



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y
Desarrollo del Producto

**Escape Room: ¿Es probable que salgamos
de esta?**

Autor:

Lemus Peña, Enrique

Tutora:

María Esperanza Alarcia Estévez

Departamento de Matemática Aplicada

Valladolid, Junio de 2023

AGRADECIMENTOS

Quiero usar esta página para expresar mi agradecimiento hacia las personas que han formado parte de mi vida universitaria a lo largo de estos años como alumno en la UVa, desde el momento en que entré hasta este Trabajo de Fin de Grado.

A mi tutora, Esperanza Alarcia, por su inestimable ayuda en este proyecto final. Sus consejos, correcciones e ideas han sido muy útiles en todo el proceso.

A los profesores que he tenido en todo este tiempo, que me han ayudado a llegar a donde estoy hoy.

A mis amigos, soporte fundamental para mí y mi razón para no rendirme hasta terminar los estudios. Destacar entre otros a Lucía, Iván, Ángel, Julia, Álvaro, Adrián y Elena. Sin ellos, este final no habría sido posible.

A mi familia, por supuesto, por estar ahí siempre y apoyarme en los buenos y en los malos momentos, en especial a mi madre, Fernanda, a mi padre, Enrique, a mi hermano, Rodrigo y a mi tía, Marisa.

Gracias a todos ellos por haberme acompañado hasta aquí.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

RESUMEN

Los recientes acontecimientos sucedidos a nivel mundial, así como los cambios en las tendencias de los gustos en las nuevas generaciones, unidas al desarrollo de las nuevas tecnologías, está provocando que la sociedad tenga que adaptarse en diferentes ámbitos para no quedarse atrás.

Uno de esos ámbitos es la enseñanza, donde cada año se van implementando nuevos métodos y tecnologías, intentando mejorar la calidad de enseñanza y, a su vez, facilitar el aprendizaje del alumnado.

Actualmente, uno de los novedosos métodos que se están introduciendo en la enseñanza como complemento de la misma es el uso de los denominados Escape Room, una técnica de gamificación en la que el alumnado participa de manera activa y lúdica ya sea individual o colectivamente, y a través de la cual aprenden o afianzan diferentes conceptos.

El objetivo de este trabajo es el diseño y desarrollo de un Escape Room virtual con la que los usuarios puedan aprender y aplicar a través de sencillos juegos los modelos de probabilidad.

PALABRAS CLAVE

Gamificación, Escape Room, Enseñanza, Modelos de Probabilidad, Genially.

ABSTRACT

Recent worldwide events, as well as changes in the tastes of the new generations, together with the development of new technologies, are causing society to adapt in different areas so as not to be left behind.

One of these areas is education, where every year new methods and technologies are implemented, trying to improve the quality of teaching and, in turn, facilitate student learning.

Nowadays, one of the new methods that are being introduced in teaching as a complement to it is the use of the so-called Escape Room, a gamification technique in which students participate in an active and playful way either individually or collectively, and through which they learn or strengthen different concepts.

The objective of this work is the design and development of a virtual Escape Room with which users can learn and apply probability models through simple games.

KEYWORDS

Gamification, Escape Room, Teaching, Probability Models, Genially.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1: TEORÍA Y ANÁLISIS PREVIO.....	16
1.1. LA GAMIFICACIÓN.....	18
1.2. ESTADO DEL ARTE DE LOS ESCAPE ROOMS.....	19
1.2.1. Según su modelo	19
1.2.2. Según su temática	19
1.3. APLICACIONES PARA SU CONFECCIÓN/DESARROLLO.....	20
1.4. EL DISEÑO DE UN ESCAPE ROOM EDUCATIVO.....	21
1.4.1. Pasos para diseñar adecuadamente una Escape Room educativa	21
1.5. MODELOS DE PROBABILIDAD.....	23
1.5.1. Objetivos generales de aprendizaje de la asignatura	23
CAPÍTULO 2: CONFECCIÓN DEL PROYECTO.....	26
2.1. EL ESCAPE ROOM.....	28
2.1.1. La Historia	28
2.1.2. Estética e imágenes.....	28
2.1.3. Programa para la creación del Escape Room.....	28
2.2. GENIALLY	30
2.2.1. La barra lateral de funciones.....	31
2.2.2. Interactividad.....	32
CAPÍTULO 3: EL ESCAPE ROOM, ASPECTOS PREVIOS E INFORMACIÓN	34
3.1. DINÁMICA DEL ESCAPE ROOM	36
3.1.1. Antes del comienzo de la actividad.....	36
3.2. INTRODUCCIÓN AL ESCAPE ROOM VIRTUAL.....	38
3.3. LA HISTORIA.....	39
3.3.1. El enigma de Tyché	39
3.4. LOS PERSONAJES.....	40
3.5. LA CREACIÓN DE PERSONAJES	42
CAPÍTULO 4: EL ESCAPE ROOM.....	44
4.1. INICIO	46
4.2. MENÚ DE PRUEBAS	48
4.3. LAS PRUEBAS	49
4.3.1. Primera prueba	49
4.3.2 Segunda prueba.....	53

4.3.3. Tercera prueba.....	57
4.3.4. Cuarta prueba	60
4.3.5. La prueba final	63
4.3.5.1. Pregunta 1.....	63
4.3.5.2. Pregunta 2.....	65
4.3.5.3. Pregunta 3.....	66
4.3.5.4. Pregunta 4.....	68
4.4. FINAL	71
CONCLUSIONES	72
Bibliografía	76

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1. Qué puedes crear con Genially. Fuente: https://app.genial.ly/create	31
Ilustración 2.2. Barra de herramientas de Genially. Fuente: https://app.genial.ly/editor/62bdf90e18d4ae00183213b9	32
Ilustración 2.3. Menú de interacciones de Genially. Fuente: https://app.genial.ly/editor/62bdf90e18d4ae00183213b9	33
Ilustración 3.1. Lucy LeBlanc (Creación propia).....	41
Ilustración 3.2. Emilia LeBlanc (Creación propia).....	41
Ilustración 3.3. Adrien LeBlanc (Creación propia).....	42
Ilustración 3.4. Rodrigo L. Gutiérrez (Creación propia).....	42
Ilustración 3.5. Syndra Claire (Creación propia).....	42
Ilustración 3.6. Creador de avatares. Fuente: https://avatares.org/	43
Ilustración 4.1. Portada del Escape Room.....	47
Ilustración 4.2. Menú selección personajes.....	47
Ilustración 4.3. Información detallada personajes.....	48
Ilustración 4.4. Menú de Pruebas	49
Ilustración 4.5. Fundamento teórico: Distribución Binomial. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.....	50
Ilustración 4.6. Primera pregunta.....	51
Ilustración 4.7. Primer fallo.....	52
Ilustración 4.8. Artículo de información extra.....	52
Ilustración 4.9. Segunda pregunta prueba 1.....	53
Ilustración 4.10. Fundamento teórico: Distribución de Poisson. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.....	54
Ilustración 4.11. Prueba 2 pregunta 1.....	55
Ilustración 4.12. Prueba 2 recuperación.....	55
Ilustración 4.13. Prueba 2 pregunta 2.....	56
Ilustración 4.14. Prueba 2 recuperación 2.....	57
Ilustración 4.15. Prueba 3 pregunta 1.....	58
Ilustración 4.16. Fundamento teórico: Distribución Binomial. Fuente: https://fisicaymates.com/distribucion_binomial/	59
Ilustración 4.17. Prueba 3 pregunta 2.....	60
Ilustración 4.18. Científicos alemanes que debemos recordar. Fuente: https://www.univision.com/	60

Ilustración 4.19. Fundamento teórico: Distribución Hipergeométrica. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.....	61
Ilustración 4.20. Prueba 4 pregunta 1.....	62
Ilustración 4.21. Prueba 4 recuperación.....	62
Ilustración 4.22. Prueba 4 pregunta 2.....	63
Ilustración 4.23. Prueba Final pregunta 1.....	64
Ilustración 4.24. Prueba Final fallo.....	65
Ilustración 4.25. Prueba Final fallo 2.....	65
Ilustración 4.26. Prueba Final pregunta 2.....	66
Ilustración 4.27. La importancia del número 23. Fuente: https://www.xatakaciencia.com/matematicas/la-importancia-del-numero-23-en-la-vida-cotidiana-y-otras-obsesiones-numerologicas#:~:text=A%20nivel%20matem%C3%A1tico%2C%20el%202023,la%20suma%20de%20potencias%20distintas	66
Ilustración 4.28. Prueba Final pregunta 3.....	67
Ilustración 4.29. Sucesos del 30 de diciembre de 1984. Fuente: https://elpais.com/hemeroteca/1984-12-30/	68
Ilustración 4.30. Fundamento teórico: Distribución Normal. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.....	69
Ilustración 4.31. Prueba Final pregunta 4.....	70
Ilustración 4.32. Prueba Final Candado Final.....	71
Ilustración 4.33. Final del Escape Room.....	72

INTRODUCCIÓN

Ya bien entrados en la tercera década del siglo XXI, la manera que tenemos los humanos de interactuar entre nosotros ha cambiado totalmente, no ya comparando con otros siglos pretéritos, si no con cómo lo hacíamos hace 15 años sin ir más lejos.

Estos cambios tienen incidencia en diferentes ámbitos, ya sea el más evidente, el social, como en el ámbito de la educación y la enseñanza.

El avance en las tecnologías de la información y comunicación (TIF/TICs) ha provocado que en un corto periodo de tiempo la sociedad se haya transformado también de manera muy rápida, generando una brecha generacional entre las personas.

Saltan a la vista en el día a día diferencias en distintas áreas entre los denominados “nativos digitales” y las personas que a lo largo de su vida tuvieron que adaptarse a lo nuevo para no quedarse atrás, los llamados “inmigrantes digitales”.

Para los nativos digitales, estas tecnologías representan un porcentaje muy alto de su día a día y, por supuesto, las consideran parte de ella: teléfonos móviles, redes sociales o videojuegos son algunos de los ejemplos más evidentes.

Partiendo de esta base, la educación también debe adaptarse y buscar la manera de incorporar nuevas formas y tácticas en su metodología. Una de las estrategias a seguir es incorporar clases metodologías didácticas y de aprendizaje en las que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje, favoreciendo la colaboración, la autonomía, la motivación y el compromiso ante las diferentes asignaturas que cursan [18].

Echando un vistazo a las últimas metodologías de enseñanza aparecidas en los últimos años, nos encontramos con una en particular, el aula invertida: aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el pensamiento de diseño, la gamificación.

Tomando como referencia trabajos y autores sobre la aplicación de la gamificación en la educación superior, varios de estos tienen en común la afirmación sobre que el uso de este método consigue crear una motivación en el alumnado, mejorando su compromiso, fomentando sus habilidades, el trabajo en equipo y su afán de superación.

La actividad diseñada estará basada en una historia ficticia creada por el autor de este TFG en la que los alumnos deberán aplicar los conocimientos adquiridos del estudio de los diferentes modelos de probabilidad.

OBJETIVOS

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es el diseño y la confección de un Escape Room de carácter educativo, donde el estudiante o grupo de estudiantes deben superar diferentes pruebas, niveles o salas, mediante la resolución de desafíos, problemas o retos, con el objetivo de “escapar” del juego en un periodo limitado de tiempo. La asignatura en la que se aplicará será Estadística, perteneciente al programa educativo de todos los grados de la Escuela de Ingenierías Industriales (EII) de la Universidad de Valladolid (UVa), siendo impartida en primer curso en todos ellos excepto en el Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, donde es impartida en segundo curso, con la intención de ayudar a mejorar el aprendizaje y la motivación de cara a la asignatura por parte de los estudiantes.

Los puntos sobre los que se basa el trabajo son:

- Confección de un modelo práctico como ejemplo de cómo implementar una dinámica de Escape Room en la Educación Técnica Superior en la rama de Ingeniería Industrial.
- Diseño y creación de un Escape Room a través de la plataforma Genially.
- Implementación de la dinámica para que sea realizada por estudiantes de la asignatura.
- Facilitar, motivar y ayudar a los alumnos de cara a la asignatura a través de la historia que se desarrolla durante la actividad.
- Ayudar al desarrollo y la mejora de la capacidad de concentración y atención del usuario gracias a un sistema de pistas y detalles ocultos.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias a desarrollar por parte de este TFG y referentes al grado en Ingeniería en Diseño Industrial y desarrollo del producto son:

Competencias genéricas (CG)

CG1. Capacidad de análisis y síntesis.

El proceso de investigación sobre el tema a desarrollar, la lectura y comprensión de artículos y el modo de reflejarlo en este Trabajo de Fin de Grado.

CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.

El desarrollo del trabajo se ha dividido en reuniones periódicas en las que había que cumplir cierto objetivo de desarrollo del mismo, de manera que fue necesario organizar los tiempos.

CG3. Capacidad de expresión oral.

Puesta en escena durante la defensa de este Trabajo de Fin de Grado.

CG4. Capacidad de expresión escrita.

Demostrada en esta memoria.

CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

Prácticamente la totalidad del trabajo se ha desarrollado de esta manera.

CG6. Capacidad de resolución de problemas.

A través de apuntes, de búsqueda en internet o consultando con el tutor.

CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

La confección de este trabajo ha sido realizada bajo estas condiciones.

CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

Los conocimientos de la asignatura de estadística, así como otros aprendidos en asignaturas de diseño, se ponen de manifiesto de manera práctica en este trabajo.

CG10. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

Reflejado en este Trabajo de Fin de Grado.

CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.

Trabajo totalmente original, con ideas y diseños propios.

CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

De cara a la realización del trabajo no sabía si tenía los conocimientos necesarios en cuanto a programas a utilizar, lo que me llevó a querer mejorar en el manejo de los programas que ya conocía, así como a aprender otros nuevos con la intención de contar con el mayor número de opciones posible a la hora del desarrollo.

Competencias específicas (CE)

Conocimientos Fundamentales:

- CE-F-1 Cultura del proyecto: capacidad de adaptar la creatividad, las herramientas metodológicas y los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de diferente índole, relacionados con el desarrollo de producto.

Constatado a lo largo de la memoria.

- CE-F-3 Aplicar y dominar conocimientos culturales, tecnológicos y de comunicación.

Apreciable a lo largo del desarrollo del trabajo.

- CE-F-5 Comprender y aplicar conocimientos de Tecnologías de la Información.

Forma parte de la base para la realización de este trabajo de Fin de Grado.

- CE-F-6 Capacidad para el análisis y la aplicación de los valores estéticos en un determinado producto como factor implicado en las demandas, aspiraciones y pautas de identificación de la sociedad para la que diseña.

La estética del trabajo está pensada e implementada de cara al ámbito en que se va a utilizar, así como de los usuarios en particular.

- CE-F-8 Capacidad para la comunicación en lenguajes formales gráficos y simbólicos.

Al ser este un trabajo interactivo y completamente visual se pone de manifiesto esta capacidad.

Contenidos básicos:

- CE-B-2 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística y optimización.

El trabajo esta confeccionado para la asignatura de estadística, siendo necesario para la ejecución la aplicación de conocimientos sobre la misma.

- CE-B-4 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

La parte práctica e interactiva del trabajo ha sido creada a través de programas aplicables en la ingeniería.

Contenidos de especialidad:

- CE-E-2 Capacidad para desarrollar procesos proyectuales.
Demostrable con este Trabajo de Fin de Grado, donde se han sucedido diversas etapas hasta su resultado final.
- CE-E-7 Capacidad de proyectar, visualizar y comunicar ideas.
En la parte interactiva de este trabajo se pueden apreciar estos conceptos.
- CE-E-8 Conocimiento de herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información.
Se han empleado en el proceso de creación de este Trabajo de Fin de Grado.
- CE-E-12 Capacidad de diseñar respondiendo a las necesidades de la empresa, el mercado, la sociedad y los usuarios. Marketing.
Todo el apartado interactivo y grafico está confeccionado en base a dónde y a quién va dirigido.

Contenidos nucleares:

- CE-N-3 Dominar conceptos de aplicaciones del diseño.
Aplicado en este trabajo de Fin de Grado.
- CE-N-11 Aplicar normas, reglamentos y especificaciones de obligado cumplimiento.
La memoria, la exposición y el trabajo están sujetos a normativa.

Trabajo Fin de Grado:

- CE-FG-1 Ejercicio original a realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la tecnología específica de la Ingeniería DIDP, de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

CAPÍTULO 1: TEORÍA Y ANÁLISIS PREVIO.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

1.1. LA GAMIFICACIÓN.

Aunque el término “gamificación” no está recogido aún en el diccionario por la RAE, la definición se puede encontrar en diferentes artículos relacionados con el tema, por lo que, atendiendo a ellos, se puede definir la gamificación como “el uso de elementos característicos del diseño de juegos en contextos no lúdicos, para hacer divertido y motivador algo que antes, por cualesquiera que fueran las razones, no lo era” [7], y es aplicable en diferentes ámbitos, aunque en este trabajo en concreto estará enfocado al aprendizaje.

Elementos característicos básicos:

Se pueden clasificar en tres grandes grupos: dinámicos, mecánicos y componentes [26]:

- Dinámicos: aquellas emociones, deseos o motivaciones que provocarán que el jugador permanezca en el juego, como las emociones derivadas de la narración, la frustración o la satisfacción durante el juego.
- Mecánicos: son los aspectos del juego que harán que el jugador se motive con la actividad, como pueden ser los desafíos o la competición.
- Componentes: es el conjunto de elementos disponibles asociados a los elementos empleados para el diseño de la actividad, como pueden ser recompensas por superar cierto punto, avatares para el usuario o niveles de dificultad.

A la hora de la confección del reto, el diseñador debe tener en cuenta qué elementos son los más adecuados para el resultado que busca.

Para adaptar el juego a los requerimientos básicos que se pretenden trabajar, el creador tiene que ser consciente de las capacidades y características de los usuarios, ya que el desarrollo será diferente para los distintos usuarios.

Según Bartle, existen 4 tipos de jugadores [2]:

- Exploradores: el disfrute de su experiencia se basa en el descubrimiento de lo desconocido. Están interesados en la cantidad de logros, así como la calidad.
- Triunfadores: su objetivo será intentar completar la mayor cantidad de desafíos como les sea posible. Su esfuerzo se verá recompensado al verse en lo alto de clasificaciones.
- Socializadores: una de las cosas que más motiva a este tipo de jugador es el hecho de poderse relacionar con otros participantes durante la actividad, ya sea a través de un chat o de trabajo en equipo.

- **Asesinos:** son los jugadores más competitivos que existen. Comienzan los desafíos con la intención de ser el mejor o el único ganador a toda costa. Creen que un reto es bueno si solo tiene un ganador. La existencia de este tipo de roles es esencial, ya que sin ellos el propio ecosistema del juego estaría descompensado y su vida sería efímera.

1.2. ESTADO DEL ARTE DE LOS ESCAPE ROOMS EN GENERAL Y SOBRE LOS EDUCACIONALES.

1.2.1. Según su modelo:

- **ER de Modelo Lineal:** los diferentes desafíos se resuelven de forma secuencial, de manera que se van obteniendo nuevos retos al resolver los anteriores, pudiendo así centrarse en lo nuevo y olvidar lo anterior. Este sistema es el más básico y permite a los participantes poner toda su atención en el reto que se les presenta en cada momento, aunque es un modelo en el que en caso de atascarse es difícil avanzar sin solicitar ayuda dado que no se posee otra referencia en la que apoyarse para continuar.
- **ER de Modelo Mundo Abierto:** los modelos de este tipo cuentan con desafíos o retos que no se encuentran ordenados de manera lineal, por lo que los jugadores tienen la libertad de decidir el orden de resolución. En este caso se cuenta pues con una serie de ventajas derivadas del concepto anteriormente explicado y que llevan a los participantes a tener siempre una “salida auxiliar” a la que recurrir cuando se encuentran atrapados. Como punto en contra se tendría que un exceso de pistas, retos o referencias puede provocar que los usuarios se dispersen/distraigan y acaben por prestar atención a detalles que no son tan importantes o directamente se cansen de la experiencia.
- **ER Modelo Multilineal:** basado en la combinación de las dos variantes anteriores. En ellos se pueden encontrar pruebas de resolución secuencial/lineal y otras de resolución libre.

1.2.2. Según su temática: clásico, futurista, de fantasía, matemático, misterio, histórico...

En el presente Trabajo de Fin de Grado, el diseño del Escape Room será de un modelo lineal al que se le han añadido diferentes aspectos, ya sea en base a pistas, módulos de recuperación o atajos, con la intención de que ningún jugador se quede atascado o de que los más “despiertos” saquen provecho de los pequeños detalles que puedan encontrar.

1.3. APLICACIONES PARA SU CONFECCIÓN/DESARROLLO.

Como parte del trabajo previo a comenzar con el desarrollo del Escape Room, se ha hecho una labor de análisis de las principales aplicaciones o softwares que se están utilizando actualmente para la creación de Escape Rooms de carácter virtual. Como principales opciones, nos encontramos con:

- BreakoutEDU: es una página web que permite al usuario la creación de candados, enlazarlos entre sí, que sean independientes o incluir ayudas o pistas para que sea más sencillo abrirlos. Cuenta con muchos partnerships que aportan contenido a la plataforma, como pueden ser *Netflix*, *Google for Education* o *Minecraft*, lo cual hace que la página cuente con mucho contenido disponible para implementar en los proyectos de sus usuarios.
- Educactiva.eu: es una webapp diseñada por Francisco José Reyes para la confección y simulación de candados virtuales.
- Flippity es una plataforma que ofrece diferentes variantes de actividades y juegos prediseñados. El usuario tiene la libertad de escoger una actividad o juego y a través de una hoja de cálculo de Google modifica y adapta los datos a la que sea la necesidad del creador, permitiendo crear así sopas de letras, crucigramas, bingo...
- Google Slides es un programa que permite crear presentaciones en línea.
- Genially es un software en línea creado por programadores españoles (Luis García, Juan Rubio y Chema Roldán) que permite la confección de presentaciones dinámicas e interactivas de manera sencilla para que el usuario pueda diseñar su propio Escape Room hacer sin necesidad de tener conocimientos de programación.

1.4. EL DISEÑO DE UN ESCAPE ROOM EDUCATIVO.

Para la confección de un Escape Room de carácter educativo, hay que tener en cuenta diferentes factores y etapas que ayudarán a que el modelo sea lo más acertado posible.

1.4.1. Los pasos para diseñar adecuadamente una Escape Room educativa son los siguientes [20]:

- Fijar los objetivos didácticos, los contenidos y los requerimientos necesarios para resolver el Escape Room. En concreto para el Escape Room que se va a desarrollar, los participantes deberán tener conocimientos sobre los modelos de probabilidad.
- Tener presentes las restricciones que puedan surgir durante el desarrollo del Escape Room: duración, el número de participantes, el lugar, etc, teniendo en cuenta que no debe decaer el interés ni la motivación del usuario, por lo que el tiempo máximo estimado para la resolución de este Escape Room es de 45 minutos, incluyendo en este tiempo la lectura de los textos, acceso a enlaces, visualización de video y posibles caminos alternativos que se puedan dar durante el desarrollo de la actividad. En cuanto al número de participantes, siendo la asignatura a la que pertenece, Estadística, una asignatura común y obligatoria en todos los grados de la EII, el número de usuarios es amplio. Debido al alto número de posibles participantes, se opta porque la realización de la actividad pueda ser totalmente autónoma y online.
- Creación de un contexto para la actividad, es decir, una narrativa/historia para el Escape Room. Para este caso, la técnica de gamificación está ambientada en una historia ficticia sobre una millonaria herencia, la cual se explicará con mayor detalle más adelante.
- Elección del modelo de funcionamiento del Escape Room, así como el tipo de pruebas o juegos que se incluyen.
El modelo de funcionamiento que se va a implementar es lineal con modificaciones, en el cual los diferentes retos se deben resolver en un orden, pero hay posibilidad de reengancharse al juego si el usuario se queda bloqueado o no consigue avanzar adecuadamente. El tipo de pruebas es variado, teniendo que aplicar un concepto diferente en cada uno de ellos, evitando así una caída en la monotonía que pudiera distraer la atención del usuario.

- Establecer el resultado final a conseguir. En este caso en particular, que los estudiantes vean aplicaciones prácticas de los conceptos estudiados de manera diferente a la habitual, intentando generar en ellos una mayor motivación de cara a la asignatura.

1.5. MODELOS DE PROBABILIDAD.

Previo a exponer los contenidos teóricos de la asignatura que tienen relación con la temática del Escape Room, se muestran los objetivos docentes y competencias que adquieren los alumnos al cursar la materia.

La asignatura es impartida en todas las titulaciones de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid, correspondiendo con el segundo Cuatrimestre del primer curso en todas ellas excepto en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, en el que se cursa en el primer Cuadrimestre del segundo Curso.

Según lo establecido en la guía, la dedicación del alumnado de cara a la asignatura se dividirá en: 60 horas de clase presencial, correspondientes con clases teórico-prácticas, laboratorios y seminarios, así como 90 horas no presenciales divididas en estudio y trabajo tanto autónomo como grupal.

La materia está dividida en cuatro bloques diferenciados.

- El primero nombrado como Estadística Descriptiva.
- El segundo llamado Modelos Probabilísticos.
- El tercero con el nombre de Inferencia Estadística.
- El cuarto denominado como Regresión lineal.

1.5.1. Los objetivos generales de aprendizaje de la asignatura son los siguientes:

- Utilizar herramientas estadísticas para resumir analítica y gráficamente un conjunto de datos de una variable estadística unidimensional o bidimensional.
- Manejar datos estadísticos muestrales con el fin de poner de manifiesto sus cualidades más relevantes mediante tablas y representaciones gráficas adecuadas y sintetizar estas cualidades en unas pocas medidas que permitan realizar comparaciones.
- Resolver problemas sencillos de probabilidad, utilizando las propiedades de la probabilidad y los teoremas de Bayes y probabilidades totales.
- Operar con variables y vectores aleatorios, utilizando sus propiedades y calculando sus medidas características. Modelizar diferentes problemas.
- Inferir diversas propiedades de una población estudiando una muestra representativa.

- Analizar datos muestrales con el fin de formular conclusiones que sean extrapolables a la población de la cual han sido extraídos, con un margen de confianza conocido.
- Resolver problemas de estimación puntual y por intervalos y realizar contrastes paramétricos y de bondad de ajuste.
- Decidir si la relación entre dos variables es lineal o no. Manejar el modelo de regresión lineal simple. Realizar inferencias en este modelo, analizar sus residuos, descubrir posibles problemas en el mismo y manejar técnicas para su solución.

La mayor parte de la asignatura es de carácter práctico, aplicando lo que se enseña en la parte teórica.

En este Trabajo de Fin de Grado se creará un Escape Room cuya intención es la mejora en la comprensión y la realización de ejercicios prácticos correspondientes al segundo bloque.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

CAPÍTULO 2: CONFECCIÓN DEL PROYECTO.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

2.1. EL ESCAPE ROOM

2.1.1. La Historia:

La creación y desarrollo de las pruebas del Escape Room estarán basadas o relacionadas con la historia que se expondrá a continuación, que es totalmente ficticia e ideada por el autor de este TFG.

2.1.2. Estética e imágenes:

Todas las imágenes utilizadas para la creación del proyecto son originales y creadas única y exclusivamente para este trabajo.

Han sido generadas a través de una página de creación de imágenes que utiliza tecnología de inteligencia artificial y, posteriormente, editadas, si fuera necesario, de manera individual y manual, con otros programas, como *Adobe Photoshop*. Página utilizada:

- <https://www.bing.com/create>

Como es habitual en el uso de IAs, se introduce el enunciado de lo que se desea que se cree y la IA genera cuatro imágenes acordes a la descripción, de las cuáles se escoge la que más acorde esté con lo deseado, así como también se puede volver a introducir el mismo enunciado para que se generen otras cuatro imágenes.

2.1.3. Programa para la creación del Escape Room:

Después del análisis de las diferentes plataformas que se mencionaron en un apartado anterior, se concluye que, en su mayoría, a pesar de contar con buenas aplicaciones, se antojan algo simples o insuficientes para la creación de un Escape Room con las características que se buscan, siendo descartadas las opciones:

- BreakoutEDU: limitada en cuanto a posibilidades.
- Eduactiva: demasiado específica, limita interacciones, funciona mejor como complemento.
- Flippity: a pesar de que está muy bien configurada, no permite la creación de nuevos juegos, si no la modificación de los ya existentes mientras que, por otro lado, la interacción con el usuario no está suficientemente desarrollada para lo que se busca.

- Google Slides: presenta las limitaciones propias de una plataforma destinada principalmente a presentaciones, por lo que su abanico de opciones se estima escaso para lo que se busca.

Por tanto, la plataforma escogida para la creación del Escape Room ha sido Genially.

El aprendizaje de uso de la web Genially es sencillo e intuitivo, la interfaz te guía en todo momento y siempre te deja muy claro qué, o qué no, puedes hacer en ese instante, ahorrando de esta manera mucho tiempo al usuario.

En la propia página se pueden consultar multitud de proyectos de carácter similar enfocados a público de todas las edades y gustos, siendo algunos de estos proyectos destacados:

- The last adventure in Hogwarts:
<https://view.genial.ly/5ed9fc69831ba00d93a96c92/interactive-content-eEscape-room-harry-potter-reutilizable>
- EndBattleAvengers:
<https://view.genial.ly/5cb8a98db822870ef5d0fc74/interactive-content-mahtvengers-endbattle>
- Among maths:
<https://view.genial.ly/5f7f277b8535880d95606bcc/presentation-among-maths-mision-i-natural-skeld>

2.2. GENIALLY

Al entrar en esta web, lo primero que se encuentra una persona tras crear un usuario y comenzar el proceso de creación de contenido, es un menú en el que seleccionar qué tipo de contenido queremos crear.



Ilustración 2.1. Qué puedes crear con Genially. Fuente: <https://app.genial.ly/create>.

Se puede observar que hay nueve opciones diferentes para empezar un proyecto, dentro de los cuales, puede que más de una se adapte a lo que se busca.

En este trabajo en concreto, se ha seleccionado la opción de gamificación, que es el concepto a desarrollar que se expuso en los primeros epígrafes de esta memoria.

Otra posible opción para ello sería presentación, pero ofrece una cantidad de recursos inferior.

El concepto de gamificación en esta web se basa en la creación de una presentación interactiva con varios elementos de carácter audiovisual, así como la capacidad de crear candados, preguntas y minijuegos dentro de la misma, ya sea añadiendo contenido propio o utilizando el que se encuentra en su base de datos, por lo que las posibilidades son casi infinitas.

Una vez situados en la opción de gamificación, aparecen una serie de elementos que nos irán guiando durante todo el proceso de creación.

2.2.1. La barra lateral de funciones.

Está situada en la parte izquierda de la página y siempre visible en todo momento, ya que es imprescindible para el usuario. Cuenta con varias opciones:



Ilustración 2.2. Barra de herramientas de Genially. Fuente: <https://app.genial.ly/editor/62bdf90e18d4ae00183213b9>.

- **Texto:** ofrece la posibilidad de incluir cualquier tipo de texto en las páginas del documento, pudiendo elegir color, tamaño, fuente, etc.
- **Imagen:** permite la inclusión de imágenes que añadir a la presentación, ofreciendo diferentes opciones para ello, como importar desde el propio equipo, cargar una imagen del banco de imágenes de la propia plataforma, pudiendo ser a color, blanco y negro, animada, transparente o directamente insertar una URL, es decir, un enlace web, de la imagen que quieras añadir, por lo que las posibilidades son infinitas.
- **Recursos:** otorga la posibilidad de la búsqueda e inclusión de formas, iconos, gráficas, indicadores, etc.
- **Elementos interactivos:** Son elementos que permiten la interacción del usuario dentro de la presentación, como pueden ser botones, marcadores, sonidos, etc y que se pueden añadir a la presentación con el fin de hacerla más dinámica y completa.
- **Insertar:** función que permite añadir a las presentaciones audios y videos, ya sea desde el propio equipo o insertando una URL, ya que soporta proveedores de varias plataformas. También permite la inserción de otros elementos a través de código PHP, como puede ser un reloj de cuenta atrás.

- Fondo: menú desplegable similar al de “imágenes”, con alguna limitación añadida y que permite personalizar el fondo de las diapositivas.
- Páginas: permite visualizar de manera reducida el resto de las diapositivas del documento en formato de lista o cuadrícula a la vez que se está trabajando en la principal, que aparece en grande, lo cual facilita la configuración de elementos como la interactividad cuando se está trabajando con un gran número de páginas, así como permite tener una vista global del trabajo.

2.2.2. Interactividad.

A los elementos introducidos en la presentación a través de la barra de herramientas, se les puede añadir una o más opciones de interacción, las cuales pueden ser de carácter audiovisual.



Ilustración 2.3. Menú de interacciones de Genially. Fuente: <https://app.genial.ly/editor/62bdf90e18d4ae00183213b9>.

Las interactividades son muy fáciles de añadir y aportan dinamismo al proyecto.

A estos elementos, a parte de la interactividad, se les puede añadir un efecto de animación, para que no se queden estáticos o para destacarlos y que el usuario interactúe con ellos lo antes posible. Estos elementos son los archiconocidos: aparecer, desaparecer, deslizar, girar, etc.

Una vez finalizado el proyecto, se publica y se genera el enlace al mismo, que es de carácter público:

<https://view.genial.ly/63dce03feeddea0018b57c47/interactive-content-escape-con-temporizador>

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

CAPÍTULO 3: EL ESCAPE ROOM, ASPECTOS PREVIOS E INFORMACIÓN

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

3.1. Dinámica del Escape Room

3.1.1. Antes del comienzo de la actividad.

Lo primero es asegurarse de que la actividad se realiza de manera correcta, por lo que, antes del inicio, el docente deberá indicar a los alumnos las instrucciones que deben seguir. A saber:

- El tiempo límite está establecido de antemano y comenzará a contar desde el momento en que se cargue la página de bienvenida. Este tiempo disponible estará en todo momento indicado en pantalla.
- Se pueden tener a mano todo tipo de apuntes, así como calculadora, aunque no es de carácter obligatorio.
- La actividad está pensada para que cada alumno la realice de manera individual, no contemplando en principio su realización por parejas o en grupo.
- La actividad se debe realizar en silencio, aunque se permite la comunicación con el docente para resolución de posibles dudas.
- Los participantes competirán para ver quién es capaz de hacerlo en menor tiempo. En caso de empate clasificará delante el alumno con menos preguntas de recuperación resueltas.
- Revelar soluciones en alto o intentar ayudar a un compañero serán motivos de descalificación inmediata y expulsión de la actividad.
- En caso de que la actividad se realice en pareja o equipo, se debe de escoger un único representante que será el que se pueda comunicar con el profesor.
- Las ayudas del profesor serán consideradas como “pistas”, y supondrán una sanción de tiempo en el resultado final, a razón de 2 minutos por “pista”.
- El profesor nunca deberá dar la solución de una prueba a ningún participante, dado que alteraría el estado de igualdad del que se parte.

- Se permite a los alumnos tener unos minutos previos a la realización de la actividad para familiarizarse con Genially, así como el docente pertinente hará una breve introducción a la página y su funcionamiento.
- Los cálculos o razonamientos por los que se marca una respuesta deberán reflejarse en un papel que se entregará al docente correspondiente al finalizar la actividad, permitiendo que este pueda comprobar que no se han hecho trampas o se ha llegado al final respondiendo a boleo.
- Recomendación del uso de un bloqueador de anuncios para navegadores por parte del docente a los participantes, para evitar publicidad y anuncios innecesarios durante la actividad, como puede ser *Adblock*.
- El responsable al cargo debe dejar claro antes del comienzo de la actividad que no es posible volver atrás durante el desarrollo de la misma, haciendo hincapié en la atención a los detalles para evitar posibles problemas.
- El ganador de la actividad será el que consiga resolver todas las pruebas en la menor cantidad de tiempo.
- Para evitar fraudes con el tiempo, como un posible reinicio de la actividad con el consiguiente reinicio del marcador de tiempo, el participante debe dejar constancia de la hora a la que inicia la actividad.
- Para dejar constancia del marcador de tiempo final, todo aquel participante que complete el ejercicio debe hacer una captura de pantalla de la imagen final en la que se pueda ver el tiempo restante.

3.2. Introducción al Escape Room virtual

El Escape Room constará de cinco pruebas o fases, cada una dividida en dos o más subfases. El objetivo de estos juegos es repasar y poner en práctica los conocimientos y conceptos que se han ido adquiriendo durante la enseñanza en clase de los modelos de probabilidad.

Esta técnica de gamificación permite crear un entorno en el que realizar pruebas encadenadas basadas en un contexto creado por la persona que diseña la presentación. Pensando en mantener la motivación y la atención de los participantes en todo momento, se han añadido pistas ocultas a lo largo del recorrido por lo que deben mantenerse concentrados en todo momento, así como la presión del reloj corriendo en su contra ayudará a que no tengan distracciones.

El contexto del Escape Room se basa en una clásica disputa por una millonaria herencia entre varios contendientes.

Lucy, una afamada ingeniera y multimillonaria gracias a la aplicación de la estadística y probabilidad en los juegos de azar, sabe que no le queda mucho tiempo de vida y decide que su dinero lo herede la persona más digna de ello, pero no lo va a poner nada fácil.

Así, cuatro contendientes, de los cuales el usuario podrá escoger a uno de ellos para que lo acompañe durante la aventura, se disponen a iniciar el gran reto con la intención de volver a sus casas con los bolsillos llenos.

La elección de un personaje u otro repercutirá en las pruebas futuras, ya que cada uno tendrá una serie de ventajas según la prueba, aunque esto es desconocido por el usuario, que solo conocerá sobre ellos (y siempre que se pare a leerlo) un resumen de su historia, características y motivaciones.

Una vez seleccionado el personaje por el usuario, darán comienzo las pruebas.

NOTA: el tiempo empieza correr desde el momento en que se carga la página, por lo que si algún usuario decidiera no pararse a leer los diferentes textos que se muestran al principio puede que se pierda más de un dato que será crucial en el futuro.

3.3. LA HISTORIA

3.3.1. EL ENIGMA DE TYCHÉ

Una afamada multimillonaria que se sabe en los últimos días de su larga y lujosa vida decide dejar toda su herencia a una de las personas que le han acompañado a lo largo de los años en señal de agradecimiento.

Como sabe que la elección será polémica elija a quien elija, decide elaborar un juego en el que la primera persona que lo resuelva será quien que se quede con todo.

La mujer en cuestión, Lucy LeBlanc, ingeniera industrial y una auténtica genio en lo que al ámbito de la estadística y la probabilidad se refiere, había hecho su fortuna a través de los juegos de azar, lo que le valió el apodo de “Tyché”, diosa romana de la suerte y el azar.

Tyché no lo iba a poner fácil, dado que, si nadie conseguía completar el juego a tiempo, no tendría ningún reparo en ser la más rica del cementerio, dado que sabía que mucha de la gente que le rodeaba estaba ahí solo por su fortuna.

Decidió dividir la experiencia en cinco pruebas en las que los participantes deberán vencerla en su propio terreno, el de los juegos de azar y la probabilidad, en un límite de tiempo determinado.

La secuencia de resolución de las pruebas es lineal, aunque se han implementado sistemas de atajo o de recuperación tras fallo que da lugar a multitud de caminos posibles hasta llegar a la solución final.

3.4. Los Personajes:

3.4.1 Lucy LeBlanc:

Creadora del juego y rival a vencer en su resolución.

Su nombre en documentos oficiales es Lucía Blanco, pero lo modificó cuando ganó algo de fama.

Su número de la suerte siempre ha dicho que es el 23.



Ilustración 3.1. Lucy LeBlanc.

La primera vez que ganó una partida fue el mismo día en que Gauss hubiera cumplido 200 años. Fue en un juego de ruleta.

A pesar de que siempre ha contado con ventaja en los juegos de azar por su vasto conocimiento probabilístico, también se las sabe todas y, si tiene la opción de ganar ventaja por algún otro método, no dudará en hacerlo.

3.4.2. Emilia LeBlanc:

Hija de Lucy, viva imagen de su madre.

Siempre la ha idolatrado, pero ha sido frecuentemente dejada de lado. Empieza a resolver el juego para demostrar y, sobre todo, demostrarse a sí misma, que puede hacer grandes cosas y que se equivocan infravalorándola.



Ilustración 3.2. Emilia LeBlanc.

Como siempre ha sido muy observadora, conoce muy bien los métodos de su progenitora, puede que tenga alguna ventaja durante el juego.

3.4.3. Adrien LeBlanc:

Hijo menor de Lucy, ha heredado todo el conocimiento y talento de su madre para los juegos de azar, siendo un auténtico prodigio en desde muy pequeño, aunque nunca ha estado especialmente preocupado por ganar dinero con ello.



Ilustración 3.3. Adrien LeBlanc.

Entra en el juego por mero pasatiempo, ya que no tiene necesidad de ello, pero también por ego propio, porque le gusta sentirse superior a los demás.

3.4.4. Rodrigo L. Gutiérrez:

La mayor creación de Tyché.

Lo encontró jugando de manera casual en uno de sus viajes y enseguida vio un enorme potencial en él. Una vez bajo su ala, Rodrigo se convirtió en una máquina de ganar dinero para su maestra. Siente que debe “heredar” como sea el dinero, por lo que entra al juego sin dudar.



Ilustración 3.4. Rodrigo L. Gutiérrez.

Odia a los hijos de Lucy, así que está dispuesto a arriesgarlo todo para ganar.

3.4.5. Syndra Claire:

La antigua reina del juego clandestino y la mejor amienemiga de Lucy.

Otra auténtica eminencia en el ámbito de la ingeniería, estadística y juegos de azar, pero nunca a la altura de Tyché, que le hizo perder su trono años atrás. A pesar de su admiración mutua, siempre ha existido una rivalidad muy intensa.



Ilustración 3.5. Syndra Claire.

Entra al juego porque es su última oportunidad de vencer a Lucy y no puede dejarla escapar. Su orgullo le llevará a hacer lo que sea necesario.

3.5. La creación de personajes:

Los nombres y las biografías de los personajes son completamente originales, pensadas y escritas para este Trabajo de Fin de Grado.

Que la protagonista sea una mujer ingeniera busca reflejar que cada vez son más las mujeres que decantan por integrarse en este sector.

El número de personajes jugables está limitado a 4 debido al desarrollo del propio Escape Room.

Para la creación de las imágenes/fotos de cada uno de los personajes se ha recurrido al asistente de generación de avatares <https://avatares.org/>, creado por Miarroba Networks, y que ofrece una base en la que el usuario puede ir añadiendo detalles al modelo base, como peinados, color de ojos o facciones faciales, dando como resultado avatares únicos debido a los millones de combinaciones posibles.

Se tomó la decisión de mantener a los personajes de mayor edad con aspecto joven debido a que así se podía apreciar el parecido de la protagonista con su hija y, por otro lado, el amor propio que se tienen a sus “yo” de la juventud tanto Lucy como Syndra.

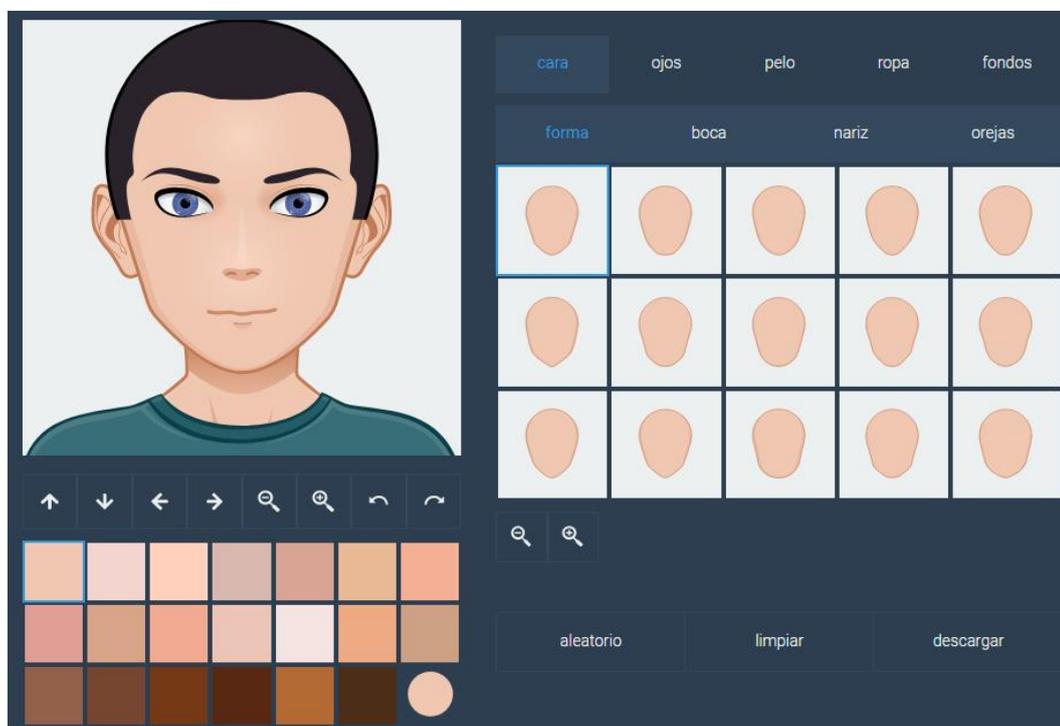


Ilustración 3.6. Creador de avatares. Fuente: <https://avatares.org/>.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

CAPÍTULO 4: EL ESCAPE ROOM.

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

4.1. INICIO

Al entrar en el programa, lo primero que se encontrarán los participantes es una pantalla de bienvenida, con el título del reto y el botón de comenzar, así como también verán como el reloj de tiempo comienza a descontar.



Ilustración 4.1. Portada del Escape Room.

Tras pasar por la pantalla de introducción, en la que se encuentra redactada la historia en la que está basado el Escape Room, y por la pantalla de instrucciones, lo que encontrarán los participantes será el selector de personajes, donde tendrán que decidir a quién quieren representar durante el juego, siendo su decisión inamovible y hará que tengan ciertas ventajas o desventajas durante la duración de la experiencia.



Ilustración 4.2. Menú selección personajes.

Como se puede observar en la imagen anterior, debajo de las imágenes del aspecto de los personajes, hay unos botones que dicen “conoce+”.

Estos botones están configurados con una interacción de tipo ventana, que se abrirá dentro de la misma página y mostrará al usuario los detalles sobre el personaje en cuestión.

Finalmente, cuando el jugador decida cuál será el personaje al que acompañará durante el reto, este comenzará.



Ilustración 4.3. Información detallada personaje.

4.2. MENÚ DE PRUEBAS

Los jugadores, ya con el personaje seleccionado, pasan al menú de selección de pruebas, el cual en todo momento mostrará el número total de pruebas con las que cuenta la actividad (5 en este caso).

Las pruebas se tienen que resolver en el orden establecido y solo se puede acceder a una prueba cuando se han completado las anteriores, quedando esto reflejado visualmente en el menú de selección a través de candados abiertos o cerrados en las pruebas.

También se encuentra, de manera habitual, un símbolo de información situado debajo del candado de la prueba correspondiente, configurado con la interactividad de etiqueta, que suele incluir comentarios de la “creadora” del juego en todo de burla, ánimo, sorpresa o enfado.

El personaje seleccionado también hará comentarios durante el juego, que pueden ser de felicidad por estar haciéndolo bien, de frustración cuando las cosas se tuercen o dando algún dato que quizá sea de utilidad para la prueba que se está intentando resolver en ese momento.



Ilustración 4.4. Menú de Pruebas.

4.3. LAS PRUEBAS

4.3.1. PRIMERA PRUEBA

La primera prueba a la que se enfrentarán los jugadores está basada en el simple juego de cara o cruz, donde tendrán que aplicar los conocimientos que tengan en distribución binomial.

Fundamento teórico:

- **Distribución binomial.**

La variable aleatoria X que modeliza el número de elementos, entre n observados que tienen la característica E , tiene una distribución que llamaremos binomial de parámetros n y p . Lo denotaremos por $X \sim B(n, p)$ y su soporte y su función de masa vienen dados por:

$$S_X = \{0, 1, \dots, n\}$$

$$p(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Sus medidas principales son:

$$E(X) = np \quad \text{Var}(X) = npq.$$

Propiedades 4.1 a) Si $X \sim B(n, p)$, entonces X es la suma de n variables de Bernoulli independientes y de parámetro p .

b) Si X_1, X_2, \dots, X_k son variables binomiales independientes de parámetros n_i y p , $i = 1, 2, \dots, k$, entonces $X_1 + \dots + X_k$ tiene distribución $B(n_1 + \dots + n_k, p)$.

c) Si $X \sim B(n, p)$ entonces $Y = n - X \sim B(n, 1 - p)$.

d) La distribución es simétrica si y sólo si $p = \frac{1}{2}$. Si $p < \frac{1}{2}$, entonces existe asimetría a la derecha y en caso contrario hay asimetría a la izquierda.

Observación 4.2 a) Los valores de la media y de la varianza de X se deducen fácilmente a partir de la propiedad (i).

b) La propiedad (ii) se denomina propiedad de aditividad o reproductividad y, por supuesto, no todos los modelos la tienen. Por ejemplo, si X e Y son las variables que modelizan el resultado de dos dados normales, ambas son uniformes discretas, pero su suma, que modelizaría la suma de resultados, no lo es.

Ilustración 4.5. Fundamento teórico: Distribución Binomial. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.

Enunciada la pregunta correspondiente, los jugadores tienen 3 respuestas posibles para contestar, de las cuales solo habrá una correcta.



Ilustración 4.6. Primera pregunta.

En esta prueba, si los jugadores han estado suficientemente concentrados en el poco tiempo que llevan de participación, pueden pasar sin realizar ningún cálculo, ya que hay escondida una pequeña trampa que hará que la respuesta correcta no sea la que se puede calcular de manera teórica, si no otra diferente, que permitirá a los más atentos pasar rápidamente de prueba, mientras que a los que se han lanzado directamente a calcular los va a mandar al circuito de recuperación, donde aprenderán que es más conveniente tomarse un pequeño tiempo en prestar atención a los detalles que lanzarse a resolver operaciones sin pensar.

La pregunta de recuperación en este caso será la misma que la que acaban de fallar, pero sin trampilla, para no hacerles perder mucho tiempo. Aun así, en caso de un segundo fallo, hay otra última oportunidad para reengancharse.

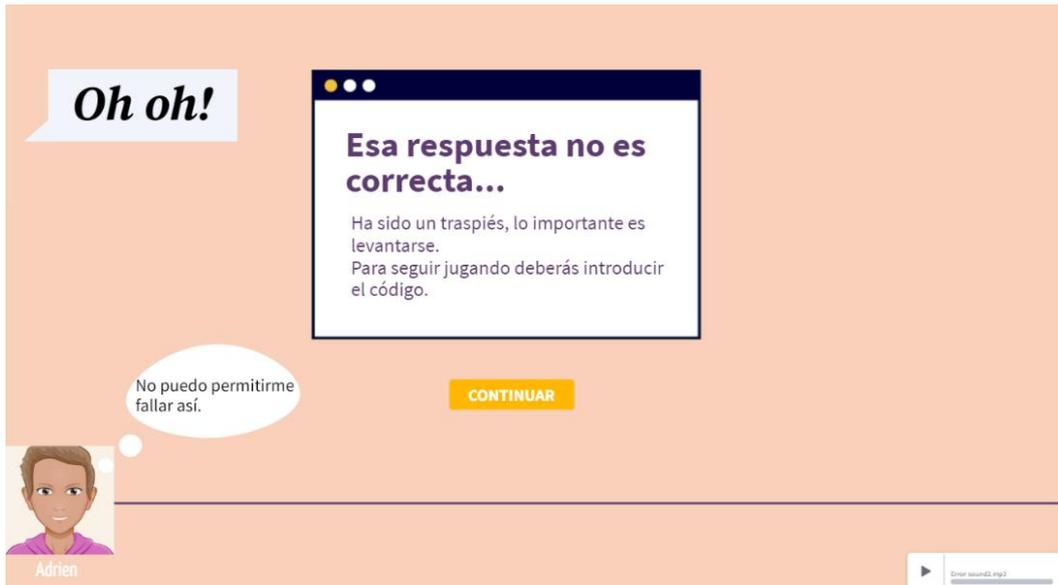


Ilustración 4.7. Primer fallo.

En las preguntas de recuperación, como se puede ver en la siguiente imagen, se aporta algún dato curioso relacionado con la materia o se hace un repaso al contenido teórico relacionado con la pregunta que se acaba de fallar para que se acabe de entender dónde está el fallo.

La dificultad de la recuperación aumenta con los errores.

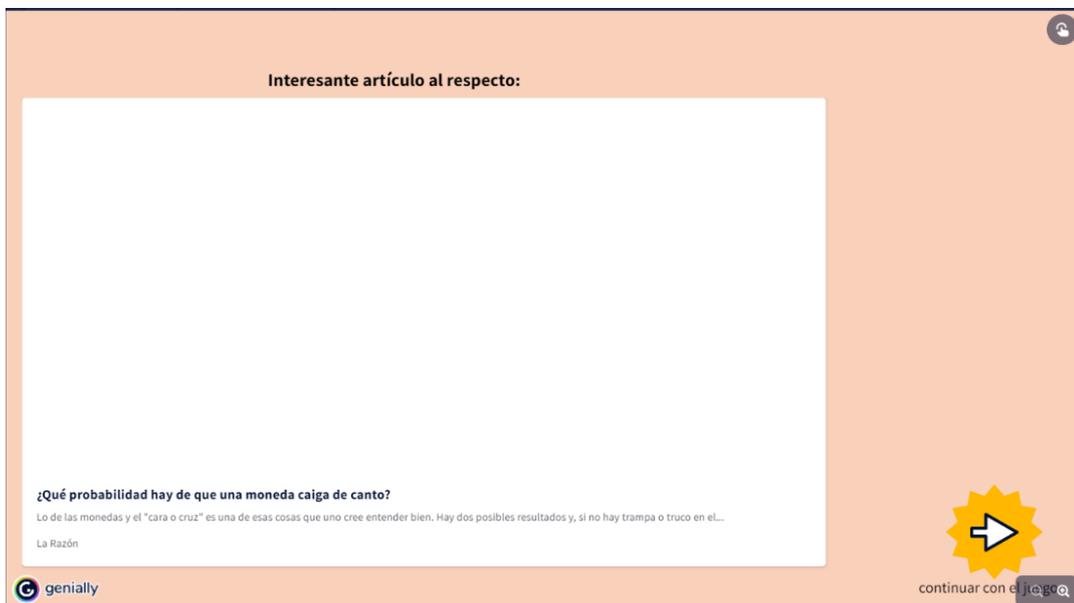


Ilustración 4.8. Artículo de información extra.

La primera prueba tiene una segunda pregunta, también basada en la distribución binomial, aunque en este caso se trata de un ejercicio de precisión de disparo a diana en el cual los jugadores deberán acertar cual es la probabilidad de dar X veces en el blanco en un determinado número de intentos. Esta vez, según la creadora del reto, no habrá ni trampa ni cartón, así que todos los jugadores deberán demostrar que sí saben aplicar lo aprendido sobre distribución binomial si es que no quieren caer en las preguntas de recuperación.

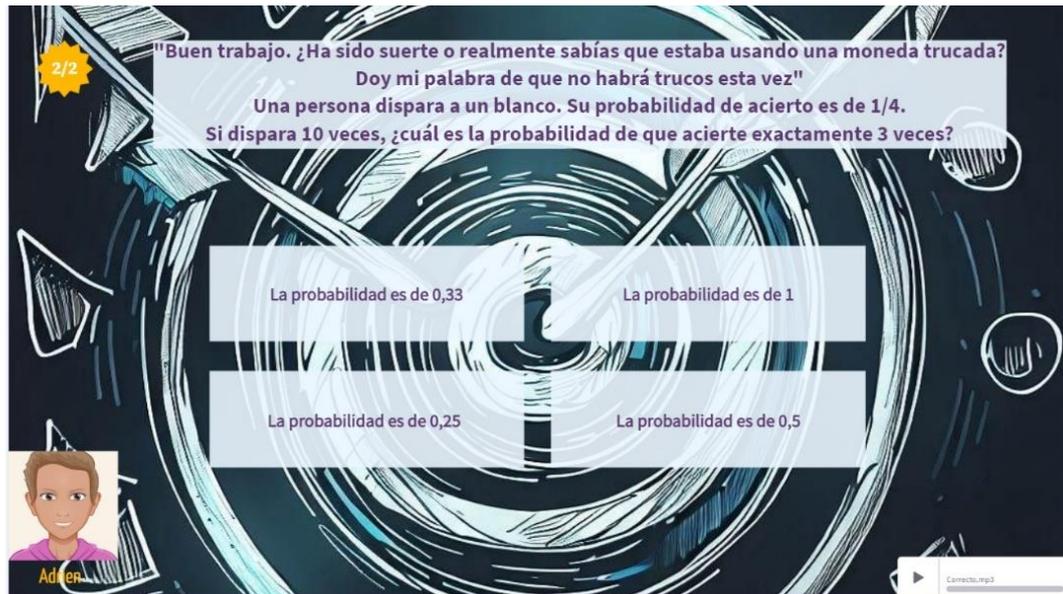


Ilustración 4.9. Segunda pregunta Prueba 1.

Una vez completada la primera prueba, ya sea de manera directa o a través del circuito de recuperación, se abrirá de nuevo el menú de pruebas en el que se podrá ver que la primera ha sido completada y, por tanto, la segunda se encuentra desbloqueada.

4.3.2 SEGUNDA PRUEBA:

Esta prueba está relacionada con la distribución de Poisson y, al igual que la primera, estará dividida en dos partes.

Fundamento teórico:

- **Distribución de Poisson.**

La variable aleatoria X que modeliza el número de sucesos en una unidad de soporte, en un proceso de Poisson, tiene una distribución que llamaremos de Poisson de parámetro λ . La denotaremos por $X \sim \mathcal{P}(\lambda)$ y su soporte y su función de masa vienen dados por:

$$S_X = \{0, 1, \dots\}$$

$$p(X = k) = \frac{(\lambda)^k e^{-\lambda}}{k!}$$

Sus medidas principales son:

$$E(X) = \lambda \quad \text{Var}(X) = \lambda.$$

Observación 4.5 Si Y es la variable que modeliza el número de sucesos en t unidades de soporte ($t > 0$), la variable Y es también de Poisson y su parámetro es λt , pues por las propiedades de los procesos de Poisson se deduce que el número medio de sucesos en t unidades de soporte es λt .

Proposición 4.6 Si X_1, \dots, X_k son variables aleatorias independientes, con distribución de Poisson, con parámetros λ_i , $i = 1, 2, \dots, k$ entonces la variable aleatoria $X = \sum_{i=1}^k X_i$ tiene distribución de Poisson de parámetro $\lambda = \sum_{i=1}^k \lambda_i$.

Teorema 4.7 Teorema de Poisson

Sea $\{X_n\}_{n=1}^{\infty}$ una sucesión de v. a., tales que $X_n \sim \mathcal{B}(n, p_n)$. Si $\lim_{n \rightarrow \infty} np_n = \lambda$ y X es una v.a. con distribución $\mathcal{P}(\lambda)$, se tiene que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(X_n \leq x) = p(X \leq x), \text{ para cada } x \in \mathbb{R}.$$

Observación 4.8 Este último resultado se utiliza en la práctica para aproximar las probabilidades relativas a una variable $\mathcal{B}(n, p)$ con n grande y p pequeño por probabilidades relativas a una variable de Poisson de parámetro $\lambda = np$. Utilizaremos esta aproximación cuando $n \geq 25$ y $p < 0.1$.

Ilustración 4.10. Fundamento teórico: Distribución de Poisson. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.

En la primera parte, la segunda prueba comenzará con la visualización de un vídeo. Después de ver ese vídeo los jugadores tendrán que seleccionar cuál de las respuestas es la que va acorde con él, pasando a la segunda parte de la prueba si aciertan o teniendo que tomar un camino más largo en caso de error.

El video en cuestión hablará sobre la distribución de Poisson, mientras que la pregunta que se corresponde con él hará que el jugador tenga que seleccionar el enunciado de los disponibles que se adecúe a la distribución de la que le acaban de hablar.



Ilustración 4.11. Prueba 2 pregunta 1.

En caso de fallo, el camino de recuperación contará con la misma temática que la primera pregunta, es decir, se visualizará otro vídeo del que deberán sacar datos para encontrar la respuesta.

Este vídeo se trata de una pequeña biografía animada sobre el propio Siméon Denis Poisson y donde alguno de los personajes de la historia puede que ya tenga la respuesta correcta en mente y la estén dejando como pista.



Ilustración 4.12. Prueba 2 Recuperación.

Para volver al camino principal, deberán escribir la contraseña de un candado que responde a la descripción de “título nobiliario que se le otorgó a Poisson”. Después de ello, se muestra una lista con el orden de poder de los rangos nobiliarios, para que se tenga una idea de cuán o cuán poco importante era el título que se le había concedido.

En la segunda parte de la prueba, los participantes tienen que resolver un problema de distribución de Poisson, en el que deberán ser muy precisos en sus cálculos, dado que las respuestas son muy similares y la precisión en los cálculos es un concepto muy importante en el mundo laboral al que se enfrentarán cuando finalicen los estudios.

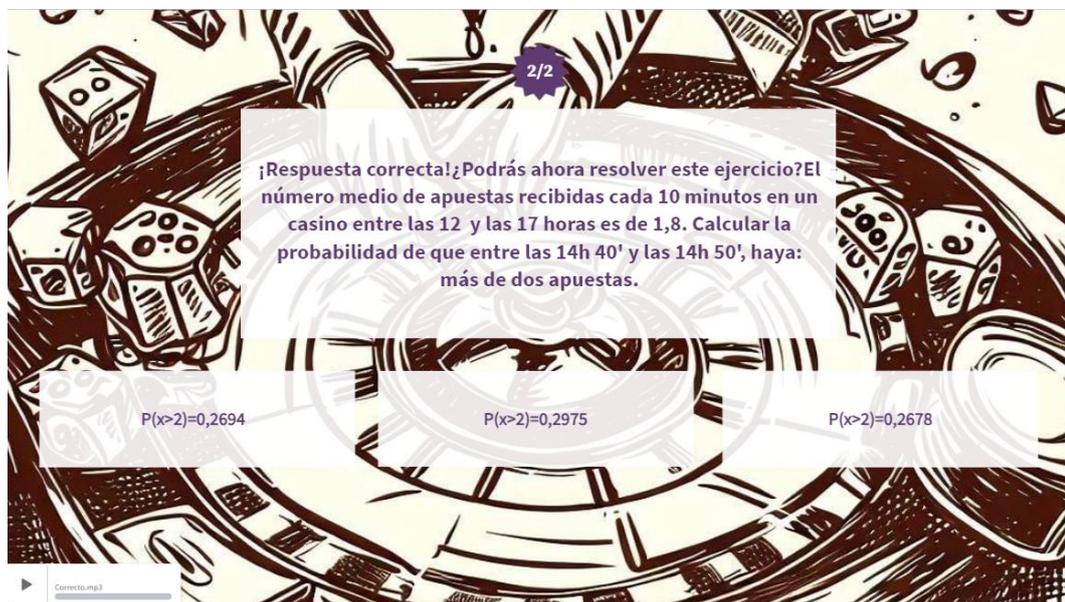


Ilustración 4.13. Prueba 2 pregunta 2.

Si el jugador no es capaz de dar con la respuesta correcta, puede ser por varias razones: error en cálculo, no saber aplicar la fórmula...o ni siquiera saber qué tipo de distribución está enfrentando, por tanto, en la pregunta de recuperación asociada al fallo en esta prueba, el jugador tendrá que identificar la imagen del matemático que da nombre a la distribución que ha tenido que utilizar durante la prueba.

En el aprendizaje, a veces es bueno conocer no solo los nombres (o apellidos) de las personas que desarrollaron fórmulas o teoremas, si no también poderles poner cara.

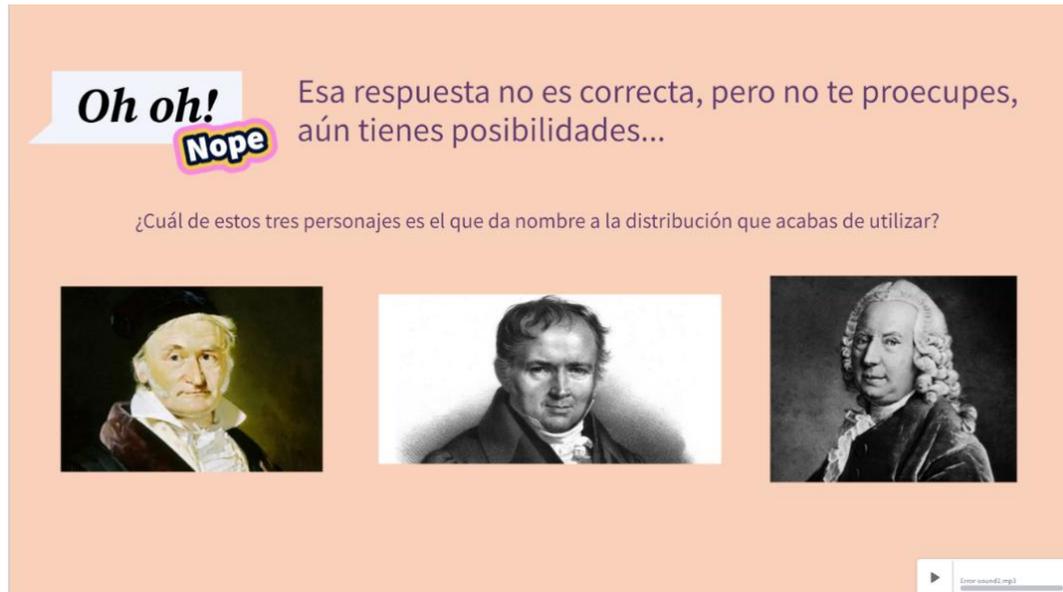


Ilustración 4.14. Prueba 2 Recuperación 2.

Las imágenes que se muestran representan, de izquierda a derecha, a Carl Gauss, Siméon Poisson y Daniel Bernouilli.

En caso de no acertar con la imagen correspondiente, se abrirá, en una pestaña aparte, un enlace con la biografía de la persona de la foto sobre la que se ha hecho clic, para aportar esa información al usuario, que puede que le sirva en el futuro o no.

Una vez completada esta pregunta o la del camino principal, el usuario es dirigido al menú de selección de prueba, donde encontrará desbloqueada la pregunta número tres, acercándose de esta manera al ecuador del ejercicio.

4.3.3. TERCERA PRUEBA

La tercera ronda está configurada para ser considerada como una “ronda relámpago”, es decir, una ronda sencilla, directa y rápida en la que los jugadores descansen mínimamente de hacer cálculos y respondan un par de sencillas cuestiones con las que recuperen un poco del tiempo perdido en rondas anteriores o consigan añadir algo más a la ventaja que ya habían acumulado anteriormente.

Lo primera de las dos preguntas que tendrán que contestar consiste en decidir si la fórmula que se muestra en pantalla y que, al menos deberían, haber utilizado en alguna de las rondas anteriores, está escrita de manera correcta o no.

De nuevo, los personajes puede que den alguna pista para despejar las dudas al respecto con la que es la respuesta correcta.

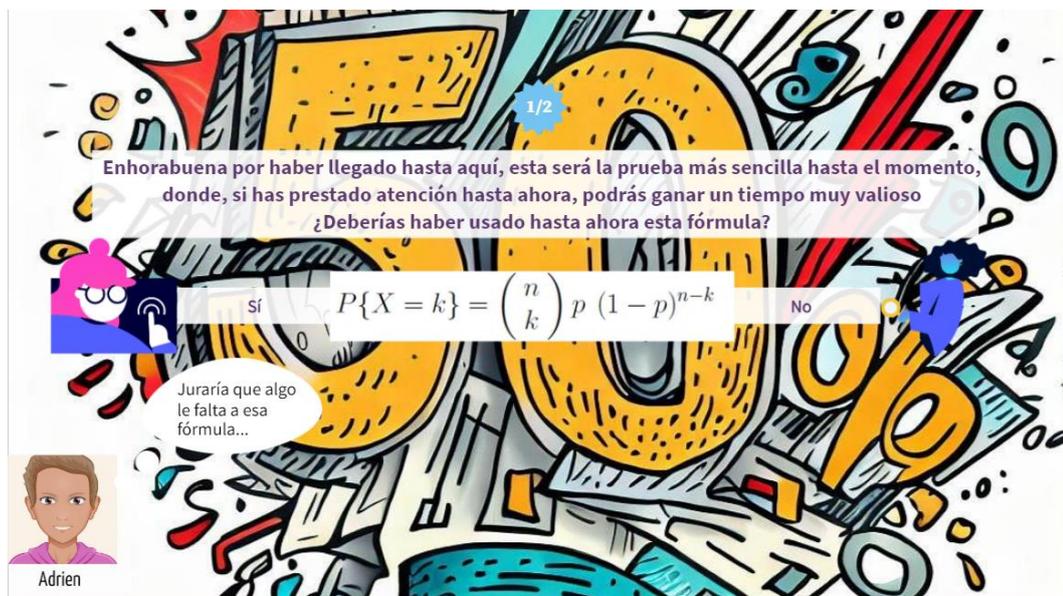


Ilustración 4.15. Prueba 3 pregunta 1.

En caso de acertar en la respuesta, los retadores pasarán a la siguiente parte de la prueba, mientras que de no haberlo hecho correctamente, la interacción de enlace a pestaña externa programada en la respuesta errónea los llevará a una página web donde repasarán qué fórmula es la que deberían haber visualizado en primera instancia en lugar de la fórmula que han dicho que estaba correcta, así como añadir algunos fundamentos teóricos más a la misma.

La Distribución Binomial

19 comentarios / Estadística / Por Francisco Márquez

Un experimento que queda descrito por una Distribución Binomial de probabilidad es aquel que posee las siguientes propiedades:

- El experimento consiste en repetir n-ensayos.
- Cada ensayo da un resultado que puede ser clasificado como un **éxito** o un **fracaso** (de ahí el nombre, **binomial**).
- La probabilidad de un éxito, denotada por p, permanece constante a lo largo de las repeticiones del experimento.

El número de éxitos $X=K$ en n-ensayos de un experimento binomial se llama una **variable aleatoria binomial**. La distribución de probabilidad de nuestra variable aleatoria X se llama **Distribución Binomial de probabilidad** y se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$p_K = P[X = k] = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot q^{n-k} = \frac{n!}{(n-k)! k!} \cdot p^k \cdot q^{n-k}$$

donde:

- p_k es la probabilidad de que nuestra variable aleatoria binomial sea igual a K, es decir, tengamos K éxitos.
- p es la probabilidad de éxito de un solo ensayo
- $q=1-p$ es la probabilidad de fallo en un solo ensayo.

Ilustración 4.16. Fundamento teórico: Distribución Binomial. Fuente: https://fisicaymates.com/distribucion_binomial/.

Una vez que tanto los que han fallado como los que han acertado en la pregunta anterior lleguen a la segunda parte de la prueba, se encontrarán con un mapa de Europa donde tendrán que marcar cuál es el país en el que nació el matemático que da nombre a la otra distribución que deberían haber usado hasta ese momento.

Ya que en la primera parte de la prueba la fórmula que se mostraba era la de la distribución binomial, el otro tipo de distribución que deberían haber aplicado es la de Poisson, por lo tanto, en el mapa de Europa deberían marcar la opción de Francia si quieren avanzar de fase.



Ilustración 4.17. Prueba 3 pregunta 2.

Como se puede apreciar en la imagen superior, hay cinco respuestas posibles a la pregunta, pero solo una de ellas es la correcta.

Cuando un jugador no escoge la respuesta correcta (la número 2) y se decanta por otra, se abrirá una pestaña asociada a esa respuesta donde podrá consultar una lista de los matemáticos, físicos o ingenieros más importantes que han nacido en ese país, pero, si quieren pasar a la siguiente prueba, tienen que acertar con el país correspondiente

20 grandes científicos alemanes que debemos recordar

POR: UNIVISION
PUBLICADO 2 ABR 2014 - 04:00 AM EDT | ACTUALIZADO 2 ABR 2018 - 09:15 AM EDT

COMPARTIR



Crédito: Thinkstock

La República Federal de Alemania vio nacer a muchas de las personalidades más importantes de las ciencias. Con un total de 104 laureados con el Premio Nobel y a lo largo de todo el siglo XX, ninguna otra nación logró tantos reconocimientos ni realizó aportes tan significativos en física, química, matemáticas, fisiología y medicina como lo hicieron los alemanes.

Ilustración 4.18. Científicos alemanes que debemos recordar. Fuente: <https://www.univision.com/>.

4.3.4. CUARTA PRUEBA:

Una vez superada la prueba anterior y pasado por el selector de pruebas, los jugadores llegarán a la cuarta prueba, de un nivel de dificultad mayor que las anteriores y basada en la distribución hipergeométrica.

Fundamento teórico:

Distribución hipergeométrica.

La variable aleatoria X cuya distribución se denomina hipergeométrica de parámetros N , n y Q , se define sobre experimentos que consisten en observar elementos de una población y clasificarlos en dos categorías, éxito y fracaso, (es decir, que cumplen la condición 1 de los experimentos de Bernoulli), pero en los que las observaciones no son independientes (no cumplen la condición 2 de los experimentos de Bernoulli). Corresponde a modelizar el número de individuos que tienen la característica de interés, de n (diferentes) observados de una población finita, de tamaño N , cuando en la población hay Q individuos con esa característica. La denotaremos por $X \sim \mathcal{H}(N, n, Q)$ y su soporte y su función de masa vienen dados por:

$$S_X = \{\max\{0, n - (N - Q)\}, \dots, \min\{Q, n\}\}$$

$$p(X = i) = \frac{\binom{Q}{i} \binom{N - Q}{n - i}}{\binom{N}{n}}$$

Sus medidas principales son:

$$E(X) = \frac{nQ}{N} \quad \text{Var}(X) = \frac{nQ}{N} \left(1 - \frac{Q}{N}\right) \left(\frac{N - n}{N - 1}\right)$$

Aproximación de la distribución hipergeométrica por la binomial.

Si X es una variable aleatoria con distribución hipergeométrica $\mathcal{H}(N, n, Q)$, se puede demostrar que cuando $N \mapsto \infty$, $Q \mapsto \infty$ y $\frac{Q}{N} \mapsto p$, la distribución hipergeométrica tiende a una distribución binomial $\mathcal{B}(n, p)$. Esto permite aproximar la hipergeométrica $\mathcal{H}(N, n, Q)$ por una binomial de parámetros n y $\frac{Q}{N}$ cuando N es suficientemente grande. En general, la aproximación se considera satisfactoria si $N > 50$ y $\frac{n}{N} \leq 0.1$.

Ilustración 4.19. Fundamento teórico: Distribución Hipergeométrica. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.

La primera parte de la prueba expone una situación que vivió la protagonista de la historia, en la que quiere saber las probabilidades de que sus invitados para unas partidas de póker en su casa, intenten hacer trampa, por lo que expone el caso para que los jugadores hagan los cálculos.

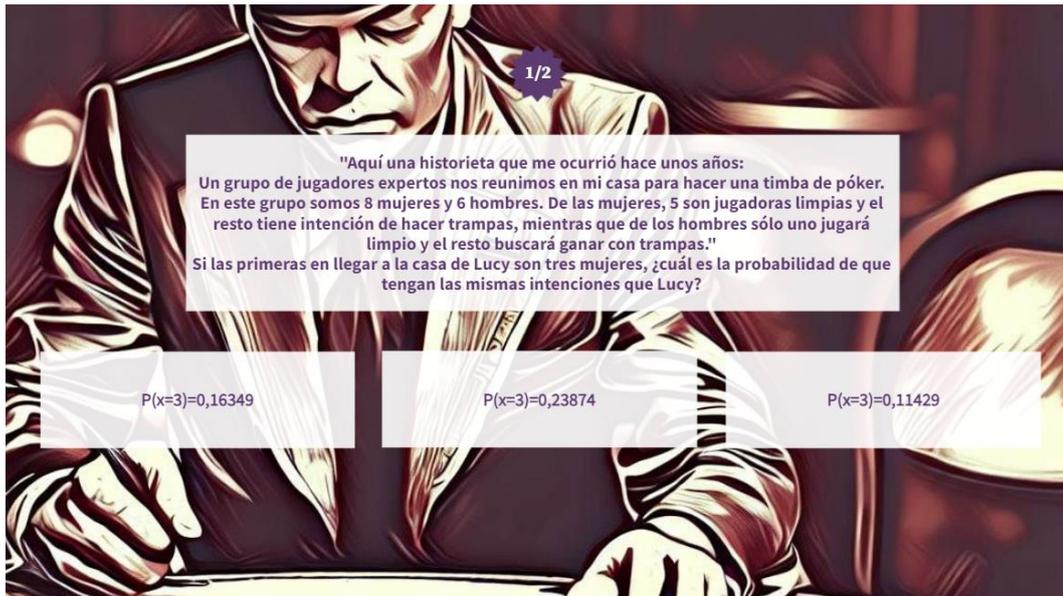


Ilustración 4.20. Prueba 4 pregunta 1.

La respuesta, una vez más, es única, y de acertar se avanzará a la segunda parte de la prueba, mientras que, en caso contrario, se irá a una pregunta de recuperación en la que se preguntará directamente al usuario qué tipo de distribución tenía que haber aplicado durante la prueba, para ver si la había identificado bien o no y que compruebe por qué es esa en concreto.

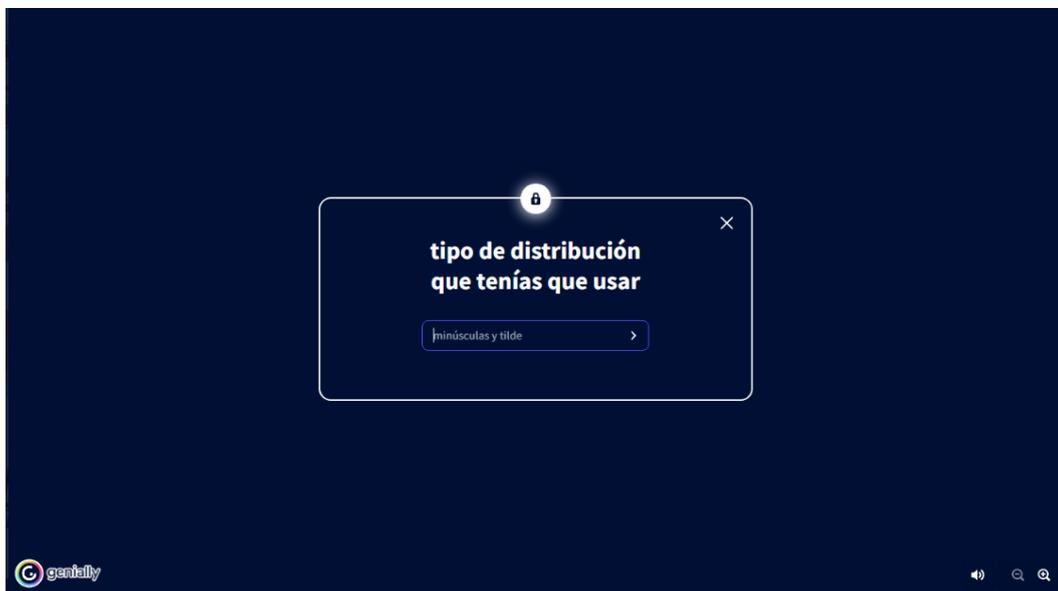


Ilustración 4.21. Prueba 4 recuperación.

La única manera de abrir ese candado es escribiendo de manera correcta la respuesta según las indicaciones que se dan, así se elimina la posibilidad de respuesta a boleo, aleatoria o buscando la suerte por parte de los participantes.

La segunda parte de la cuarta prueba pondrá de nuevo a los participantes en el reto de una pregunta en la que la respuesta se ha podido deducir si se ha estado atento a los detalles durante del juego.

Por otro lado, alguno de los personajes puede que tenga la clave de la respuesta en ese mismo momento, bien porque conozcan a la protagonista en profundidad o bien porque han formado parte de la historia que se reveló en la primera parte de la prueba.

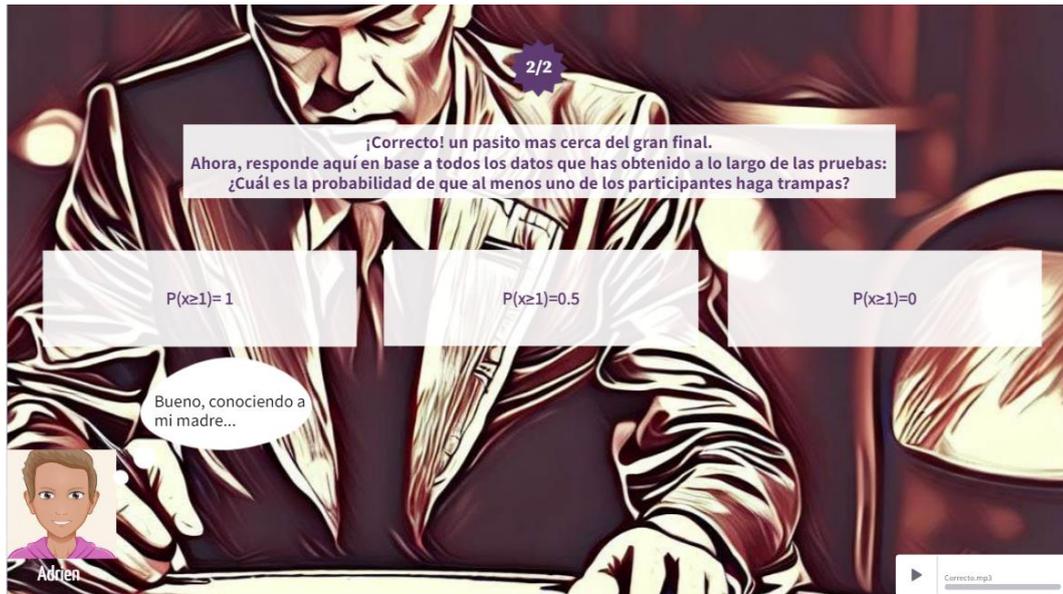


Ilustración 4.22. Prueba 4 pregunta 2.

Al ser una pregunta de respuesta muy evidente si se ha prestado un mínimo de atención a los detalles o pistas, seleccionar una respuesta errónea llevará al usuario a un vídeo en el que se dará cuenta de que no está suficientemente concentrado en el juego y que debería centrarse si quiere afrontar con garantías la prueba final.

4.3.5. LA PRUEBA FINAL

Con las cuatro pruebas anteriores completadas, se abre en el menú de selección de pruebas el acceso a la prueba final, que se caracteriza por ser exactamente igual para todos los personajes, en la que el jugador estará solo ante las preguntas, sin ningún tipo de ayuda o pista, y tendrá que echar mano de la información que haya podido obtener durante el desarrollo de la actividad, por lo que cobra mucha importancia la atención a los detalles que los participantes hayan tenido, más allá de saber resolver ejercicios o habérselas apañado para llegar a este punto de una u otra manera.

La prueba final estará dividida en cuatro partes, siendo la más larga y complicada de las cinco que componen el Escape Room.

4.3.5.1. Pregunta 1:

En la primera de las preguntas, la protagonista de la historia (Lucy) pregunta directamente al jugador sobre el cominezo de su vida en los juegos de azar, dato que los participantes podían obtener al principio de la partida a través de la lectura de la biografía de Lucy.

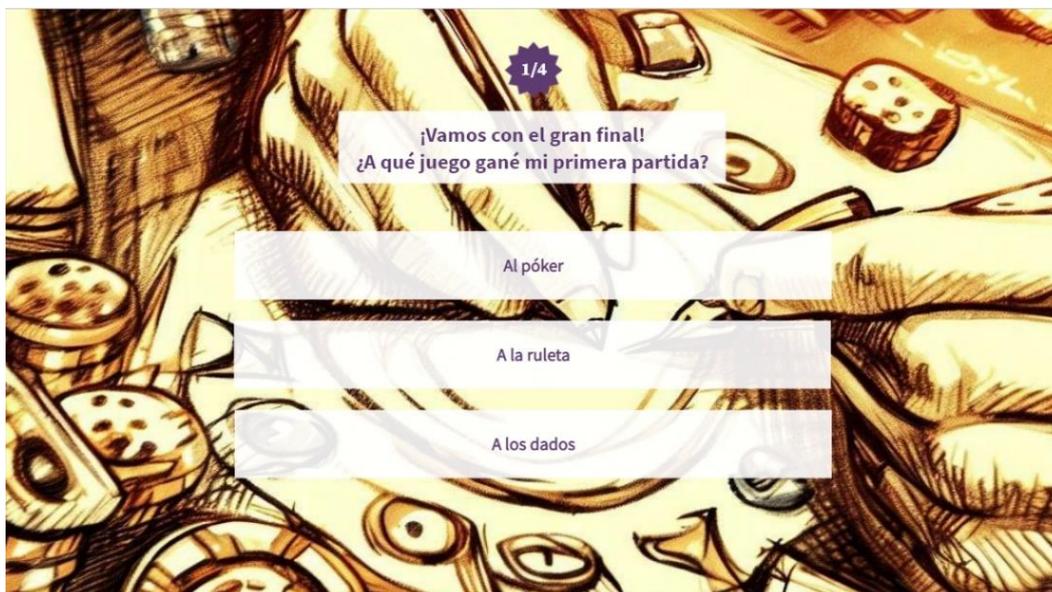


Ilustración 4.23. Prueba Final pregunta 1.

Como en las pruebas anteriores, la respuesta correcta los llevará a la siguiente parte de la prueba, mientras que, en el caso contrario, los jugadores deberán pasar por un camino de penalización en el que se darán cuenta de que deberían haber prestado más atención a las diferentes indicaciones en lugar de haberse lanzado directamente a intentar completar el juego.

En este camino alternativo, verán cómo Lucy se indigna ante su respuesta a la pregunta y se encarga de dejarles bien claro cuál era la respuesta correcta, aparte de mostrarles algo de información sobre los diferentes juegos de azar, como, por ejemplo, las mejores jugadas o la probabilidad de que estas se den en una partida.



Ilustración 4.24. Prueba Final Fallo 1.



Ilustración 4.25. Prueba Final Fallo 2.

Después de pasar por este camino alternativo o de haber acertado la pregunta a la primera, pasarán a la segunda cuestión, donde serán preguntados de nuevo sobre un dato que podrían haber obtenido durante la partida, en concreto sobre el número con del que empezó la racha ganadora de la creadora del juego.

4.3.5.2. Pregunta 2:



Ilustración 4.26. Prueba Final pregunta 2.

Si los jugadores responden incorrectamente, serán redirigidos a un interesante artículo sobre el número 23, en el que se habla acerca de diferentes aspectos sobre esta cifra, tanto en la vida cotidiana como en otros ámbitos.



La importancia del número 23 en la vida cotidiana y otras obsesiones numerológicas

Ilustración 4.27. La importancia del número 23. Fuente:
<https://www.xatakaciencia.com/matematicas/la-importancia-del-numero-23-en-la-vida-cotidiana-y-otras-obsesiones-numerologicas#:~:text=A%20nivel%20matem%C3%A1tico%2C%20el%2023,la%20suma%20de%20potencias%20distintas.>

4.3.5.3. Pregunta 3:

De regreso a la prueba final, entramos en la tercera parte, en la que será la última pregunta de “atención a los detalles” del juego.

Se pregunta directamente al jugador en qué fecha sucedieron estos hechos, es decir, cuándo comenzó todo.

Este no es un dato directo que se diera durante el juego, pero no es difícil de deducir ya que en la biografía de Lucy se dice que “el día en que se cumplían 200 años del nacimiento de Gauss”, por lo que, si se han parado a buscar la fecha, será muy fácil para ellos saber cuál es la opción correcta de las cuatro que se muestran.

Hay una sutil ayuda secreta escondida en la imagen de fondo de la pantalla, pero en general pasará desapercibida.

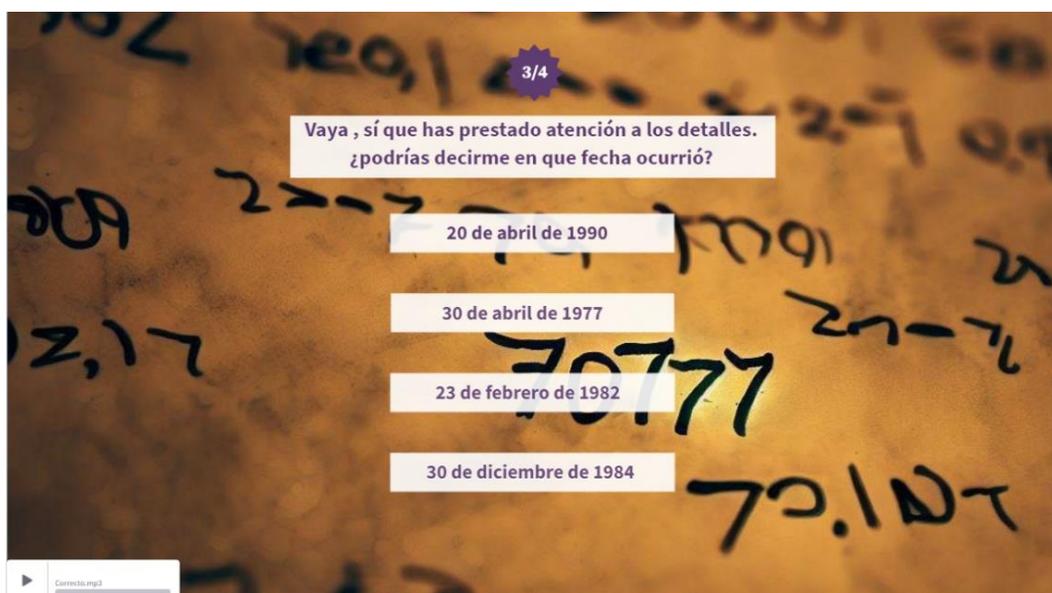


Ilustración 4.28. Prueba Final pregunta 3.

Responder de manera errónea a esta pregunta tiene diferentes consecuencias:

- Si se escoge la primera opción, se abrirá automáticamente una nueva pestaña en la que el usuario será dirigido al videoclip de la canción “20 de abril del 90” del grupo vallisoletano “Celtas Cortos”, mostrando de forma alegre que se encuentran en un error con su respuesta.
- Al seleccionar como correcta la opción número 3, el jugador será redirigido a otra página en la que se muestran los sucesos ocurridos en ese día.

- Al considerar que la respuesta buscada es la cuarta opción, ocurrirá lo mismo que al seleccionar la tercera, pero, como es lógico, adaptado a la fecha que marca la respuesta.

30 de diciembre de 1984

Becas de doctorado

CARTAS AL DIRECTOR | Barcelona. | 31 DIC 1984 - 00:00 CET

Admitida a trámite la querrela contra TVE y Paloma Chamorro

EFE | Madrid | 31 DIC 1984 - 00:00 CET

CATALUÑA

Dos personas heridas a causa de una explosión de gas

EL PAÍS | Barcelona | 31 DIC 1984 - 00:00 CET

Respetable público

CARTAS AL DIRECTOR | Madrid. | 31 DIC 1984 - 00:00 CET

Ilustración 4.29. Sucesos del 30 de diciembre de 1984. Fuente:
<https://elpais.com/hemeroteca/1984-12-30/>.

Una vez resueltas las tres preguntas previas dentro de la prueba final, comienza la fase final de la misma, en la que los participantes se enfrentarán al problema más complicado de toda la actividad (como es lógico, ya que es el final y la dificultad ha ido creciendo conforme los jugadores iban pasando pruebas).

Antes de acceder a la prueba, hay un mensaje de aviso sobre lo que espera:

“Estás a un paso de derrotarme, pero aún me queda un as en la manga. A continuación te enfrentarás al ejercicio que solían tener que resolver las personas que quisieron formar parte de mi negocio. No habrá ni opciones ni preguntas de recuperación, así como tampoco dispondrás de ayuda, la única manera de completar el desafío será escribiendo la respuesta correcta. Te deseo mucha suerte y confío en que, si has llegado hasta aquí, podrás resolverlo.”

4.3.5.4. Pregunta 4:

La cuarta y definitiva pregunta de la prueba final nos lleva a un problema en el que tenemos que aplicar una distribución normal.

Fundamento teórico:

Distribución normal.

La variable aleatoria X tiene una distribución normal de parámetros μ y σ , $X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$ si su soporte y función de densidad vienen dados por:

$$S_X = \mathbb{R}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right\}, \text{ para cada } x \in \mathbb{R}.$$

Propiedades 4.10 a) $E(X) = \mu$

b) $Var(X) = \sigma^2$

c) *Es simétrica respecto de media, mediana y moda, que coinciden con μ .*

d) *La función de densidad tiene puntos de inflexión en $\mu \pm \sigma$.*

e) *La función de densidad tiende asintóticamente a 0 en $\pm\infty$.*

f) $Q_1 = \mu - 0.675\sigma$, $Q_3 = \mu + 0.675\sigma$ y por tanto, el IRQ es 1.35σ .

g) *En $\mu \pm 2\sigma$ se encuentra el 95.5 % de la distribución y en $\mu \pm 3\sigma$ se encuentra el 99.7 % de la misma.*

h) *Si $X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$, entonces la variable estandarizada, $Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$, sigue una distribución normal de media $\mu = 0$ y desviación típica $\sigma = 1$; es decir, $Z \sim \mathcal{N}(0, 1)$.*

i) *Dos distribuciones normales cualesquiera están relacionadas mediante una transformación lineal.*

j) *Si X_1, X_2, \dots, X_n son v.a. independientes e igualmente distribuidas con $X_i \sim \mathcal{N}(\mu_i, \sigma_i)$, $i = 1, \dots, n$, entonces la v.a. $X = \sum_{i=1}^n X_i$ verifica*

$$X = \sum_{i=1}^n X_i \sim \mathcal{N}\left(\sum_{i=1}^n \mu_i, \sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}\right).$$

Por tanto, se tiene que $\bar{X} \sim \mathcal{N}\left(\frac{\sum_{i=1}^n \mu_i}{n}, \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}}{n}\right)$ donde $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$. Si, además, $\mu_i = \mu$ y $\sigma_i = \sigma \forall i$, se concluye que $\bar{X} \sim \mathcal{N}\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.

Ilustración 4.30. Fundamento teórico: Distribución Normal. Fuente: T4_Modelos de probabilidad.pdf.

Para la prueba final, se presenta un gráfico con la distribución que forman las diferentes puntuaciones de los aspirantes a convertirse en parte del negocio en los juegos de azar de Lucy.

Ella siempre fue muy exigente con la gente que le rodeaba, por eso solo escogía a los que más destacaban, y no tenía problema en denegar el acceso a su negocio a absolutamente nadie.

Una vez visto el gráfico que se presenta, la pregunta que se plantea es:

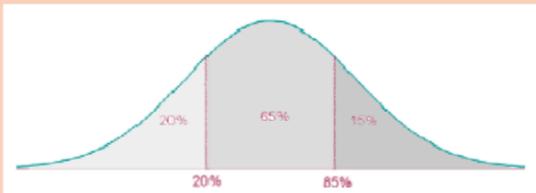
“Tras la última prueba de acceso al negocio, se observa que las puntuaciones obtenidas siguen una distribución normal con media de 65 puntos y una desviación típica de 18. Los examinados son clasificados en tres grupos (nunca serán admitidos, candidatos que serán reevaluados y nuevas incorporaciones), de modo que en el primero hay un 20% de los examinados, un 65% en el segundo y un 15% en el tercero. ¿Cuál ha sido la puntuación mínima para entrar en el tercer grupo y, por tanto, en el negocio? (puntuaciones de 0-100)”

Para agilizar el proceso de resolución del ejercicio, existe un botón en la pantalla el cual nos llevará a la tabla de la distribución normal.

4/4

Bienvenido a la prueba final:
Las personas que querían formar parte de mi negocio necesitaban cumplir con unos estándares mínimos.
Eran sometidos a un intenso examen de acceso en que la pregunta final giraba en torno a las probabilidades de victoria en diferentes situaciones en juegos de azar.

Tras la última prueba de acceso al negocio, se observa que las puntuaciones obtenidas siguen una distribución normal con media de 65 puntos y una desviación típica de 18. Los examinados son clasificados en tres grupos (nunca serán admitidos, candidatos que serán reevaluados y nuevas incorporaciones), de modo que en el primero hay un 20% de los examinados, un 65% en el segundo y un 15% en el tercero. ¿Cuál ha sido la puntuación mínima para entrar en el tercer grupo y, por tanto, en el negocio? (puntuaciones de 0-100)




INTRO RESULTADO→

Ilustración 4.31. Prueba Final pregunta 4.

Cuando el participante considere que haya hallado la respuesta correcta, deberá pulsar en el botón de “intro resultado”, el cual los llevará a un candado cuya contraseña es la respuesta buscada.



Ilustración 4.32. Prueba Final Candado Final.

El candado no puede abrirse de otra manera, por lo que el jugador debe ser preciso con los cálculos.

La respuesta se tiene que introducir tal y como lo indican las instrucciones, es decir, “número entero redondeado hacia arriba”.

4.4. FINAL.

Una vez abierto el candado de la pregunta final de la última prueba, la actividad se ha completado.

Solo se considerará vencedor al o a los participantes que lo hayan completado dentro del límite de tiempo (se puede resolver fuera de tiempo, pero no es válido).

La pantalla mostrará un mensaje de felicitación para el ganador, que será acompañado por un sonido de victoria y que contendrá un pequeño easter egg escondido en la palabra “winner”, en la cual, si el ganador hace clic, le dirigirá al videoclip de la canción “We Are The Champions” del grupo británico “Queen”.



Ilustración 4.33. Final del Escape Room.

CONCLUSIONES

Escape Room: ¿Es probable que salgamos de esta?

CONCLUSIONES.

En los primeros puntos de este Trabajo de Fin de Grado se establecieron una serie de objetivos que se querían alcanzar en el desarrollo del mismo, como eran:

- Confección de un modelo práctico como ejemplo de cómo implementar una dinámica de Escape Room en la Educación Técnica Superior en la rama de Ingeniería Industrial.

Objetivo alcanzado, logrando un modelo completamente funcional que está disponible para ser utilizado cuando se requiera.

- Diseño y creación de un escape Room a través de la plataforma Genially.

Meta alcanzada con todo su proceso reflejado en esta memoria, de manera que otra persona podría incluso utilizar esta memoria como guía para crear su propio Escape Room.

- Implementación de la dinámica para que sea realizada por estudiantes de la asignatura.

Se han establecido una serie de indicaciones previas de preparación para que la actividad pueda ser desarrollada en el espacio de una hora lectiva.

- Facilitar, motivar y ayudar a los alumnos de cara a la asignatura a través de la historia que se desarrolla durante la actividad.

El hecho de ver conceptos de la asignatura aplicados de esta manera, más dinámica e interactiva que la convencional, mejora la actitud del alumno respecto a la materia.

- Ayudar al desarrollo y la mejora de la capacidad de concentración y atención del usuario gracias a un sistema de pistas y detalles ocultos.

Los diferentes detalles que los participantes pueden encontrar o pasar por alto durante la experiencia pueden ser cruciales a la hora de resolver el enigma, por lo que su capacidad de concentración también se está desarrollando al realizar el ejercicio.

Una vez concluido el proceso, se exponen las conclusiones extraídas del mismo:

Después de analizar la información y medios consultados, se concluye que el uso de los Escape Room para resolver problemas o ejercicios de las diferentes materias en el ámbito de la Educación Técnica Superior favorece la comprensión de la asignatura en cuestión por parte del alumnado.

A través de este método, el alumno se ve inmerso en primera persona en un papel activo dentro del proceso de aprendizaje, lo que lleva a que se sienta más involucrado en todo el proceso, ya que al estar inmerso en un problema dinámico que varía en base las decisiones que toma y con la búsqueda de una recompensa al final, despierta su propio afán de competitividad tanto contra sí mismo como contra otros compañeros, llevando a que dé una mejor versión de sí mismo, mejorando en el proceso su capacidad de concentración, deducción, atención a los detalles y agilidad en la resolución de ejercicios, a la vez que afianza, amplía y pone en práctica los conocimientos que había adquirido hasta ese momento.

Este tipo de técnicas ayudan a romper con la monotonía de la enseñanza en la actualidad, que en muchos momentos se puede hacer demasiado pesada o aburrida para los alumnos, provocando un descenso en el nivel de asistencia a las clases presenciales.

Por otro lado, se presentan las conclusiones extraídas de la propia confección del Escape Room:

Genially es un portal de creación de contenido de manera gratuita que permite que cualquiera pueda crear, de manera sencilla, su propio ejercicio de este estilo, lo cual eleva las opciones de enseñanza que puede ofrecer, como la creación de más ejercicios de este estilo por parte del cuerpo docente, como la posibilidad de ofrecer dinámicas en las que son los alumnos los que hacen sus propios ejercicios para que el resto del grupo trate de resolverlos, creando una corriente de aprendizaje dinámica e interactiva en la que todos los miembros se sentirán implicados y, por ende, tenderá al éxito.

Bibliografía

- [1] Avatares.org (2019). *Creación de avatares*. <https://avatares.org/>. Último acceso: 18 de Febrero de 2023.
- [2] Bartle, R. A. (2003). *Diseñando mundos virtuales*. Ed. New Riders Game.
- [3] Breakout Edu. (2023). *Creación de contenido como educador*. <https://platform.breakoutedu.com>.
- [4] Calculo.cc. (2018). *La distribución binomial, ejercicios resueltos*. https://calculo.cc/temas/temas_estadistica/binomial_normal/problemas/prob_binomial1.html.
- [5] Carrión, E. (2018). *El uso de la gamificación y los recursos digitales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias sociales en la enseñanza superior*. Revista DIM, 36, 1-14.
- [6] Corchuelo Rodríguez, C. A. (2018). *Gamificación en la educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula*. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 63, 29-41. <http://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>.
- [7] Detering, S. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification" <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2181037.2181040>. Último acceso: 7 de junio de 2023.
- [8] Diago, P. D., & Ventura-Campos, N. (2017). *Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas*. https://www.researchgate.net/publication/320191004_Escape_Room_gamificacion_educativa_para_el_aprendizaje_de_las_matematicas.
- [9] EducActiva By José Reyes Aguilera. (2022) *Crear presentación interactiva*. <http://educactiva.eu/VPadLock/>.
- [10] Escuela de Ingenierías industriales. (2022). *Grado en Ingeniería en diseño industrial y desarrollo del Producto, Competencias Generales*. <https://www.eii.uva.es/titulaciones/grado.php?id=448&tema=comp>. Último acceso: 8 de Junio de 2023.
- [11] Fernández, J. (2021). El uso del escape room para crear experiencias memorables - Escuela de experiencias. <https://escueladeexperiencias.com/el-uso-del-escape-room-para-crear-experiencias-memorables/>. Último acceso: 4 de Junio de 2023.
- [12] Flippity. (2021). Flippity.net: Easily Turn Google Spreadsheets into Flashcards and Other Cool Stuff. <https://www.flippity.net/>. Último acceso: 26 de Mayo de 2023.
- [13] Generador de imágenes por IA de Bing. (2023). *Generar imagen*. <https://www.bing.com/create>. Último acceso: 14 de Mayo de 2023.

- [14] Genially (2023). *Creación Presentación de Gamificación*. <https://app.genial.ly/>. Último acceso: 2 de Junio de 2023.
- [15] Genially Official Youtube Channel. (2020). *Tutoriales sobre cómo hacer presentaciones en genially*. https://www.youtube.com/@genially_oficial.
- [16] Grande, Mario. (2020). *Apuntes sobre narrativa / Storytelling*. Universidad de León. https://www.researchgate.net/publication/332031927_Storytelling_narraciones_y_aprendizaje.
- [17] Instituto de la Juventud de Extremadura. (2018). *Manual de diseño de un juego de Escape*.
- [18] Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado en cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44, 1- 17. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- [19] Real Academia Española. (2023). *Gamificación*. <https://dle.rae.es/gamificacion>. Último acceso: 3 de Mayo de 2023.
- [20] Universidad Autónoma de Madrid. (2021). *Ejercicios resueltos Distribuciones Probabilidad*. <https://www.fuenterrebollo.com/Aeronautica2016/ejercicios-distribuciones.pdf>
- [21] Universidad Politécnica de Valencia. (2022). *La distribución de Poisson*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7937/Distribucion%20Poisson.pdf>
- [22] UVa.es. (2022). *Guía Docente Asignatura Estadística*. https://www.uva.es/resources/docencia/_ficheros/2022/448/asignaturas.pdf.
- [23] Vargas, Julio R.. La Distribución Normal. (2010) *Distribución Normal, Ejemplos y Ejercicios Resueltos*. <https://jrvargas.files.wordpress.com/2010/07/problemas-resueltos-de-distribucion-normal1.pdf>
- [24] Vuit, S. (2021). *Escape Rooms: Lineales y no Lineales*. <https://roomescapesimulacrevuit.es/tipos-escape-room/>.
- [25] Vuit, S. (2021). *Escape Rooms: Tipos y Temáticas más populares*. <https://roomescapesimulacrevuit.es/tipos-de-tematica-escape-rooms/>.
- [26] Webach, K., & Hunter, D. (2012). *Fort he Win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- [27] Zeiad josue taha sivira. (2020). *Simeon Denis Poisson*. https://www.youtube.com/watch?v=118w8tku1FE&ab_channel=zeiadjosuetahasivira.