Igual que los “Griefer” puede que disfruten de corromper el sistema o que quieran manifestar que no les agrada. Si nos encontramos con este perfil podemos intentar convertirlos en “Improvers”, descrito a continuación.
- “Improver”: interactúan en el sistema con las mejores intenciones. Aunque pueden piratear o encontrar errores en el sistema siempre es con la intención de mejorar el sistema. Este perfil es “Disruptor” porque busca el cambio, pero son perfiles valiosos similares a los “Free Spirits”. Descuidar este perfil es un error puesto que pueden convertirse en destructores.
- “Influencer”: estos usuarios intentarán cambiar la forma en que funciona un sistema ejerciendo influencia sobre otros usuarios. Esto no quiere decir que sean un tipo negativo. Si sienten que el sistema necesita cambiar y realmente les das la oportunidad de ayudar a cambiarlo, podrían convertirse en grandes defensores del juego.

Basándose en la clasificación de Bartle, Marczewski define los otros cuatro perfiles que pueden aparecer en nuestro sistema gamificado. Este autor se centra, inicialmente, en la presencia de motivación intrínseca, es decir, en aquellos jugadores que tienen motivaciones personales. Encuentra inicialmente cuatro: “Socializer”, “Free Spirit”, “Achiever” y “Philanthropist”:

- “Socializers”: les motiva establecer relaciones, interactuar con otros y crear relaciones sociales.
- “Free Spirits”: están motivados por la autonomía buscando crear y explorar.
- “Achievers”: motivados por el dominio. Pretenden aprender cosas nuevas y mejorarse a sí mismos buscando desafíos que superar.
- “Philanthropist”: su fuente de motivación es el propósito. Son altruistas y tienen ganas de retribuir a otras personas con el fin de enriquecer la vida de los demás de alguna forma.

**Figura 7.**

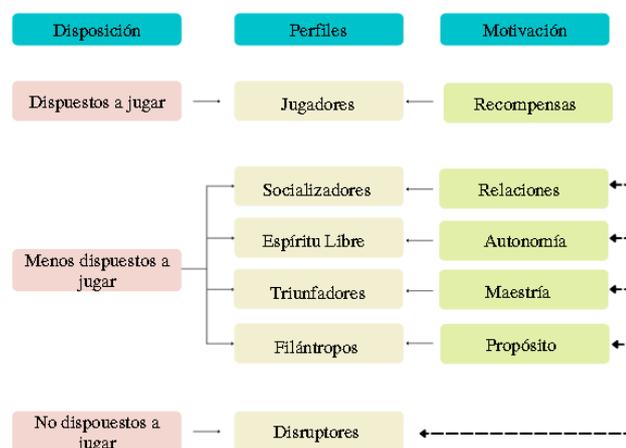
*Perfiles de los participantes basados en la motivación intrínseca por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013).*



Una vez analizados los tipos o perfiles que pueden aparecer en un sistema gamificado, podemos agruparlos en tres grandes grupos según Marczewski (2013): los participantes dispuestos a jugar que son los “Players”, los que no están dispuestos, los “Disruptors” y los que a pesar de que tengan ganas, no se comparan con los primeros, conocidos como “los menos dispuestos”, que a su vez se subdividen en otros cuatro tipos.

**Figura 8.**

*Taxonomía de Marczewski en el proceso de Gamificación. Fuente: Elaboración propia basada en Gamified UK.*



Con respecto a los “Players”, sus motivaciones son plenamente intrínsecas y por tanto su participación está asegurada. Las cuatro categorías intermedias necesitan ser alentadas y para ello es preciso encontrar sus intereses e introducirlos en la dinámica.

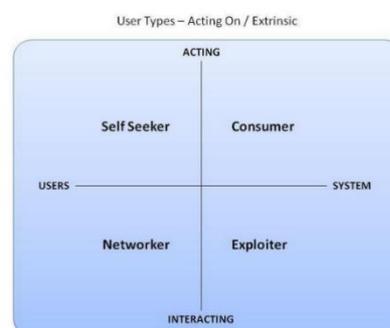
Por último, aunque pueda parecer que los “Disruptors” no presentan motivación por el juego, y si bien es cierto que no muestran predisposición, pueden terminar buscando recompensas para mantenerse dentro del mismo. En ese momento, la motivación intrínseca por el cambio se convierte en una motivación extrínseca.

Si añadimos las recompensas externas aparecen cuatro nuevos perfiles cuyas motivaciones son extrínsecas. Estos perfiles están dispuestos a jugar recogiendo puntos e insignias, buscando la recompensa de sus acciones. Aunque actúan de manera similar a los intrínsecos, lo hacen con el objetivo de recibir recompensas, lo que supone la diferencia principal con los anteriores perfiles. Los tipos son: “Networker”, “Exploiter”, “Consumer” y “Self Seeker”.

- “Networkers”: buscan conectarse con otros para aumentar su perfil y las recompensas que puedan recibir.
- “Exploiters”: quieren obtener recompensas por usar el sistema consiguiéndolo a través de cualquier medio. No tienen reparos en romper las reglas si con ello consiguen bonificaciones.
- “Consumer”: quieren recompensas por sus acciones en el sistema. Sólo realizan aquellas acciones que les ofrezcan algo a cambio.
- Self seekers: quieren recompensas por sus acciones con otros usuarios. Prefieren la cantidad a la calidad.

### Figura 9.

*Perfiles de los participantes basados en la motivación extrínseca por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013).*



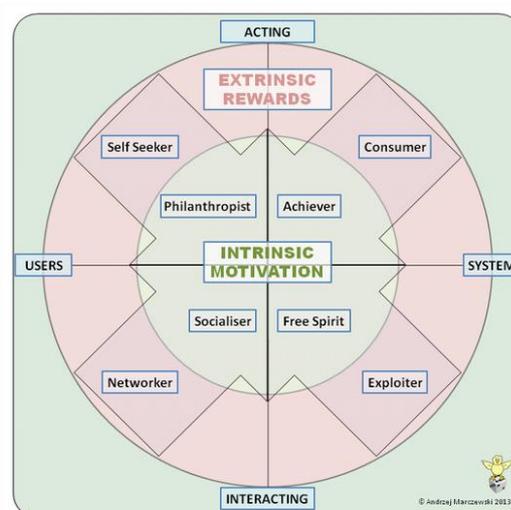
Durante el proceso de Gamificación estos perfiles influirán unos sobre otros. Marczewski (2013) establece ciertas relaciones que pueden darse en la dinámica de juego. Los “Philanthropist” querrán ayudar a cualquiera que puedan sin importar los motivos de la otra persona. Por otro lado, los “Explorers” se aprovecharán de cualquiera y del sistema para obtener ganancias personales.

“Socializers” y “Networkers” desearán interactuar con los demás, pero de maneras distintas. Mientras que los primeros pretenden conocer gente e interactuar con ellos, los segundos sólo desean estar conectados. Los “Self Seekers”, por el contrario, no mostrarán interés en las personas dentro del juego, sino que estas son un medio para conseguir sus objetivos. En este sentido se parecen a los “Achievers”, que tampoco muestran preocupación por los demás, sino que participan para alcanzar enriquecimiento personal. La diferencia es que los anteriores recolectan bonificaciones para mostrárselo a los demás. Por último, los “Free Spirits” y los “Consumers” tienen menor impacto que el resto de los participantes. Sus intereses son personales y utilizan el sistema para obtener lo que quieren de él, pero los demás jugadores no tienen interés directo en ellos (Marczewski, 2018).

Al igual que Bartle, Marczewski defiende que estos ocho tipos no son exclusivos y que los participantes pueden mostrar rasgos de múltiples perfiles. Sin embargo, considera que la definición de estos tipos aporta una base sólida para diseñar experiencias enfocadas a los tipos. A pesar de que existen otras clasificaciones, la mayoría surgen para describir los perfiles que parecen en los juegos o videojuegos, pero Marczewski elabora esta taxonomía para usar específicamente en la Gamificación. A través de esta clasificación y conociendo a nuestros estudiantes podemos diseñar las dinámicas y mecánicas del juego adaptándonos a los diferentes perfiles del aula. Dado que estos tipos están relacionados con un eje motivador y que uno de los objetivos de la Gamificación es fomentar la motivación en el alumnado, consideramos importante tenerlos en cuenta a la hora de diseñar cualquier actividad gamificada.

### Figura 10.

*Combinación de perfiles por Marczewski. Fuente: A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification de Andrzej Marczewski (2013).*



Para conseguir adaptar el sistema a todos estos perfiles, Marczewski proporciona unas pautas que pueden ayudar a crear dinámicas adecuadas para que el juego funcione. El autor admite la dificultad

de encontrar un programa perfecto, pero para hacerlo más fácil sugiere partir de los cuatro tipos intermedios: “Philanthropist”, “Socializers”, “Achievers” y “Free Spirits”. El primer paso es crear un sistema que apele a las cuatro motivaciones intrínsecas básicas (Relaciones, Autonomía, Maestría y Propósito). A continuación, se añade un sistema de recompensas bien pensado (puntos, avatares, insignias, clasificaciones, etc.). Al realizarlo en este orden, no se crea un sistema que dependa de las bonificaciones para funcionar, sino que las personas se encuentran intrínsecamente motivadas, pero aquellos que están ahí por las recompensas también están atendidos.

Para garantizar el funcionamiento del sistema es importante contar con un mayor número de jugadores motivados intrínsecamente puesto que estos participantes son los que se mantendrán en la dinámica de juego y participarán cada vez intentando conseguir aquello que se les proponga. Por otro lado, están los perfiles “Disruptors” que son inevitables, pero también reconducibles. Para generar una propuesta que no permita a estos últimos estropear el juego, es preciso introducir normas claras y sólidas que puedan cumplirse. Para asegurar que los participantes no pueden realizar una acción no deseada debe planificarse anteriormente un diseño que no les permita hacerlo. Además, ha de tenerse en cuenta que no todos los participantes con perfil “Disruptor” son negativos para el sistema puesto que algunas subcategorías pueden ayudar a mejorar el sistema, por lo que pueden ser figuras valiosas a las que no hay que desalentar.

Por último, es importante mantener involucrados de manera controlada a los “Players” puesto que, aunque pueda parecer muy beneficioso contar con muchos participantes con este perfil puede resultar contraproducente ya que corremos el riesgo de que devalúen el sistema con tal de recibir recompensas. Para evitar esto, será necesario tomar medidas dentro del sistema que permita mantenerlos intrínsecamente motivados, (Marczewski, 2018).

Con respecto a los perfiles de los jugadores y atendiendo a las aclaraciones de Marczewski (2018), que es una de las grandes figuras de indagación en los procesos de Gamificación, podemos afirmar que es necesario conocer a los participantes y poder asociarlos a los distintos tipos a los que atienden sus conductas y actitudes con respecto a los juegos. Solo así podemos proponer un sistema que mantenga la motivación intrínseca de los estudiantes. Ésta será la que queremos fomentar puesto que nos asegura una participación continuada que no disminuya cuando se reduzcan las recompensas o se alcancen los niveles más altos.

Una vez analizados los elementos que componen un sistema gamificado podemos pensar en cómo combinar estos elementos para diseñar un programa que funcione. A continuación, veremos cómo podemos unir estos conceptos para materializarlos en una propuesta real que podamos introducir en un aula de secundaria.

## 2.2. Diseño de un sistema gamificado.

La planificación previa de un sistema gamificado es determinante en cuanto a que éste sea exitoso. Según los autores, la mayor parte de los sistemas gamificados fracasan sin cumplir con las expectativas. Por tanto, podemos suponer que un buen diseño previo ayuda a aumentar las probabilidades de éxito, es decir, a mayor definición previa del sistema, mejores serán los resultados.

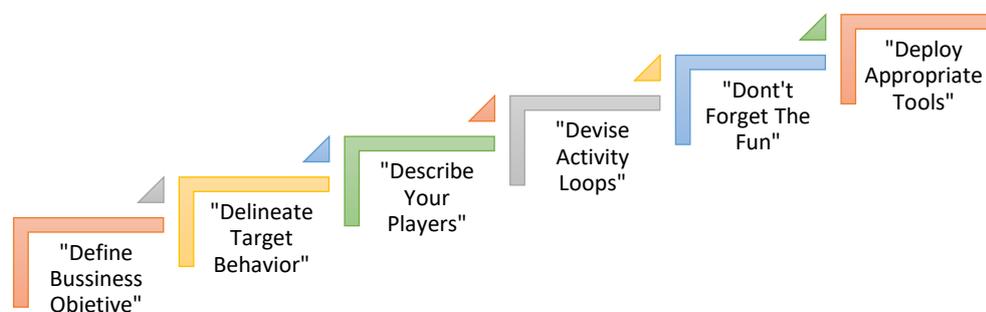
En 2012, Werbach y Hunter definían seis pasos para planificar un sistema gamificado. Bautizó este modelo con el nombre de 6D puesto que, en inglés, cada uno de los pasos comienza por la letra “D”. Teixes (2014) critica que este modelo no contempla el mantenimiento a largo plazo del participante en el sistema.

- Paso 1: Definir los objetivos del negocio: consiste en plantear y describir los objetivos que queremos alcanzar con nuestro sistema. Los objetivos deben ser ordenados en función de su relevancia y, además, pueden sufrir modificaciones a medida que se avanza en el proceso de Gamificación. Es fundamental revisar la lista de objetivos y su ordenación para no desviar el foco de nuestro sistema, (Serrat, 2016).
- Paso 2: Delinear el comportamiento de nuestros jugadores: se refiere a concretar qué esperamos de nuestros jugadores y como mediremos sus acciones. Para poder cuantificar los comportamientos de nuestros jugadores, estos deben ser específicos y cuantitativos, (Serrat, 2016). Este paso está ligado al anterior puesto que en función de nuestros objetivos esperaremos distintos comportamientos por parte de nuestros jugadores.
- Paso 3: Describir a nuestros jugadores: anteriormente hemos definido los distintos perfiles de jugadores. Teniendo en cuenta cómo son, qué relación tienen entre ellos, y que actitud muestran ante el juego, podremos definir mejor nuestro sistema y garantizar la motivación intrínseca de los participantes.
- Paso 4: Desarrollar los bucles de actividad: ya hemos visto que los sistemas gamificados no son lineales, sino que presentan ciclos en los que se avanza, se retrocede, se introducen pausas, etc. Aplicando estos bucles de actividad podemos mantener activos a los participantes en el sistema fomentando la motivación y las ganas de seguir jugando.
- Paso 5: No olvidar la diversión: para garantizar la diversión podemos preguntarnos si nosotros mismos participaríamos en nuestro sistema y si pensamos que eliminando la motivación extrínseca, los jugadores seguirían participando, (Serrat, 2018). Si bien la diversión no siempre es un elemento objetivo, autores como Nicole Lázaro definen cuatro dimensiones que esta puede alcanzar, que pueden servirnos como guía para establecer qué tipo de diversión queremos introducir en nuestro sistema, (Serrat, 2018):
  - “*Hard Fun*”: divertirse a través de la resolución de retos complejos.

- “*Easy Fun*”: divertirse sin la necesidad de realizar actividades complicadas, simplemente casuales y sin demasiado esfuerzo.
- “*Altered States*”: divertirse a través de la experimentación de actividades novedosas.
- “*The people factor*”: divertirse conociendo y compitiendo con otras personas.
- Paso 6: Desplegar las herramientas adecuadas: consiste en llevar a la práctica los pasos anteriores desarrollando un sistema completo. Para saber si nuestro sistema funciona deberemos probarlo y hacer un seguimiento que nos permita determinar qué elementos funcionan y cuales no, tratando de mejorar los segundos y de reproducir los primeros.

### Figura 11.

Modelo 6D de Werbach y Hunter. Fuente: Elaboración propia basada en el artículo Gamifique!, Maykol Santos y Mike Araujo, 2018.



Este modelo no es el único existente. En 2013, Víctor Manrique define cuatro pasos que debe incluir un proceso gamificado que recibe el nombre de “Sma Model”. Este modelo es un proceso iterativo para diseñar experiencias gamificadas que persiguen la diversión, la felicidad y la motivación y que se pueden emplear en cualquier contexto de Gamificación. Consiste en diseñar haciéndose cuatro preguntas: “¿por qué?”, “¿qué?”, “¿quién?” y “¿cómo?”.

- ¿Por qué empleamos un sistema gamificado?: dado que la Gamificación se puede emplear en diversos sectores, existen diferentes motivos por los cuales aplicar un sistema gamificado. En educación, la razón por la que empleamos esta metodología es que queremos alcanzar el objetivo de obtener mejores resultados a través de la diversión y la motivación del alumnado. A través de la Gamificación pretendemos crear una herramienta que atraiga al alumnado y que fomente la participación en el aula.
- ¿Qué queremos que hagan los jugadores?: antes de analizar qué tipo de jugadores tenemos es preciso definir qué acciones van a tener que realizar los jugadores para conseguir las metas y objetivos del juego. Según Manrique (2018) este paso es previo a conocer los distintos perfiles del alumnado porque cuando diseñamos nuestro sistema vamos marcando comportamientos deseados, acciones que creemos que nos ayudarán a conseguir nuestro

objetivo, y una vez lo hemos hecho, es el momento de modelarlos, ver con qué mecánicas, estéticas e historias se van a llenar.

- ¿Para quién diseñamos?: al igual que Werbach y Hunter, Manrique defiende que es fundamental conocer a nuestros jugadores si queremos que el sistema funcione. El autor se pregunta cómo podemos conocer a nuestros participantes y establece dos formas de reunir los datos necesarios sobre éstos:

- *Internamente:* recogiendo e interpretando los datos que ya tenemos sobre los participantes.

- *Externamente:* contactando con una muestra representativa de jugadores y realizando una investigación. Podemos hacerlo a través de preguntas sobre qué les motiva, realizando test psicológicos o cuestionarios sobre perfiles de jugadores anteriormente mencionados en este documento.

- ¿Cómo diseñamos?: una vez analizados los anteriores elementos tiene lugar el último paso que es, sin duda, el más complejo puesto que debemos tener en cuenta todo lo anterior sabiendo que lo más probable es que el sistema sufra cambios y adaptaciones a lo largo del proceso. Para realizar este paso con éxito, Manrique (2013) describe cuatro niveles de diseño:

- *Nivel 1. La experiencia:* la primera pregunta que debemos hacernos es qué sentimientos y emociones queremos que nuestros alumnos experimenten cuando participan en nuestro sistema, (Manrique, 2013). Debemos definir nuestro entorno que, en nuestro caso es un proceso de aprendizaje y a partir de ello definir las experiencias que puedan encajar mejor.

- *Nivel 2. Escoger una temática épica:* en este nivel definimos el tema de nuestro sistema. El tema es la representación de la experiencia, de qué se trata el juego, un marco general. Este tema debe ser atractivo y fantástico donde los participantes puedan realizar actividades que no pueden llevar a cabo en la realidad.

- *Nivel 3. Completar el diseño:* para terminar, debemos combinar los escenarios, los tipos de jugadores y los tipos de diversión para obtener nuestro sistema y poder aplicarlo en el aula.

### Figura 12.

“SMA Model” de Víctor Manrique. Fuente: *Elaboración propia basada en Gamification Design Framework: The SMA Model, de Víctor Manrique.*



Werbach y Hunter comparten con Manrique una perspectiva centrada en el propio sistema. Sin embargo, otros autores prefieren centrarse inicialmente en el jugador y desarrollar a partir de los distintos perfiles nuestro proceso de Gamificación. Destaca el modelo de Janaki Kumar que incluye cinco pasos a la hora de crear un sistema gamificado siendo el jugador el centro del diseño.

- Entender al jugador: debemos entender al jugador y su contexto. Esto supone la base de nuestro sistema gamificado. Kumar y Herger (2013) defienden la idea de que sólo a través del conocimiento profundo de los participantes podemos elaborar un buen sistema.
- Entender la misión: implica conocer el escenario, identificar el resultado deseado u objetivo y establecer una misión adecuada para el proyecto.
- Entender la motivación humana: para crear un buen sistema debemos conocer cuáles son los distintos estudios acerca de la motivación con el fin de fomentarla de la manera más adecuada en nuestros participantes.
- Aplicar la mecánica de juego: una vez definidos los pasos anteriores, es hora de aplicar las mecánicas que formarán parte de nuestro sistema.
- Controlar, monitorear y medir: dado que el proceso de Gamificación no es lineal y puede sufrir modificaciones, es necesario probar y monitorear el proceso desde cerca ajustándolo cuando sea necesario. La misión debe administrarse, la motivación debe monitorearse y la mecánica debe medirse continuamente.

### Figura 13.

*Modelo de Gamificación de Janaki Kumar y Mario Herger (2013). Fuente: Gamification at Work: Designing Engaging Business Software.*



Las diferentes perspectivas de los autores ayudan a generar un buen sistema de Gamificación reduciendo las probabilidades de fracaso y manteniendo a los participantes en el proceso fomentando su motivación intrínseca. Sin embargo, en este documento planteamos un diseño basado en el último modelo centrado en el jugador de Janaki Kumar y Mario Herger (2013)

puesto que consideramos que los perfiles que nos encontramos en el aula son determinantes a la hora de decidir que dinámicas y mecánicas debemos plantear para garantizar el éxito a largo plazo.

### **2.3. Ventajas de la Gamificación.**

Distintos autores defienden que la Gamificación en el aula presenta beneficios en el proceso de aprendizaje y actúa de manera positiva en el fomento de las ganas por aprender. Según el investigador Alexander Oliva (2016), podemos analizar los beneficios de la Gamificación desde dos perspectivas, la del alumnado y la del profesorado.

Para el alumnado, la Gamificación puede resultar beneficiosa por los siguientes motivos, (Oliva, 2016):

- Reconocimiento del empeño académico que pone el estudiante durante el abordaje de su proceso formativo.
- Identificación por parte del alumnado de los avances y progresos de su propio aprendizaje.
- Acercamiento de tecnologías y dinámicas integradoras que ayudan al estudiante a mejorar su rendimiento académico.
- Propone al estudiante una ruta clara sobre cómo puede mejorar la comprensión de aquellas materias académicas en las que presenta dificultades.

Por otra parte, desde la perspectiva del docente, Oliva (2016) supone también ciertas ventajas:

- Estimulación de la implementación del trabajo en equipo y de un aprendizaje colectivo que busca mejorar la dinámica de aprendizaje en el interior del aula.
- Dosificación del aprendizaje con gran efectividad y fomento de la motivación del alumnado que muestra mayor interés por mejorar sus resultados académicos.

Según Aitor Barbosa (2009) los beneficios de la Gamificación son la motivación, el compromiso, la gestión del aula y la inmersión. Este docente y doctorando en equidad e innovación educativa, defiende que esta metodología “se centra en los intereses del alumnado, utilizados para sumergirlo en una experiencia épica donde superar diferentes retos y lograr objetivos de juego, menos aburridos y tediosos para ellos que los de aprendizaje” (Barbosa, 2009). Además, supone una herramienta que facilita la incorporación de la tecnología en el aula y que también motiva a los docentes a realizar su trabajo.

Un elemento clave en el que coinciden los docentes e investigadores de la Gamificación es la motivación que surge en el alumnado a través de la aplicación de este tipo de sistemas en el aula. Clara Cordero (2016), maestra y diseñadora de experiencias de aprendizaje, defiende que la aplicación de

sistemas gamificados se traduce en el desarrollo de competencias tales como aprender a aprender, superar retos y reflexionar de manera crítica. Además, supone la recepción de retroalimentación continua en el proceso de aprendizaje.

La directora de Comunicación de la Escuela de Organización Industrial, Tíscar Lara (2009) destaca que a través de la Gamificación se integran tres elementos clave que potencian la motivación en el alumnado: el aspecto lúdico, el afán de superación y el espíritu competitivo. La Gamificación entretiene y estimula a los estudiantes a través de retos y recompensas (Tíscar Lara, 2009).

#### Figura 14.

*Ventajas de la Gamificación. Fuente: Elaboración propia.*



Las aportaciones de la Gamificación en el aula según la responsable de proyectos y desarrollos de Santillana Negocios Digitales, Manuela Lara (2016) coinciden con los autores anteriores destacando la motivación, la cooperación, la solidaridad, el esfuerzo, la fidelización y la diversión.

En el portal educativo “The Flipped Classroom”, las autoras Rebeca Anijovich y Graciela Cappelletti mencionan numerosos beneficios que aporta la Gamificación al aula. En primer lugar, destacan la posición protagonista del alumnado que desarrolla a través de esta metodología activa sus capacidades transmedia y socioemocionales. Además, fomenta la interacción, cooperación y colaboración. Por último, las autoras mencionan los procesos de orden superior que tienen lugar en un sistema gamificado: analizar, evaluar y crear, (Anijovich y Cappelletti, 2020).

Atendiendo a estas consideraciones de maestros y especialistas en metodologías activas podemos concluir que la Gamificación presenta múltiples ventajas de las que se beneficia el alumnado. Implantando sistemas gamificados conseguimos aumentar la motivación de los estudiantes y además, potenciamos actitudes y valores que buscamos desarrollar en la Escuela como la colaboración, la cooperación y el esfuerzo, entre otras. A través de un buen diseño y una implantación correcta podemos fomentar el espíritu crítico y competitivo, el afán de superación y las relaciones sociales. Muchas de las

ventajas de la Gamificación pueden traducirse en el trabajo y desarrollo de competencias que analizamos más adelante en este documento.

#### 2.4. Inconvenientes de la Gamificación.

A pesar de las ventajas que ofrece la Gamificación en el aula, también debemos tener en cuenta aquellos aspectos menos atractivos que pueden influir en nuestra experiencia y, especialmente, en el éxito de nuestro sistema gamificado una vez lo aplicamos en el aula. Pérez de Villaamil analiza los inconvenientes de esta metodología en su blog educativo, destacando:

- El coste económico: la Gamificación implica el uso de numerosos materiales que en ocasiones pueden suponer un elevado gasto. La elaboración de materiales educativos audiovisuales adaptados a los principios de calidad de la Gamificación y la necesidad de renovar material puede suponer un gran desembolso económico, (Pérez de Villaamil, 2018).
- Distracciones: el juego puede ser muy atractivo para los estudiantes, pero también puede ser una fuente de distracciones que nos hagan perder tiempo o productividad.
- Carencias: a pesar de todas las destrezas mencionadas en el apartado anterior, existen algunas habilidades difíciles de trabajar en los sistemas gamificados como puede ser la expresión oral.
- Competitividad excesiva: es importante conducir a los estudiantes hacia una competitividad sana y no excesiva que nos haga perder el foco y fomentar valores no deseados.
- Desequilibrio: crear un sistema gamificado donde se mantenga el equilibrio entre lo lúdico y lo formativo es realmente complejo. A pesar de que el carácter lúdico es muy importante, no debemos olvidarnos del formativo, que es fundamental en el ambiente educativo.
- Descompensaciones: un sistema gamificado presenta los mismos objetivos y recompensas para toda el aula por lo que puede dejarse atrás distintos intereses o estilos de aprendizaje.
- Motivación pasajera: si solo potenciamos la motivación extrínseca, esta será pasajera una vez deja de ser novedosa la obtención de recompensas. Por eso es importante fomentar la motivación intrínseca que favorecerá la fidelidad de los estudiantes.

Para evitar estos inconvenientes debemos analizar y modificar nuestro sistema cuando sea necesario, midiendo los resultados y haciendo a los estudiantes partícipes del diseño para encontrar tanto errores como elementos de interés que debemos mantener o introducir en nuestro sistema. Debemos diseñar pensando en todos los integrantes del aula, dándoles distintas opciones donde poder recrearse estando todas ellas enfocadas a la interiorización de los contenidos y a la comprensión de los mismos. Además, nuestro rol como docente implica prever las reacciones de los estudiantes ante los

desafíos y la consecución de metas evitando frustración individual y competitividad excesiva para con el resto.

### Figura 15.

*Desventajas de la Gamificación. Fuente: Elaboración propia basada en Pérez de Villaamil (2018).*



Dado que la propuesta que se realiza en este documento es para uno de los bloques de la materia, podemos equilibrar el resto de los bloques con otras metodologías sabiendo que puede ser perjudicial emplear un único método durante todo el curso. En el caso de extender la propuesta a todo el curso, puede plantearse un cambio en el curso siguiente, de manera que todo el alumnado pueda encontrar su estilo de aprendizaje predilecto, adaptándonos así a distintos perfiles. Esta combinación de metodologías puede evitar, además, las carencias que puede presentar un único sistema.

Por otro lado, aunque un único método no puede cubrir todas las necesidades de los estudiantes, sí podemos analizar de qué manera podemos evitar estas carencias en el sistema introduciendo novedades e innovando en cuanto a los sistemas ya diseñados siendo creativos e interesándonos por aprovechar al máximo esta metodología.

Para evitar distracciones o descompensaciones, el docente debe ser muy claro con las normas y objetivos del sistema gamificado. Esto quiere decir que desde el inicio es aconsejable despejar las dudas al inicio y dejar claro que a pesar de que se pueda generar un ambiente distendido por la reproducción de elementos de juego en el aula, seguimos en clase y, por tanto, existen ciertos límites que el alumnado debe respetar.

Con respecto a las limitaciones económicas, éstas suponen en muchas ocasiones los mayores inconvenientes. Sin embargo, con un poco de versatilidad podemos adaptar algunos sistemas para que no supongan gastos tan significativos.

Por último, fomentar la motivación a largo plazo puede resultar complicado dado que una vez el alumnado se acostumbra y deja de ser novedad, podemos caer de nuevo en la desidia y falta de interés. Por ello, debemos revisar siempre nuestro sistema de manera que introduzcamos novedades que inviten

al alumnado a descubrir nuevos elementos, a explorar nuevas funciones, metas y retos que mantengan su motivación intrínseca. Además, es importante transmitir la utilidad y empleabilidad de las matemáticas y su lado divertido e interesante, así como la importancia de entender lo que aprendemos creando experiencias en las que puedan apreciar que el conocimiento provoca seguridad en uno mismo e, incluso, felicidad.

En definitiva, debemos saber que un sistema gamificado no es perfecto y que, al igual que todas las metodologías, va a presentar errores. La cuestión es generar un sistema que se pueda fácilmente combinar con otras metodologías que suplan las carencias y revisarlo continuamente para aportar mejoras y nuevas condiciones que mantengan al alumnado motivado y con ganas de seguir aprendiendo.

### **2.5. Matemáticas, TIC y Gamificación.**

Es un hecho que un gran número de estudiantes sienten aversión por las Matemáticas. Es común encontrarnos a un alumnado desmotivado y sin ganas de enfrentarse a la resolución de problemas matemáticos. Esto puede deberse a múltiples motivos, pero es claro que las Matemáticas suponen un reto, siendo necesario desarrollar el pensamiento abstracto, así como la capacidad de tomar decisiones que nos permitan llegar a una solución del problema que se nos está planteando. Este trabajo no siempre es sencillo y uno de los principales inconvenientes a los que se enfrentan los docentes es la ansiedad matemática que presentan los estudiantes, que deriva en la falta de interés, en la indefensión aprendida o la desesperanza afectiva, ya mencionada con anterioridad en este documento.

La implantación de metodologías activas en materias como las Matemáticas pueden ayudar a cambiar la visión que los estudiantes tienen tanto de la Escuela como de la asignatura. En la actualidad, el Sistema Educativo busca la implantación de métodos innovadores que permitan a los estudiantes aprender sin dejar atrás la diversión. Por ello, el empleo de la Gamificación en Matemáticas puede suponer una gran fuente de motivación consiguiendo que el alumnado se encuentre cómodo en el aula y asuma distintos retos que le ayuden a comprender la utilidad de las matemáticas y su presencia e importancia en la sociedad en la que vive.

Por otra parte, la Gamificación proviene del mundo de los videojuegos empleando dinámicas similares aplicables a múltiples sectores, entre los cuales se encuentra la Educación. Es por ello que no debemos obviar la relación de esta metodología con las TIC. Existen multitud de portales educativos que ayudan a los docentes a crear sus propios sistemas gamificados. El uso de tecnologías por parte del alumnado permite transformar el aula en un espacio lúdico, interactivo y social. Además, las TIC suponen una gran herramienta que los estudiantes deben manejar y comprender para integrarse posteriormente en el mundo laboral sin dificultades.

En este documento se crea un sistema gamificado para los cursos de Secundaria Postobligatoria con el fin de combinar las Matemáticas y las TIC en un proceso eficaz que fomente la motivación intrínseca del alumando, favoreciendo el desarrollo de competencias necesarias para garantizar su normal desarrollo en la sociedad. A través de esta propuesta se pretende trabajar las cualidades y valores anteriormente mencionados, transformando el aula de Matemáticas en una zona de trabajo pero también de diversión, donde se genere un buen clima entre los estudiantes y con el profesor tratando de eliminar el estrés que pueda provocar la materia.

### 3. Propuesta.

En el presente documento y amparándonos en el Marco Teórico, se desarrolla una propuesta de Gamificación aplicada en un curso de 2º de Bachillerato en el que se tratará de diseñar un sistema que incluya los contenidos del bloque de Estadística y Probabilidad de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Para ello, se tendrá en cuenta el contexto, la atención a la diversidad, las competencias a trabajar, los contenidos abordados y los estándares de aprendizaje que establece el currículo en este curso.

#### 3.1. Contexto.

El contexto en el que se actúa está inspirado en el centro donde se han realizado las prácticas externas del Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas llevadas a cabo en el IES Galileo, en el Barrio de Pajarillos de Valladolid.

#### Figura 16.

*IES Galileo. Contexto en el que se centra la propuesta. Fuente: Facebook del IES Galileo.*



Durante la realización de las prácticas se han aplicado algunos principios de la Gamificación que han sido de utilidad a la hora de presentar la propuesta que recoge este documento. Como hemos visto en el Marco Teórico es muy importante tener en cuenta los distintos perfiles que tenemos en el

aula para poder plantear dinámicas que les interesen y que fomenten la motivación intrínseca con el fin de mantener al alumnado activo durante todo el proceso.

En este caso, se trata de un alumnado que vive en el barrio donde está ubicado el centro, con características muy dispares, marcado por sus contextos personales que influirán de una manera u otra en el desarrollo de las clases y en la convivencia en el aula. Una de las observaciones más importantes que se extrae del período de prácticas es que es fundamental que el docente esté al tanto de las distintas situaciones en las que se encuentra el alumnado dado que el desconocimiento puede no favorecer el clima del aula o su relación con los estudiantes.

Basándonos en este centro, se diseña una propuesta para un aula con ratios (alumnos/profesor) bajos que facilita el trabajo individual con el alumnado, así como la posibilidad de conocerlos y tener un trato cercano. El aula para la cual se crea esta propuesta tiene: 15 alumnos y alumnas. Esto permite trabajar fácilmente día a día con el aula y facilita la comunicación y el sentimiento de control por parte del docente.

El motivo por el cual surge esta investigación sobre la Gamificación es la posibilidad de aplicarlo en un contexto donde las clases magistrales o los métodos tradicionales no funcionan puesto que el alumnado presenta gran desgana por participar en el Sistema Educativo actual. El nivel socioeconómico del barrio y la implicación de las familias es determinante puesto que disponen de menos recursos y muchas no le dan importancia a la educación. Esto desemboca en poca implicación y en altos niveles de absentismo. Por ello, recurrir a metodologías activas que generen interés en el alumnado es importante en estos contextos puesto que necesitan alicientes para encontrar motivos por los que acudir y participar en la Escuela.

En cuanto a la convivencia, se plantea un buen clima donde sí se producen disputas entre alumnos, pero puntuales y reconducibles por parte de los docentes y del departamento de orientación. Durante las clases, es un perfil de alumnado que necesita interactuar y es necesario realizar lecciones dinámicas donde puedan moverse y levantarse del sitio en momentos puntuales. Se recoge la posibilidad de que se produzcan distracciones por lo que es importante realizar actividades que les permitan socializar, pero centradas en la asignatura.

Durante las clases, el alumnado se muestra receptivo, aunque las interrupciones son parte del día a día por lo que se requiere gran esfuerzo para devolver el foco a la materia. La introducción de propuestas como ésta pretende generar un espacio donde el alumnado pueda moverse, interactuar con los demás sin aburrirse, pero intentando que estén centrados la mayor parte del tiempo en la materia.

En la experiencia vivida durante las prácticas se aprecia, en la mayor parte de los cursos, el miedo al error. Es un patrón frecuente en todas las clases encontrarse con un alumnado que no se atreve a equivocarse y que se enfrenta a la materia con gran ansiedad. En numerosas ocasiones el miedo al

error no concuerda con los verdaderos conocimientos de los que disponen y dominan, pero se puede observar una gran inseguridad por parte de los estudiantes que prefieren no intentarlo a fallar.

En definitiva, se trata de un contexto donde el alumnado procede de un barrio con bajo desarrollo socioeconómico, con escaso interés por las clases y por el Sistema Educativo en general, que demuestran con altos niveles de absentismo. Muestran rechazo por los contenidos a los que no les encuentran utilidad y tratan de memorizar para superar la asignatura sin reflexionar sobre su aplicación en su vida diaria. Con esta propuesta lo que se pretende es revertir estos efectos: la aversión por las matemáticas, el desinterés general por la Educación y el pensamiento de que el aprendizaje no es divertido. Además, se busca generar un buen ambiente donde el alumnado se sienta libre para relacionarse mientras aprende, fomentar una competitividad sana entre los participantes, así como potenciar el interés por mejorar en la materia a través de los mecanismos definidos en el juego.

### **3.2. Competencias.**

El Ministerio de Educación y Formación Profesional define las Competencias Clave como una combinación de conocimientos compuestos por hechos, cifras, conceptos, ideas y teorías que apoyan la comprensión de un tema; capacidades definidas como la habilidad para realizar procesos y utilizar los conocimientos existentes para obtener resultados; y actitudes, descritas como la mentalidad y la disposición para actuar o reaccionar ante las ideas, las personas o las situaciones. A través del desarrollo de las competencias se pretende garantizar el aprendizaje permanente desde la infancia hasta la vida adulta.

Las recomendaciones de la Unión Europea defienden el aprendizaje basado en competencias como forma de garantizar que el alumnado alcance el desarrollo personal, social y profesional necesarios para desenvolverse en la sociedad. El Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, establece siete competencias: lingüística, matemática y básicas en ciencias y tecnología, digital, aprender a aprender, sociales y cívicas, sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y conciencia y expresiones culturales.

La Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, describe estas competencias clave y su relación con los contenidos y criterios de evaluación en la educación secundaria. Esta descripción es la que tendremos en cuenta para el desarrollo de la propuesta recogida en este documento.

- Competencia lingüística: “es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través

de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes” (Orden ECD/65/2015). Esta competencia engloba tanto las lenguas maternas como las extranjeras y capacita al individuo para recibir y producir mensajes con distintas finalidades. Cuando se trata de lenguas extranjeras, implica también el acercamiento a otras culturas que enriquece la formación y el desarrollo de los estudiantes. Los contextos en los que se desarrolla esta competencia son muy diversos y complejos, desde la oralidad y la escritura hasta la comunicación audiovisual y por medio de tecnologías. A través de la competencia lingüística el estudiante participa en el proceso de socialización y consigue acceder al conocimiento dentro y fuera del aula. A través de su desarrollo, el alumnado pone en funcionamiento actitudes y valores que se quieren transmitir desde las instituciones educativas como el respeto por las normas de convivencia, el ejercicio activo en la ciudadanía; el desarrollo de un espíritu crítico; el respeto por los seres humanos y el pluralismo, la concepción del diálogo como herramienta primordial para la convivencia, la resolución de conflictos y el desarrollo de las capacidades afectivas en todos los ámbitos, una actitud de curiosidad, interés y creatividad hacia el aprendizaje y el reconocimiento de las destrezas inherentes a esta competencia (lectura, conversación, escritura, etc.), como fuentes de placer relacionada con el disfrute personal. En la presente propuesta se trabaja la competencia lingüística en el día a día a través de la participación en la propia dinámica de juego puesto que la resolución de los retos diseñados requiere de comprensión lectora. Además, el trabajo en grupos fomenta la comunicación y la toma de decisiones de los participantes que requieren consenso, diálogo y entendimiento, demandando una expresión oral y escrita correcta.

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología: “implica la capacidad de aplicar razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. Requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos”, (Orden ECD/65/2015). El trabajo de esta competencia fomenta la adquisición de destrezas para la aplicación de principios y procesos matemáticos en distintos contextos. Su desarrollo es fundamental para emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentales en la realización de cálculos, el análisis de gráficos y representaciones matemáticas y la manipulación de expresiones algebraicas. Supone que el estudiante es capaz de establecer una relación profunda entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. En la materia de Matemáticas es de suma importancia su desarrollo. La propuesta de Gamificación recogida en este documento trabaja esta competencia a través de la inclusión de retos que promuevan la autonomía de los estudiantes para buscar una respuesta correcta y justificada. Con la introducción de diversas perspectivas acerca de los contenidos se

pretende fomentar el pensamiento crítico y la aportación de distintas soluciones a un mismo problema. El docente tratará durante las sesiones de ejercer de guía, favoreciendo el debate y el razonamiento matemático sin penalizar el error, sino asumiéndolo como parte del aprendizaje y del desarrollo personal del estudiante.

- Competencia digital: implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. Esta competencia supone, además de la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, la lectura y la escritura, un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital”, (Orden ECD/65/2015). La Gamificación es una metodología estrechamente ligada a las competencias digitales. En esta propuesta se plantea un sistema mixto en el que una parte del juego se desarrolla de manera analógica y manipulativa, pero se combina con el empleo de diferentes plataformas digitales que requieren de esta competencia. El alumnado deberá usar con naturalidad las plataformas propuestas y la página web diseñada que se describe más adelante con el fin de aprovechar la experiencia gamificada en su máximo rendimiento.
- Aprender a aprender: “se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Esto exige la capacidad para motivarse por aprender. Esta motivación depende de que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, de que el estudiante se sienta protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y, finalmente, de que lleguen a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y, con ello, que se produzca en él una percepción de autoeficacia. Todo lo anterior contribuye a motivarle para abordar futuras tareas de aprendizaje”, (Orden ECD/65/2015). El desarrollo de esta competencia fomenta la autonomía del alumnado que es conocedor de su propio proceso de aprendizaje. De nuevo, uno de los pilares de la Gamificación es la motivación. Con este sistema se pretende, precisamente, trabajar esta competencia dejando libertad al alumnado para experimentar con las Matemáticas. Está diseñado de manera que cada perfil pueda cubrir sus necesidades y potenciar la curiosidad de todos los estudiantes en función de sus intereses. Además, las actividades están adaptadas a la actualidad y tratan temas que pretenden generar interés por los contenidos y la materia.
- Competencias sociales y cívicas: “implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados; para elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos, así como para interactuar con otras personas y grupos

conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas. Además de incluir acciones a un nivel más cercano y mediato al individuo como parte de una implicación cívica y social”, (Orden ECD/65/2015). Se propone para el desempeño de esta competencia, el trabajo en equipos y el diseño de actividades que requieran de una actitud proactiva y adecuada para el contexto.

- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: “implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto”, (Orden ECD/65/2015). La libertad de elección y de ejecución y el trabajo del docente como orientador fomenta el sentido de la iniciativa. El alumnado deberá tomar decisiones y autogestionarse en el aula estableciendo estrategias que le permitan mejorar en el juego conociendo sus capacidades y planeando su propia hoja de ruta.
- Conciencia y expresiones culturales: “implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos”, (Orden ECD/65/2015). A través de pequeños retos de investigación podemos trabajar esta competencia. Apreciando y conociendo nuestra Historia y nuestra cultura y la de los demás, podemos fomentar el respeto por la pluralidad. El contexto educativo en el que nos encontramos, con un gran número de personas inmigrantes favorece también el intercambio de elementos culturales que enriquecen el aula y generan redes y experiencias diversas e inclusivas.

En definitiva, a través de esta propuesta se pretende trabajar las competencias clave para el desarrollo personal, social y profesional de los estudiantes. A través de las dinámicas y las actividades propuestas se genera una experiencia a través de la cual el alumnado puede escoger sus intereses a la vez que despierte su curiosidad e interés por las Matemáticas, desarrollando así, las distintas competencias clave.

### **3.3. Contenidos, criterios y estándares de aprendizaje.**

Los contenidos académicos tratados en el sistema gamificado propuesto son los recogidos en la Orden EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. Para la asignatura Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II, de 2º de Bachillerato, el Bloque 4: Probabilidad y Estadística, recoge:

- Profundización en la Teoría de la Probabilidad Axiomática de Kolmogorov. Asignación de probabilidades a sucesos mediante la regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa.
- Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.
- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes. Probabilidades iniciales (a priori) y finales (a posteriori) y verosimilitud de un suceso.
- Población y muestra. Métodos de selección de una muestra. Tamaño y representatividad de una muestra.
- Estadística paramétrica. Parámetros de una población y estadísticos obtenidos a partir de una muestra.
- Estimación puntual. Media y desviación típica de la media muestral y de la proporción muestral.
- Teorema central del límite.
- Distribución de probabilidad de la media muestral en una población normal.
- Distribución de probabilidad de la media muestral y de la proporción muestral en el caso de muestras grandes.
- Estimación por intervalos de confianza. Relación entre nivel de confianza, error máximo admisible y tamaño muestral.
- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.
- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución de modelo desconocido y para la proporción en el caso de muestras grandes.

Esta misma Orden establece los Criterios de Evaluación y los Estándares de Aprendizaje relacionados con los contenidos. Esta propuesta ha de tener en cuenta estos elementos puesto que el fin último de su diseño es trabajar los contenidos establecidos en el currículo de 2º de Bachillerato.

**Tabla 2.**

*Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del segundo curso de Bachillerato en la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales.*

*Fuente: Orden EDU/363/2015.*

*(continúa)*

Criterios de Evaluación	Estándares de Aprendizaje
<p>Asignar probabilidades a sucesos aleatorios en experimentos simples y compuestos, utilizando la regla de Laplace en combinación con diferentes técnicas de recuento personales, diagramas de árbol o tablas de contingencia, la axiomática de la probabilidad, el teorema de la probabilidad total y aplica el teorema de Bayes para modificar la probabilidad asignada a un suceso (probabilidad inicial) a partir de la información obtenida mediante la experimentación (probabilidad final), empleando los resultados numéricos obtenidos en la toma de decisiones en contextos relacionados con las ciencias sociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcula la probabilidad de sucesos en experimentos simples y compuestos mediante la regla de Laplace, las fórmulas derivadas de la axiomática de Kolmogorov y diferentes técnicas de recuento.</li> <li>- Calcula probabilidades de sucesos a partir de los sucesos que constituyen una partición del espacio muestral.</li> <li>- Calcula la probabilidad final de un suceso aplicando la fórmula de Bayes.</li> <li>- Resuelve una situación relacionada con la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre en función de la probabilidad de las distintas opciones.</li> </ul>
<p>Describir procedimientos estadísticos que permiten estimar parámetros desconocidos de una población con una fiabilidad o un error prefijados, calculando el tamaño muestral necesario y construyendo el intervalo de confianza para la media de una población normal con desviación típica conocida y para la media y proporción poblacional cuando el tamaño muestral es suficientemente grande.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valora la representatividad de una muestra a partir de su proceso de selección.</li> <li>- Calcula estimadores puntuales para la media, varianza, desviación típica y proporción poblacionales, y lo aplica a problemas reales.</li> <li>- Calcula probabilidades asociadas a la distribución de la media muestral y de la proporción muestral, aproximándolas por la distribución normal de parámetros adecuados a cada situación, y lo aplica a problemas de situaciones reales.</li> <li>- Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Construye, en contextos reales, un intervalo de confianza para la media poblacional y para la proporción en el caso de muestras grandes.</li><li>- Relaciona el error y la confianza de un intervalo de confianza con el tamaño muestral y calcula cada uno de estos tres elementos conocidos los otros dos y lo aplica en situaciones reales.</li></ul>
<p>Presentar de forma ordenada información estadística utilizando vocabulario, notación y representaciones adecuadas y analizar de forma crítica y argumentada informes estadísticos presentes en los medios de comunicación, publicidad y otros ámbitos, prestando especial atención a su ficha técnica, detectando posibles errores y manipulaciones en su presentación y conclusiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Utiliza las herramientas necesarias para estimar parámetros desconocidos de una población y presentar las inferencias obtenidas mediante un vocabulario y representaciones adecuadas.</li><li>- Identifica y analiza los elementos de una ficha técnica en un estudio estadístico sencillo.</li><li>- Analiza de forma crítica y argumentada información estadística presente en los medios de comunicación y otros ámbitos de la vida cotidiana.</li></ul>

### **3.4. Atención a la diversidad.**

La Orden EDU/362/2015, del 4 de mayo, describe la atención a la diversidad como la aplicación de medidas que tengan por finalidad garantizar la mejor respuesta educativa a las necesidades y diferencias, ofreciendo oportunidades reales de aprendizaje a todo el alumnado en contextos educativos ordinarios, dentro de un entorno inclusivo, a través de actuaciones y medidas educativas.

El contexto educativo en el que se enmarca este documento aparece ya mencionado en el Planteamiento del Problema. Se trata de un centro ubicado en un barrio con un nivel socioeconómico bajo, con un alto porcentaje de personas inmigrantes que presentan dificultades con el idioma y un gran desinterés general por el Sistema Educativo, pues el alumnado se siente rechazado, o poco aceptado por el sistema.

En el aula contamos con cuatro personas procedentes de otro país que presentan dificultades con el idioma. Debemos tener en cuenta este obstáculo a la hora de plantear cualquier tipo de propuesta puesto que el idioma es uno de los elementos clave de comunicación en el aula.

Además, el resto de los compañeros presenta altos grados de absentismo faltando a clase una media de dos sesiones por semana. Esto es impedimento a la hora de avanzar en la materia puesto que muchos de los estudiantes pueden quedarse atrás si ignoramos la situación y, por otro lado, los que sí asisten pueden verse perjudicados si se opta por repetir las sesiones en las que haya un alto grado de faltas.

Por otro lado, dos de los estudiantes cuentan con un diagnóstico de TDAH. Debemos tener en cuenta las características de estos estudiantes puesto que necesitan ciertos grados de libertad, pero también asentar rutinas, conocer las normas, recibir instrucciones claras, concisas y fraccionadas., gran comunicación y contacto visual, etc.

En este contexto, se plantean diversas medidas para garantizar un buen clima de aprendizaje donde todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y de sentirse incluidos en el aula. En primer lugar, las personas migrantes serán distribuidas en grupos diferentes que garanticen el trabajo de la competencia lingüística. Se busca potenciar su integración a través de la socialización con los demás estudiantes favoreciendo la enseñanza entre iguales y la integración en el aula. En todo momento se respetará el ritmo de aprendizaje teniendo en cuenta las desventajas de las que parten y se adaptará el contenido si es necesario.

Con respecto a las condiciones de absentismo que presenta el grupo, se tratará de realizar un seguimiento, si es posible, en colaboración con las familias. Por otro lado, el diseño de este sistema pretende, precisamente, captar la atención de los estudiantes creando dinámicas de interés que despierten su curiosidad. Durante la realización de las prácticas, se han puesto en práctica ciertos elementos propios de la Gamificación obteniendo resultados muy gratificantes. El alumnado ha

presentado cierta predisposición al juego y ha mostrado atracción por el sistema de puntos y las recompensas que ofrecía el sistema. A través de esta propuesta se pretende que el alumnado tenga ganas de participar, pero también que se sienta escuchado. Se persigue que el estudiante sienta que merece la pena acudir al aula pues es un espacio de diversión donde pueden sentir seguridad y tranquilidad, sin asociar adjetivos negativos a la materia ni al trabajo de la misma.

Por último, para aquellos estudiantes con TDAH se plantea un sistema con novedades que fomenten su interés reduciendo las posibilidades de sentirse aburridos o hastiados. Además, se diseña desde una perspectiva activa que permite a los estudiantes desplazarse en el aula, socializar y compartir nuevos conocimientos sobre el sistema. Además, a pesar de presentar elementos nuevos, el juego se sucede en un lugar estable y controlado que ayuda a estos estudiantes a centrarse en su tarea. Está pensado para permitir la participación constante y la actividad y la cooperación con los compañeros y favorece la motivación y el empleo de temas de su interés. Los contenidos se presentan fragmentados, dedicándose en cada sesión a una o varias temáticas, pero separadas que permiten a estos estudiantes focalizar su atención. Por último, se dejarán claras las instrucciones de trabajo y las normas a seguir teniendo acceso en cada momento a las mismas.

En conclusión, el propio sistema persigue eliminar las barreras de aquellos estudiantes que presentan necesidades específicas generando un ambiente inclusivo que abrace la diversidad y motive a los estudiantes a acudir al centro a través del diseño de actividades divertidas e interesantes para el alumnado.

### **3.5. Sistema.**

#### **3.5.1. Trivial Pursuit.**

El sistema gamificado propuesto se basa en el juego original llamado Trivial Pursuit. Este juego de mesa fue creado por el editor deportivo Scott Abbott y el fotógrafo Chris Haney en el año 1979.

Este juego de mesa cuenta con un tablero formado por casillas que dibujan una rueda de seis radios. Las casillas son de seis colores que se corresponden cada uno con un área: Geografía (azul), Arte y Literatura (marrón), Historia (amarillo), Espectáculos (rosa), Ciencia y Naturaleza (verde), Deportes y Pasatiempos (naranja). Cada equipo dispone de una ficha que moverá por el tablero en su turno después de lanzar un dado. Esta ficha tiene forma circular y dispone de huecos donde encajan seis sectores circulares, llamados comúnmente “quesitos”. En cada turno, un jugador responderá a una pregunta de la disciplina que se corresponda al color de la casilla a la que ha llegado tras lanzar el dado. Si acierta, sigue jugando, si falla, pierde su turno. El objetivo es tratar de llegar a las casillas “especiales” de cada color y responder bien a las preguntas. Si lo consigue, recibirá un sector (quesito) que podrá colocar en su ficha. Quien consiga todos los sectores circulares de cada uno de los colores, debe regresar

al centro del tablero para recibir una última pregunta que escogerán el resto de los jugadores. Gana el jugador/equipo que consiga todos los “quesitos” y responda correctamente a la pregunta final del centro del tablero.

**Figura 17.**

*Tablero original del Trivial Pursuit. Fuente: Per Pettersson - flickr.com/photos/perzec/*



### 3.5.2. Participantes.

Existen diversas formas de generar un sistema gamificado. Esta propuesta se basa en el sistema creado por Janaki Kumar y Mario Herger (2013) que se centra en el usuario del juego. Es decir, según estos autores, el sistema gamificado será funcional y exitoso si seguimos una serie de pasos que se inician en el conocimiento de los participantes para los que estamos diseñando el juego. Por ello, el primer acercamiento a nuestra propuesta debe ser:

Entender al jugador: debemos entender al jugador y su contexto. Esto supone la base de nuestro sistema gamificado. Kumar y Herger (2013) defienden la idea de que sólo a través del conocimiento profundo de los participantes podemos elaborar un buen sistema.

El trabajo cooperativo y la división del aula en grupos presenta múltiples beneficios. Marcelo López (2016), Doctor en Filosofía, defiende que el trabajo en equipo incrementa la motivación, las interacciones y la colaboración permitiendo al alumnado aprender del resto. Además, los estudiantes tratan de contribuir a su equipo dando lo mejor de sí. El trabajo en grupo fomenta el autoaprendizaje y ayuda a mejorar la atención, la asertividad y la empatía. Los estudios realizados en el proyecto INCLUD-ED llevado a cabo por el Ministerio de Educación defienden que la agrupación heterogénea del alumnado índice positivamente en el rendimiento académico obteniendo mejores resultados tanto aquellos con buenos resultados como los que presentan un menor nivel de aprendizaje. El proyecto INCLUD-ED asegura que a través de la agrupación heterogénea en el aula podemos conseguir una mayor adaptación del alumnado con discapacidades y que el alumnado con bajo rendimiento se

beneficia del ritmo de trabajo de los más avanzados. Lo que se pretende con esta agrupación es crear grupos heterogéneos que se complementen y que favorezcan la inclusión del alumnado con características académicas diversas. Además de tener en cuenta los perfiles de jugador del aula también se tendrán en consideración las características personales del alumnado a la hora de agruparlos.

En el Marco Teórico hemos visto los distintos perfiles que nos podemos encontrar en un aula a la hora de planificar un sistema gamificado como el que pretendemos crear. Diversos autores han analizado estos perfiles, pero para esta propuesta vamos a centrarnos en la clasificación de Bartle. El número total de participantes es de 15 estudiantes. Se propone un sistema gamificado para los siguientes perfiles:

- Cinco “Achievers”: su objetivo es conseguir la máxima puntuación posible. Su motivación es intrínseca por lo que son los llamados “Oportunist”, aprovechan las oportunidades del juego para obtener recompensas y estatus. Puede ser muy eficaz disponer de este perfil de jugador puesto que transmiten motivación y ganas de participar. Además, generan competitividad entre los grupos que puede avivar el juego y fomentar la participación del resto.
- Dos “Killers”: además de querer ganar, disfrutan de ver perder al resto. Estos jugadores presentan tendencia a molestar y atacar al resto. Son, por tanto, “Griefers”. No es muy alentador contar con estos perfiles en el aula, sin embargo, es conveniente contar con su presencia pues es muy posible. Por ello, el sistema propuesto plantea diversas acciones que todos los participantes deberán realizar en algún momento del juego que supone ayudar a los demás equipos. Se trata de potenciar la competitividad sana y no dar oportunidades a los “killers” de boicotear el sistema.
- Cuatro “Explorers”: disfrutan conociendo los límites del juego. Estos cuatro jugadores son los denominados “Scientist” puesto que su objetivo será conocer todas las oportunidades que les brinda el sistema encontrando sus errores y proponiendo mejoras. Tratarán de conocer todos los elementos del juego y sentirán curiosidad por las sorpresas que puedan encontrar a través de su participación.
- Cuatro “Socializers”: disfrutan conociendo el juego con sus compañeros. Dos de ellos presentan el perfil de “Friends”, es decir, tratan de estrechar sus relaciones con conocidos, es decir, con su equipo a través de su participación. Por otro lado, los dos restantes son “Networkers”, es decir, tratarán también de relacionarse con los integrantes de otros grupos para aprender de lo que saben. Los “Socializers” pueden ayudar a crear un buen ambiente tanto en su equipo como en general en el aula. Sin embargo, corremos el riesgo de que estén más centrados en las relaciones con los demás que en el propio juego. Por ello, el sistema ofrece numerosas acciones que les permitirán cubrir sus necesidades sin salir de las dinámicas de juego.

Teniendo en cuenta estos perfiles, se crean cinco grupos de tres participantes. Estos grupos se forman previamente con el fin de evitar que se generen dinámicas que no nos interesan para nuestro sistema. Para conocer los distintos perfiles del aula podemos realizar con nuestros alumnos la prueba de Bartle (2003) para la cual el autor diseñó una serie de preguntas con dos posibles respuestas. El resultado de la prueba, que hoy podemos encontrar en fácilmente en la web, nos ayuda a determinar qué tipo de perfiles tenemos en el aula. Sin embargo, debemos saber que los resultados no son totalmente fiables puesto que puede haber diferencias entre lo que un participante piensa que haría y lo que haría realmente dado el caso. No obstante, sí puede ser eficaz para tener una idea de cómo creen los participantes que actuarían ante ciertas situaciones y poder agruparlos con conocimiento y no por azar. A continuación, se muestra la traducción de la prueba de Bartle que realizarían los estudiantes antes de crearse los grupos:

### **PRUEBA DE BARTLE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS PERFILES DE JUGADORES.**

(Traducción al castellano).

**1. ¿De qué disfrutas más?**

a. De matar a un gran monstruo.

b. De alardear de ello con tus amigos.

**2. ¿Qué es más emocionante en una misión?**

a. Involucrarse en la historia.

b. Recibir las recompensas al final del juego.

**3. ¿Qué prefieres ser?**

a. Popular.

b. Con recursos.

**4. ¿De qué disfrutas más en un juego?**

a. Enterarme de un cotilleo.

b. Recibir un nuevo ítem.

**5. ¿De qué prefieres disponer en un juego?**

a. Un canal privado donde te puedas comunicar con tus amigos.

b. Tu propia casa y gran cantidad de monedas de oro.

**6. ¿De qué actividad disfrutarías más en un juego?**

a. Llevar mi propio negocio en una taberna.

b. Elaborar tus propios mapas para luego venderlos.

**7. ¿Qué es más importante para ti en un juego?**

a. El número de personas que participan.

b. La cantidad de áreas para explorar.

**8. Si fueras un jugador que quiere luchar contra un gran**

***dragón, ¿cómo te enfrentarías al problema?***

- a. Reuniendo a más jugadores para combatir al dragón.
- b. Probando una gran variedad de armas y magia hasta descubrir su debilidad.

**9. Eres un jugador y estás a punto de entrar en una mazmorra desconocida. Tienes la opción de una persona más para tu fiesta.**

**Traes:**

- a. A un bardo que es tu amigo y que os entretendrá a ti y a tus amigos.
- b. A un mago que pueda identificar los nuevos ítems que hay en la mazmorra.

**10. ¿Qué prefieres?**

- a. Vencer a tus enemigos.
- b. Convencer a tus enemigos para que trabajen contigo y no contra ti.

**11. ¿Qué te parece más excitante?**

- a. Un buen escenario de juego.
- b. Una batalla a muerte.

**12. ¿Qué disfrutarías más?**

- a. Ganar un duelo contra otro jugador.
- b. Ser aceptado por un clan (un grupo de jugadores).

**13. Es mejor ser:**

- a. Temido.
- b. Amado.

**14. ¿Qué preferirías?**

- a. Escuchar lo que alguien tiene que decir.
- b. Enseñarle a alguien el afilado filo de tu hacha.

**15. En un juego se abre una nueva área. ¿Qué prefieres?**

- a. Explorar la nueva área y conocer su historia.
- b. Ser el primero en conseguir el equipamiento de la nueva área.

**16. En un juego prefieres ser conocido como:**

- a. Alguien que puede ir entre dos puntos cualquiera del mundo conociendo bien lo que hay alrededor.
- b. La persona con el equipamiento más exclusivo del juego.

**17. ¿Qué preferirías?**

- a. Saber dónde encontrar cosas.
- b. Saber cómo encontrar cosas.

**18. ¿Qué preferirías hacer?**

- a. Resolver un enigma que nadie más ha podido resolver.
- b. Ser el primero en vivir una experiencia nueva.

**19. Prefieres ser conocido por:**

a. *Tu sabiduría.*

b. *Tu poder.*

**20. ¿Qué preferirías?**

a. *Derribar a un enemigo.*

b. *Explorar una nueva área.*

**21. Si estás solo en un área, piensas:**

a. *“Es seguro explorar”.*

b. *“Tendré que buscar por todas partes una presa”.*

**22. Te enteras de que otro jugador está preparando tu caída. ¿Qué haces?**

a. *Ir a un área que tu oponente desconoce y prepararte allí.*

b. *Atacarle antes de que te ataque a ti.*

**23. Conoces a un nuevo jugador.**

**Piensas que es:**

a. *Alguien que puede apreciar tu forma de jugar.*

b. *Una nueva presa.*

**24. En un juego, prefieres:**

a. *Tener una espada el doble de poderosa que la de los demás.*

b. *Ser la persona más temida del juego.*

**25. En un juego, serías más propenso a presumir de:**

a. *El número de jugadores que has matado.*

b. *Tu equipamiento.*

**26. ¿Qué preferirías?**

a. *Tener un hechizo que dañe a otros jugadores.*

b. *Tener un hechizo que incremente tus puntos de experiencia.*

**27. ¿Qué recompensa preferirías?**

a. *Puntos de experiencia.*

b. *Una varita que te permita emplear tres veces un hechizo para controlar a los demás sin su consentimiento.*

**28. Cuando juegas consideras más divertido:**

a. *Tener la mayor puntuación en la clasificación.*

b. *Vencer a tu mejor amigo en un combate uno contra uno.*

Un vez realizada esta prueba podemos tomar extraer los distintos perfiles que conforman el aula y realizar los grupos de trabajo. Esta decisión no es al azar, sino que se busca equilibrar los grupos de manera que podamos evitar comportamientos disruptivos y, al mismo tiempo, compensar los puntos fuertes de los distintos participantes.

**Figura 18.**

Agrupación de los estudiantes según sus perfiles. Fuente: Elaboración propia basada en los perfiles de Bartle.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Achiever"</li> <li>• "Explorer"</li> <li>• "Socializer"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Achiever"</li> <li>• "Explorer"</li> <li>• "Socializer"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Achiever"</li> <li>• "Explorer"</li> <li>• "Socializer"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Achiever"</li> <li>• "Socializer"</li> <li>• "Killer"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Achiever"</li> <li>• "Killer"</li> <li>• "Explorer"</li> </ul>

Los grupos 1,2 y 3, formados por un “Achiever”, un “Explorer” y un “Socializer” son buenos candidatos para mantener el orden y la motivación en el aula pues el sistema está diseñado para descubrir nuevos elementos que mantengan la curiosidad activa. La presencia de un “Achiever” en cada grupo nos ayuda a generar competitividad y a contagiar el entusiasmo por llegar a la meta. La presencia de un “Explorer” beneficia al grupo en cuanto a la necesidad de descubrir nuevos elementos y, por su parte, un “Socializer” puede mantener al grupo unido transmitiendo entusiasmo y sensación de pertenencia a un grupo. En el grupo 4, la presencia de un “Killer” puede parecer una amenaza. Sin embargo, la presencia de un perfil socializador de tipo “Friend” puede apaciguar sus conductas puesto que éste último se focalizará en estrechar lazos con los integrantes del grupo, limitando las oportunidades del “Killer” de molestar al resto de grupos. Por último, en el grupo 5, la presencia de un “Explorer” y un “Achiever” puede también mitigar las intenciones de un perfil “Killer” puesto que los dos primeros presentarán mucho interés por avanzar y conseguir nuevos logros, pudiendo transmitir este entusiasmo al tercer integrante.

La formación de grupos previa a iniciar el juego puede ayudarnos a prever algunas situaciones y evitar conflictos indeseados durante las sesiones. Además, nos permite compensar las distintas habilidades y crear grupos diversos donde el alumnado deba adaptarse respecto a sus diferencias con los demás.

Sin embargo, debemos estar preparados para que la división por grupos pueda fallar puesto que, aunque empleemos todas las herramientas que están a nuestro alcance, las conductas de los estudiantes pueden variar y no ser las esperadas. Esto no debe desalentarnos pues la creación de sistemas gamificados contempla las posibilidades de error. Es por ello que el docente debe ejercer continuamente de guía, resolviendo conflictos y manteniendo el orden en el aula y, analizando y proponiendo mejoras para su propio sistema. Para ello, debemos contar también con la opinión de los estudiantes pues son ellos los que disfrutan del juego y, por tanto, también tendrán mucho que decir en cuanto a su experiencia en él.

### 3.5.3. Metodología.

Para realizar un buen sistema gamificado es necesario establecer previamente cómo deben actuar los estudiantes con el fin de evitar errores una vez iniciado el proceso. Por ello, en este apartado definimos cómo se desarrollan las sesiones en una clase del segundo curso de Bachillerato compuesto por un grupo de alumnos con las características del apartado anterior. Esto se corresponde con el segundo paso del sistema propuesto por Janaki Kumar y Mario Herger (2013):

Entender la misión: implica conocer el escenario, identificar el resultado deseado u objetivo y establecer una misión adecuada para el proyecto.

El lugar donde se desarrolla la propuesta es el aula de Matemáticas de 2º de Bachillerato de un Instituto de Educación Secundaria. Para la implantación de un sistema gamificado necesitamos un aula con ordenadores y acceso a internet, pues mucho de las actividades planteadas implican la investigación por parte del alumnado. También debe contar con los elementos comunes que, actualmente, encontramos en todos los centros educativos: mobiliario móvil (mesas y sillas) para el alumnado y docente, un proyector, una pantalla, un ordenador y una pizarra.

En este ambiente, se realizarán las sesiones destinadas a los contenidos de Estadística y Probabilidad de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. Se disponen en este curso de ocho semanas, aproximadamente, para trabajar en los contenidos del bloque siendo cuatro las horas semanales dedicadas a esta materia. Es decir, contamos con 32 sesiones para interiorizar estos contenidos.

Para alcanzar este objetivo, se propone el siguiente sistema a través del cual se fomenta el trabajo en el aula por parte del alumnado. Tal y como está diseñada esta propuesta, el foco de atención en el aula es el alumnado. Esto implica que serán ellos los que trabajen directamente con los contenidos a través de las actividades planteadas en el propio juego. Sin embargo, dado que es un curso muy denso y es muy importante la adquisición de los contenidos, especialmente para aquellos que pretendan presentarse al examen de acceso a la Universidad, EBAU, se incluyen una serie de sesiones teóricas impartidas por el docente.

Para reducir la carga de estas sesiones, el docente empleará una web, que se detalla en el apartado de Componentes. En esta web habrá una sección destinada a la teoría. En ella, el docente subirá videos explicativos con los conceptos teóricos correspondientes. El alumnado deberá observar estos videos previamente a las sesiones que correspondan. Es decir, semanalmente, el alumnado tendrá acceso a través de la web a la explicación de los contenidos que se trabajarán esa semana. A través de la observación y la interacción directa con los estudiantes, el docente valorará la necesidad de crear sesiones puntuales para resolver dudas sobre los conceptos teóricos, pero se fomentará en todo caso el trabajo en el aula por parte de los estudiantes. El objetivo de este planteamiento es aprovechar el

máximo tiempo posible de trabajo dentro del aula, pues es a través de la resolución de problemas y del planteamiento de actividades de diversa índole que el alumnado interioriza los conceptos y resuelve sus dudas.

En éstas sesiones se presentará al alumnado una adaptación del Trivial Pursuit. Contando con un aula de 15 estudiantes, se dividirá la clase en grupos de tres personas. Los cinco grupos cuentan con una serie de tarjetas de colores que se corresponden con seis tipos de retos que recogen distintos aspectos del tema. Todos los grupos recibirán las mismas tarjetas que presentarán dos tipos de información: la misión a resolver y la puntuación que recibirán si resuelven ese reto. Las distintas categorías planteadas son las siguientes:

**Figura 19.**

*Categorías propuestas para el sistema gamificado. Fuente: elaboración propia.*

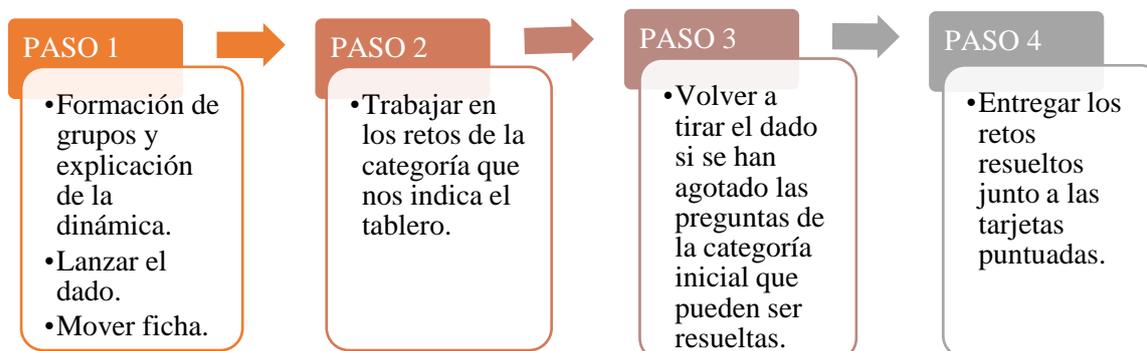


Para empezar a participar en nuestro sistema necesitamos un dado, un tablero, las fichas, los “quesitos” y las tarjetas de distintas categorías para cada uno de los grupos. En la primera sesión se formarán los equipos y se explicarán las dinámicas de juego, así como todos los detalles que componen la propuesta.

El resto de las sesiones comienzan con cada uno de los grupos lanzando el dado y desplazando su ficha donde corresponda en el tablero. Esto hará que cada grupo disponga del resto de la sesión para tratar de resolver aquellos retos de la categoría que les haya tocado ese día. Sólo si han resuelto todas las misiones posibles de esa categoría hasta el momento, podrán volver a lanzar el dado para mover su posición en el tablero y trabajar otra área. Así, podemos asegurar que los grupos trabajan todos los contenidos generando clases entretenidas y diferentes que mantenga su curiosidad activa puesto que cada sesión supone un pequeño misterio y excitación por saber qué color les tocará cada día. Al finalizar cada sesión, el alumnado debe entregar el desarrollo de las misiones realizadas con las tarjetas puntuadas.

**Figura 20.**

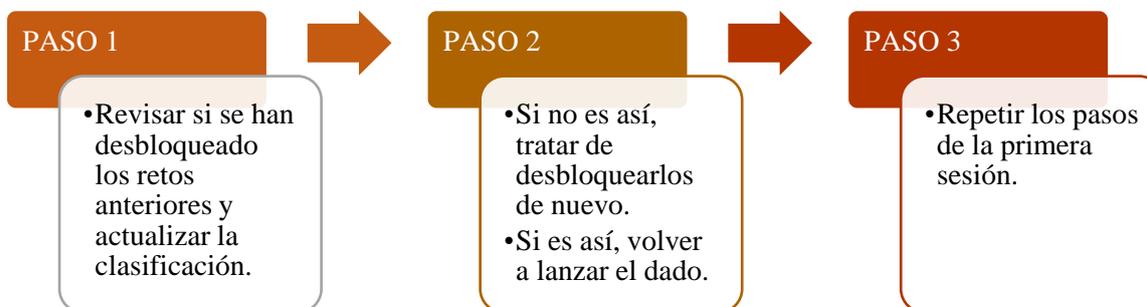
*Pasos que realizar en la primera sesión. Fuente: Elaboración propia.*



En la siguiente clase, podrán volver a lanzar el dado si han desarrollado correctamente todas las misiones del día anterior. Si no es así, deberán empezar la sesión intentando resolver de nuevo aquellas misiones en las que hayan errado. De esta forma, nos aseguramos trabajar todos los contenidos y volver sobre aquellos que nos generen dudas o no sepamos resolver. Los retos no se entregarán resueltos, sino que se dará una nueva oportunidad para que cada grupo pueda identificar sus errores, asumiéndolos como una parte del proceso de aprendizaje que no recibe penalizaciones, sino que nos permite conocernos y saber en qué nivel nos encontramos y como llevamos la materia.

**Figura 21.**

*Pasos que realizar en las siguientes sesiones. Fuente: Elaboración propia.*



En el tablero disponemos de siete casillas especiales. Seis de ellas se corresponden con una misión especial de cada categoría. Si el alumnado cae en una de ellas, se les dará una tarjeta especial donde se les plantea un reto de mayor dificultad. Este consiste en elaborar una pequeña explicación para el resto de compañeros que estén relacionadas con las distintas categorías. La superación de esta misión supondrá ganar un “quesito” que añadirán a una plantilla de la que cada grupo dispone. La séptima casilla especial estará ubicada en el centro del tablero. Una vez el grupo consiga los seis “quesitos”, uno de cada color, podrá empezar a dirigirse al centro del tablero. Si llega a la casilla central, el grupo deberá enfrentarse a una última prueba que consistirá en resolver exámenes de la EBAU, prueba a la que se someterán al finalizar el curso. Cada integrante del grupo resolverá un examen durante la sesión y

deberán corregir el de sus compañeros de manera que su propuesta de resolución sea común y aprobada por todos los integrantes. Dado que este es el último bloque, podría ser un buen método para repasar todos los bloques del curso dada la importancia de esta prueba para el alumnado. Esta misión es la que más puntúa en la clasificación, pero no tiene por qué erigir a ese grupo como ganador puesto que durante todas las sesiones se realizará una clasificación con los puntos obtenidos por cada sesión.

Con esto se pretende que todos los grupos mantengan la iniciativa puesto que los que lleguen primero al centro, en el caso de no haber llegado con la mayor puntuación podrán seguir motivados a resolver más retos para conseguir el primer puesto en la clasificación, en el caso de haber adquirido los “quesitos” más rápido por haber tenido suerte al lanzar el dado. Mientras que el resto no se desmotivará si ve que los demás van más avanzados puesto que si los retos o misiones que han realizado han sido más complejos, su puntuación en la clasificación será mayor y, por tanto, no tienen por qué ir por detrás del resto.

En definitiva, lo que se plantea es un sistema gamificado en el que se pretende trabajar de la manera más variada posible los distintos conceptos que recoge el currículo de segundo de bachillerato practicando, además, aquellos problemas a los que el alumnado se enfrentará en la EBAU. A través de este sistema, el alumnado puede enfrentarse a los problemas en equipo y respetando el ritmo de los demás sin sentirse frustrados por no poder seguir la clase. Además, se fomenta el trabajo en el aula por parte del alumnado, reduciendo la carga de trabajo fuera del centro, dejando tiempo suficiente para realizar ejercicios y problemas de refuerzo por voluntad propia y no por imposición.

### 3.5.4.Sesiones.

**Tabla 3.**

*Temporalización de los contenidos de Estadística y Probabilidad. Fuente: Elaboración propia.*

Contenidos	Sesiones	Semanas
Regla de Laplace y asignación de probabilidades.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 1
Axiomática de Kolmogorov.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 1
Experimentos simples y compuestos.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 2
Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.		
Teoría de la Probabilidad Total y de Bayes.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 2
Población y muestra. Métodos de selección de una muestra. Tamaño y representatividad de una muestra.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 3

Estadística paramétrica. Parámetros de una población y estadísticos obtenidos a partir de una muestra.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 3/4
Estimación puntual. Media y desviación típica de la media muestral y de la proporción muestral.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 4
Teorema central del límite.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 5
Distribución de probabilidad de la media muestral en una población normal.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 5/6
Distribución de probabilidad de la media muestral y de la proporción muestral en el caso de muestras grandes.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 6/7
Estimación por intervalos de confianza. Relación entre nivel de confianza, error máximo admisible y tamaño muestral.	Vídeo + 3 sesiones.	Semana 7
Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 8
Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución de modelo desconocido y para la proporción en el caso de muestras grandes.	Vídeo + 2 sesiones.	Semana 8

### 3.5.5. Dinámicas.

Como hemos visto en el apartado de Gamificación de este documento, las dinámicas de juego son definidas por Kapp (2012) como los aspectos generales a los que se orienta esta metodología y tienen que ver con los sentimientos y efectos que queremos generar en los participantes como puede ser la motivación. Es decir, son necesarias para darle una estructura al juego. En el proceso de diseño de Janaki Kumar y Mario Herger (2013), se define el tercer paso como el entendimiento de la motivación humana. Las dinámicas nos permiten crear un formato basado tanto en los distintos perfiles del aula como en aquellos elementos motivadores para los participantes.

Entender la motivación humana: para crear un buen sistema debemos conocer cuáles son los distintos estudios acerca de la motivación con el fin de fomentarla de la manera más adecuada en nuestros participantes.

Las dinámicas que se van a utilizar en este proyecto son fundamentalmente:

- Restricciones de juego: la mayor parte del trabajo se realizará en el aula. Cada sesión será una oportunidad nueva para resolver nuevos retos. Sin embargo, y con el fin de fomentar

el trabajo en casa, también se proponen misiones que pueden realizarse como tarea y que también son puntuadas dentro de la clasificación que veremos más adelante. Los estudiantes cuentan, además, con actividades de repaso, por lo que siempre podrán volver a realizar aquellos retos que ya han superado si así lo desean.

- Emociones: la emoción principal que se pretende generar con este juego es, principalmente, la motivación por resolver nuevos retos y misiones. Sin embargo, también se busca experimentar diversión, competitividad y curiosidad. Se quiere generar un buen clima en el aula donde todos los participantes sientan tranquilidad y seguridad para aprender a la vez que socializan con sus compañeros pudiendo adaptarse a su propio ritmo, disminuyendo la ansiedad matemática y el miedo a equivocarse.

- Narrativa: el alumnado tendrá siempre a su disposición la narrativa del juego. Podrán recordar en todo momento las normas, dinámicas y mecánicas del sistema. La narrativa recoge la descripción dada en el apartado anterior.

- Progresión: los estudiantes podrán observar los logros alcanzados y la relación de misiones que aún no han desbloqueado. Se busca que el alumnado pueda ver sus avances y se motive a alcanzar nuevos niveles y conseguir el mayor número de puntos posibles. Si el alumnado está implicado, podrá observar rápidamente como sus esfuerzos obtienen recompensas tanto externas como internas.

- Estatus: semanalmente, se emplean algunos minutos de la sesión a reconocer el estatus de los distintos participantes. Se incorporan mecánicas a través de las cuales se pueden recibir distintos tipos de recompensas, adaptándonos así a las necesidades de cada estudiante, puesto que no todos buscan el mismo tipo de reconocimiento.

- Relaciones: se plantea un sistema donde el trabajo en equipo sea fundamental para el desarrollo de las sesiones. Los grupos serán organizados previamente por el docente, de manera que puedan compensarse tanto por el perfil de jugadores que presenten, como por el nivel cognitivo y académico del que dispongan. Se pretende generar relaciones sociales donde los estudiantes se ayuden unos a otros en función de sus capacidades y aptitudes.

- Logros: son adquiridos al superar los distintos retos que proponen las tarjetas. Éstos puntúan diferente según la dificultad de cada prueba. En todo momento, los estudiantes podrán acceder a sus propios logros dentro de su perfil, cuyo funcionamiento se define más adelante. Durante la dinámica de juego, se busca fomentar la persecución de nuevos logros a través de mecánicas que se describen en el apartado “3.5.6. Mecánicas”.

- Autoexpresión: de nuevo, la autoexpresión se traducirá en mecánicas y componentes de juego. Los estudiantes tendrán la libertad de crear su nombre e imagen de equipo, pudiendo esta última mejorarse a través de mecánicas que se explican en el siguiente apartado.

- Altruismo: una de las emociones que queremos generar es la competitividad. Sin embargo, ya sabemos que ésta mal entendida puede enriquecer el ambiente y no ser eficaz para conseguir los objetivos propuestos. Por ello, a través de algunas mecánicas, se fomenta el altruismo pudiendo los participantes usar sus logros para ayudar a los demás equipos, generando un ambiente positivo y distendido donde lo importante es pasarlo bien aprendiendo.
- Diversión: en todo momento se persigue que el alumnado se divierta en el aula, teniendo siempre el foco en el aprendizaje de las Matemáticas, en este caso concreto, de la parte de Estadística y Probabilidad. Asociar el aula de Matemáticas con la diversión es positivo, puesto que refuerza la motivación intrínseca, que es uno de los grandes objetivos de los sistemas gamificados.

### 3.5.6. Mecánicas.

El cuarto paso de Janaki Kumar y Mario Herger (2013) nos habla de las mecánicas de juego:

Aplicar la mecánica de juego: una vez definidos los pasos anteriores, es hora de aplicar las mecánicas que formarán parte de nuestro sistema.

Basándonos en la definición de Werbach (2012), por la cual las mecánicas son los procesos que provocan el desarrollo del juego y empleando algunas de las definidas por Eduardo Herranz en 2013, las mecánicas empleadas en este sistema gamificado son las siguientes:

- Retos: en todas las sesiones gamificadas los estudiantes llevarán a cabo retos de las distintas categorías ya definidas. Como existen diferentes tipos de casilla podemos hablar de tres tipos de retos:
  - *Retos diarios*: son aquellos que realizan cuando caen en una casilla general del tablero. Según el color de la casilla, dedicarán la clase a resolver retos de las distintas categorías de las que dispone el juego.
  - *Retos “quesito”*: referidos a aquellos retos que realizan los estudiantes cuando caen en una casilla especial. Es a través de estos retos que pueden conseguir un “quesito” de cada color que les permitirá acceder al tercer tipo de reto. Éste consiste en elaborar una pequeña presentación para sus compañeros relacionada con la categoría que corresponda. Podrán dedicar esa sesión a investigar y preparar sobre el tema para presentárselo a sus compañeros en la siguiente clase, pudiendo hacerles partícipes si así lo desean. Al finalizar esta misión, los demás grupos aportarán su opinión que, junto con la observación del docente, determinará la obtención o no del “quesito”.
  - *Reto final*: una vez conseguidos los retos “quesito”, el grupo podrá dirigirse al centro del tablero. Cuando lo consigan, deberán realizar el último reto que es el que

más puntúa, pero también el que más dificultad presenta. Con el fin de repasar el temario anterior y el presente, elaborarán en esa sesión un examen tipo EBAU. Cada uno de los integrantes del grupo elaborará un examen y tendrá que corregir el examen de sus compañeros de manera que presenten una propuesta consensuada. Con esto se pretende que elaboren los máximos problemas posibles que les sirvan de repaso para la prueba externa.

- Oportunidades, competición y colaboración: la división en grupos preseleccionados del aula pretende crear equipos en igualdad de condiciones que dispongan de las mismas oportunidades para acceder a las distintas recompensas y a posicionarse como ganadores del juego. Además, la creación de equipos fomenta la cooperación, la colaboración y la socialización dentro del aula. Por otro lado, se pretende potenciar una competitividad sana que genere en los estudiantes una pequeña tensión por retar y superar a sus compañeros. En todo momento, esta tensión será dirigida y guiada por el docente que no debe dejar que ningún grupo o integrante se sienta desplazado o insuficiente, sino todo lo contrario. El docente debe tratar de transmitir a todos los integrantes que son importantes y que su participación es fundamental para alcanzar el éxito.

- Turnos: en todas las sesiones se establecerán turnos ordenados por los cuales cada grupo tendrá la oportunidad de lanzar el dado al inicio y durante la sesión si fuese necesario.

- Puntuación: en este sistema se plantean tres de los tipos de puntos mencionados en el apartado de Gamificación:

- *Puntos de experiencia*: recordamos que estos puntos son los que se consiguen a través de las acciones de los participantes y que aumentan conforme aumenta su participación y su dominio del sistema. Cada grupo puede conseguir puntos de experiencia en cada sesión realizando los retos diarios. Estos puntos se acumulan y se pueden ver reflejados en la clasificación. Dependiendo de la dificultad de los retos, los puntos de experiencia serán mayores o menores. Son los estudiantes los que deciden a qué retos enfrentarse de cada categoría, por lo que son ellos los que deciden qué nivel de dificultad quieren afrontar.

- *Puntos sociales o de reputación*: son los puntos que se consiguen a través de los retos de “quesitos”. La escala para valorar las actuaciones de los compañeros irá de 0 a 60 puntos. El resto de los grupos tendrán que evaluar la presentación a través de unos ítems aportados por el docente y, a partir de esta evaluación, dar una puntuación final. Si la puntuación media de los grupos no supera los 30 puntos, el equipo no obtendrá el “quesito”. Por el contrario, si supera esta puntuación obtiene un “quesito” de la categoría correspondiente y la media de puntos que haya obtenido por parte de sus compañeros. Teniendo en cuenta que todos los grupos evaluarán a los demás, a los

participantes les conviene ser objetivos con su puntuación, puesto que también ellos recibirán puntos de sus compañeros. Además, la valoración del docente será también clave, evitando así puntuaciones injustas.

- *Puntos de habilidad*: son los puntos que pueden obtener en el reto final. Indican que se ha alcanzado el máximo nivel de dificultad y, por tanto, se han superado grandes retos que tratan de asegurar la interiorización de los contenidos desde distintos puntos de vista.
- Clasificación: con el fin de ordenar las puntuaciones de los diferentes equipos y de mostrar de manera clara la posición de cada uno de ellos en todo momento, se realiza una clasificación a la que tendrá acceso el alumnado. Los participantes pueden ver a través de la clasificación su posición y compararla con los demás. De los cuatro tipos de clasificaciones que defiende Teixes (2014) en su obra, empleamos en nuestro sistema dos de ellos:
  - *Generales*: son aquellas que incluyen a todos los participantes. Se muestra de manera general la posición de los equipos. De esta manera, todos los grupos disponen de la información necesaria para saber cuál es su puesto, a cuántos puntos están de otros equipos y de cuántos puntos disponen cuando se estén acercando al final del juego.
  - *Entre amigos*: es posible que, si solo empleamos una clasificación general, algunos estudiantes puedan sentirse desmotivados al no ver sus progresos. Por ello, se añade la clasificación dentro del grupo a la que solo tendrán acceso los integrantes de cada uno de los equipos. En esta clasificación se hará una comparativa de los avances con respecto a las anteriores sesiones. Como es fácil conseguir puntos y mejorar las marcas propias, es posible que cada equipo, comparándose consigo mismo, siempre presente una mejora, manteniendo así a los participantes motivados para asumir nuevos retos y alcanzar mayores puntuaciones.
- Retroalimentación: además de la obtención de puntos, también se genera una retroalimentación por parte del docente durante las sesiones que ejercerá de guía y se dirigirá a los grupos de forma motivada y participativa. Además, el alumnado podrá acceder a los logros conseguidos y a las clasificación y puntuaciones obtenidas siempre que lo desee.
- Recompensas: además del estatus y la retroalimentación que el alumnado puede adquirir a través de su implicación en el juego, disponemos de otras recompensas externas que buscan motivar al alumnado y mantenerlo activo en el sistema desde su inicio hasta su fin. Para ello, las recompensas se han diseñado pensando en evitar la monotonía del juego. Es decir, lo que se pretende es crear un sistema donde cada día puedan ocurrir nuevas experiencias y que, las recompensas que puedes conseguir, conforme avanzas en el juego, sean progresivamente mejores que las anteriores. Además, también se busca generar relaciones amigables entre los grupos, de manera que el alumnado compita, pero también tienda oportunidades a sus

compañeros, entendiendo que es un juego donde lo importante es que todos los participantes se sientan a gusto. De los cuatro tipos de recompensa que define Teixes (2014), incluidas en el Marco Teórico, se emplean tres:

- *Recompensas fijas*: existen tres acciones por las cuales el alumnado puede conseguir una recompensa fija. Esto quiere decir que cada grupo conoce qué acción debe realizar para conseguir este tipo de recompensa y cuándo la recibirá. En primer lugar, al realizar los retos diarios, el alumnado recibe como recompensa los puntos de las tarjetas que acumula hasta llegar al reto final. En segundo lugar, cada vez que alcancen un total de 10 puntos, el grupo recibe como recompensa poder configurar de nuevo su avatar desbloqueando elementos que puede añadir. Por último, cuando un grupo realiza y supera el reto final, y además tiene la mayor puntuación total en la clasificación, se erige como ganador del juego y su recompensa es la obtención de un punto más en la nota de la evaluación.

- *Recompensas inesperadas*: con el fin de mantener a los grupos expectantes, introducimos recompensas que no saben cuándo van a recibir. Estas recompensas irán asociadas al buen comportamiento, pero el alumnado no es conocedor de éstas, sino que se anunciarán de manera inesperada cuando el docente considere que el buen comportamiento del grupo merece una recompensa. Estas acciones pueden ser demostrar compañerismo con los demás grupos, demostrar interés en el aula, ayudar a los demás a entender algún concepto, ser respetuoso durante la clase, dirigirse con asertividad a sus compañeros, etc. Cuando un grupo recibe una recompensa inesperada por buen comportamiento podrá disponer de 10 puntos para repartir entre el resto de los grupos como deseen y por consenso. De esta manera, favorecemos las relaciones entre grupos y la competitividad sana puesto que los grupos no solo querrán ganar, sino que también les interesará ayudar a sus compañeros.

- *Recompensas sociales*: estas son las recompensas que reciben cuando realizan el reto “quesito”. Como ya se ha mencionado, serán los grupos los que propongan una puntuación cuando se realice este tipo de reto. La recompensa, por tanto, es social, puesto que se recibe por parte de los demás participantes y no por el propio sistema.

**Tabla 4.**

*Asociación de acción-recompensa. Fuente: elaboración propia.*

ACCIÓN	TIPO DE RECOMPENSA	RECOMPENSA
Superar un reto diario	Recompensa fija	Recibir puntos del sistema.
Alcanzar una decena de puntos	Recompensa fija	Mejorar su avatar de equipo.

Buen comportamiento	Recompensa inesperada	Repartir puntos a sus compañeros.
Ganar un “quesito”	Recompensa social	Recibir puntos de sus compañeros.
Superar el reto final y obtener la mayor puntuación total	Recompensa fija	Ganar un punto más en la evaluación y ganar el juego.

### 3.5.7. Componentes.

Dada la estrecha relación entre mecánicas y complementos, se incluye la definición de los segundos en la misma fase de diseño que el apartado anterior, es decir, en el cuarto paso de Janaki Kumar y Mario Herger (2013). Los componentes son la materialización de las dinámicas y mecánicas anteriores. Con el fin de emplear las herramientas que nos brindan las TIC y de facilitar la información necesaria al alumnado, se crea una página web a la que todos tienen acceso.

En primer lugar, para desarrollar la narrativa de nuestro sistema, inventamos un nombre y un logo para nuestro sistema. Se ha escogido un nombre sencillo y fácil de recordar sin ser demasiado específico con el fin de poder ampliar en el futuro los contenidos del sistema si fuese necesario: “Triviamat”. También se ha elaborado un logo que recoge el nombre y nos recuerda la esencia del juego.

#### Figura 22.

*Logo del sistema gamificado. Fuente: elaboración propia.*



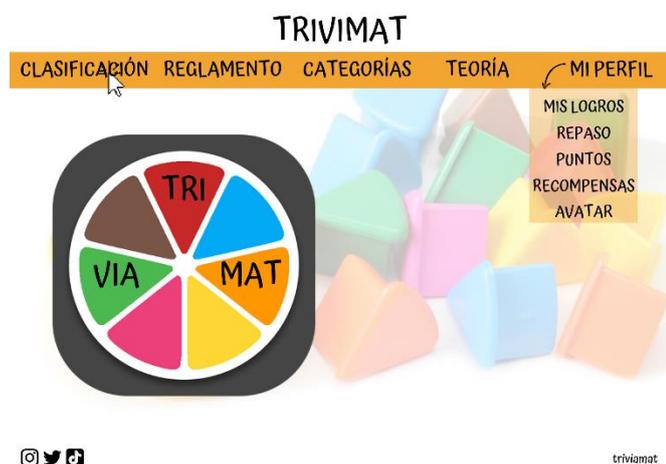
La información que puede encontrar el alumnado en la página web es de distinta índole. Por un lado, pueden acceder siempre a las dinámicas del sistema con el fin de poder recordar las normas, las distintas categorías a las que se enfrentan y los vídeos con los conceptos teóricos aportados progresivamente conforme avanzamos en el bloque de contenidos. Además, se incluye aquí la clasificación general para que los grupos puedan hacer un seguimiento de su posición a lo largo de las sesiones.

Por otra parte, cada grupo tendrá acceso a un perfil privado. Para ello, tendrán que elegir un nombre de grupo y diseñar un avatar. En este perfil privado, cada equipo podrá acceder a los logros conseguidos, a los puntos y recompensas obtenidas y a la solución de aquellas tarjetas ya resueltas para

poder repasar los contenidos. En el apartado de logros, se incluye una clasificación personal donde el grupo puede observar sus mejoras con respecto a las sesiones anteriores.

### Figura 23.

*Página de inicio de la web del sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia.*



La creación de un avatar los identifica como grupo y les permite crear una imagen propia. Como ya se ha comentado, una de las recompensas consiste en el desbloqueo de elementos que mejoran el avatar. Esto implica que el alumnado siempre podrá mejorar sus avatares realizando acciones que impliquen buen comportamiento. Sin embargo, con el fin de evitar que no se haga de manera altruista, los equipos no saben cuándo ni a partir de qué acciones pueden recibir estas recompensas.

Al inicio del juego, comenzarán con avatares sencillos y a través de su participación podrán mejorar su imagen. Para ello, se emplea la aplicación gratuita “FaceQ”, que permite crear avatares con múltiples complementos, lo que nos permite desbloquear progresivamente estos elementos a través de las recompensas ya descritas.

### Figura 24.

*Progresión de un avatar en el sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia con la aplicación FaceQ.*



Por último, el alumnado recibirá una serie de insignias durante el desarrollo del juego. El empleo de éstas permite a los grupos ver sus logros y acumularlos manteniendo así su motivación a largo plazo. Las insignias reflejan sus progresos y esfuerzos y, además, la creación de diversos tipos ayuda a que los distintos perfiles de jugador puedan conseguir reconocimiento teniendo en cuenta sus necesidades y metas, premiando las múltiples aptitudes y actitudes que se buscan en el aula y no solo el conocimiento de los contenidos matemáticos.

En este sistema se diseñan tres tipos de insignias: las adquiridas por alcanzar puntuaciones especiales, por comportamientos favorables para la creación de un buen clima en el aula y, por último, las recibidas al final del juego, es decir, las medallas.

### Figura 25.

*Insignias de nivel. Fuente: Elaboración propia.*



En primer lugar, los equipos podrán recibir insignias cuando acumulen 50 puntos. Es decir, cada vez que sumen 50 puntos nuevos, superan un nivel y reciben la insignia acreditativa de ese nivel. Podemos encontrar cuatro niveles: aprendiz, intermedio, experto y súper estrella. El primero se consigue acumulando 50 puntos, el segundo, 100 puntos, el tercero, 150 puntos y el cuarto, 200 puntos.

En segundo lugar, los participantes pueden obtener cuatro tipos de insignias relacionadas con su comportamiento: ayudantes, proactivos, respetuosos y ordenados. La insignia de *ayudantes* está pensada para aquellos que muestren interés por resolver dudas a los demás estudiantes, es decir, aquellos que disfrutan ayudando a los demás con los contenidos de la materia. El diseño de esta insignia viene motivado por la intención de fomentar las explicaciones entre iguales puesto que éstas favorecen el aprendizaje ayudando tanto al que explica, que repasa los contenidos, como al receptor, que puede encontrarse más receptivo y menos presionado cuando se lo explica un igual que un docente. La insignia de *proactivos* es para aquellos participantes que demuestren interés por afrontar nuevos retos y que transmitan a sus compañeros ganas de participar y de aprender cosas nuevas. Se busca que los

participantes tengan iniciativa y se muestren abiertos a participar en el aula con interés. La tercera insignia de comportamiento, *respetuosos*, se consigue demostrando respeto y una buena actitud en el aula. Cuando hablamos de respeto podemos referirnos a un gran número de acciones como respetar el turno de palabra, dirigirse a los demás con asertividad, escuchar a los demás, preguntar lo que necesitan el resto de los estudiantes, etc. Premiar estas actitudes genera un buen clima en el aula, donde reforzamos los valores que pretendemos inculcar a los estudiantes: entendimiento, empatía, diálogo y respeto. La última insignia, *ordenados*, pretende destacar la importancia de trabajar en un espacio limpio y ordenado donde sepamos localizar nuestras herramientas de trabajo. Reconocer estas acciones genera alicientes que no solo tienen que ver con la materia, en este caso las Matemáticas, sino que también le dan importancia a otros aspectos que mejoran el trabajo y las relaciones sociales.

### Figura 26.

*Insignias de comportamiento. Fuente: Elaboración propia.*



Por último, al finalizar el juego se repartirán las medallas que también pueden verse como un tipo de insignia. Si bien el juego está diseñado para que solo un grupo sea el ganador y obtenga la recompensa final, también se han diseñado otro tipo de medallas que premian actitudes positivas que buscamos en nuestros estudiantes y que se adaptan a los distintos perfiles de jugadores que nos encontramos en el aula puesto que es importante recordar que no todos los participantes buscan el mismo fin cuando participan en un sistema gamificado. Por ello, se han creado cinco medallas o títulos que se repartirán a los equipos en función de sus puntos fuertes y de las insignias conseguidas durante las sesiones. De esta forma, aunque no todos los grupos sean ganadores, todos recibirán un reconocimiento por una habilidad especial. Las categorías escogidas son: Ganadores, Mejor Comportamiento, Mejor Comunicación, Mayor Resiliencia, Más Sociables.

El grupo que supere el reto final y tenga la mayor puntuación en la clasificación general será el que reciba la insignia de *Ganadores*. Esta insignia premia la constancia y el esfuerzo, la consecución de puntos progresiva, la interiorización de los contenidos de la materia y la capacidad de resolución de

los distintos tipos de problemas recogidos en las tarjetas del juego. Los jugadores con un perfil “killer” o “achiever” lucharán por esta insignia más que otros perfiles pues uno de sus objetivos principales será superar a los demás equipos y ganar el juego.

El grupo que acumule un mayor número de insignias de comportamiento recibirá la medalla *Mejor comportamiento*. Equipos con un perfil social o, incluso, explorador son los más susceptibles de recibir una medalla de este tipo, puesto que igual su propósito no es tanto ganar sino disfrutar de las relaciones sociales (los primeros), y de conseguir recompensas inesperadas que les ayuden a conocer el sistema al completo (los segundos).

El equipo que presente mejores habilidades comunicativas será el ganador de la insignia a *Mejor Comunicación*. Se busca trabajar la expresión oral y la desinhibición frente a los demás. Cualquier perfil de jugador puede conseguir esta insignia puesto que depende más de sus capacidades y aptitudes.

En Matemáticas ocurre que se penaliza mucho el error. Esto puede generar confusión en los estudiantes puesto que pueden pensar que cometer errores es perjudicial para su aprendizaje. Sin embargo, esto no es así, sino que el razonamiento matemático implica proponer, intentar, dar pasos hacia atrás. Con el fin de transmitir la importancia de explorar distintas opciones y aprender del error, se ha creado la insignia a *Mayor Resiliencia*. Ésta premia la capacidad de abrazar nuestro proceso de aprendizaje y nuestros propios ritmos y pretende valorar el esfuerzo de los participantes que consigan no frustrarse con sus errores presentando fuerza de voluntad para volver a intentarlo y superar los distintos retos, incluso los que les resulten más complicados. De nuevo, cualquier perfil de jugador puede ser susceptible de ganar esta insignia puesto que depende más de la actitud que presenten los estudiantes.

### Figura 27.

*Medallas del sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia.*



La socialización es un proceso importante en la adolescencia y puede ser muy conveniente contar con perfiles sociales que dinamicen la clase. La capacidad de interactuar con los demás y ayudar a generar un buen clima en el aula es muy importante. Por ello, se ha creado la insignia a los *Más Sociables*. Pretende premiar a aquel grupo que presente mejores habilidades sociales y que no busquen tanto ganar, sino tener la oportunidad de comunicarse con los demás a través de su participación en el juego.

### 3.5.8. Preguntas.

A continuación, se proponen algunos ejemplos de preguntas que podrían aparecer en las distintas categorías. Es fundamental tener un gran banco de opciones para disponer siempre de material de trabajo, sin embargo, en este apartado se proponen algunas preguntas que pueden servir de guía para su aplicación real en el aula.

#### *Conceptos teóricos.*

Las tarjetas de “Conceptos Teóricos” contienen preguntas relacionadas con el bloque de Estadística y Probabilidad que ayudarán a entender e interiorizar los contenidos pudiendo así realizar el resto de las actividades desde el conocimiento y dominio del tema. Algunas de ellas implican una respuesta larga, pero en su mayoría son preguntas cortas que se pueden realizar en un breve período de tiempo. Por ello, se plantea una gran cantidad de tarjetas de esta categoría asegurando que los participantes dispongan siempre de material de trabajo en caso de caer en una casilla de esta temática. Algunos ejemplos son:

#### Preguntas diarias:

1. Define “experimento aleatorio”. Pon dos ejemplos.
2. ¿Qué es un suceso elemental? Pon dos ejemplos.
3. ¿Qué es un espacio muestral? Pon dos ejemplos.
4. ¿Qué es un suceso? Pon dos ejemplos.
5. Dados dos sucesos A y B, define su unión.
6. Dados dos sucesos A y B, define su intersección.
7. Dados dos sucesos A y B, define su diferencia.
8. La unión, intersección y diferencia de dos sucesos aleatorios, ¿son a su vez sucesos aleatorios? Justifica tu respuesta.
9. Explica las propiedades de las operaciones con sucesos. Representalas con diagramas de Venn.
10. ¿Qué es un suceso seguro? ¿Y uno imposible? ¿Y el suceso contrario?
11. Pon un ejemplo de dos sucesos incompatibles.

12. Pon un ejemplo de un suceso compatible.
13. Define “probabilidad de un suceso”.
14. Explica en qué consisten la técnica experimental y la técnica por simetría empleadas para calcular probabilidades.
15. Enuncia la Regla de Laplace.
16. Explica cuando dos sucesos son dependientes. ¿E independientes?
17. Enuncia el Teorema de la Probabilidad Total.
18. Enuncia el Teorema de Bayes y explica con tus palabras en qué consiste.
19. ¿Cómo explicarías el concepto de “inferencia estadística”?
20. ¿Cuál es la diferencia entre estimación puntual y estimación por intervalo?
21. ¿Qué es una población? ¿Y una muestra? Define muestreo, tamaño de muestra y censo.
22. ¿En qué consiste el muestreo aleatorio simple? ¿Y el muestreo aleatorio sistemático?
23. ¿En qué consiste el muestreo aleatorio estratificado? ¿Y el muestreo aleatorio por conglomerados?
24. Define y pon ejemplos de dos muestreos probabilísticos.
25. Define y por ejemplos de dos muestreos no probabilísticos.
26. Define media y varianza poblacional.
27. Define desviación típica muestral.
28. Define el Teorema Central del Límite.
29. ¿Qué es un estimador puntual? ¿Cuándo es insesgado?
30. ¿Cuáles son los niveles de confianza más usados en la estimación por intervalos?
31. ¿De qué depende el tamaño del intervalo de confianza?
32. Etc.

#### Preguntas “quesito”:

1. Emplea dos monedas para realizar un experimento a tus compañeros definiendo el espacio muestral y los sucesos considerados.
2. Explica cómo se puede construir un intervalo de confianza para la media poblacional con desviación típica conocida.
3. Explica cómo se puede construir un intervalo de confianza para la proporción en muestras grandes
4. ¿Cuáles son los pasos que debemos llevar a cabo para realizar un contraste de hipótesis para la media poblacional?

#### *Ejercicios.*

Las tarjetas de “Ejercicios” incluyen actividades relacionadas con los contenidos con un nivel bajo de complejidad que no requieren un gran esfuerzo cognitivo sino aplicar los contenidos teóricos

abordados. Nos ayudan a centrar los conceptos y a poner ejemplos de contenidos abstractos. Los siguientes ejemplos son extraídos del libro de texto “Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II” de la editorial Anaya.

1. Consideramos la experiencia “lanzar un dado”. A partir de los conjuntos:  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 3, 5\}$ ,  $C = \{2, 4\}$ . a) Obtén los conjuntos  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A'$ ,  $B'$ . b) Obtén los conjuntos  $(A \cup B)'$ ,  $(A \cap B)'$ ,  $A' \cup B'$ ,  $A' \cap B'$ , y comprueba que se cumplen las leyes de Morgan. c) Calcula  $B \cup C$  y  $B \cap C$ , y razona los resultados.
2. ¿Verdadero o falso? a) Estoy jugando con un dado correcto y en las últimas 20 jugadas no he conseguido ningún “5”. Según la Ley de los Grandes Números, en la siguiente jugada es muy muy probable que ya me salga “5”. b) Aunque en las últimas 20 tiradas no haya salido ningún “5”, la probabilidad de que ahora salga “5” sigue siendo la misma que antes de la racha:  $1/6$ .
3. Conocemos las siguientes probabilidades:  $P[A] = 0,4$   $P[B] = 0,7$   $P[A' \cup B'] = 0,8$ . Calcula  $P[(A \cap B)']$ ,  $P[A \cap B]$ ,  $P[A \cup B]$ .
4. Sabemos que:  $P[M \cup N] = 0,6$   $P[M \cap N] = 0,1$   $P[M'] = 0,7$ . Calcula  $P[M]$ ,  $P[N]$ ,  $P[N']$ ,  $P[M' \cap N']$ .
5. ¿Cuál es la probabilidad de obtener 12 al multiplicar los resultados de dos dados correctos? ¿Y la de obtener 9? ¿Y la de obtener 4?
6. Calcula la probabilidad de que no nos salga el número 6 al lanzar cuatro dados.
7. Tenemos dos urnas. En la urna I tenemos una bola negra, dos rojas y tres verdes. En la urna II tenemos dos bolas negras, una roja y una verde. La experiencia consiste en extraer una bola de I, introducirla en II, remover y extraer, finalmente, una bola de II. Calcula la probabilidad de que la segunda bola extraída (es decir, la bola extraída de la segunda urna tras haber extraído una de la primera urna) sea: a) roja b) verde c) negra.
8. Indica si es población o muestra: a) Para saber el peso de los estudiantes de una clase, se les pesa a todos. b) Para conocer la salud dental de todos los niños de una ciudad, se les hace un reconocimiento médico a todos los alumnos de un colegio. c) De las 3 500 personas que han viajado en un crucero, 280 han respondido a la encuesta de calidad que se les ofreció a todos.
9. El 12 % de la población de un país padece cierta enfermedad. Se dispone de una prueba para detectarla, pero no es fiable. • Da positivo en el 90 % de los casos de personas realmente enfermas. • Da positivo en el 5 % de personas sanas. ¿Cuál es la probabilidad de que esté sana una persona a la que la prueba le ha dado positivo?
10. En un centro de enseñanza con 981 alumnos y alumnas, se va a hacer un sondeo sobre tendencias políticas. Se va a escoger una muestra de 84 estudiantes. En el centro hay 5 cursos (1º, 2º, 3º, 4º y 5º) con un número de alumnos y alumnas en cada uno de ellos de

- 345, 234, 190, 140 y 72. ¿Cuántos alumnos deberemos escoger de cada curso si deseamos que el muestreo sea estratificado con reparto proporcional?
11. Una ganadería tiene 3 000 vacas. Se quiere extraer una muestra de 120. Explica cómo se obtiene dicha muestra: a) Mediante muestreo aleatorio simple. b) Mediante muestreo aleatorio sistemático.
  12. Una ganadería tiene 2 000 vacas. Son de distintas razas: 853 de A, 512 de B, 321 de C, 204 de D y 110 de E. Queremos extraer una muestra de 120: a) ¿Cuántas hay que elegir de cada raza para que el muestreo sea estratificado con reparto proporcional? b) ¿Cómo ha de ser la elección dentro de cada estrato?
  13. Calcula las siguientes probabilidades en una distribución  $N(0, 1)$ : a)  $P[z > 2,8]$  b)  $P[z \leq -1,8]$  c)  $P[z > -1,8]$  d)  $P[1,62 \leq z < 2,3]$  e)  $P[1 \leq z \leq 2]$  f)  $P[-0,61 \leq z \leq 1,4]$  g)  $P[-1 \leq z \leq 2]$  h)  $P[-2,3 < z < -1,7]$  i)  $P[-2 \leq z \leq -1]$ .
  14. En una distribución  $N(18, 4)$ , halla las siguientes probabilidades: a)  $P[x \leq 20]$  b)  $P[x \geq 16,5]$  c)  $P[x \leq 11]$  d)  $P[19 \leq x \leq 23]$  e)  $P[11 \leq x < 25]$ .
  15. Calcula razonadamente los valores críticos correspondientes a las probabilidades 0,95 y 0,9.
  16. Calcula los valores críticos correspondientes: a)  $\alpha = 0,09$  b)  $\alpha = 0,21$  c)  $\alpha = 0,002$ .
  17. En una distribución  $N(173, 6)$ , halla los intervalos característicos para el 90 %, el 95 % y el 99 %.
  18. Los parámetros de una variable son:  $\mu = 16,4$ ;  $\sigma = 4,8$ . Nos disponemos a extraer una muestra de  $n = 400$  individuos. a) Halla el intervalo característico para las medias muestrales correspondientes a una probabilidad  $p = 0,99$ . b) Calcula  $P[16 < x- < 17]$ .
  19. La media de edad de las personas que se presentan a una prueba es de 18,1 años, y su desviación típica, 0,6 años. Se toman al azar 100 de ellas. ¿Cuál es la probabilidad de que su edad media esté comprendida entre 17,9 y 18,2 años?
  20. De una variable estadística, conocemos la desviación típica,  $\sigma = 8$ , pero desconocemos la media,  $\mu$ . Para estimarla, extraemos una muestra de tamaño  $n = 60$  cuya media obtenemos:  $x- = 37$ . Estima  $\mu$  mediante un intervalo de confianza del 99 %.
  21. Sabemos que la desviación típica de los pesos de los pollos adultos es 300 g. Queremos estimar el peso medio de los pollos adultos de una granja con un error menor que 100 g, y para ello, tomamos una muestra de 50 individuos. ¿Con qué nivel de confianza podremos realizar la estimación?
  22. Se sabe que la desviación típica de los pesos de las mazorcas de maíz que se producen en una plantación es  $\sigma = 31$  g. Deseamos estimar su media con un error máximo admisible de 6 gramos y con un nivel de confianza del 95 %. ¿Cuántas mazorcas hemos de tomar aleatoriamente para efectuar la estimación?

23. De una muestra de 400 mazorcas hemos hallado su media,  $x = 193$  g, y su desviación típica,  $s = 33$  g. Con estos resultados afirmamos que la media de la población,  $\mu$ , está en el intervalo (190, 196). ¿Con qué nivel de confianza efectuamos la afirmación?
24. La variable  $x$  es binomial, con  $n = 1\ 200$  y  $p = 0,008$ . a) Calcula la probabilidad de que  $x$  sea mayor que 100. b) Halla el intervalo característico para una probabilidad del 95 %.
25. Como sabemos, en un dado correcto la proporción de veces que sale el 1/6. Halla cada uno de los intervalos característicos correspondientes al 90 %, 95 % y 99 % para la “proporción de cincos”, en tandas de 100 lanzamientos de un dado correcto.
26. Halla la probabilidad de que el número de microcircuitos defectuosos en un paquete sea superior a 25.
27. Se ha lanzado un dado 400 veces y se ha obtenido 72 veces el valor 4. Estima el valor de la probabilidad  $P [4]$  con un nivel de confianza del 90%.
28. Etc.

Preguntas/retos “quesito”:

1. Consecuencias de los axiomas de Kolmogorov. Demuestra que la probabilidad del suceso contrario es 1 menos la probabilidad del suceso.
2. Consecuencias de los axiomas de Kolmogorov. Demuestra que la propiedad de un suceso imposible es 0.
3. Consecuencias de los axiomas de Kolmogorov. Demuestra que la probabilidad de un suceso finito es la suma de las probabilidades de los sucesos elementales que lo componen.
4. Se piensa que el tiempo de renovación de un teléfono móvil, expresado en años, se puede aproximar mediante una distribución normal de media 2 y con desviación típica 0.4 años. Para contrastar esta hipótesis se pasa una encuesta a 100 personas, y el tiempo medio de renovación de sus teléfonos móviles ha sido de 1.8 años. ¿Se puede aceptar la hipótesis con un nivel de significación del 5 %?
5. Se quiere estudiar la proporción de estudiantes que hacen actividades extraescolares. Para ello se ha seleccionado una muestra de 400 estudiantes de los cuales 100 hacen actividades extraescolares. Determina el intervalo de confianza para la proporción con un nivel de confianza del 95%.
6. Etc.

***Problemas.***

A diferencia de los ejercicios, las tarjetas de “Problemas” sí requieren de un mayor nivel cognitivo. Dado que 2º de Bachillerato es un curso donde el alumnado se enfrenta a la prueba de Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad, EBAU, los problemas que se proponen son de exámenes extraídos de otros años:

Preguntas diarias:

1. La probabilidad de obtener cara al lanzar una moneda es  $1/2$ . ¿Cuál es la probabilidad de sacar 3 caras en tres lanzamientos? (Castilla y León, junio 2017).
2. Se lanzan dos dados (con forma cúbica) al aire. ¿Cuál es la probabilidad de que la suma de los puntos sea 8? (Castilla y León, junio 2017).
3. Se tiran al aire, simultáneamente, un dado (con forma cúbica) y una moneda. Teniendo en cuenta que los sucesos son independientes. ¿Cuál es la probabilidad de que en el dado salga un 5 y de que en la moneda salga cara? (Castilla y León, septiembre 2017).
4. De una bolsa con 2 bolas blancas, 2 negras y 2 amarillas se extraen dos sin devolución (es decir, una vez extraída una bola no se vuelve a poner en la bolsa). Calcular la probabilidad de que las dos sean blancas. (Castilla y León, septiembre 2017).
5. La variable aleatoria IMC (índice de masa corporal, de modo abreviado) de las personas adultas de un determinado país sigue una distribución normal de media 26 y desviación típica de 6. Si tener un IMC superior a 35 significa ser obeso, encontrar la proporción de personas adultas obesas de ese país. (Castilla y León, junio 2018).
6. a) Se tira una moneda tres veces. Calcular la probabilidad de que, sin tener en cuenta el orden, salgan una cara y dos cruces. b) Una persona elige al azar, sin verlas, dos cartas de una baraja española (de 40 cartas, de las cuales 10 son de cada uno de los 4 palos: oros, copas, espadas y bastos). Calcular la probabilidad de que ninguna de las dos cartas elegidas sea de copas. (Castilla y León, junio 2018).
7. El diámetro interior de un anillo se distribuye normalmente con una media de 10 cm y una desviación típica de 0,03. a) ¿Cuál es la probabilidad de que un anillo tenga un diámetro mayor de 10,075? b) ¿Cuál es la probabilidad de que un anillo tenga un diámetro entre 9,97 y 10,03? (Castilla y León, julio 2018).
8. Se lanzan tres monedas al aire: a) Halla el espacio muestral. b) Halla la probabilidad de: i) Obtener más caras que cruces. ii) Obtener las mismas caras que cruces. (Castilla y León, julio 2018).
9. En una competición de tiro olímpico hay 10 rifles, 4 con visor telescópico y 6 sin él. La probabilidad de que un tirador haga blanco con un rifle con visor telescópico es 0,95 y sin él es de 0,65. a) Halla la probabilidad de hacer blanco escogiendo un rifle al azar. b) Si el tirador hace blanco. ¿Es más probable que haya disparado con un rifle con visor telescópico o sin él? (Castilla y León, junio 2019).
10. Las notas de Matemáticas II de 500 alumnos presentados al examen de EBAU tienen una distribución normal con media 6,5 y desviación típica 2. a) Calcule la probabilidad de que un alumno haya obtenido más de 8 puntos. b) ¿Cuántos alumnos obtuvieron notas menores de 5 puntos? (Castilla y León, junio 2019).

11. Etc.

Preguntas “quesito”:

1. Dentro de una caja hay bolas de varios colores que tienen todas el mismo tamaño y aspecto, siendo algunas de madera y las otras de metacrilato. Concretamente: el 48% son blancas y entre ellas dos tercios son de madera; el 24% son rojas, y de ellas las tres cuartas partes son de madera; el 28% son verdes, de las cuales la mitad son de madera. Considerando los sucesos:  $B$  = “ser blanca”,  $R$  = “ser roja”,  $V$  = “ser verde” y  $M$  = “ser de madera”: a) Indicar cuáles son los valores de  $P(M/B)$ ,  $P(M/R)$  y  $P(M/V)$ . b) Calcular la probabilidad de que al sacar al azar una de las bolas de la caja, sea de madera. c) Si solo sabemos que una de las bolas de la caja, elegida al azar, es de madera, ¿cuál es la probabilidad de que sea blanca? (Castilla y León, extraordinaria 2021).
2. En un club deportivo, el 55% de los socios son hombres y el 45 % mujeres. Entre los socios, el 60% de los hombres practica la natación, así como el 40% de las mujeres. a) Describir los sucesos y sus probabilidades, y calcular la probabilidad de que un socio elegido al azar practique la natación. b) Sabiendo que una persona practica la natación, ¿cuál es la probabilidad de que sea una mujer. (Castilla y León, ordinaria 2021).
3. El consumo de azúcar en un determinado país, calculado en Kg (kilogramos) por persona y año, varía según una distribución normal de media 15 y desviación típica 5. a) ¿Qué porcentaje de personas de ese país consumen menos de 10 Kg de azúcar al año? b) ¿Cuál es el porcentaje de personas del país cuyo consumo anual de azúcar es superior a 25 Kg? (Castilla y León, extraordinaria 2020).
4. El peso de los alumnos de 2º de bachillerato de un instituto de León, sigue una distribución normal, de media 75 kg y de desviación típica 5. Si se elige al azar un alumno, calcular la probabilidad de que: a) Tenga un peso entre 70 y 80 kg. b) Tenga un peso superior a 85 kg. (Castilla y León, ordinaria 2020).
5. La probabilidad de que a un puerto llegue un barco de tonelaje bajo, medio o alto es 0,6, 0,3 y 0,1, respectivamente. La probabilidad de que necesite mantenimiento en el puerto es 0,25 para los barcos de bajo tonelaje, 0,4 para los de tonelaje medio y 0,6 para los de tonelaje alto. a) Si llega un barco a puerto, calcule la probabilidad de que necesite mantenimiento. b) Si un barco ha necesitado mantenimiento, calcule la probabilidad de que sea de tonelaje medio. (Castilla y León, ordinaria 2020).
6. Etc.

***Historia.***

Las tarjetas de la categoría de “Historia” proponen pequeñas investigaciones sobre matemáticos que hicieron grandes aportes a la disciplina de Estadística y Probabilidad, así como datos curiosos que

pueden ser de interés para el alumnado. Se trata de dar importancia a la Historia de las Matemáticas posicionándola en la línea temporal de los acontecimientos históricos y ayudándonos a comprender el pasado y el presente. Dado que son actividades más extensas podemos disponer de menos preguntas de este tipo en el juego pero que requieran mayor tiempo de dedicación. Algunos ejemplos son:

Preguntas/retos diarios:

1. ¿Qué aportaciones hizo Augustus de Morgan a la Estadística y Probabilidad? ¿Y a otras áreas de las Matemáticas?
2. ¿Quién o quiénes fueron los primeros matemáticos en emplear el concepto de Probabilidad? ¿Y en dar una definición?
3. Investiga sobre Jakob Bernouilli y la Ley de los Grandes Números.
4. Investiga sobre Andrey Kolmogorov y la definición axiomática de probabilidad.
5. Investiga sobre Thomas Bayes y sus aportaciones al campo de la Probabilidad.
6. ¿De dónde proviene el término “estadística”?
7. ¿Qué matemático enunció por primera vez la Teorema Central del Límite? ¿Y qué otro la demostró? ¿En qué consiste esta teoría?
8. Etc.

Preguntas/retos “quesito”:

1. Breve exposición sobre la obra de Juan Caramuel Lobkowitz y su trabajo en la teoría de la probabilidad. Añade las curiosidades de interés que consideres.
2. Breve exposición sobre el juego como origen de las primeras ideas de la Probabilidad. Añade los ejemplos y autores que consideres de interés.
3. Breve exposición sobre “El reparto de las apuestas” de Calandri, Pacioli y Tartaglia.
4. Breve exposición sobre los problemas que el Caballero de la Mère le plantea a Pascal.
5. Breve exposición sobre Joseph Jagger y la banca de Montecarlo.
6. Etc.

*Acertijos.*

Las tarjetas “Acertijos” suponen otra manera de plantear problemas a través de los cuales el alumnado puede ejercitar la mente y el razonamiento matemático de una manera divertida y lúdica. Algunos ejemplos relacionados con la Estadística y Probabilidad son:

Preguntas diarias:

1. Paradoja de Monty Hall. Estás en un concurso en la televisión y el presentador te muestra tres puertas. Detrás de una de ellas hay un coche nuevo. Detrás de las otras dos hay dos cabras. Tú tienes que escoger una puerta. Luego, el presentador abrirá una de las puertas

que no elegiste y revelará a una de las cabras, ¿te interesa quedarte con la puerta que elegiste o cambiar de opción?

2. Tengo una colección de dados extraños. Uno es un dado regular, con lados numerados: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Uno es un dado doble, con lados numerados: 2, 4, 8, 16, 32, 64. También tengo dos dados que están numerados: 1, 2, 2, 3, 3, 4 y 1, 3, 4, 5, 6, 8. Si lanzo los cuatro dados y multiplico los resultados, ¿cuál es la probabilidad de obtener un número impar? (Matemáticas y más cosas, 2019).
3. La paradoja de la caja de Bertrand. Tenemos tres cajas y cada caja tiene dos cajones con una moneda cada uno: una caja contiene dos monedas de oro, otra caja dos monedas de plata, y la caja final con una de cada tipo. Después de elegir una caja al azar se toma un cajón al azar, y resulta por ejemplo que contiene una moneda de oro. ¿Cuál es la probabilidad de que la otra también sea de oro?
4. Etc.

#### Preguntas “quesito”:

1. El dilema del prisionero. Tres prisioneros esperan encarcelados su juicio sabiendo que sólo uno de ellos morirá. El juez le dice al primer preso que el tercero se salva y le pregunta si quiere intercambiar su suerte con el segundo. ¿Qué debe hacer el primer prisionero?
2. Paradoja del niño o niña. A. El Sr. Jones tiene dos hijos. Él hijo mayor es una niña. ¿Cuál es la probabilidad de que ambos sean niñas? B. El Sr. Smith tiene dos hijos. Al menos uno de ellos es un niño. ¿Cuál es la probabilidad de que ambos hijos sean niños?
3. Etc.

#### ***Investigación/Actualidad.***

Las tarjetas “Investigación/Actualidad” tratan de proponer pequeñas investigaciones sobre los contenidos abordados que hagan comprender a los estudiantes la utilidad de los conocimientos adquiridos en la sociedad actual y en el mundo que les rodea.

#### Preguntas diarias:

1. Encuentra tres artículos de periódicos digitales que muestren datos estadísticos.
2. Investiga acerca de las probabilidades de ganar “El Gordo” en la lotería de Navidad.
3. Investiga sobre los datos actuales de personas desempleadas por Comunidades Autónomas y determina, analizando las tablas de datos, en qué CCAA hay más personas paradas.
4. Investiga sobre la evolución del juego en las Casas de Apuestas y la probabilidad de ganar apostando.
5. Etc.

#### Preguntas “quesito”:

1. Investiga sobre “La paradoja del cumpleaños” y expón casos en los que se cumple.
2. Investiga acerca del análisis de frecuencias empleado para descifrar criptogramas.
3. Investiga acerca de la “Apuesta de Pascal” sobre las creencias religiosas.
4. Investiga sobre el Método d’Hont, que emplea el sistema electoral de nuestro país.
5. Etc.

### 3.5.9. Materiales.

Los materiales necesarios para introducir esta propuesta en el aula son sencillos y económicos. Para su introducción en este documento se han realizado en una escala reducida con el fin de poder transportarlos con facilidad. Sin embargo, en el aula se podrían plantear unas dimensiones más amplias con el fin de llamar la atención del alumnado y, además, hacerlas más manipulables a la hora de jugar. Estos elementos podrán incorporarse en el aula de manera estática sin tener que transportarlos diariamente sino siendo una parte más del aula. Todos los elementos que se muestran a continuación son de elaboración propia con el fin de mostrar que son asequibles y fáciles de elaborar.

En primer lugar, es necesario realizar un tablero. Para ello podemos emplear papel de estraza de dimensiones cuadradas de 1x1 metros. En este papel dibujaremos una circunferencia con las casillas como las de la *Figura 28* teniendo cuidado de crear una casilla “especial” de cada color de repartir las demás de manera uniforme con respecto a las categorías diseñadas. El material empleado consiste en papel de estraza o material similar que podamos encontrar en dimensiones amplias y que sirva de soporte, lápices y rotuladores de colores y una plantilla circular lo suficientemente grande para realizar la circunferencia, así como una regla para elaborar las divisiones del tablero. También se puede emplear una plantilla previamente impresa.

### Figura 28.

*Tablero de juego. Fuente: Elaboración propia basada en el juego de mesa “Trivial Pursuit”.*



En segundo lugar, con cartulinas de colores podemos crear un gran dado que será el que lance cada equipo cuando corresponda. Para ello necesitamos cartulinas de dos colores distintos, en este caso, dorado y negro, una regla y un lápiz para marcar el desarrollo de un cubo, tijeras y pegamento.

### Figura 29.

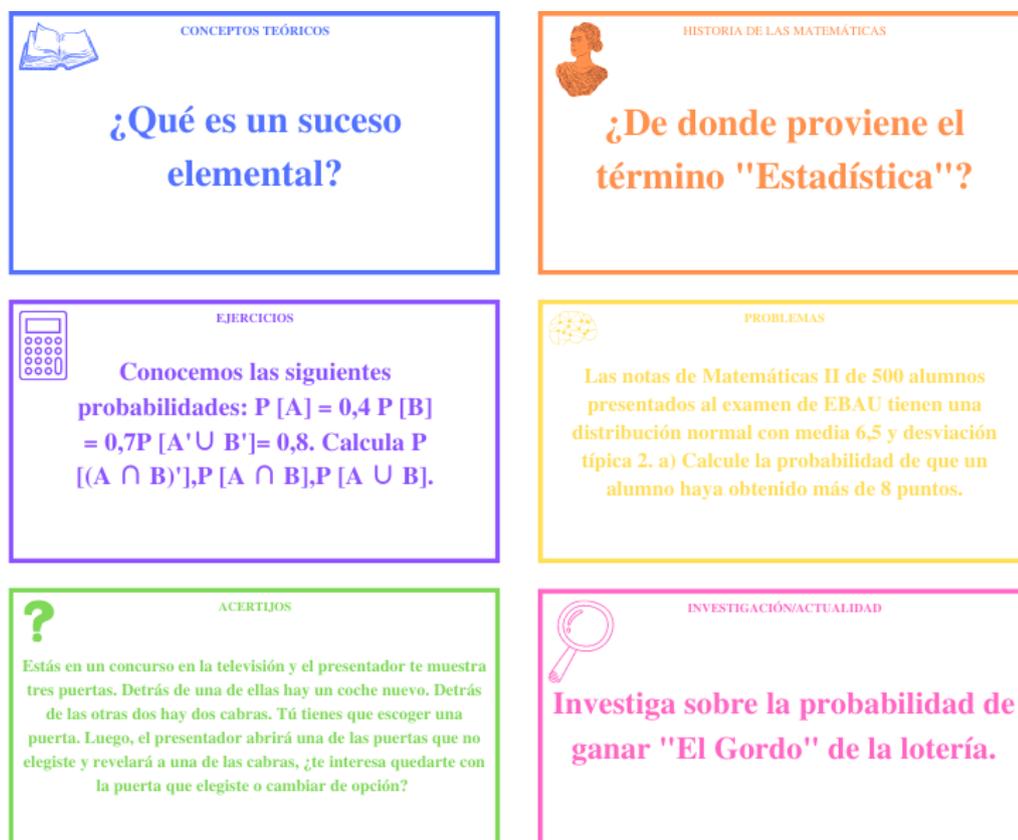
*Dado del juego. Fuente: Elaboración propia.*



Para el desarrollo del juego, necesitamos crear el diseño de una tarjeta de cada categoría que se distinguirán por su color, acorde con el tablero. De esta manera, el alumnado podrá identificar fácilmente los temas en los que tendrá que trabajar en cada turno.

### Figura 30.

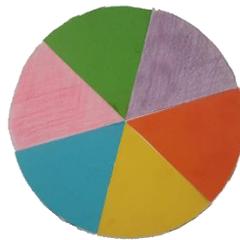
*Diseño de cartas de cada categoría. Fuente: Elaboración propia.*



Por último, diseñamos unas plantillas para las fichas y “quesitos” de cada equipo. Para los “quesitos” solo necesitamos cartulinas de colores, tijeras y pegamento. Cuando un equipo caiga en una casilla “especial” y resuelva con éxito la prueba de la categoría correspondiente, recibirá un “quesito” que podrá incluir en su circunferencia hasta completarla con un sector de cada color.

### Figura 31.

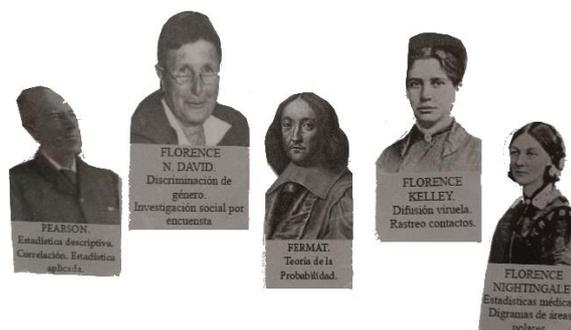
*Circunferencia con los “quesitos” de cada categoría. Fuente: Elaboración propia.*



Para las fichas emplearemos figuras de hombres y mujeres que hayan realizado aportes al estudio de la Estadística a lo largo de la Historia. Tras imprimirlas y plastificarlas, cada equipo será representado por una de estas figuras en el tablero que pueden sujetarse con masilla. Se han incluido como ejemplo las figuras de Fermat, Pearson, Nightingale, Kelley y N. David, pues todos ellos han realizado aportaciones al mundo de la Estadística o la Probabilidad, pero cada grupo puede diseñar su propio personaje investigando y resumiendo su historia. En cada una de las fichas aparece una breve descripción de sus mejores aportaciones, algunas de las cuales aún empleamos hoy en día.

### Figura 32.

*Fichas para el tablero de personajes con estudios reconocidos en Estadística y Probabilidad. Fuente: Elaboración propia.*



#### 3.5.10. Evaluación.

Cuando hablamos de evaluación podemos pensar en cómo evaluamos al alumnado, pero también en cómo evaluar el sistema. Con respecto al alumnado, el sistema propuesto está diseñado para

que los estudiantes trabajen el mayor tiempo posible. El papel del docente, como ya se ha mencionado en múltiples ocasiones, es servir de apoyo, resolver las posibles dudas y ayudar a los grupos a sacar el trabajo adelante pero siempre dejando libertad al alumnado para experimentar y sacar sus propias conclusiones. Sin embargo, otra labor fundamental del profesorado es la observación sistemática y la recogida de datos durante las sesiones.

Con el fin de evaluar de manera objetiva, el docente cuenta con tres herramientas: observación directa durante las sesiones, recogida y corrección de los logros realizados por el alumnado y valoración de las insignias obtenidas. En primer lugar, la observación es eficaz porque el sistema está diseñado para trabajar en el aula. De esta forma, es sencillo recoger datos sobre el nivel de involucración, comportamiento y dominio de los contenidos. Esta observación no debe ser anecdótica, sino que debe realizarse un registro de actividad que nos permita posteriormente conocer el nivel del alumnado y su progreso.

En segundo lugar, recoger los retos realizados por los grupos en cada sesión y corregirlos es útil tanto para el docente como para los estudiantes. Por un lado, el docente conoce así los errores más comunes, los conceptos que sí se han interiorizado, la implicación de los estudiantes y el trabajo y esfuerzo de cada uno de los grupos. Todo esto, puede servir para tomar decisiones como avanzar o retroceder, modificar elementos del sistema que no funcionan o tratar conceptos que no han quedado claros. Además, nos ayuda a saber en qué punto se encuentra el alumnado y si realmente estamos alcanzando los objetivos previamente definidos. Por otro lado, los estudiantes también se benefician de estas correcciones, pudiendo tomar más tiempo para realizar aquellos retos que no hayan sabido resolver, repasando de nuevo los conceptos o avanzando en el temario si han realizado las misiones correctamente.

Por último, el empleo de insignias y recompensas también puede ayudarnos a puntuar y valorar el trabajo de los estudiantes. A través de un buen diseño podemos definir criterios de corrección que nos ayuden a puntuar el trabajo del alumnado. Sin embargo, es importante dejar claro que la nota de la materia no es directamente proporcional al número de retos resueltos o al número de puntos obtenidos puesto que esto puede desmotivar a aquellos que no resuelvan ciertas misiones o que no alcancen la puntuación deseada provocando el abandono del juego. Por este motivo, podemos evaluar tres aspectos: comportamiento, adquisición de contenidos y nivel alcanzado con respecto a la materia. Las herramientas de evaluación previamente definidas pueden ayudarnos a valorar estos aspectos e integrarlos en un marco general cuando se introduzca este sistema en una Programación Didáctica.

Por otro lado, Kumar y Herger (2013) defienden la importancia de revisar el sistema de manera continuada. Este es el último paso de su propuesta para crear un proceso gamificado.

**Controlar, monitorear y medir:** dado que el proceso de Gamificación no es lineal y puede sufrir modificaciones, es necesario probar y monitorear el proceso desde cerca ajustándolo cuando sea necesario.

Para llevar a cabo la evaluación del sistema, Kumar (2013) considera imprescindible tener en cuenta tres aspectos: la gestión de la misión, el seguimiento de la motivación de los jugadores y la medición de las métricas para afinar la estrategia de gamificación continua.

La primera se refiere a la gestión de las expectativas con respecto a la misión. Para ello, en primer lugar, debe compartirse la misión de manera clara con los participantes para crear una visión común. Durante la aplicación del sistema debe evaluarse periódicamente su validez, es decir, si funciona o si, por el contrario, existen elementos que no son útiles para el grupo ajustándolos si es necesario. Se recomienda planificar el juego a largo plazo pudiendo sufrir modificaciones a lo largo de su aplicación, (Kumar, 2013).

Después de la implementación de la gamificación, Kumar define el proceso de investigación cualitativa a través de la observación o entrevistas para estudiar el impacto en la interacción, el placer y la motivación del jugador. Es importante planificar la fatiga del jugador. Cuando se introduce la gamificación, los jugadores pueden estar comprometidos y encantados. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo y la novedad se desvanece, el compromiso y fascinación de los jugadores también pueden disminuir. Según la autora, una estrategia para contrarrestar la fatiga de los jugadores es planificar algunas novedades e introducir nuevas características periódicamente para mantener la novedad y el interés.

De acuerdo con la autora y con el fin de obtener la retroalimentación del alumnado se introduce al finalizar el bloque de Estadística y Probabilidad una encuesta individual. En esta encuesta se plantean preguntas que permiten a los estudiantes proponer mejoras, dar su opinión sobre el sistema, los contenidos y las dinámicas y compartir sus sentimientos.

#### **Tabla 5.**

*Encuesta final para evaluar el sistema gamificado. Fuente: Elaboración propia.*

<b>Contesta a las siguientes preguntas sobre la metodología de trabajo utilizada siendo 1 “nada” y 5 “mucho”.</b>					
<b>1. Me ha gustado como se ha abordado este bloque.</b>	1	2	3	4	5
<b>2. Prefiero esta metodología a otras.</b>	1	2	3	4	5
<b>3. Los objetivos del juego estaban claros.</b>	1	2	3	4	5
<b>4. He aprendido matemáticas.</b>	1	2	3	4	5
<b>5. Me he sentido motivado para realizar los retos.</b>	1	2	3	4	5
<b>6. El nivel de los retos era asequible.</b>	1	2	3	4	5

<b>7. Volvería a participar en un sistema similar</b>	1	2	3	4	5
<b>Contesta a las siguientes preguntas sobre el docente siendo 1 “nada” y 5 “mucho”.</b>					
<b>8. Me ha servido de apoyo el docente en cuanto a la realización de las actividades.</b>	1	2	3	4	5
<b>9. El docente ha dejado claras las normas de juego.</b>	1	2	3	4	5
<b>10. He entendido las explicaciones del docente.</b>	1	2	3	4	5
<b>11. Se ha mostrado abierto a recibir sugerencias.</b>	1	2	3	4	5
<b>Contesta a las siguientes preguntas abiertas con tu opinión.</b>					
<b>12. ¿Qué cambiarías o eliminarías del sistema?</b>					
<b>13. ¿Añadirías algo?</b>					
<b>14. ¿Qué es lo que más te ha gustado?</b>					
<b>15. ¿Y lo que menos?</b>					

Por último, una vez realizados los pasos anteriores, la medición de las métricas para afinar la estrategia de gamificación continua se refiere a la reflexión y análisis de la información obtenida durante la aplicación del sistema gamificado. En esta reflexión deberemos introducir mejoras y mantener aquellos elementos que han funcionado con el fin de poder aplicar este sistema de manera más prolongada.

### 3.6. Conclusiones.

Uno de los grandes problemas a los que nos enfrentamos en la asignatura de Matemáticas es a la gran aversión que genera en los estudiantes. El planteamiento tradicional que adquiere la materia puede causar estrés y desánimo puesto que esta disciplina requiere de abstracción y razonamiento, lo que entraña grandes dificultades. Por ello, la introducción de dinámicas activas puede influir en la visión que toma el alumnado de la asignatura permitiéndonos a los docentes modificar los sentimientos de rechazo que pudieran preexistir de cara a la materia en el aula. En el presente documento se ha diseñado un método innovador que fomenta la motivación del alumnado a través de la inserción de dinámicas de juego con el fin de generar un espacio de enseñanza, pero también de diversión. A través de esta propuesta de intervención didáctica basada en la Gamificación se consigue mejorar el resultado y la percepción de los estudiantes en cuanto a la materia de Matemáticas.

Existen diversas metodologías activas que implican el juego como una manera de motivar a los estudiantes. Cada una de ellas presenta ventajas e inconvenientes que debemos conocer previamente para garantizar el éxito de su implementación en el aula. La Gamificación, como el resto de los métodos innovadores, también presenta desventajas, pero también múltiples beneficios. Para asegurar su eficacia

es fundamental conocer las características de nuestros estudiantes con el fin de, por un lado, encontrar sus intereses e introducirlos en el sistema y, por otro, poder agruparlos de manera que garanta la armonía y el equilibrio entre equipos.

La propuesta incluida en este documento está pensada para conseguir que el alumnado se encuentre motivado y participativo en el aula. Los elementos que la componen facilitan la consecución de este objetivo, implicando a los estudiantes y fomentando las buenas prácticas entre ellos y con respecto a la materia.

El conocimiento de las bases de la Gamificación ha sido muy enriquecedor a la hora de proponer un sistema gamificado. Entendiendo sus orígenes y estudiando las perspectivas que aportan múltiples autores sobre el tema, se ha logrado diseñar un buen programa.

Debemos saber como docentes que algunos de los inconvenientes que presenta esta metodología son difíciles de eliminar, pero esto no debe desalentarnos a implementarla puesto que sí podemos reducir sus efectos reflexionando previamente sobre ellos. Por eso, la base teórica ha sido provechosa y de gran utilidad permitiéndonos conocer cuáles son aquellos componentes en los que debemos incidir a la hora de diseñar: los recursos de los que disponemos, la aclaración de las normas, las carencias y desequilibrios del sistema, etc. Se ha realizado una profunda revisión bibliográfica sobre las características esenciales de la Gamificación y sobre cómo motivar a los estudiantes. Solo así podremos lograr enfocarnos en expresar el máximo rendimiento de la propuesta.

Con respecto a las dificultades que podemos encontrar a la hora de realizar una propuesta gamificada destaca el grado de precisión que debe alcanzar la elaboración del juego. A través de su diseño, se entiende la complejidad que tiene detallar las dinámicas, mecánicas y componentes que generan la experiencia.

Por un lado, debemos conseguir que la dinámica genere diversión en el aula y que fomente el aprendizaje desde una perspectiva amable y cercana donde el alumnado se sienta cómodo para resolver sus dudas, preguntar al docente y a sus compañeros y proponerse metas y objetivos. Por otro lado, debemos hacer entender a los estudiantes la importancia que tiene la interiorización de los contenidos y el esfuerzo que requiere la materia, especialmente en un curso como 2º de Bachillerato, con la presencia de una prueba externa de acceso a la Universidad. Por ello, es necesario crear un programa con límites y normas claras que no permita que los estudiantes se dispersen generando una nueva situación donde los contenidos queden en un segundo plano y las clases adquieran un carácter meramente lúdico y no formativo.

En definitiva, la introducción de la Gamificación en el aula conlleva un gran trabajo previo, pero también un esfuerzo por parte del docente durante las sesiones, puesto que deberá llevar al día los resultados de los estudiantes, así como sus logros y avances. Sin embargo, este conocimiento al detalle

puede ayudarnos también a generar espacios más productivos en el aula donde los estudiantes se sientan más cómodos y menos forzados, entendiendo que su proceso de aprendizaje puede incluir la diversión, pero también requiere participación, interés e implicación. Todo ello, enriquece las relaciones que ejerce el alumnado dentro del centro, creando dinámicas de aprendizaje provechosas y dando libertad al estudiante a colaborar en su propio paso por el Sistema Educativo.

**Bibliografía.**

Alexander Oliva, H., (2016). La Gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*. Num:44, (pp 29-47)

<https://www.camjol.info/index.php/RyR/article/download/3563/3315>

Anijovich R., Cappeletti, G., (2020). Gamifica tu clase ¡Aprender puede ser divertido! The Flipped Classroom. <https://www.theflippedclassroom.es/gamificacion/>

Aguilera, A, Ríos, W., (2014). Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación en entornos de aprendizaje. *2* (1), 125-143.

Andreu, M.A., Labrador, M.J.,(2011). Formación del Profesorado en Metodologías y Evaluación. Análisis cualitativo. *Revista de Investigación en Educación*, nº 9 (2), 236-245.

Borrás-Gené. O., (2015). *Fundamentos de Gamificación*. [Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado, Universidad Politécnica de Madrid] [https://www.researchgate.net/profile/Oriol-Borras-Gené/publication/280305526\\_Fundamentos\\_de\\_gamificacion/links/55b0caab08ae11d31039dc42/Fundamentos-de-gamificacion.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Oriol-Borras-Gené/publication/280305526_Fundamentos_de_gamificacion/links/55b0caab08ae11d31039dc42/Fundamentos-de-gamificacion.pdf?origin=publication_detail)

Colera Jiménez, J., Oliveira Gonzalez, M.J., García Pérez, R. Colera Cañas, R., (2015). *Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II*. Anaya Educación.

Contreras García, J.M., Batanero Bernabeu, C., Arteaga Cezón, P., Cañadas de la Fuente, G., (2011). La paradoja de la caja de Bertrand: algunas formulaciones y cuestiones didácticas. *Epsilon*. Revista de educación matemática, 28 (2), pp. 3-11.

[https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Paradoja\\_Bertrand.pdf](https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Paradoja_Bertrand.pdf)

Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., Dixon, D. (2011). *Gamification: Toward a definition*.

Proceedings of CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts. 6-9. [https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-](https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-Deterding/publication/303018696_Gamification_Toward_a_definition/links/595f6ff5458515a357a62497/Gamification-Toward-a-definition.pdf?origin=publication_detail)

[Deterding/publication/303018696\\_Gamification\\_Toward\\_a\\_definition/links/595f6ff5458515a357a62497/Gamification-Toward-a-definition.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Sebastian-Deterding/publication/303018696_Gamification_Toward_a_definition/links/595f6ff5458515a357a62497/Gamification-Toward-a-definition.pdf?origin=publication_detail)

Díaz Cruzado, J., Troyano Rodríguez, Y., (2013). *El potencial de la Gamificación aplicado al ámbito educativo*. En III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación.

[https://fcee.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20C3%93N%20APLICADO%20AL%20%20C3%81MBITO%20EDUCATIVO\\_0.pdf](https://fcee.us.es/sites/default/files/docencia/EL%20POTENCIAL%20DE%20LA%20GAMIFICACION%20C3%93N%20APLICADO%20AL%20%20C3%81MBITO%20EDUCATIVO_0.pdf)

Estadística para todos. *Taller estadístico*. <https://www.estadisticaparatodos.es/taller/buffon/buffon.html>

Estadística y Cartografía de Andalucía. (2021). Mujeres en la Historia de la Estadística. Junta de Andalucía. <https://ws089.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/blog/2021/09/mujeres-en-la-historia-de-la-estadistica/>

Federación de Enseñanza de CCOO de Andalucía. (2010). Temas para la educación. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*. (Nº 7), 1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6955.pdf>

García-Santillán, A., Shcnell, J., Ramos-Hernández, J., (2017). Factores que determinan el nivel de ansiedad hacia la matemática en alumnos de nivel superior. *Juegos y rarezas matemáticas*. Volumen VII, nº 1, p. 165-180.

Gallardo López, J.A., Gallardo Vázquez, P. (2018). Teorías sobre el juego y su importancia para el desarrollo educativo integral infantil. *Revista Educativa Hekademos*.(24) pp. 41-51.

Hamari, J., & Koivisto, J. (2013). *Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise*. ECIS. [https://www.researchgate.net/profile/Juho-Hamari/publication/236269293\\_Social\\_motivations\\_to\\_use\\_gamification\\_An\\_empirical\\_study\\_of\\_gamifying\\_exercise/links/0c96051a8bf2e6a8f7000000/Social-motivations-to-use-gamification-An-empirical-study-of-gamifying-exercise.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Juho-Hamari/publication/236269293_Social_motivations_to_use_gamification_An_empirical_study_of_gamifying_exercise/links/0c96051a8bf2e6a8f7000000/Social-motivations-to-use-gamification-An-empirical-study-of-gamifying-exercise.pdf?origin=publication_detail)

Hembree, R. (1990). The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. *Journal of Research in Mathematics Education*, 21, pp. 33-46.

Hunicke, R., Leblanc, M.G., & Zubek, R. (2004). *MDA : A Formal Approach to Game Design and Game Research*. AAAI Press. <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>

IES Vicente Medina, (2021). *Matemáticas II. Bloque 4. Estadística y Probabilidad*. EBAU Matemáticas. [https://www.ebaumatematicas.com/wp-content/uploads/2021/09/2oBachCC\\_2021-22\\_4.-ProbabilidadEstadistica\\_Ejercicios\\_EBAU\\_Espana-1.pdf](https://www.ebaumatematicas.com/wp-content/uploads/2021/09/2oBachCC_2021-22_4.-ProbabilidadEstadistica_Ejercicios_EBAU_Espana-1.pdf)

Jazmany Zambrano, G., (2016). *Influencia de las estrategias metodológicas activas en el desempeño académico*. [Archivo PDF].

[https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision\\_9/influencia\\_de\\_las\\_estrategias\\_metodologicas\\_activas.pdf](https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/Comision_9/influencia_de_las_estrategias_metodologicas_activas.pdf)

Kumar, J. (Julio de 2013). *Gamification at Work: Designing Engaging Business Software*.

Conferencia “Proceedings of the Second international conference on Design, User Experience, and Usability: health, learning, playing, cultural, and cross-cultural user experience”.

[https://www.researchgate.net/profile/Janaki-Kumar/publication/262312974\\_Gamification\\_at\\_Work\\_Designing\\_Engaging\\_Business\\_Software/links/587e4adb08aed3826af45cac/Gamification-at-Work-Designing-Engaging-Business-Software.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Janaki-Kumar/publication/262312974_Gamification_at_Work_Designing_Engaging_Business_Software/links/587e4adb08aed3826af45cac/Gamification-at-Work-Designing-Engaging-Business-Software.pdf?origin=publication_detail)

Manrique, V., (2013). *Gamification Design Framework: The SMA Model*. Game Developer.

<https://www.gamedeveloper.com/design/gamification-design-framework-the-sma-model>

Marczewski, A. (2013). *A New Perspective on the Bartle Player Types for Gamification*.

Gamification.Co. <https://www.gamification.co/2013/08/12/a-new-perspective-on-the-bartle-player-types-for-gamification/>

Marczewski, A. (2015). *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design* pp. 65-80. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Martín Rojo, I. (2013). Probabilidad y juego. Portal Averroes. Junta de Andalucía.

<https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/0/214/html/probabilidad/4problemas/4problemas4m.htm>

Miranda, D. (2015). Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. *Capítulo 8: Probabilidad*. (pp. 253-297). Marea Verde. <https://www.apuntesmareaverde.org>

Miranda, D. (2015). Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. *Capítulo 9: Estimación. Intervalos de confianza*. (pp. 298-334). Marea Verde. <https://www.apuntesmareaverde.org>

Minerva, Carmen (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(19),289-296.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601907>

Naranjo Pereira, M.L., (2009). Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33(2),153-170. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44012058010>

Naranjo Pereira, M.L., (2004). Enfoques Conductistas, Cognitivos y Racional Emotivos. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y

el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf>

Orden EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León, 86, de 8 de mayo de 2015. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-363-2015-4-mayo-establece-curriculo-regula-implan.ficheros/549395-BOCYL-D-08052015-5.pdf>

Pedrerros-Gajardo, Margarita, & Araya-Castillo, Luis (2013). Análisis de las teorías de motivación de contenido: una aplicación al mercado laboral de Chile del año 2009. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15333870004>

Pérez-Tyteca, P. y Castro, E. (2011). La ansiedad matemática y su red de influencias en la elección de carrera universitaria. *M. Marín, G. Fernández, L. J. Blanco y M. Palarea (Eds.) Investigación en Educación Matemática XV* p. 471-480. Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Pintrich, P.,R. (2004). A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. *Educational Psychologic Review*. 16 (4), pp. 385-407.

Playmotiv. (21 de abril de 2022). *Conoce los tipos de jugadores de gamificación y cómo cautivarlos*. <https://playmotiv.com/tipos-de-jugadores-gamificacion/>

Real Academia Española. (s.f.) Gamificación. En *Observatorio de Palabras* recuperado el 25 de mayo de 2022. <https://www.rae.es/observatorio-de-palabras/gamificacion>

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, de 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-37-consolidado.pdf>

Renobell Santarén, Víctor; García Gaitero, Felipe (2016) Gamificación en la educación: Reinventando la rueda. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, núm. 34. (pp. 45-58). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6633225.pdf>

Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554.

Santos, M., Araujo, M. (2018). *Gamefique!* XI Encontro Unificado de Computação do Piauí. pp. 195-218. <https://www.researchgate.net/profile/Maykol->

[Santos/publication/336944892-Gamefique/links/5dc1aac04585151435ec2d5f/Gamefique.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.santospublications.com/publication/336944892-Gamefique/links/5dc1aac04585151435ec2d5f/Gamefique.pdf?origin=publication_detail)

Startmind (2012). *Gamificación en el aula: ventajas y desventajas*.

<https://www.smartmind.net/blog/gamificacion-en-el-aula-ventajas-y-desventajas/>

Teixes. F. (2019). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Toyoutome (19 de octubre de 2016). *18 expertos en educación defienden el uso de la Gamificación en el aula*. <https://toyoutome.es/blog/18-expertos-en-educacion-defienden-el-uso-de-la-gamificacion-en-el-aula/39964>