



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

# Trivial ESEIAAT

**Documento:**

Memoria TFG

**Autora:**

María Monserrat Martínez

**Director:**

Oriol Lordan

**Titulació:**

Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales

**Convocatoria:**

Primavera 2022

# Resumen

Durante muchos años, el Trivial Pursuit ha sido un tipo de juego muy famoso y ha llegado a casi todas las casas del mundo. Además, se ha demostrado que es una gran herramienta para utilizar en el aula como recurso didáctico, es decir, un ejemplo de gamificación.

Este proyecto consiste en el desarrollo de una versión propia de este juego de preguntas y respuestas. Concretamente, tratará de los 10 grados de la Universitat Politècnica de Terrassa, en el que se incluyen curiosidades de la misma, tanto históricas como actuales.

La gamificación es un tema que está en auge actualmente y que está teniendo muy buenos resultados en las aulas, tanto escolares como universitarias. Cada vez cuesta más motivar a los alumnos y se buscan nuevos recursos para conseguir captar su atención. Con este Trivial ESEIAAT queremos conseguir eso, que el alumno se sienta motivado para comprometerse con el aprendizaje y que lo disfrute.

La parte más importante son las preguntas y respuestas, por lo que, este proyecto ha volcado la mayoría de sus recursos en este aspecto. Pero no hay que olvidar que también ha de ser un juego atractivo, con lo que hace falta un buen diseño de las tarjetas y de la dinámica del juego.

Todos estos aspectos se van explicando y desarrollando en este documento llegando a muy buenos resultados. En total se han conseguido 600 preguntas para este juego, 100 para cada categoría, todas de gran variedad y tipo, pero siempre sobre los grados cursados en la ESEIAAT.

Palabras clave: Trivial, gamificación, ESEIAAT.

# Abstract

*For many years, Trivial Pursuit has been a very famous type of game and has reached almost every home in the world. Moreover, it has proven to be a great tool to use in the classroom as a didactic resource, that is, an example of gamification.*

*This project develops its own version of this quiz game. Specifically, it will deal with the 10 degrees of the Universitat Politècnica de Terrassa, which includes curiosities of the same, both historical and current.*

*Gamification is a topic that is currently booming and is having very good results in classrooms, both school and university. It is increasingly difficult to motivate students and new resources are sought to capture their attention. With this ESEIAAT Trivial we want to achieve that, that the student feels motivated to commit to learning and enjoy it.*

*The most important part is the questions and answers, so this project has focused most of its resources on this aspect. But we must not forget that it must also be an attractive game, which requires a good design of the cards and the dynamics of the game.*

*All these aspects are explained and developed in this document reaching very good results. In total, 600 questions have been obtained for this game, 100 for each category, all of them of great variety and type, but always about the degrees studied in the ESEIAAT.*

*Keywords: Trivial, gamification, ESEIAAT.*

# Índice

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                                   | <b>1</b>  |
| 1.1      | Objeto . . . . .                                      | 1         |
| 1.2      | Alcance . . . . .                                     | 2         |
| 1.3      | Requerimientos . . . . .                              | 2         |
| 1.4      | Justificación . . . . .                               | 3         |
| <b>2</b> | <b>Antecedentes</b>                                   | <b>4</b>  |
| 2.1      | Trivial Pursuit . . . . .                             | 4         |
| 2.1.1    | Breve Historia . . . . .                              | 4         |
| 2.1.2    | Metodología básica . . . . .                          | 5         |
| 2.1.3    | Reglas básicas y dinámica de juego . . . . .          | 5         |
| 2.1.4    | Tipologías o modelos de juego . . . . .               | 6         |
| 2.2      | Gamificación . . . . .                                | 6         |
| 2.2.1    | Resultados obtenidos en diferentes estudios . . . . . | 6         |
| 2.2.2    | Qué es y sus objetivos . . . . .                      | 7         |
| 2.2.3    | Ejemplos de Gamificación Trivial . . . . .            | 8         |
| 2.3      | Base de datos relacional . . . . .                    | 8         |
| 2.4      | L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .             | 10        |
| 2.5      | Trabajo previo . . . . .                              | 10        |
| <b>3</b> | <b>Metodología</b>                                    | <b>11</b> |
| 3.1      | Preguntas Trivial . . . . .                           | 11        |
| 3.1.1    | Tipo y características . . . . .                      | 11        |
| 3.1.2    | Formatos . . . . .                                    | 13        |
| 3.1.3    | Estadísticas . . . . .                                | 14        |
| 3.2      | Recolección preguntas . . . . .                       | 17        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.3      | Base de datos Trivial . . . . .                                     | 19        |
| 3.3.1    | Estructura . . . . .  | 19        |
| 3.3.2    | Análisis según las "Formas Normales" . . . . .                      | 21        |
| 3.3.3    | Herramienta . . . . .   | 22        |
| 3.4      | Diseño tarjetas . . . . .   | 22        |
| 3.4.1    | Pasos previos . . . . .   | 22        |
| 3.4.2    | Cómo generar tarjetas con L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . . | 23        |
| <b>4</b> | <b>Juego Trivial ESEIAAT</b>  | <b>27</b> |
| 4.1      | Objeto . . . . .  | 27        |
| 4.2      | Contenido del juego . . . . .                                       | 27        |
| 4.3      | Setup . . . . .   | 27        |
| 4.4      | La partida . . . . .  | 28        |
| 4.4.1    | Turnos . . . . .  | 28        |
| 4.4.2    | Categorías . . . . .  | 28        |
| 4.4.3    | Ganar el juego . . . . .  | 28        |
| 4.5      | Versión corta . . . . .   | 29        |
| 4.6      | Recomendaciones . . . . .   | 29        |
| <b>5</b> | <b>Resumen presupuestario</b>                                       | <b>30</b> |
| 5.1      | Presupuesto . . . . .   | 30        |
| <b>6</b> | <b>Implicaciones sociales y ambientales</b>                         | <b>31</b> |
| 6.1      | Implicaciones sociales . . . . .                                    | 31        |
| 6.2      | Implicaciones ambientales . . . . .                                 | 32        |
| <b>7</b> | <b>Conclusiones</b>   | <b>33</b> |
| 7.1      | Conclusiones . . . . .  | 33        |
| <b>8</b> | <b>Propuestas de futuro y de mejora</b>                             | <b>35</b> |
| 8.1      | 10 Trivials independientes . . . . .                                | 35        |
| 8.2      | Estrategias para la captación de preguntas . . . . .                | 35        |
| 8.3      | App del Trivial ESEIAAT . . . . .                                   | 36        |
| 8.4      | Nuevas modalidades de juego . . . . .                               | 36        |

# Lista de figuras

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.1  | Número total de preguntas por área . . . . .   | 14 |
| 3.2  | Asignaturas de las preguntas del área de Tecnologías Industriales y Diseño . . . . .   | 14 |
| 3.3  | Asignaturas de las preguntas del área de Electrónica y Eléctrica . . . . .   | 15 |
| 3.4  | Asignaturas de las preguntas del área de Aeroespaciales . . . . .  | 15 |
| 3.5  | Asignaturas de las preguntas del área de Mecánica y Química . . . . .  | 16 |
| 3.6  | Asignaturas de las preguntas del área de Sistemas Audiovisuales . . . . .  | 16 |
| 3.7  | Proyecto Hermes: <a href="https://hermesdele.github.io/Web/index.html">https://hermesdele.github.io/Web/index.html</a> . . . . . | 18 |
| 3.8  | Código QR del formulario hecho para almacenar las preguntas recogidas . . . . .  | 18 |
| 3.9  | Relaciones de la base de datos del Trivial ESEIAAT . . . . .   | 21 |
| 3.10 | Opción 1 carta Business . . . . .  | 23 |
| 3.11 | Opción 2 carta Bridge . . . . .  | 23 |
| 3.12 | Opción 3 carta Skat . . . . .  | 24 |
| 3.13 | Plantilla con márgenes de seguridad de las tarjetas de preguntas . . . . .   | 24 |
| 3.14 | Plantilla con márgenes de seguridad de las tarjetas de respuestas . . . . .  | 25 |
| 3.15 | Ejemplo de tarjeta preguntas del Trivial ESEIAAT . . . . .   | 26 |
| 3.16 | Ejemplo de tarjeta respuestas del Trivial ESEIAAT . . . . .  | 26 |



# Lista de tablas

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 3.1 | Distribución temas preguntas . . . . .      | 12 |
| 3.2 | Atributos BD . . . . .                      | 20 |
| 3.3 | Tabla P-R (Pregunta-Respuesta) BD . . . . . | 21 |
| 4.1 | Categorías . . . . .                        | 28 |
| 5.1 | Presupuesto producto . . . . .              | 30 |

# Lista de abreviaturas

1. TFG: Trabajo de final de grado.
2. BD: Base de datos.
3. UPC: Universidad Politècnica de Catalunya / Universitat Politècnica de Catalunya.
4. ESEIAAT: Escuela Superior de Ingenierías Industriales, Aeroespaciales y Audiovisuales de Terrassa
5. DER: Diagrama Entidad-Relación
6. UNIR - Universidad Internacional de la Rioja.
6. Edo: Estructuras de Datos y Orientación a Objetos.
7. Coms: comunicaciones.
8. app: aplicación.
9. process: procesamiento.
10. Codi: Codificación multimedia.
11. GDSA: Gestión y Distribución de Señales Audiovisuales.
12. PD: Procesadores Digitales.
13. QR: Quick Response/Respuesta rápida
14. FN: Forma Normal



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Objeto

Este proyecto busca desarrollar un trivial de los grados de la ESEIAAT. Para lograrlo, es necesario diseñar una base de datos propicia para el almacenamiento de preguntas y respuestas, teniendo en cuenta el grado universitario, la asignatura y el curso al que corresponden. Este trivial se llamará Trivial ESEIAAT.

Es un proyecto innovador en la UPC, propuesto por el profesor Oriol Lordan, con el que se pretende aportar un nuevo recurso de docencia y ocio a la universidad. Una de las ideas principales, referentes al ocio, sería la utilización de dicho Trivial como una nueva actividad de la Semana Cultural.

La ESEIAAT consta, actualmente, de 10 grados. En el día a día, lo normal, es que los alumnos se junten según el grado que cursan. Con este Trivial queremos conseguir que esto cambie, que al menos una vez al año, los alumnos de diferentes grados aprendan a colaborar juntos, enfocados en una meta común, reunir todos los conocimientos necesarios para granar el Gran Reto, el Trivial de la ESEIAAT.

Se espera que esta propuesta de gamificación universitaria, les ayude a comprometerse con el aprendizaje y darles un punto de vista atractivo para que no solo se interesen, sino que también aprendan mejor. Por eso, un objetivo muy importante es conseguir un buen banco de preguntas de cada grado universitario.

## 1.2 Alcance

Actualmente, la ESEIAAT cuenta con 10 grados. El Trivial clásico tiene 6 colores (Azul, verde, amarillo, rosa, naranja y lila).

Sabiendo esto, los sub-objetivos de este proyecto son los siguientes:

1. Agrupación de los grados por colores del Trivial.
2. Establecer número de preguntas por color.
3. Diseñar diagrama para una base de datos (DER).
4. Crear la Base de Datos.
5. Recopilar preguntas y respuestas. Esto se conseguirá a través de las siguientes estrategias:
  - Networking de alumnos entre los cuales está la delegación de estudiantes. Y profesores.
  - Encuestas para que los alumnos y profesores puedan aportar sus preguntas y respuestas para el juego.
  - Recolecta de exámenes y ejercicios.
6. Diseño tarjetas Trivial.
7. Tablero Trivial.

## 1.3 Requerimientos

Las especificaciones y requisitos necesarios para conseguir los objetivos son:

1. El coste del tablero y las tarjetas ha de ser menor a 100€ en total.
2. Para crear la base de datos se utilizará el programa de Microsoft Excel.
3. Para crear las encuestas se utilizará Google Forms y complementos.
4. El diseño de las tarjetas y el tablero se hará con el programa Latex.
5. En algunas preguntas hay fórmulas matemáticas. Para que a la hora de diseñar las tarjetas con las preguntas e imprimirlas no haya problemas de formato, se utilizará el programa Latex.
6. Las tarjetas no podrán tener un tamaño muy grande, lo que hace que el tamaño de las preguntas no pase de los 210 caracteres aproximadamente.

## 1.4 Justificación

Hace unos años, el profesor de los grados de aeroespaciales, Oriol Lordan empezó con la idea de hacer un Trivial de Aeroespaciales para que los alumnos pudieran llevárselo a sus casas y disfrutar del juego juntos. Además, uno de sus objetivos, era que se utilizará en la Semana Cultural como una actividad lúdica más.

Esto le llevó a querer aumentar el alcance del juego a todos los grados de la ESEIAAT. Empezó a llevarlo a cabo mediante mails a los profesores, haciendo Excels con información relevante de cada grado, como mails de profesores, asignaturas, etc. A pesar de que consiguió algunas preguntas, se dio cuenta de que no podía hacerlo solo y propuso a la Escuela este proyecto como un Trabajo de Final de Grado.

Finalmente, aceptaron la propuesta y lo añadieron a la Bolsa de proyectos. De esta manera, después de una serie de reuniones, nos pusimos a desarrollar juntos este proyecto.

En la UPC es normal que cada grupo se rodee de compañeros de su mismo grado, pero con esta idea queremos potenciar la colaboración entre grados proporcionando una actividad divertida dentro de un ambiente propicio a conocer gente nueva y diferente, como es la Semana Cultural. De esta manera también daremos una cara amigable al aprendizaje. Es muy típico hablar de "Aprender jugando" cuando se habla de niños, pero es bien cierto que esto se puede aplicar a todos los rangos de edades.

En resumen, se quiere proporcionar una herramienta con la que los alumnos colaboren entre sí y a la vez disfruten mientras aprenden nuevos conceptos y a colaborar con gente de diferentes sectores.

## Capítulo 2

# Antecedentes

El proyecto se basa en un juego clásico, pero adaptado a unas nuevas necesidades, por lo que, en este capítulo se hará una breve contextualización del concepto e idea de Trivial analizando los diferentes tipos de juego que existen para poder adaptarlo y mejorarlo a este proyecto.

Además, se pretende hacer una revisión de aspectos ya existentes como la Gamificación, técnicas existentes para desarrollar una buena base de datos, y sus aplicaciones a los juegos.

Siempre teniendo en cuenta el desarrollo inicial, previo a este TFG, realizado por el profesor Oriol Lordan, explicando los cambios y aspectos que se han tenido en consideración como punto de partida de este proyecto.

### 2.1 Trivial Pursuit

#### 2.1.1 Breve Historia

Como explica el libro "Juegos de Mesa" [1], este juego de conocimiento tiene su origen en la segunda mitad del siglo XX en Canadá. Lo crearon dos periodistas, Scott Abbott y Chris Haney y en 1981 lo lanzaron al mercado. Sin embargo, no se hizo popular hasta 1984 en Estados Unidos vendiendo aproximadamente unos 20 millones de ejemplares. En vista del éxito, en 1988, Parker Brothers compró los derechos de este juego y consiguió vender hasta 2004 unos 88 millones de ejemplares en 26 países y 17 idiomas.

### 2.1.2 Metodología básica

#### Elementos que componen el juego

1. Tablero compuesto con casillas de 6 colores diferentes, formando un círculo con 6 radios.
2. Un dado.
3. Tarjetas de preguntas y respuestas. Las preguntas están en uno de los lados de las tarjetas y las respuestas al otro.
4. 6 fichas para cada jugador o equipo con seis espacios para poner los
5. 6 quesitos de diferentes colores: azul, lila, amarillo, verde, naranja y rosa. Hay 6 quesitos por cada ficha de jugador, lo que hacen un total de 36 quesitos.

El objetivo del juego es conseguir 6 quesitos de diferentes colores, cada color corresponde a un tema diferente, geografía, entretenimiento, historia, arte y literatura, ciencias y naturaleza, y deportes y pasamientos.

Para conseguir dicho objetivo, los jugadores tendrán que contestar correctamente a las preguntas planteadas en las tarjetas. Cuando están en una de las casillas principales y aciertan, se les concede un quesito del color de la pregunta.

### 2.1.3 Reglas básicas y dinámica de juego

1. El juego empieza en la casilla central.
2. Se avanza en número de casillas que dicen indican los dados o dado.
3. Para obtener un quesito se ha de contestar correctamente a la pregunta de la casilla principal de cada tema.
4. No se puede volver hacia atrás en una tirada.
5. Si se responde bien a una pregunta se vuelve a tirar y se avanza.
6. Una vez conseguidos todos los quesitos se tiene que ir a la casilla central y hacer frente a una última pregunta a elección del resto de jugadores. Si acierta, gana el juego.

### 2.1.4 Tipologías o modelos de juego

El mundo evoluciona y, sin dudar, este juego lo hace con él. Ahora existen cientos de versiones diferentes y de temáticas diferentes. Por ejemplo, en algunas han quitado el tablero y, por otro lado, han hecho versiones digitales u online. Este proyecto se centra principalmente en una versión UpcEseiaatera y sin tablero, es decir, todas las preguntas serán sobre los grados de la ESEIAAT. Más adelante se explicará bien toda la metodología y estructura de dicha variante.

## 2.2 Gamificación

En el apartado de Justificación se han introducido unas pequeñas pinceladas del concepto de la Gamificación o el "Aprender jugando". Este concepto es la base esencial del proyecto que se ha empezado a desarrollar y para ello se han consultado varias fuentes que se irán referenciando poco a poco.

### 2.2.1 Resultados obtenidos en diferentes estudios

Hay muchos estudios que reflejan la importancia de esta metodología de aprendizaje en contextos universitarios.

Como se expone en el siguiente artículo [2] la utilización de mecánicas de juego no solo incrementó su motivación y nivel de satisfacción con la realización del proyecto propuesto, sino que potenció la adquisición y desarrollo de competencias genéricas claves.

Vemos otro caso [3] donde el experimento consistía en coger a dos grupos y hacer que se aprendieran una serie de palabras inglesas muy complicadas. Un grupo usaría el método de gamificación y el otro no. Como se observa en la página 293 del estudio, gracias los gráficos sectoriales se puede hacer una buena comparación de los resultados de los dos casos, concluyendo como la opción gamificada como la mejor, dado que no solo aumenta el número de personas presentadas a la prueba final sino también el de aprobados.

Por otro lado, en la investigación del profesor de la UNIR, Joel Manuel Prieto [4] nos comenta que, efectivamente, han tenido resultados positivos en cuanto a la motivación del alumnado al usar esta técnica con el recurso del PBL (Points, Badges y Leaderboards o puntos, insignias y tablas de clasificación), pero que hay que tener en cuenta una serie de aspectos que él mismo comenta, para que esa motivación naciente sea fructífera. Explica que *"Sin embargo, las mecánicas empleadas en una minoría de estudios no mejoraron la motivación intrínseca, probablemente por la duración en el tiempo del proceso de gamificación, destacándose la importancia de los procesos motivacionales*

*en medidas longitudinales, o, por otro lado, por el diseño equívoco o errónea implementación de la gamificación en el aprendizaje"*

### 2.2.2 Qué es y sus objetivos

En el apartado anterior se ha podido demostrar el alcance y los buenos resultados de esta metodología, pero exactamente, ¿en qué consiste?

Según diferentes estudios y artículos que estudian esta técnica podría definirse como:

*"La integración de dinámicas de juegos en una web, servicio, comunidad, contenido o campaña para aumentar la participación de los usuarios, al conseguir que nuestra aplicación sea más divertida, motivadora y en definitiva, "enganche más" " [5]*

*"Aquellas iniciativas orientadas a incrementar la motivación de los discentes a partir de la propuesta de experiencias de juego en contextos formativos, propiciando un entorno favorable para el desarrollo de habilidades y aprendizajes de diverso tipo, minimizando el esfuerzo cognitivo que pudieran conllevar, y sobre todo buscando una mayor implicación de los sujetos a partir de un clima de competitividad y/o cooperación orientado al logro de objetivos educativos determinados, de modo semejante a como lo hacen los videojuegos" [6]*

*"La gamificación del aprendizaje consiste en el uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego, resultando ser una metodología de aprendizaje que proporciona una gran oportunidad para trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo, la fidelización y la cooperación" [4]*

En el artículo de Cristina García y sus compañeros [7] hacen una afirmación muy importante y es que para que un recurso se identifique como "gamificado" no hace falta el uso de la tecnología, sino que la clave es el diseño y la elaboración y que, por tanto, se puede optar por recursos no tecnológicos.

Entendiendo ya la importancia y envergadura de este concepto, podemos determinar una serie de objetivos comunes a la hora de querer implementarlo:

1. Activar la motivación por aprender.
2. Mayor retención y comprensión de la información recibida.
3. Incentivar la cooperación entre alumnos con diferentes inteligencias y niveles.
4. Educar en la capacidad del trabajo bajo presión debido a la competitividad creada durante el juego.
5. Desarrollar habilidades de compromiso con lo que tienen que aprender y de resolución de

problemas.

### 2.2.3 Ejemplos de Gamificación Trivial

Hay muchas maneras de gamificar un tema o una asignatura, por lo que, dependiendo de cual, será más factible hacer un tipo de juego u otro. Existen una gran variedad de recursos para que la aplicación de esta metodología sea fácil y accesible para los docentes. Entre ellos se pueden encontrar tanto físicos como tecnológicos:

Veamos algunos ejemplos de gamificación tipo trivial de clase tecnológico:

1. Kahoot: es una web donde se pueden hacer juegos de tipo pregunta - respuestas, donde la persona o equipo tendrá que escoger la respuesta correcta. La pregunta puede acompañarse de video, fotografía, etc. Y las respuestas se pueden editar de maneras muy diferentes, desde poner un texto, adjuntar una fotografía o respuestas múltiples y muchas más.
2. Socrative: Aplicación web para crear cuestionarios y actividades de forma personalizada y de cualquier tema o temas.
3. Preguntados: Es una aplicación para móviles que se basa enteramente en el clásico Trivial Pursuit, sobre todo en el tema de cada quesito. Pero con un diseño personal, opciones especiales como crearte un equipo, jugar con desconocidos, etc. Pero la principal diferencia es que es online.

En el caso de gamificación a través de un trivial físico, existen una gran variedad de ejemplos. Muchas escuelas y universidades han utilizado esta metodología para amenizar sus clases y motivar a los alumnos. Sin embargo, no existen tantos con tan gran envergadura como la de este proyecto.

## 2.3 Base de datos relacional

### Definición y características

Actualmente es este modelo el utilizado para modelar problemas y administrar todos los datos de forma dinámica. Se basan en la utilización de "relaciones", que son conjuntos de datos llamados "tuplas". Cada relación constituye una tabla que está compuesta por registros, que son las filas de la tabla y representan las tuplas y campos, que son las columnas.[8]

Cada tabla tiene un campo que es único, es decir, que no se puede repetir ni una vez en los registros. Se le llama Clave Primaria. Una base de datos está compuesta por varias tablas y entre ellas crean las relaciones que se han mencionado anteriormente. Existe otro campo clave para hacer estas



relaciones y se le llama Clave Foránea. Que es la Clave Primaria de otra tabla que se añade como campo de una nueva para relacionarlas entre sí. Veamos un

Las bases de datos han de seguir una serie reglas llamadas "Formas Normales" para poder optimizar la estructura eliminando la redundancia gracias a las dependencias funcionales.[9]

Antes de exponerlas es conveniente repasar un par de conceptos que se harán referencia al enumerarlas y en la sección 3.3 analizando la BD de este proyecto.

### Dependencias funcionales y multivaluadas

Según explica Jorge Sánchez en su artículo[10], un conjunto de atributos (Y) depende funcionalmente de otro conjunto de atributos (X) si para cada valor de X hay un único valor posible para Y.

Menciona 3 tipos de dependencias funcionales, pero la que más nos interesa son las dependencias transitivas. *"Se producen cuando se tiene tres conjuntos de atributos X, Y y Z. Y depende funcionalmente de X ( $X \rightarrow Y$ ), Z depende funcionalmente de Y ( $Y \rightarrow Z$ ). Pero X no depende funcionalmente de Y. Con lo que ocurre que X produce una dependencia funcional transitiva sobre Z."*

También están las dependencias multivaluadas, que son muy distintas a las funcionales y base de la cuarta forma normal que se explicará a continuación. Sánchez las explica así: *"Una dependencia multivaluada de una tabla con atributos X, Y, Z de X sobre Z (es decir  $X \twoheadrightarrow Z$ ) ocurre cuando los posibles valores de Y sobre cualquier par de valores X y Z dependen solo del valor de X y son independientes de Z"*.

Una vez explicados estos conceptos se pueden entender mejor las "Formas Normales":

1. Primera Forma Normal (1NF): No hay campos múltiples. Todas las filas deben tener el mismo número de columnas.
2. Segunda Forma Normal (2NF): Todo campo que no sea clave debe depender por completo de toda la clave.
3. Tercera Forma Normal (3NF): No hay dependencias transitivas. Un campo debe depender de la clave y no de otro campo.
4. Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF): Todos los determinantes de la tabla son clave candidata.
5. Cuarta Forma Normal (4NF): Una fila no debe contener dos o más campos multi-valorados (aquellos que pueden contener más de un valor simultáneamente) sobre una entidad.
6. Quinta Forma Normal (5NF): Una tabla puede almacenar atributos dependientes a la clave solo por unión.

## 2.4 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Para poder entender qué es primero se tiene que ir a sus orígenes. Todo empezó con Donal Kanuth [11], que creó un sistema de procesamiento de texto llamado T<sub>E</sub>X que según él era para "*la producción de hermosos libros, especialmente que contengan muchas expresiones matemáticas*". Es decir, utilizar comandos o un conjunto de instrucciones computacionales para manipular símbolos y fórmulas.

Después llegó el paquete L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, creado por Leslie Lamport. Lo creó para hacer más sencilla y elegante la utilización de comandos a través de una serie de macros o de rutinas T<sub>E</sub>X.

Esta herramienta o nueva adaptación es una solución, no solo a la hora de escribir documentos con fórmulas matemáticas, sino que también permite una redacción de documentos con una estructura muy bien definida y hacer diseños [12].

## 2.5 Trabajo previo

Como se ha explicado en la introducción, este proyecto surge a raíz de la idea que el profesor Oriol Lordan quiso llevar a cabo. En concreto, realizó una serie de formularios para poder almacenar las preguntas que recibía de los profesores. A pesar de sus esfuerzos y ganas, no hubo mucha colaboración en aquel momento y determinó que la mejor manera sería preguntar, no solo a los profesores, sino también a los alumnos, ya que entre todos se podía llegar mucho más lejos.

## Capítulo 3

# Metodología

En este capítulo se quiere reflejar todo el proceso de construcción y desarrollo de este producto para lograr satisfacer todos los objetivos planteados anteriormente.

### 3.1 Preguntas Trivial

La parte fundamental de un Trivial son sus preguntas. De temáticas, longitud, tipo y color variados. En este espacio haremos un recorrido por todas estas características que se han tenido en cuenta a la hora de hacer las de este Trivial.

#### 3.1.1 Tipo y características

Lo primero que se ha de considerar cuando se quiere hacer un trivial es, ¿cuántas preguntas necesito?. La respuesta a esta pregunta tiene que ser lo más sincera posible, lo más real. Marcarse un objetivo inalcanzable lo único que provoca es ansiedad y bloqueo, con lo que, seguramente no se consiga el objetivo, ni siquiera lo que podría haber sido real.

Para este proyecto en concreto se determinó que 100 preguntas por área o quesito eran lo ideal, dado que sería posible recolectar todas en el tiempo que se tenía y daban para un juego dinámico.

#### Temas

Los temas son sobre los 10 grados que se imparten en la UPC Terrasa: Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Mecánica y Química, Ingeniería en Tecnologías Industriales, de Diseño Industrial y Desarrollo del producto, Tecnología de diseño textil, Ingeniería en Vehículos Aeroespaciales y Tecnologías Aeroespaciales. Además, se ha querido añadir

un último tema que trata sobre curiosidades de esta Escuela, es decir, preguntar sobre cosas están por la universidad, sobre su historia, proyectos, personas referentes o formas de hacer o actuar.

Como hemos visto en el capítulo 2, sección 2.1, cada área equivale a un color. En este caso la distribución de estos es la siguiente:

| Grados   | Color    |
|--|----------|
| Sistemas Audiovisuales   | Naranja  |
| Eléctrica y Electrónica  | Azul     |
| Mecánica y Química   | Amarillo |
| Tecnologías Industriales, de Diseño Industrial y Desarrollo del producto y Tecnología de diseño textil | Verde    |
| Vehículos Aeroespaciales y en Tecnologías Aeroespaciales   | Rosa     |
| Curiosidades de la ESEIAAT   | Lila     |

Tabla 3.1: Distribución temas preguntas

Para hacer una estructura Trivial se necesitan 6 colores o áreas. Actualmente, se cursan 10 grados en la UPC Terrassa. Por lo tanto, se ha decidido agruparlos según lo parecidas que fuesen sus asignaturas.

En el caso de Sistemas Audiovisuales, se considera como un solo área por dos motivos. El primero, porque al ser el grado de la presente autora y desarrolladora de este proyecto se ha decidido hacer especial hincapié en este grado. Y segundo, porque no hay ningún grado más que sea de Telecomunicaciones.

A continuación, tenemos Eléctrica y Electrónica que se han agrupado debido al parecido de sus asignaturas. Pasa lo mismo con el resto de grados. Industriales y textil se han unido, mecánica y química también y los dos grados de Aeroespaciales también.

La última área se ha reservado para las preguntas de curiosidades comentadas anteriormente.

### Características

Para la redacción de las preguntas se ha tenido que tener en cuenta una serie de requisitos y limitaciones debido al tamaño de las tarjetas y el estilo del juego. El Trivial no consiste en preguntas largas y elaboradas, sino en preguntas cortas y más o menos de respuestas rápidas. Las ingenierías son un campo de estudio muy práctico, en el que entran muchos cálculos e hipótesis. Adaptar todo esto a preguntas simples y de respuesta rápida es complicado. Lo que se ha tenido en consideración

son los conceptos particulares de cada especialidad y determinados problemas con solución rápida y cálculos mínimos.

En resumen se podría decir que los requisitos y limitaciones son:

- Preguntas lo más cortas posibles.
- En el caso que sea necesaria una operación, que pueda ser directa y no haga falta muchos cálculos.
- Respuestas lo más cortas posibles.
- Que pongan a prueba al equipo.
- De nivel Intermedio.
- Que provoquen una cierta competitividad y trabajo en equipo.

### 3.1.2 Formatos

Como se ha explicado, todas las preguntas tratan sobre diferentes ingenierías, lo que conlleva que a veces se necesiten ciertas fórmulas o símbolos especiales. Para estos casos hemos utilizado el formato  $\text{\LaTeX}$ , que como se ha podido leer en el anterior capítulo, es una herramienta idónea para procesar correctamente fórmulas matemáticas en un documento.

En este caso, el documento que se tiene que generar son las tarjetas que tendrán las preguntas y respuestas del Trivial ESEIAAT.

Poniendo el ejemplo de esta fórmula, en el caso de que en una de las preguntas o respuestas apareciera, gracias a  $\text{\LaTeX}$ , podemos procesarla tal cual la ven a continuación:

$$\sin(\alpha) \cos(\beta) \pm \sin(\beta) \cos(\alpha) \quad (3.1)$$

En caso contrario, la tarjeta se vería menos trabajada y algunas expresiones no se acabarían de entender correctamente dada su complejidad.

3.1.3 Estadísticas

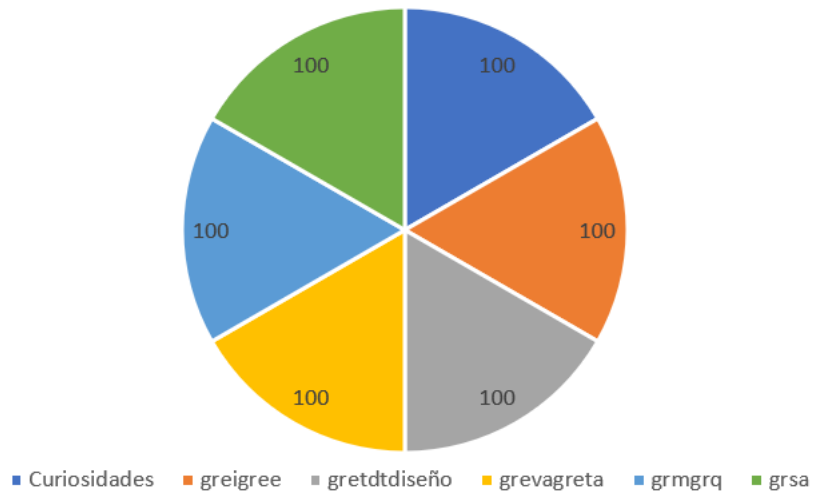


Figura 3.1: Número total de preguntas por área

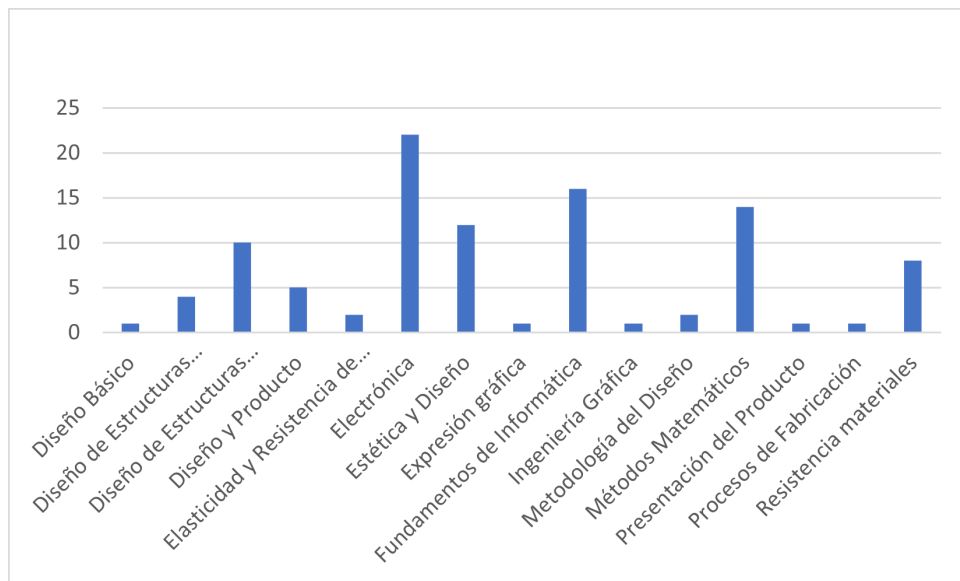


Figura 3.2: Asignaturas de las preguntas del área de Tecnologías Industriales y Diseño

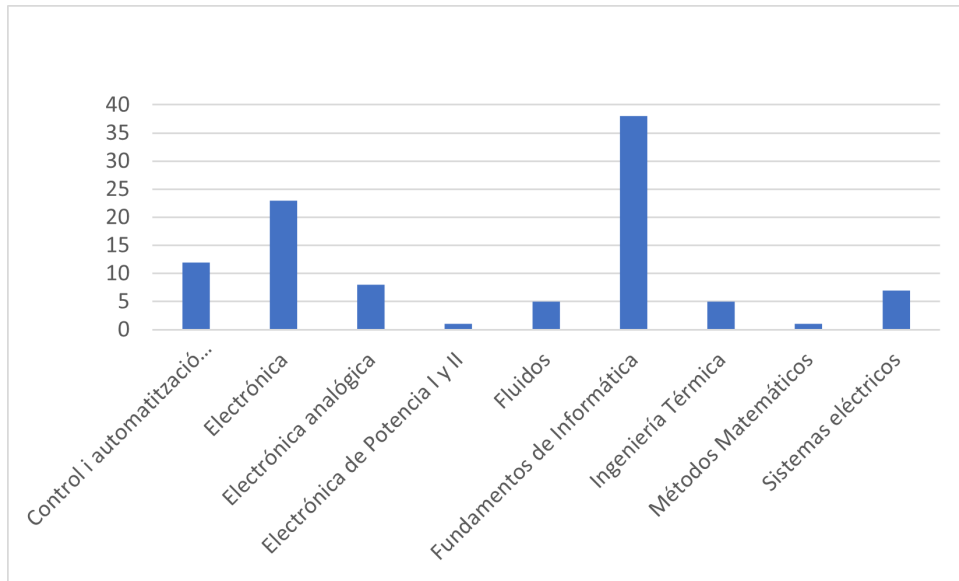


Figura 3.3: Asignaturas de las preguntas del área de Electrónica y Eléctrica

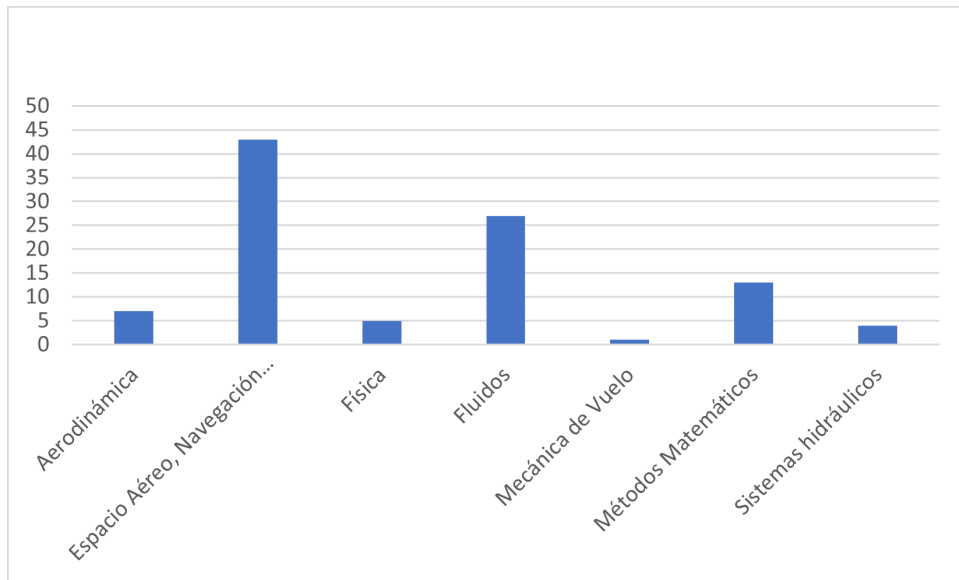


Figura 3.4: Asignaturas de las preguntas del área de Aeroespaciales

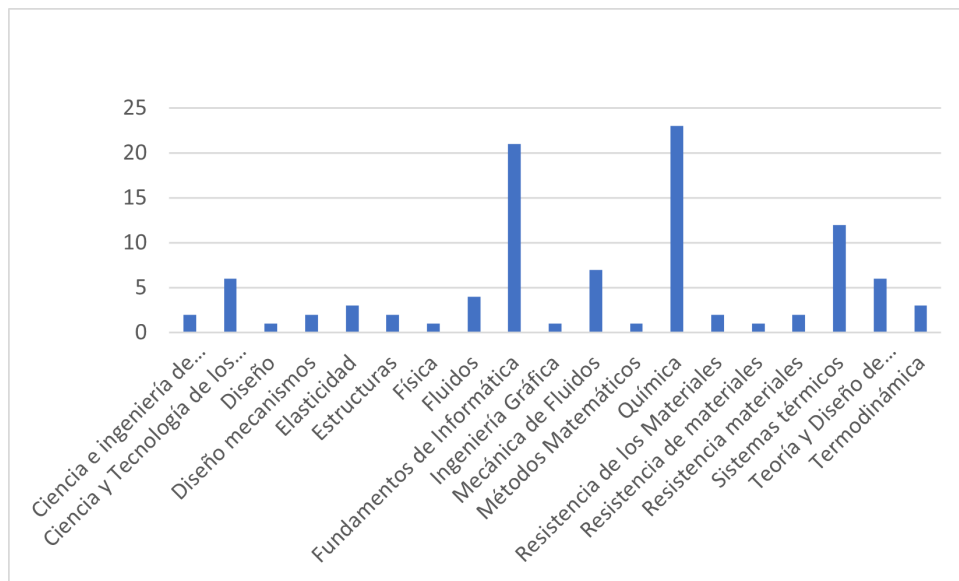


Figura 3.5: Asignaturas de las preguntas del área de Mecánica y Química

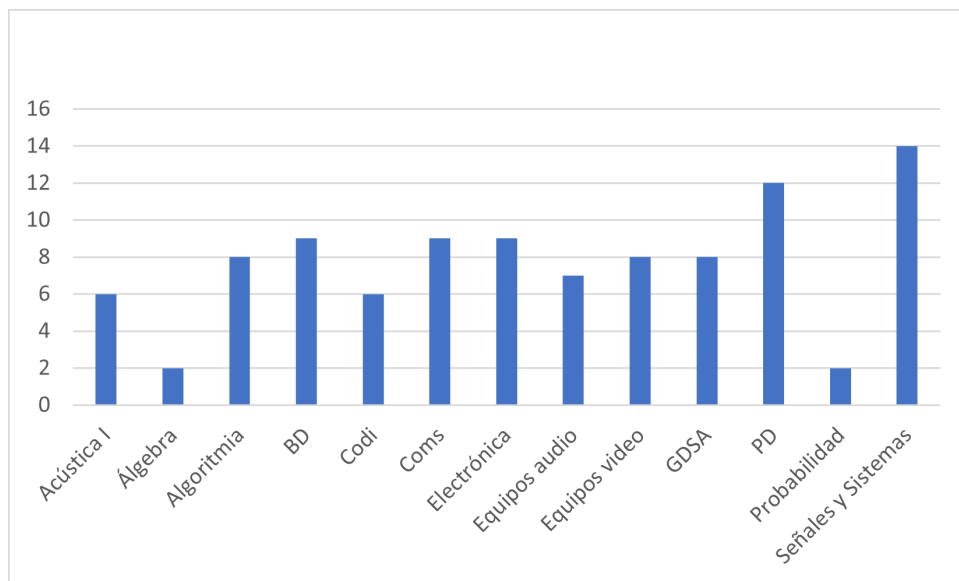


Figura 3.6: Asignaturas de las preguntas del área de Sistemas Audiovisuales

En el gráfico 3.1 se ve reflejada la cantidad de preguntas por área. Como se puede ver coinciden todas en 100. Se ha querido hacer un número equilibrado. Los nombres puestos en la leyenda son los identificadores de cada área en la base de datos.

- Curiosidades: curiosidades de la Escuela
- greigree: identificador de los grados de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
- grettdiseño: identificador de los grados de Ingeniería de Tecnología y Diseño textil, en



Tecnologías Industriales y Diseño Industrial.

- grevagreta: identificador de los grados de Ingeniería de Vehículos y Tecnologías Aeroespaciales.
- grmgrq: identificador de los grados de Ingeniería Mecánica y Química.
- grsa: identificador del grado de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales.

Los siguientes gráficos se han expuesto para hacer referencia a la gran variedad de asignaturas a las que se ha llegado para cada área.

El gráfico 3.2, representa los temas de las preguntas del área "gretdt Diseño", es decir, las asignaturas que se han utilizado. En este caso, el tema que más abunda es Electrónica con 22 preguntas, Fundamentos de Informática con 16, Métodos Matemáticos con 14 y Estética y Diseño con 12. Del resto de asignaturas hay entre 10-1 preguntas por cada una.

El gráfico 3.3 muestra los temas o asignaturas del área "gregree", teniendo mayoría de Fundamentos de la Informática, Electrónica y Control y automatización industrial.

El siguiente caso 3.4 es el del área "grevagreta", que despunta con la asignatura de Espacio Aéreo, Navegación e Infraestructuras con 43 preguntas y Fluidos con 27 y el resto entre 13-1.

El penúltimo gráfico 3.5 también cuenta con una gran variedad de asignaturas. Las dos que más destacan son Química, Fundamentos de Informática y Sistemas Térmicos con 23, 21 y 12 respectivamente.

Por último, tenemos el gráfico 3.6 que cuenta con una proporción bastante igualada de las asignaturas. Las que destacan son Señales y Sistemas y PD con 12 y 14 respectivamente. El resto queda bastante igualado entre 9-6 preguntas y después dos de 2.

## 3.2 Recolección preguntas

Un Trivial necesita un banco de preguntas lo suficientemente grande para el juego sea dinámico, consistente y divertido. Por tanto, durante 3 meses se han llevado a cabo diferentes estrategias y campañas para conseguirlas.

Había dos aspectos que tenían que seguirse sí o sí:

1. Que la mayoría de las preguntas tenían que venir de alumnos o profesores.
2. Las curiosidades tenían que ser la UPC Terrassa.

Parece una tarea fácil la de conseguir preguntas, pero no es así. Hay que saber el momento, lugar y personas adecuadas para poder conseguir lo que se quiere.

Se empezó pidiendo ayuda a la Delegación de Estudiantes, la cual proporcionó muy amablemente uno de sus proyectos, "Projecte Hermes", donde facilitan al alumnado una serie de carpetas de Drive con apuntes de cada asignatura de cada grado. Con esto se empezaron a redactar las preguntas.

Aun contando con este recurso, se necesitaba más material para poder tener más preguntas, por lo que, paralelamente, se difundieron formularios por todo el alumnado de la ESEIAAT.



Figura 3.7: Projecte Hermes: <https://hermesdele.github.io/Web/index.html>

Los formularios se hicieron en Google Forms, y sirvieron para almacenar y registrar correctamente las preguntas que se iban recogiendo. Se empezaba escogiendo el grado cursado, después la asignatura sobre la que se quería hacer la pregunta y, finalmente, se procedía a la redacción de estas.

Además, se generó un código QR con el fin de dinamizar el proceso. El alumno no tendría que facilitar su correo electrónico o número de teléfono, sino que con su cámara ya podía acceder y protegía sus datos e intimidad.

Si se quiere consultar este formulario solo tienen que hacer uso, una vez más, de este código:



Figura 3.8: Código QR del formulario hecho para almacenar las preguntas recogidas

El problema de este tipo de formularios es que tienen potencia de difusión el primer día, pero el número de personas que contesta disminuye cada día que pasa.

La solución fue ir personalmente a la universidad a recaudarlas. Sobre todo, se aprovecharon los días en los que la autora tenía que ir a clase, pero, dado el volumen de preguntas que hacían falta, se requirió ir más veces a la semana. Tres mínimo.

El alcance de las preguntas era a alumnos y profesores. Al principio, costó encontrar buenos ánimos y ganas de colaborar, pero poco a poco el proyecto iba calando y finalmente, gracias a todos ellos, se consiguió llegar al objetivo establecido, las 100 preguntas por área.

En realidad, en total se llegaron a recaudar 978 preguntas. 100 de cada área y 378 preguntas más del grado de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales. La razón principal del despunte de este grado es debido a que es el que está cursando la autora y se puso el objetivo de aplicar los conocimientos aprendidos durante todos los años de carrera, redactando preguntas y repasando conceptos.

### 3.3 Base de datos Trivial

El Trivial es uno de los pocos juegos de mesa que usa una base de datos, y ahí reside su riqueza. Almacena sabiduría. Y en este caso, la almacena sobre conceptos de diferentes ingenierías, todas impartidas en la UPC de Terrassa. Tener una buena base de datos, es decir, bien normalizada y siguiendo las "Formas Normales", es especialmente importante en estos casos.

Este capítulo trata sobre cómo se ha estructurado para este proyecto y analizaremos cada FN para mostrar que realmente es una base de datos bien normalizada.

#### Datos necesarios

Para empezar, se detallarán los datos o entidades que han sido necesarias para montar la estructura.

Para eso se tiene que pensar qué es lo que conlleva un trivial. Tenemos preguntas, respuestas, áreas, colores. Con esta lista se tienen los elementos principales, es decir, los que necesitamos a toda costa.

#### 3.3.1 Estructura

Una vez se tienen los elementos 100% necesarios, se necesitan otros que también serán obligatorios, pero no tan visiblemente como los anteriormente mencionados. ¿Por qué? Porque son para construir una base de datos bien normalizada y estructurada.

Los elementos que finalmente que se han utilizado son los siguientes:

| Dato       | Descripción                                |
|------------|--|
| Id         | Identificador de la pregunta               |
| N_tarjeta  | Identificador de la pregunta según el área |
| Pregunta   | Pregunta                                   |
| Res1       | Respuesta correcta                         |
| Asignatura | Asignatura de la que trata la pregunta     |
| Quesito    | El área de la pregunta                     |
| Color      | El color del quesito                       |
| Grados     | Qué grados hay en cada área                |

Tabla 3.2: Atributos BD

Se han estructurado en cuatro tablas:

1. Tabla Quesitos: se almacenan todas las áreas con sus correspondientes colores. La Clave Primaria es el campo "Quesito".
2. Tabla Grados, donde se almacena la relación Grado-Quesito. La Clave Primaria es "Grado" y la Foránea "Quesito". Es decir, que está relacionada con la primera tabla a través del campo "Quesito".
3. Tabla Tarjetas: es, aparentemente, la más sencilla de todas, dado que simplemente tiene una lista de números del 1 al 100. Es así porque, como hay 600 preguntas, y en cada tarjeta se ponen 6 preguntas, da un total de 100 cartas. Este campo servirá en la tabla P-R como identificador secundario de las preguntas. Todas las que tengan el número 1 en el campo "N\_tarjetas" irán en la primera tarjeta.
4. Tabla P-R: preguntas y respuestas. La Clave Primaria es un identificador numérico del 1 al 600. Hay un registro de todas las preguntas y respuestas conseguidas, "Preguntas" y "Res1" respectivamente. También se registra la asignatura de la que tratan, y por último, dos Claves Foráneas, el campo "N\_tarjetas", que hemos explicado en el anterior punto, y el área/categoría o quesito al que pertenecen, derivado de la Tabla Quesitos. Para que sea más visual el caso del identificador de las tarjetas, lo que se ha hecho ha sido poner en orden las preguntas según las áreas. Por ejemplo, los primeros registros de esta tabla son todas las preguntas de "Curiosidades" del 1 al 100, después las de "greigree" y así sucesivamente.

A continuación, se plasmará una imagen donde se pueden ver más esquemáticamente las relaciones de cada tabla.

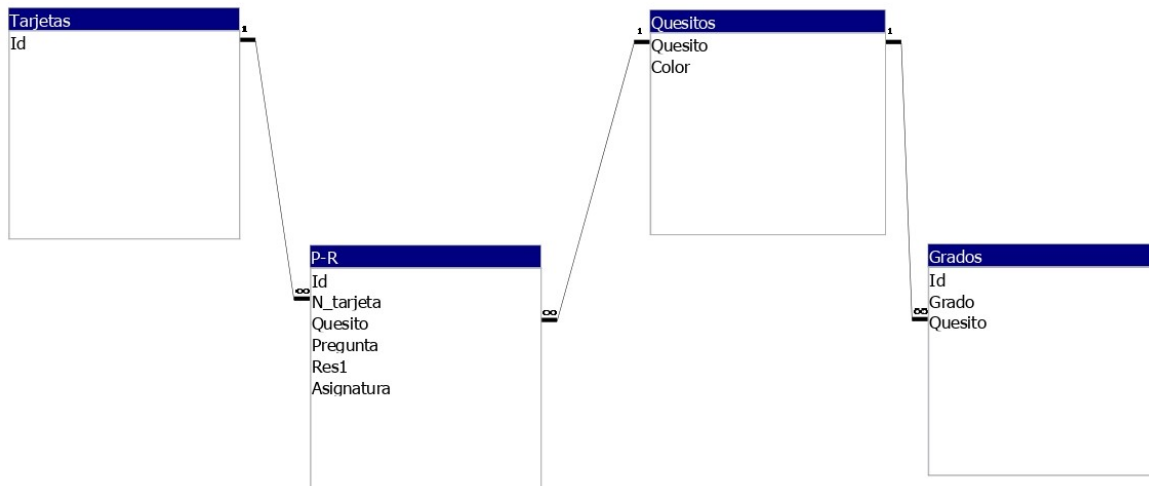


Figura 3.9: Relaciones de la base de datos del Trivial ESEIAAT

El encabezado de la Tabla P-R, que es la más elaborada, se ve de la siguiente manera:

| Id | N_tarjeta | Quesito | Pregunta | Res1 | Asignatura |
|----|-----------|---------|----------|------|------------|
|----|-----------|---------|----------|------|------------|

Tabla 3.3: Tabla P-R (Pregunta-Respuesta) BD

Una vez hecho todo esto, ya se tiene toda la estructura de la base de datos que se necesita para este juego. El siguiente paso es analizarla para asegurarse de que cumple todas las "Formas Normales" y si fuera necesario corregir los errores o mejorarla.

### 3.3.2 Análisis según las "Formas Normales"

1. 1NF - No existe ningún campo múltiple, es decir, cada campo tiene un valor. Cada registro o fila tiene el mismo número de columnas en cada tabla.
2. 2NF y 3NF - Cada tabla tiene su Clave Primaria y Foránea de la que dependen todos los registros, es decir, no hay dependencias transitivas.
3. BCNF - Ninguna Clave Primaria ("Quesito", "Id" o "Grado") se repite en ningún registro de su tabla.
4. 4NF y 5NF - No existe dependencia multivaluada. Podría existir si no se hubiese hecho una tabla aparte para el identificador de las tarjetas, pero al hacerse, esta dependencia se elimina.

Como se puede observar, la base de datos de este proyecto está correctamente normalizada y se puede continuar con el siguiente paso, que es el diseño y generado de las tarjetas.

### 3.3.3 Herramienta

Para crear la base de datos que hemos analizado en el apartado anterior, hemos utilizado dos herramientas: Excel y Access. En la primera, hemos creado todas las tablas y redactado las preguntas y respuestas. Una vez este proceso se terminó, se pasó a la segunda para poder normalizarla correctamente.

La principal ventaja de Excel es que tiene una gran variedad herramientas, comandos y fórmulas que hacen que el trabajo con datos sea mucho más sencillo y cómodo. Pero no es un software para crear una base de datos y relaciones. Para esto se ha utilizado Access. Lo más destacable de esta aplicación, aparte de poder crear relaciones, es la posibilidad de hacer lo que se llaman "consultas" que resulta muy útil a la hora de manejar los datos y estructurarlos.

## 3.4 Diseño tarjetas

### 3.4.1 Pasos previos

Esta parte es una de las más difíciles y laboriosas del proyecto. Se ha de vincular la BD con el programa o herramienta con la que se desee generar las tarjetas. Para esta operación se ha utilizado la Tabla P-R 3.3 con todos sus campos.

Se plantearon dos formas de generar las tarjetas. La primera, a través de consultas de Access, en 3.3.1 se ha explicado el orden del campo "N\_tarjetas". Este orden que se estableció no estaba así inicialmente. Para empezar, se necesitaba hacer una consulta para cada área y ordenarlas del 1 al 100. Cuando ya se habían hecho las 6 consultas individuales, se procedió a crear una nueva, donde se unían esas 6 creando una tabla donde todas las preguntas con "N\_tarjeta"="N\_tarjeta" se situaban en una misma fila pero cada una en una columna.

A continuación, se creó, lo que en Access se llama un Formulario. Se subió la plantilla de la tarjeta y, seguidamente, se indicó que en cada color se pusiera una pregunta de cada siguiendo el orden de la tabla creada en la última consulta.

Surgieron algunos problemas, como que el formulario no tenía la suficiente precisión para colocar todos los cuadros de texto de las preguntas en la exacta posición, tampoco poseía un procesador para procesar correctamente las fórmulas ni se podía ajustar bien el tamaño de la tarjeta a la escala que se necesitaba y, por último, no dejaba exportar las tarjetas por separado, es conclusión, no ofrecía toda la calidad necesaria.

Por lo que se decidió que se generarían con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### 3.4.2 Cómo generar tarjetas con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Para trabajar con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se utilizó el editor OverLeaf. Primero, había que establecer el tamaño de la tarjeta. Después de deliberarlo y pensarlo mucho había 3 posibles opciones. Era importante tener en cuenta que algunas de las preguntas o respuestas eran más largas de lo esperado, así que la tarjeta tenía que ser un poco más grande que la tarjeta estándar de trivial, es decir, dimensiones mayores a 50mm×70mm.

Las 3 opciones que se han mencionado eran las siguientes:

1. Business Deck Custom Blank Cards Landscape - 50mm×89mm



Figura 3.10: Opción 1 carta Business

2. Custom Bridge Size Cards - 57mm×89mm



Figura 3.11: Opción 2 carta Bridge

## 3. Custom Skat Card - 58.9mm×90.9mm



Figura 3.12: Opción 3 carta Skat

Finalmente, el tamaño de carta escogido, fue Custom Bridge Size Cards. Se consideró la más adecuada dado que era la más parecida a una carta trivial y que encajara con el tipo de preguntas del proyecto.

Una vez ya se había decidido el tamaño e indicado en  $\text{\LaTeX}$ , solo faltaba hacer el diseño final, crear la estructura de las preguntas y respuestas en el editor y, a través de un código en R, generar las tarjetas con las preguntas y respuestas incorporadas.

Fue muy importante considerar que para cada tarjeta había que dejar unos márgenes y esto se debe a que a la hora de que la empresa imprima las tarjetas, las corte, no corte el contenido. Los podemos llamar márgenes de seguridad. Las plantillas que se hicieron contaban con estos márgenes y eran de 36 píxeles por lado para el sangrado y otros 36 píxeles de seguridad.



Figura 3.13: Plantilla con márgenes de seguridad de las tarjetas de preguntas





Figura 3.14: Plantilla con márgenes de seguridad de las tarjetas de respuestas

A la hora de generar las cartas, surgieron algunos problemas. Para empezar, era muy importante que las preguntas y respuestas no tuvieran faltas de ortografía, de gramática o errores de formato en las fórmulas.

Se analizó toda la base de datos exhaustivamente, asegurándose de que todos esos aspectos quedaban cubiertos y satisfechos, en concreto, se revisó 5 veces.

Una vez generadas, se tenían que encargar las 100 tarjetas en la tienda "Board Games Maker" ([www.boardgamesmaker.com](http://www.boardgamesmaker.com)).

Resultado final de las tarjetas:

|  |   |
|--|---|
|  | Ordena en orden cronológico según la 1ª publicación de estas disposiciones legales: La Ley de Seguridad Aérea, La Ley de Navegación Aérea, El reglamento de Circulación Aérea |
|  | El número de Mach tiene relación con la velocidad de:   |
|  | ¿Qué rango se suele emplear en el entorno industrial cuando se realiza transmisión por corriente?   |
|  | ¿Qué reactor no tiene moderador?  |
|  | Tipos de funciones que se pueden poner como combinación lineal de una señal   |
|  | Arquitecto del TR1  |

Figura 3.15: Ejemplo de tarjeta preguntas del Trivial ESEIAAT

|  |  |
|--|--|
|  | La Ley de Navegación Aérea, el Reglamento de Circulación Aérea y la Ley de Seguridad Aérea |
|  | El sonido  |
|  | De 4 a 20 mA   |
|  | Reactor de criadero rápido   |
|  | Funciones delta  |
|  | Lluís Mun Cunill   |

Figura 3.16: Ejemplo de tarjeta respuestas del Trivial ESEIAAT

## Capítulo 4

# Juego Trivial ESEIAAT

Este capítulo es el resultado final de este proyecto, el que recoge todo lo relacionado con la dinámica final del juego, sus reglas, instrucciones, elementos.

Pero no hay que confundirlo con el manual de instrucciones. Eso se podrá consultar en el Anexo IV

Basado en el original de Trivial Pursuit[13]

### 4.1 Objeto

Este trivial no es como el original, no contará con un tablero por donde mover las fichas.

Se tira un dado para saber sobre qué área tiene que ser la pregunta, que se tiene que contestar correctamente para poder ganar los quesitos y así poder ganar el juego. El que consiga todos tiene que enfrentarse a una pregunta final del área que elijan el o los equipos contrarios.

### 4.2 Contenido del juego

- Tarjetas de preguntas y respuestas por las dos caras.
- Un dado.
- 6 fichas
- 36 cuñas o quesitos de puntuación

### 4.3 Setup

- Hacer equipos intentando que cada miembro sea de un grado diferente.

- Elegir un capitán para cada equipo.
- Seleccionar una ficha y 6 cuñas o quesitos, una de cada color o categoría.
- Elegir el orden de equipos como convenga.
- Por turnos, cada equipo ha de tirar el dado para ver qué categoría le toca responder.

## 4.4 La partida

### 4.4.1 Turnos

Se tira el dado que escoge la categoría de la pregunta y se intentará contestar correctamente a la pregunta que un jugador contrario le haga para pasar a la siguiente y poder conseguir una cuña. Ese otro jugador tiene que coger la tarjeta del montón y leer la pregunta que se corresponda con la categoría que manda el dado. Cuando se termine con la pregunta se espera a que el otro conteste. Si responde correctamente la primera pregunta, vuelve a tirar el dado, y se le hace otra pregunta del color del dado. Si esta segunda la responde bien, habrá conseguido un quesito del color de esta segunda pregunta. Sin embargo, si falla la primera pasa el turno al siguiente jugador o equipo de la izquierda y tendrá que volverlo a intentar en otro turno. Se repite la misma dinámica para los demás equipos o jugadores, repitiendo el proceso.

### 4.4.2 Categorías

| Categorías   | Color    |
|--|----------|
| Sistemas Audiovisuales   | Naranja  |
| Eléctrica y Electrónica  | Azul     |
| Mecánica y Química   | Amarillo |
| Tecnologías Industriales, de Diseño Industrial y Desarrollo del producto y Tecnología de diseño textil | Verde    |
| Vehículos Aeroespaciales y en Tecnologías Aeroespaciales   | Rosa     |
| Curiosidades de la Eseiaat   | Lila     |

Tabla 4.1: Categorías

### 4.4.3 Ganar el juego

Para llegar a la fase final, se necesita haber conseguido los 6 quesitos. Y para conseguirlos, tendrán que haber contestado como mínimo a 12 preguntas cada equipo.

Finalmente, cuando esto ocurre, los equipos contrarios tienen que hacerle 2 preguntas, de la categoría

que quieran, y el equipo con todos los quesitos tiene que contestarlas correctamente, es decir, contestar bien las 2 preguntas. Cuando acierten una se le acumula, es decir, que si fallan en algún momento, las preguntas que hayan contestado bien cuentan para el siguiente turno, no tienen por qué ser seguidas. Si fallan tienen que esperar al siguiente turno para volver a intentarlo.

**Nota:**

En el caso de que un equipo gane y otro consiga los 6 quesitos y contestar correctamente las 6 preguntas finales en la misma ronda, se considerará un empate.

## 4.5 Versión corta

Este Trivial, podría acortarse si se aplican una o más de estas sugerencias:

1. En vez de contestar dos preguntas correctamente para ganar quesito puede considerarse ganarlo si contesta bien la primera.
2. En vez de contestar a 3 preguntas finales se contesta solo a una.
3. Los jugadores podrán decidir colectivamente el tiempo que tiene un jugador o equipo para responder a una pregunta, y cuán específica debe ser la respuesta. Por ejemplo, ¿es suficiente un apellido o el jugador debe dar tanto el nombre como el apellido. O no está obligado a dar la información explicativa que aparece entre paréntesis después de algunas respuestas, etc.
4. En el caso de que no haya mucho quorum, pueden eliminarse algunas categorías, pero nunca más de 3.

## 4.6 Recomendaciones

El juego Trivial ESEIAAT se presta bien al juego en equipo para hasta 30 jugadores, 5 por equipo. Además, dispersa a los que se consideran fuertes en varias categorías entre los equipos. Los compañeros deciden en equipo cómo debe responderse cada pregunta y para evitar confusiones, el capitán del equipo debe ser el portavoz que responda todas las preguntas.

## Capítulo 5

# Resumen presupuestario

### 5.1 Presupuesto

En este capítulo se muestra un resumen del presupuesto adjuntado con la memoria.

| Actividad          | Precio | Cantidad/baraja | Coste total   |
|--------------------|--------|-----------------|---------------|
| Impresión tarjetas | 26.15  | 1               | 26.15         |
| Envío tarjetas     | 12.99  | 1               | 12.99         |
| Dado colores       | 5      | 1               | 5             |
| Fichas y quesitos  | 0.69   | 6               | 4.14          |
|                    |        | <b>Total</b>    | <b>48.28€</b> |

Tabla 5.1: Presupuesto producto

## Capítulo 6

# Implicaciones sociales y ambientales

### 6.1 Implicaciones sociales

Se sabe que el proceso de jugar a un Trivial es muy parecido al de evaluación de conocimientos en el aula. Los jugadores se enfrentan a preguntas que les hacen demostrar sus conocimientos sobre diferentes temas. Pero, ¿cuál es el elemento social de este juego? Demostrar los conocimiento verbalmente en un entorno de grupo [13].

Esto provoca que se creen diferentes roles durante el juego, al leer las preguntas, responderlas, el fallarlas o acertarlas. Y ya no solo en este aspecto, sino también dentro de un mismo equipo. Siempre hay una persona que sabe más sobre un tema y en el momento de contestar una pregunta asume el mando de la situación para responder. O el de líder al elegir un equipo equilibrado para poder avarcar todas las áreas, etc. La experiencia dice que al final hay tantos roles como personas y todas aprenderan algo las unas de las otras a parte del contenido propio del juego. Además de crear un ambiente en que colaboran para un objetivo común.

Una parte positiva de este juego es que, siguiendo el hilo del primer párrafo, la metodología del Trivial es muy parecida a las características de aprendizaje y evaluación en el aula, con lo cual, no hace falta cambiar mucho el lenguaje de las preguntas.

Lo esencial de esta nueva versión es que se ha querido adaptar a nuestras necesidades y contexto social universitario, creando un entorno upecero, por y para el alumno. E incluso puede ser un ambiente ameno para los docentes.

Como se ha expuesto en la Introducción 1.1 un objetivo de este juego es potenciar el trabajo y colaboración en equipo y esto puede ocurrir, por ejemplo, en el caso de que uno del grupo no sepa una pregunta puede aprovechar el conocimiento o recursos lógicos de los otros integrantes del grupo.

## 6.2 Implicaciones ambientales

Este es un proyecto que se ha basado principalmente en redacción desde casa y trabajo de campo recogiendo preguntas por la universidad. Esto conlleva que la implicación contaminante sea mínima o no muy diferente a un día de rutina normal. Es decir, gasto eléctrico, uso de transporte público y muy puntualmente, al usar 5 minutos el coche de casa a la estación, contaminación por  $CO_2$ .



## Capítulo 7

# Conclusiones

### 7.1 Conclusiones

Este proyecto empezó como una idea muy ambiciosa y poco a poco se ha ido perfilando hasta conseguir un proyecto real. Se empezó con una idea muy grande, que era conseguir todas las preguntas necesarias para conseguir 10 trivials diferentes, uno para cada grado. Mediante iba pasando el tiempo y ejecutando todas las estrategias comentadas en el apartado 3.2 se vio que era muy complicado con el tiempo que se tenía, por lo que modificamos el plan a un trivial de toda la Escuela de Terrassa.

Esto hizo que el proyecto diera un giro muy importante e incluso abrió nuevas puertas como la de poder utilizarlo en la Semana Cultural. Lo que siempre perduró es la idea de hacer un recurso de gamificación en la ESEIAAT.

A parte de las dificultades a la hora de conseguir que los alumnos y profesores colaboraran haciendo preguntas, existía el del almacenamiento. Era muy importante hacerlo de manera que, si se deseaba ampliar o usar las preguntas de manera diferente, estuviera toda la información bien estructurada. Para eso, se hizo una base datos muy completa, aunque no se negará que costó su tiempo y unas cuantas versiones. Cada vez que se conseguían más preguntas e información, surgían nuevas necesidades o problemas, como si añadir los cursos o cuatrimestres, poner grados de dificultad o no, etc. Y todo se fue resolviendo y solventando poco a poco y con mucho tiempo.

Al mismo tiempo, se diseñaron unas plantillas de tarjetas, que después de unas cuantas pruebas y deliberaciones también se cambiaron por otro diseño mucho mejor para la idea que se tenía en mente. Todo iba evolucionando poco a poco mediante se iba trabajando.

Las partes que más tiempo requirieron fueron la recolección y redacción de preguntas, la base de

datos y la corrección de errores. No se podía hacer un juego con errores y faltas, y aunque no es la versión idílica, se puede decir orgullosamente que, después de muchas revisiones, se ha llegado a una muy buena versión final.

Gracias a este proyecto se han podido trabajar muchos tipos de competencias, tanto humanas como académicas. A parte de trabajar en todas las preguntas, de las cuales una parte es del grado de la autora, se han potenciado competencias trasversales, como hablar con la gente y conseguir que colaboren en el proyecto, aprender a escuchar, comprender y valorar opiniones contrarias, en este caso las del tutor. Y la conciencia de que las ideas evolucionan y no siempre acaban con la idea inicial, pero sigue siendo muy buena.

Como resumen, se repasarán los objetivos, donde se observa el desarrollo de este proyecto.

- Se ha conseguido un banco de 978 preguntas. De las cuales, 600 son para el Trivial ESEIAAT. Las 378 restantes son del Grado de Sistemas Audiovisuales que han servido a la autora para repasar todo lo aprendido durante sus estudios.
- Se ha conseguido hacer una base de datos bien estructurada y, según se ha analizado, bien normalizada para el almacenamiento de preguntas y respuestas con sus atributos correspondientes.
- Se han diseñado y generado correctamente las tarjetas con las preguntas y respuestas sin ningún tipo de fallo de ortografía o estilo.

En conclusión, podemos decir que se han alcanzado todos los objetivos hasta el momento posibles. Aunque hay uno que no se podrá satisfacer hasta la primera prueba del juego con los alumnos. Se espera que tenga mucha participación y que lo acojan con ganas, de esta manera, se verá cumplido el objetivo de gamificación, que aprendan divirtiéndose y les haga comprometerse con ello.

El mundo y las personas cambian, y como se ha comentado en uno de los capítulos, hemos de cambiar con él, por eso, en el capítulo 8 se propone una serie de ideas de mejora y para seguir desarrollando este proyecto. Siempre se puede mejorar y llegar mejor a los alumnos.

## Capítulo 8

# Propuestas de futuro y de mejora

Este capítulo trata sobre posibles proyectos de futuro que lleven más allá este Trivial ESEIAAT y algunas propuestas que gracias a la experiencia de la autora pueden ayudar a próximas ediciones.

### 8.1 10 Trivials independientes

Una idea que se planteaba, era, en un futuro, hacer un Trivial por Grado, es decir, hacer 10 Trivials en total.

Podría servir también como souvenir en las graduaciones para los alumnos que se marchan, así siempre tendrían un pedacito de UPC en sus casas siempre.

La dinámica sería la misma. Lo que cambiaría son las categorías o áreas. Se tendrían que adaptar para cada grado, ya sea agrupando asignaturas. Una manera de hacer partícipes a los alumnos en esta iniciativa, sería pedirles ayuda para hacer esta agrupación, ¿quién mejor que ellos sabe lo que está estudiando? Otra manera de hacerles partícipes es con la redacción de las preguntas.

Lo ideal para las preguntas es que se intentaran conseguir el mismo número de preguntas por asignatura. De manera que así quedarían equilibradas todas las categorías.

### 8.2 Estrategias para la captación de preguntas

Hacer que la gente colabore no es tarea fácil. Todo el mundo tiene cosas que hacer, que pensar y en que invertir el tiempo. La manera más eficaz de que dediquen un fragmento de ese tiempo al proyecto es llamar su atención. Pero ¿cómo llamar la atención de alumnos y profesores?

A continuación, se exponen una serie de ideas que contestan a esa pregunta:

1. Mediante sorteos: cuando una persona hace un registro en el formulario, puede quedar registrado su nombre o correo electrónico. Con esta información, determinar que la persona que haga más de 10 registros (cantidad de ejemplo) tiene una participación a un sorteo. El premio tendrá que ser suficientemente atractivo para los alumnos y profesores si se quiere asegurar la participación.
2. Mediante recompensas: hay dos variaciones de esta estrategia. La primera, por cada pregunta den un abrazo o un helado, chocolatina o cosas parecidas. La segunda se parece un poco a la primera, pero en vez de ganar una participación ganas algo como lo mencionado anteriormente.

Estas dos ideas son producto de un brainstorming, aun necesitan desarrollarse y perfilarse.

Con todas las que se vayan recaudando se podría hacer un banco de preguntas que con el tiempo irá creciendo cada vez más.

### 8.3 App del Trivial ESEIAAT

Se sabe que vivimos en la Era Digital, y un paso muy grande sería llevar este Trivial a otro nivel haciendo una App de móvil o web para poder jugar en cualquier momento y en cualquier lugar.

En este aspecto han surgido dos ideas:

1. Hacer un sistema parecido al Kahoot [14], en una pantalla salen el dado y las preguntas (televisión, ordenador, etc.) y en el móvil el espacio para contestarla.
2. Si llega el momento en el que cada grado tenga su propio trivial, hacerlo todo totalmente en app, incluso añadirle un tablero.

Se puede observar, que en el caso de la primera idea, está más enfocada a eventos y/o clases y la segunda a un uso personal.

Hay muchas opciones posibles para desarrollar estas propuestas. Hay muchos ejemplos de proyectos que pueden arrojar luz, por ejemplo, el de Violeta Fraile [15] que utilizó el lenguaje HTML5 y JavaScript para desarrollar su trivial.

### 8.4 Nuevas modalidades de juego

Las personas evolucionan y los juegos tienen que hacerlo con ellas para que sigan llamando la atención y satisfaciendo el objetivo principal, que es que los alumnos aprendan y quieran aprender en un entorno atractivo.

Para conseguirlo, una manera es ir añadiendo modalidades de juego, no quedarse en la original sino ir innovando.

Por ejemplo:

- Hacer retos entre equipos.
- Juegos express.
- Versión trivial del rey de la pista.
- Con apuestas (con fichas, sin dinero) tanto de los equipos como de los espectadores.
- Añadir pruebas físicas como "Demuestra la teoría de la gravedad de forma práctica con tu equipo" y para conseguirlo tienen que tirar una manzana al suelo o cualquier objeto (o persona).
- Hacer un tablero a escala humana y que cada persona sea una ficha.
- Añadir grados de dificultad y/o temporizador.
- Añadir posibilidades como tipos de comodines, de pistas, etc.

Hay muchas más opciones y seguro que el alumnado está encantado de dar nuevas ideas.

Un aspecto importante es el de las recompensas. Esto es flexible, cada vez que se prepare un juego o torneo, se debe pensar en el premio del juego, que es lo que al final hará que los alumnos se motiven más y luchen por ello.

# Referencias

1. GARCIA, Gretel; TORRIJOS, Eduardo. *Juegos de mesa*. LD Books, 2002.
2. MARTINEZ, Lourdes Villalustre; MORAL PÉREZ, Maria Esther del. Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*. 2015, pp. 13–31.
3. VAIBHAV, Anant; GUPTA, Pooja. Gamification of MOOCs for increasing user engagement. In: *2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*. 2014, pp. 290–295.
4. PRIETO ANDREU, Joel Manuel. Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios*. 2020, pp. 73–99.
5. CORTIZO PÉREZ, José Carlos; CARRERO GARCIA, Francisco Manuel; MONSALVE PIQUERAS, Borja; VELASCO COLLADO, Andrés; DIAZ DEL DEDO, Luis Ignacio; PÉREZ MARTIN, Joaquin, et al. Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. 2011.
6. MORAL PÉREZ, Maria Esther del. Advergaming and Edutainment: fórmulas creativas para aprender jugando. In: *Actas del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación: [Cáceres, 1-3 de octubre de 2013]*. 2014, pp. 14–24.
7. GARCIA MAGRO, Cristina; MARTIN PEÑA, Maria Luz; DIAZ GARRIDO, Eloisa. Protocolo: gamificar una asignatura sin tecnología avanzada. *WPOM-Working Papers on Operations Management*. 2019, vol. 10, no. 2, pp. 20–35.
8. MARTIN HERNÁNDEZ, Enrique. *StarCrush: diseño y desarrollo de un juego tipo "conectatres" de lógica y preguntas educativas en Python y Pygame*. 2014. B.S. thesis.
9. DURÁN, Adriana. *Modelos de Bases de Datos*. DocPlayer <https://docplayer.es/45232724-Modelos-de-bases-de-datos.html>, 2017.
10. SÁNCHEZ, Jorge. Principios sobre bases de datos relacionales. *Informe, Creative Commons*. 2004, vol. 11, p. 20.

11. KORGI, Rodrigo De Castro. *El universo LATEX*. Univ. Nacional de Colombia, 2003.
12. LÓPEZ, Antoni Aloy. *LATEX para usuarios de procesadores de texto*. 2003.
13. RAMPA, Peter. Play and Procedural Rhetoric in Composition Coursework: A Rhetorical Analysis of Trivial Pursuit Instructions. 2015.
14. JABER, José Raduan; ARENCIBIA ESPINOSA, Alberto; CARRASCOSA IRUZUBIETA, Conrado; RAMIREZ, Ana S; RODRIGUEZ-PONCE, Eligia; MELIÁN, Carlos; CASTRO ALONSO, Pedro Luis; FARRAY, David. Empleo de Kahoot como herramienta de gamificación en la docencia universitaria. 2016.
15. FRAILE MARTIN, Violeta. *Juego trivial en HTML5*. 2015. B.S. thesis.