Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Gamificación aplicada en Ciclos Formativos de Informática

Presentado por: Xavier Gaya Casabón
Tipo de trabajo: Propuesta de Intervención
Director/a: Núria Lull Noguera

Ciudad: Lleida
Fecha: Mayo de 2019

Resumen

El objetivo de este trabajo es implementar la unidad formativa 4 del módulo 6 de Seguridad Informática, del ciclo formativo de grado medio de Sistemas Microinformáticos y Redes, mediante el uso de la gamificación, en forma de *escape room digital*, para que el aprendizaje de los conceptos relacionados con la Seguridad Informática para los alumnos de los ciclos formativos de la familia de informática, y más concretamente para alumnos de grado medio, sea significativo, a la vez que se divierten con ello.

La gamificación es una herramienta metodológica que nació en el ámbito empresarial, pero que con los años ha ido ganando terreno en todos los campos, y lo ha hecho con especial fuerza en el ámbito educativo.

Este trabajo de final del Máster Universitario para el profesorado de educación secundaria recoge el diseño de un conjunto de actividades de gamificación mediante un escape room educativo digital.

El uso de la gamificación en esta unidad formativa queda justificado por el alto contenido teórico de esta unidad didáctica, y el escaso interés que suelen mostrar los alumnos en este tipo de contenidos altamente teóricos.

Con este trabajo se puede concluir que la gamificación es una metodología que permite impartir conocimientos, especialmente teóricos, de una manera divertida y amena, consiguiendo captar el interés de los alumnos.

Palabras Clave: Gamificación, Escape Room, Candados Digitales, Metodología Activa, Motivación.

Abstract

The target of this work is to implement the training unit 4 of the module 6 of Computer Security, of the medium-level training cycle of Microcomputer Systems and Networks, through the use of gamification, in the shape of a digital escape room, so that the learning of the concepts related to Computer Security for students of the formative cycles of the computer family, and more specifically for middle school students, be significant, while having fun with it.

Gamification is a methodological tool that was born in the business world, but over the years has been gaining ground in all fields and has done so with special force in the field of education.

This final work of the University Master for secondary school teachers includes the design of a gamified activity through a digital educational escape room.

The use of gamification in this formative unit is justified by the high theoretical content of this didactic unit, and the scant interest that students usually show in this type of highly theoretical content.

With this work we can conclude that gamification is a methodology that allows imparting knowledge, especially theoretical, in a fun and entertaining way, getting to capture the interest of students.

Keywords: Gamification, Escape Room, Digital Padlock, Active Methodology, Motivation.

Índice

1. Introducción 6
1.1 Justificación 7
1.2 Objetivos 8
1.2.1 Objetivo general 8
1.2.2 Objetivos específicos 8
2. Marco teórico 10
2.1 Nuevas tendencias en el entorno educativo 10
2.2 Gamificación 10
2.2.1 Entendiendo la Gamificación 11
2.2.2 Relación de la gamificación con el contexto educativo 14
2.3 Aplicación de la gamificación en diferentes contextos 16
2.3.1 Aplicación de la gamificación en el contexto educativo 16
3. Propuesta de Intervención 18
3.1 Presentación 18
3.2 Contextualización 18
3.3 Objetivos 19
3.3.1 Legislación 20
3.4 Resultados de aprendizaje 21
3.5 Criterios de Evaluación 21
3.6 Contenidos 22
3.7 Aplicación de un sistema gamificado 23
3.7.1 Definición de los objetivos 23
3.7.2 Por qué debemos usar un sistema gamificado 24
3.7.3 Entender la audiencia objetivo y el contexto 24
3.7.4 Delinear las conductas objetivo 24
3.7.5 Construir el sistema gamificado 25

3.7.6 Implementación 25
3.7.7 Mantener la integración actualizada 27
3.8 Diseño de un escape room en un contexto de aprendizaje específico 28
3.8.1 Ambientación 28
3.8.2 Recursos y herramientas 31
3.9 Actividades (Preguntas y Enigmas) 32
3.9.1 Pregunta 1 - Ataques 32
3.9.2 Pregunta 2 – Atacantes 34
3.9.3 Pregunta 3 – Plan de contingencia 36
3.9.4 Pregunta 4 – Copias de Seguridad 38
3.9.5 Pregunta 5 – Sin copias de seguridad 41
3.9.6 Pregunta 6 – Herramientas de los Sistemas operativos 43
3.9.7 Pregunta 7 – Herramientas de detección y prevención 45
3.9.8 Fin del juego 47
3.10 Instrumentos de evaluación 48
4. Conclusiones 49
5. Valoración personal y reflexión 51
6. Mejoras y ampliaciones 52
7. Referencias 53

1. Introducción

Este trabajo corresponde con la realización del Proyecto de Fin de Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en la Especialidad de Tecnología e Informática, por parte del alumno Xavier Gaya Casabón, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.

El propósito de este trabajo es diseñar una Unidad Formativa del Ciclo Formativo de Grado Medio del módulo Sistemas Microinformáticos y Redes, que favorezca el aprendizaje de esta materia, que ayude a aumentar la motivación e implicación de los alumnos y, en definitiva, que ayude a tener un aprendizaje más significativo.

Como herramienta para conseguir los objetivos se va a utilizar la metodología de la gamificación (traducción literal del término inglés *Gamification*, o ludificación en español), y más concretamente, mediante un recurso que es muy popular en el ámbito del ocio, como son los *escape room*.

Durante el diseño y aplicación de esta metodología, es necesario ir con cuidado de no dejarse llevar meramente por la parte lúdica del juego, y buscar la manera de que los contenidos sean suficientemente atractivos para que los busquen, jueguen, usen y recuerden.

Por otra parte, la Seguridad Informática es una temática que está de plena actualidad por las implicaciones que tiene en la privacidad de las personas, que tienden a compartir información de manera indiscriminada por la red. Esta práctica entraña un peligro que debe ser cuidado y vigilado, y los alumnos de los ciclos formativos de informática deben convertirse en conocedores expertos de seguridad, y velar por el cumplimiento de las leyes, y de la seguridad de los sistemas que les son encomendados, así como de los usuarios de estos sistemas.

Inicialmente se detallará el marco teórico en el que se engloba este trabajo, para continuar con el detalle de los resultados de aprendizaje que se deberán alcanzar. A continuación, se explicará la metodología aplicada, y las actividades que se realizarán.

En último lugar, se pretende reflexionar sobre la gamificación, los *escape room* en su aplicación en la educación, el propio trabajo y su aplicación directa en clase.

1.1 Justificación

Elegir la gamificación como tema para la realización de este TFM ha sido una elección fácil, puesto que el juego ha sido un elemento que me ha acompañado desde mi infancia, y me ha servido para pasar grandes momentos de ocio en solitario y en compañía, a la vez que fue un elemento de socialización en mi adolescencia, cuando compartía experiencias, trucos, avances, … con mis amistades que tenían los mismos hobbies que yo. Además, recuerdo aquellos años 80 y 90 en los que la mayoría de los juegos no se traducían a nuestro idioma, y me sirvieron para ampliar mi vocabulario en inglés, así como me servían para motivarme a tomar clases extraescolares de este idioma, para poder entender las mecánicas e instrucciones, y progresar más y mejor en los juegos.

Podríamos decir que la gamificación me ha acompañado, sin siquiera yo saberlo entonces, durante muchos años, y me ha servido para aumentar mi motivación en el aprendizaje de temáticas que nada tenían que ver con los propios juegos. Así, yo mismo he podido experimentar las ventajas de los juegos como herramienta de aprendizaje, y esto me ha llevado a estar plenamente convencido de los beneficios de estos.

Como ya he mencionado, más allá de mi motivación personal, la finalidad de este trabajo de fin de máster es diseñar una propuesta de intervención que sirva a los alumnos de los ciclos formativos de grado medio de informática. Puesto que esta propuesta de intervención hay que contextualizarla para poderla personalizar mejor, he elegido el grupo de segundo curso, matriculados en el curso escolar del periodo 2018-2019 de este ciclo formativo del Institut Manuel Vázquez Montalbán, de Sant Adrià de Besòs, y la he centrado en la adquisición de los conocimientos asociados a la Unidad Formativa 4, Seguridad Activa, del módulo 6, Seguridad Informática, que se imparte durante el segundo curso del ciclo. Más concretamente, esta propuesta de intervención va dirigida a un grupo de alumnos donde existe cierta diversidad, en cuanto a orígenes, capacidad con el idioma vehicular y clase social.

Dada la diversidad del grupo, y el problema generalizado de falta de atención cuando deben aprender contenidos puramente teóricos, me parece que las metodologías activas pueden ser un buen recurso didáctico para captar la atención de los alumnos, y conseguir el propósito de aprendizaje de esta unidad didáctica.

La falta de motivación y atención de los alumnos no es un efecto que se dé solo en grupos con determinadas complejidades, sino que viene siendo un problema que se está convirtiendo en endémico por parte de muchos grupos de estudiantes.

Probablemente estos problemas de atención y motivación se deban al exceso de recursos e información al que tienen acceso actualmente los estudiantes de todas las edades, pero especialmente los adolescentes que están en el instituto, que pueden usar las herramientas tecnológicas durante muchas horas al día.

Basándonos en esta problemática y en una creciente corriente de pensamiento entre la comunidad educativa, que dice que los juegos son un buen recurso de aprendizaje, y que ejemplos de este beneficio los podemos encontrar en la propia naturaleza, donde todos los animales aprenden a cazar, protegerse, … mediante el juego, he creído oportuno sumarme a esta corriente de pensamiento creciente, y diseñar las actividades de la unidad formativa de manera que favorezca el aprendizaje de mis alumnos, en una temática que no suele resultarles demasiado atractiva, puesto que el diseño curricular en el que está enmarcada está unidad formativa no ayuda a su implementación de manera atractiva y amena para los estudiantes.

Dada esta problemática, los docentes han empezado a realizar experiencias con las llamadas metodologías activas, que son aquellas que ponen al alumno en el centro del proceso de aprendizaje, y usan herramientas en las que la implicación del alumno tenga una mayor importancia, y sea este quien tenga capacidad de decisión sobre su propio aprendizaje. Otro de los propósitos de las metodologías activas es conseguir que el aprendizaje sea más significativo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

El objetivo general del TFM es implementar la unidad formativa 4 del módulo 6 sobre Seguridad Informática mediante el uso de la gamificación, en forma de *escape room digital*, con el objetivo de que el aprendizaje sea significativo y divertido.

Es una buena forma de abordar un tema que en el currículo tiene una base muy teórica, y esto hace que los alumnos no muestren un gran interés en las sesiones de clase expositiva, convirtiendo su aprendizaje en meramente superficial, donde se limitan a memorizar los conceptos y definiciones teóricas, para después volcarlo en una hoja de examen, y olvidarlo al día siguiente, y nunca más ser capaces de hacer ni una mera referencia al contenido tratado.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se persiguen alcanzar con esta propuesta para lograr el objetivo general se concretan en los siguientes:

- Diseñar una propuesta de intervención basada en la gamificación para ser implementada en el Ciclo Formativo de Grado Medio de Sistemas Microinformáticos y Redes.
- Promover el interés de los alumnos en la seguridad informática aplicada al entorno empresarial, mediante una contextualización divertida pero que le otorgue veracidad a la situación.
- Aprender a cooperar para conseguir el objetivo marcado mediante el trabajo en equipo.
- Conseguir un aprendizaje significativo de la temática, mediante la motivación que implican los juegos, y la experiencia vivencial que supone un *escape room*, y que tanta aceptación tiene entre la sociedad actual.
- Diseñar un escape room educativo digital, centrado en los contenidos específicos de una unidad formativa.

2. Marco teórico

2.1 Nuevas tendencias en el entorno educativo

En los últimos años se intuye una clara tendencia a aplicar metodologías activas que impliquen al alumno en el proceso de aprendizaje, y por ello, aunque no sean metodologías de nueva creación, han reaparecido modelos didácticos (Casado, 2010) como: el modelo basado en proyectos (ABP), el modelo basado en problemas (ABPr), el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje incidental y el modelo interdisciplinar, entre otros.

Estos modelos son muy adecuados para el aprendizaje de materias aplicadas, como es el caso de la tecnología y la informática, por su carácter práctico, y junto con el trabajo colaborativo y el uso de las TIC, tienen implicaciones en la mejora del proceso de enseñanza (Hernández y Olmos, 2011).

Además, cada vez son más los centros y los docentes que deciden abandonar el uso de los libros, en favor de los recursos electrónicos, que aportan mucha más versatilidad a la dinamización del aula, y son mucho más atractivos para los alumnos (Area y González, 2015).

2.2 Gamificación

La gamificación es un término adoptado del inglés que se usa de manera continua en las nuevas tecnologías, en los móviles, en las empresas, en el marketing, … con la finalidad de captar la atención de los usuarios, y que se conviertan en adeptos (o adictos en algunos casos) de la aplicación, web, experiencia, aumentar las ventas, mejorar la imagen de marca, ….

Pero esta metodología de captación de usuarios no ha nacido hace poco como fruto de las nuevas tecnologías como se cree algunas veces, sino que tiene un largo recorrido puesto que podríamos encontrarlo en cualquier juego de la historia de la humanidad, puesto que gamificar no es nada más que jugar, a la vez que mejoras la experiencia de cualquier otro ámbito. Como ejemplos de esto tenemos el ajedrez, que es un juego que siempre ha estado relacionado con el aprendizaje de las matemáticas, o los típicos juegos en los patios de saltar a la cuerda, o jugar a fútbol que sirven para mejorar las habilidades psicomotrices de los niños.

Pero para entender la relación entre juego y aprendizaje, primero deberemos estudiar y entender qué son los juegos, y entender en qué se basa su aceptación y disfrute entre

la mayoría de la gente, qué hace que nos podamos pasar horas jugando a un juego (no solo de ordenador, móvil o consola), sin ni siquiera darnos cuenta de cómo pasa el tiempo. Porque, ¿a quién no le ha ocurrido perder la noción del tiempo jugando una partida de cartas con amigos, o una partida de Monopoly, Risk, o de cualquier otro juego con la familia? Y es justamente ese estado de concentración el que generan los juegos, o los hobbies, que en terminología de los desarrolladores de juegos se llama el *flow* o flujo.

Este *flow* o flujo se consigue cuando las personas están inmersas en aquello que hacen, sea cual sea la actividad en cuestión, de tal manera que podemos encontrar personas en modo *flow* cuando leen, estudian, trabajan, juegan, cocinan o pasean.

2.2.1 Entendiendo la Gamificación

Según Teixes (2014) la gamificación es la aplicación de recursos propios de los juegos en contextos no lúdicos, con el fin de modificar los comportamientos de los individuos, actuando sobre su motivación para la consecución de objetivos concretos.

Si analizamos esta definición, apreciamos cinco puntos clave, y vemos que la gamificación:

- es el uso de las mecánicas y dinámicas propias de los juegos.
- se usa en entornos donde los juegos en principio no suelen tener lugar.
- intenta modificar la manera de comportarse de las personas.
- intenta aumentar su motivación.
- tiene un fin claramente definido.

El uso de mecánicas propias de los juegos se refiere a que los juegos siempre tienen reglas que definen cómo se desarrolla el juego hasta su fin, y definen cualquier situación que pueda acontecer de estos. Las dinámicas son acciones que se desarrollan en el juego para hacer este más ameno, como, por ejemplo, en videojuegos podrían ser torneos añadidos.

Cuando habla de que la gamificación se usa en entornos no propios de los juegos está haciendo referencia a que no podemos usar la gamificación en un entorno en el que ya sea está usando el juego. Por ejemplo, no tendría sentido gamificar un partido de algún deporte, puesto que este ya cumple los requisitos de un juego en cuanto a dinámicas y mecánicas.

Que la gamificación intente modificar el comportamiento de los participantes está estrechamente relacionado con el siguiente punto en el que se intenta aumentar la

motivación de los jugadores, debido a que la finalidad de usar esta metodología precisamente es la de aumentar el interés que muestran los participantes en el desarrollo de la actividad.

Por último, en cuanto al objetivo o fin de la gamificación siempre es la consecución de un objetivo añadido, referente al entorno al que se ha aplicado. Cuando la usamos en marketing, el objetivo es mejorar la visibilidad de la marca; cuando lo usamos en ventas el objetivo es aumentar las ventas de una empresa; cuando lo usamos en gestión de equipos se trata de mejorar la cohesión de grupo o la efectividad del trabajo en equipo. En cuanto a la finalidad de su uso en educación, no es otro que mejorar el rendimiento y aprendizaje de los alumnos.

El relato

Aunque algunos juegos como las cartas o algunos juegos de mesa más impersonales como el parchís no tienen un contexto de relato o histórico, otros muchos parten de una historia que sirve para contextualizar el juego, y "llevarnos" al lugar en el que se acontecen los hechos. Algunos ejemplos de estos podrían ser el ajedrez, en el que representa que somos el rey moviendo tropas, o el Risk, donde representamos al máximo mandatario de una nación, y en mucha mayor medida, en los videojuegos en los que normalmente incluso haya una pequeña animación que nos ubica en cualquier lugar de una historia inventada o real.

Incluso en muchas gamificaciones, como pueden ser los *escapes room*, nos suelen explicar que estamos encerrados por algún motivo en algún sitio, y si no resolvemos los enigmas que nos han preparado, nos quedaremos encerrados para siempre, o nos infectará un virus, o habrá algún tipo de explosión.

Mecánicas

Las reglas de los juegos garantizan que estos se puedan desarrollar con normalidad, en igualdad de condiciones para todos los participantes, y que garanticen que el juego pueda terminarse con éxito por alguno o varios de los participantes.

Las reglas deben establecerse antes del inicio del juego, y deben ser conocidas por todos sus participantes.

Jugadores

Los jugadores son los participantes en el juego. Tienen la obligación y necesidad de conocer las reglas del juego. Generalmente el objetivo de todos los jugadores es ganar, aunque durante el desarrollo del juego también pueden obtener victorias parciales, en

forma de premios. En ocasiones, algunos jugadores tienen objetivos personales diferentes de los propios definidos en el juego.

Según se detalla en la obra de Teixes (2014), basándose en los estudios de Bartle (1996), existen 4 tipos de jugadores:

- los *Killers* o Asesinos, son jugadores cuya principal motivación es progresar en el juego a través de la acción con otros jugadores;
- los *Achievers* o Triunfadores, que tienen como objetivo progresar principalmente de manera individual en el juego, y quieren mejorar su estatus y nivel rápidamente;
- los *Explorers* o Exploradores, enfocados en explorar y descubrir cosas nuevas en el juego;
- los *Socialiser* o Socializadores, que intentan mejorar sus relaciones con otros jugadores.

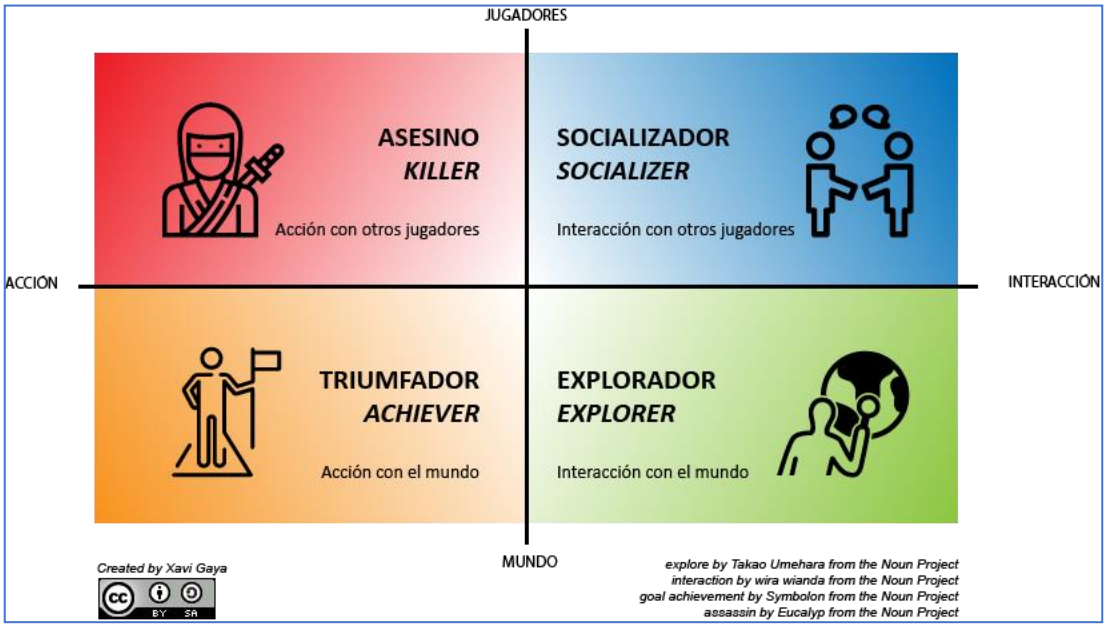


Ilustración 1 - Taxonomía de Bartle *Fuente: Elaboración propia*

En revisiones posteriores, otros autores han encontrado clasificaciones más amplias y diversas, con mayor riqueza en las definiciones de los tipos de jugadores, aunque esta clasificación es una representación suficientemente genérica de los tipos de jugador, que resulta suficiente para el estudio de este documento.

Si bien es cierto que la libertad para elegir ser un tipo de jugador u otro tiene relevancia para mejorar la aceptación del juego, en este sentido algunas veces se establece la posibilidad de definir o configurar el rol del jugador, así como su avatar (en los videojuegos y en algunos juegos de rol), que viene a ser una representación

gráfica de su personaje, y algunas veces de su personalidad. Este avatar o definición del rol del jugador tiene la finalidad de crear un vínculo afectivo-emocional entre la persona y el personaje.

Objetivos

El objetivo de un juego representa el fin para el cual se está jugando, que como decíamos anteriormente, generalmente es el de ganar el juego o partida, pudiéndose establecer premios intermedios que sirven para mantener la motivación e interés de los jugadores, así como para tener la percepción de estar avanzando, y premiar los progresos que se hacen, a pesar de que algunos tipos de jugadores no persiguen ganar o terminar el juego, sino mejorar en aquello que les motiva del juego (ver tipos de jugadores).

Así como en algunos juegos esto tiene una relevancia relativa, en la gamificación, donde uno de los objetivos es mantener la motivación y atención de los participantes, este es un elemento de mayor importancia.

Motivación

Cuando hablamos de la motivación, esta puede ser de dos tipos: la intrínseca, o propia del participante, y la extrínseca, o inducida por agentes externos.

Cuando la motivación para participar es intrínseca es la ideal, puesto que surge del propio interés que muestra el individuo para participar o concursar. Cuando es extrínseca, la motivación es más débil, ya que en caso de que los agentes externos que la inducen pierdan el interés, también se pierde el interés en el juego.

Por este motivo, en la gamificación se debe intentar mantener la motivación el máximo de tiempo, ayudándonos de los objetivos a corto plazo o premios intermedios.

2.2.2 Relación de la gamificación con el contexto educativo

Hasta este momento hemos estado hablando de la gamificación en un contexto amplio o general, pero en este documento se pretende darle un enfoque en el entorno académico y educativo.

Así, la gamificación en el entorno educativo no guarda demasiadas diferencias con el general, pero sí que requiere de algunas puntualizaciones que determinan su propio carácter. La definición dada por Teixes (2014), puesto que es generalista, encaja a la perfección en este ámbito, tan solo debiendo detallar algunos aspectos.

El relato

En el contexto educativo el relato tiene gran importancia porque nos permite imaginar cualquier contexto que nos venga bien con los contenidos que queremos impartir.

Para ello podemos mantener las situaciones límite que planteaba en el apartado anterior, o bien buscar cualquier otra que nos sirva para nuestro propósito.

Aún sabiendo que tan solo es un relato ficticio, el efecto que produce en las mentes de los participantes el imaginar que cuando termine el tiempo, o la clase, y suene el timbre, los participantes deberán parar, aunque no hayan conseguido su objetivo, suele ser un elemento de motivación que provoca un estado competitivo que favorece el desarrollo de la actividad.

Mecánicas

En el entorno educativo, la gamificación también aporta reglas o normas de juego que sirven para definir qué se debe y puede hacer, y qué no. Por este motivo, cuando creamos una sesión gamificada deberemos definir estas normas, que servirán para que todos los participantes tengan cuándo y cómo empieza el juego, así como cuándo y cómo termina.

Las reglas nos servirán para decidir qué pueden hacer durante el desarrollo del juego, y qué penalizaciones habrá (si las hay), en caso de no cumplir las normas.

Jugadores

Los jugadores, o alumnos en este contexto, son las personas que han decidido participar normalmente de manera libre, aunque en el contexto educativo, y especialmente en los niveles educativos de la educación secundaria obligatoria, puede ser que nos encontremos algunos alumnos que no están en clase libremente sino por obligación. En cambio, en los estudios postobligatorios de los ciclos formativos la gran mayoría de los estudiantes están en ese módulo con total libertad porque ellos lo han elegido.

Motivación

Justamente en este supuesto de los estudios postobligatorios, la motivación también es muy diferente de otros contextos educativos, por la libertad que han tenido los estudiantes en elegir aquello que están cursando. En este caso se les supone la motivación intrínseca, a pesar de que esta puede verse afectada por los propios contenidos, que no siempre son de su pleno interés.

Así, esta metodología me parece idónea para los contenidos que suelen ser de menor interés para los estudiantes, pues ayudará a mantenerlo gracias al enfoque lúdico que le daremos.

Y para mantener este carácter lúdico parece importante diseñar un sistema de premios u objetivos a corto plazo que ayudarán a mantener la atención y el interés.

2.3 Aplicación de la gamificación en diferentes contextos

Hasta ahora hemos visto la base teórica sobre la que se sustenta este trabajo, pero hay grandes ejemplos de gamificación aplicada a nuestro alrededor, aunque muchas veces ni lo percibamos.

Como decíamos en la introducción de este trabajo, la gamificación tiene su origen en el mundo empresarial y de los negocios, y posteriormente se ha exportado a otros contextos con gran éxito.

Marketing y ventas

Probablemente sea en este contexto en el que mayores éxitos ha tenido por ser el primero en implantarlo, y podemos encontrar usos muy variados.

Algunos de estos ejemplos en el campo de las ventas son las cartillas de puntos de los supermercados, que nos dan opción a obtener premios materiales o descuentos. En marketing quizás recordemos campañas de promoción de marcas, en las que se nos invita a participar en concursos por el mero hecho de compartir el nombre o un eslogan de alguna marca en concreto.

Salud

En los últimos años se han popularizado las aplicaciones de móvil que invitan a mejorar nuestra salud y bienestar, siguiendo un programa de entreno, que parte de acciones sencillas, y llega hasta entreno complejos, de manera guiada y asesorada.

O bien, también la encontramos en los gimnasios que nos dan puntos e insignias cada vez que vamos al gimnasio.

2.3.1 Aplicación de la gamificación en el contexto educativo

En el contexto educativo también podemos encontrar un ejemplo claro de gamificación en los cursos online masivos o MOOCS (*Massive Online Open Courses*), que nos guían durante el proceso de aprendizaje, y nos premian por cada logro conseguido con una insignia o *badget*, en cada lección que terminamos, o incluso, dándonos un diploma al terminarlo.

En la actualidad, cada vez más, podemos encontrar docentes que están aplicando técnicas propias de la gamificación en las aulas de educación primaria y secundaria, o incluso en estudios postobligatorios como los estudios superiores. En este sentido, Teixes (2014) también explica el uso de la gamificación en una universidad online, con resultados satisfactorios de seguimiento de los cursos.

Un buen ejemplo de gamificación en procesos de aprendizaje lo podemos encontrar en la web Duolingo, de aprendizaje de idiomas, donde usan barras de progreso y puntos que se ganan o se pierden según se acierte o no las respuestas, donde hay tablas de clasificaciones para que cada alumno pueda ver su progreso en relación con otros, o bien, para los estudiantes de mayor nivel, pueden realizar trabajos de traducción, recibiendo una compensación por ello.

3. Propuesta de Intervención

3.1 Presentación

En esta propuesta de intervención se representa la aplicación de la metodología introducida hasta este punto, para amenizar la impartición de un contenido concreto de carácter muy teórico, que suele causar la desconexión y falta de atención en los alumnos.

3.2 Contextualización

Esta propuesta de intervención no pretende ser una sustitución de otras metodologías aplicables en el aula como impartición de contenidos, sino una propuesta de intervención a modo de resumen o repaso de los contenidos de la unidad formativa. Para poder desarrollar esta unidad, será necesario previamente haber trabajado los contenidos teóricos correspondientes, aplicables con cualquier metodología. Esta actividad también puede ser usada a modo de evaluación, en función de cuál sea la aplicación definitiva que se le dé.

Para ello, los contenidos elegidos son los de la Unidad Formativa 4 del módulo de Seguridad Informática de los estudios de Ciclos Formativos de Sistemas Microinformáticos y Redes (SMR).

Dado que las competencias en materia de educación están transferidas a las comunidades autónomas, este documento se centra en la aplicación de la metodología en un centro educativo de Cataluña. Y para poder personalizar al máximo esta intervención, se ha elegido el grupo de segundo curso de SMR del Institut Manuel Vázquez Montalbán, ubicado en Sant Adrià de Besòs.

Sant Adrià de Besòs está situado en la zona limítrofe de la ciudad de Barcelona, siendo un lugar que tiene gran diversidad cultural, y un entorno socioeconómico de carácter medio-bajo. Históricamente, por su proximidad a la ciudad de Barcelona, ha sido lugar de residencia de la clase trabajadora, con un nivel de estudios mayoritario de educación secundaria, y una renta familiar media de 14200 €/año.

Tabla 1 - Idescat (Instituto de Estadística de Cataluña)

Población	Sant Adrià de Besòs	Barcelonés	Catalunya
Densidad de población. 2018			
Superficie (km2)	3,82	145,75	32.108,00
Densidad (hab./Km2)	9.599,20	15.469,20	236,7
Población. Por nacionalidad. 2018			
Española	31.991	1.852.363	6.517.966
Extranjera	4.678	402.279	1.082.099
Total	36.669	2.254.642	7.600.065
Población de 16 años y más. Por nivel de instrucción. 2011			
Sin titulación	3.709	180.541	623.324
Primer grado	4.758	247.905	837.313
Segundo grado	15.412	976.833	3.498.064
Enseñanza universitaria	3.990	511.866	1.264.747
Total	27.869	1.917.145	6.223.448
Macromagnitudes e impuestos	**Sant Adrià de Besòs**	**Barcelonés**	**Catalunya**
Renta familiar disponible bruta (base 2010). 2015			
RFDB (miles de euros)	507.408	41.925.405	125.050.246
RFDB por habitante (miles de euros)	14,2	19,1	16,8
RFDB por habitante (índice Cataluña=100)	84,5	113,3	100

Fuente : https://www.idescat.cat/emex/?id=081944&lang=es#h8000241

Además, el IES Manuel Vázquez Montalbán, es el único centro público de la ciudad de Sant Adrià de Besòs que imparte los estudios postobligatorios de educación secundaria, habiendo tan solo otro centro del tipo instituto-escuela, que tiene la finalidad de minimizar el abandono escolar entre los jóvenes, manteniendo en el mismo centro en el que cursan los estudios primarios, los estudios secundarios obligatorios, siendo estos los únicos estudios que se imparten.

3.3 Objetivos

El aprendizaje de la seguridad informática es un requisito para todos los profesionales de esta materia, debido a que a lo largo de la carrera profesional se encontrarán con

múltiples situaciones que les requieran tener conocimientos para prevenir y solucionar los problemas relacionados que les surjan.

Concretamente, la Unidad Formativa 4 trata la seguridad activa, haciendo referencia a la seguridad implantada en las organizaciones que requieren de intervención del departamento de informática, para prevenir y solucionar los posibles ataques de los que puedan ser víctimas.

Esta Unidad Formativa pretende dar una visión genérica en este ámbito, dado el grado de profundización de los propios estudios, siendo el tema central la prevención y solución de problemas antes, durante y después de un ataque o filtración en los sistemas de las organizaciones.

Más concretamente, la gamificación de esta Unidad Formativa tratará de abarcar la parte de contenido teórico, como base de la posterior elaboración de la parte más práctica en las siguientes unidades formativas.

Los objetivos generales que marca el currículo de este módulo profesional son los definidos en el Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, y de todos los allí definidos, los que se ajustan a esta unidad formativa son:

> i) Interpretar y seleccionar información para elaborar documentación técnica y administrativa.
>
> m) Reconocer y valorar incidencias, determinando sus causas y describiendo las acciones correctoras para resolverlas.

3.3.1 Legislación

Los estudios postobligatorios de los ciclos de grado medio están definidos por el Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Dentro de la legislación catalana, la Generalitat de Catalunya, con el Decreto 193/2013, de 9 de julio, establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de sistemas microinformáticos y redes, con mayor concreción en la aplicación del Real Decreto.

Estas dos leyes son de obligado cumplimiento, y se deja en manos de cada centro educativo la metodología de aplicación del currículo, así como el margen suficiente para adaptarlo a la realidad del centro y del entorno socioeconómico.

En el IES Manuel Vázquez Montalbán, se ha optado por la formación tipo dual, recogida en la Orden ESS/41/2015, de 12 de enero, por la que se modifica la Orden

ESS/2518/2013, de 26 de diciembre, por la que se regulan los aspectos formativos del contrato para la formación y el aprendizaje, en desarrollo del Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual y la Orden TAS/718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación profesional para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación.

Esta opción de la formación dual ha sido elegida por el centro educativo debido a su singularidad, y la oportunidad que supone para la obtención de un lugar de trabajo cualificado al terminar los estudios.

Esta aplicación en modalidad dual implica que los alumnos deberán cursar parte de los contenidos del ciclo formativo en una empresa. Esta opción se aplica en el segundo curso de los estudios, bajo un criterio de requisitos mínimos en forma de rendimiento académico, para lo que es necesario haber aprobado todo el primer curso, y haber superado la Unidad Formativa 3, de Seguridad Informática.

En lo que afecta al módulo 6 de Seguridad Informática, el equipo docente, con la aprobación del equipo directivo, decidió que la unidad formativa 4, de Seguridad Activa, se establecería en 8h de formación presencial en el aula.

3.4 Resultados de aprendizaje

En la Unidad Formativa 4 sobre Seguridad del módulo 6 el Real Decreto 1691/2007 establece que el resultado del aprendizaje debe ser:

3. Aplicar mecanismos de seguridad activa describiendo sus características y relacionándolas con las necesidades del uso del sistema informático.

3.5 Criterios de Evaluación

A partir de los contenidos del currículo de los estudios, definidos en el Decreto 193/2013, de 9 de julio , donde se especifica que los resultados de aprendizaje de esta unidad formativa serán la aplicación de mecanismos de seguridad activa, describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático, tenemos también especificados los criterios de evaluación, que son los siguientes:

1.1 Sigue planes de contingencia para actuar ante fallos de seguridad.

1.2 Identifica los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para asegurar y

verificar su actualización.

1.3 Verifica el origen y la autenticidad de las aplicaciones que se instalan en los sistemas.

1.4 Instalar, prueba y actualiza aplicaciones específicas para la detección y eliminación de software malicioso,

automatizando tareas de protección y de desinfección.

1.5 Aplicar técnicas de recuperación de datos.

1.6 Describe sistemas de identificación como la firma electrónica, certificado digital, entre otros.

1.7 Obtiene y utiliza sistemas de identificación como la firma electrónica, el certificado digital, entre otros, con

la finalidad básica de la firma de documentos y de mensajería electrónica, siguiendo la documentación que

describe los procedimientos.

1.8 Interpreta la documentación técnica asociada, incluso en caso de estar editada en la lengua extranjera de uso

más frecuente en el sector, y utilizándola de ayuda.

1.9 Detecta y resuelve las alarmas y las incidencias de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.

1.10 Realiza la documentación adecuada sobre las incidencias de seguridad, según indicaciones del administrador.

3.6 Contenidos

Estos resultados de aprendizaje, extraídos del Decreto 193/2013, de 9 de julio, son consecuencia de los siguientes contenidos:

1. Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
   1.1. Fallos de seguridad: planes de contingencia.
   1.2. Virus y programas maliciosos.
   1.3. Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.

1.4. Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.
1.5. Utilización de técnicas de recuperación de datos.
1.6. Sistemas de identificación: firma electrónica, certificado digital.
1.7. Obtención de identificaciones digitales; utilización de firma electrónica, especialmente en documentos y de mensajería electrónica, siguiendo la documentación que describe los procedimientos.
1.8. Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
1.9. Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
1.10. Documentación de las incidencias de seguridad.

En esta propuesta de intervención se tratará la parte más teórica de la Unidad Formativa, dejando para otras sesiones la parte práctica. Así, la gamificación nos servirá como introducción al contenido teórico de la Unidad Formativa.

3.7 Aplicación de un sistema gamificado

Tal como cita Teixes (2014), en el diseño de sistemas gamificados hay varias propuestas de modelo que son perfectamente aplicables en cualquier contexto, pero el autor concluye con un modelo generalista de diseño propio, a modo de síntesis de todos los que cita.

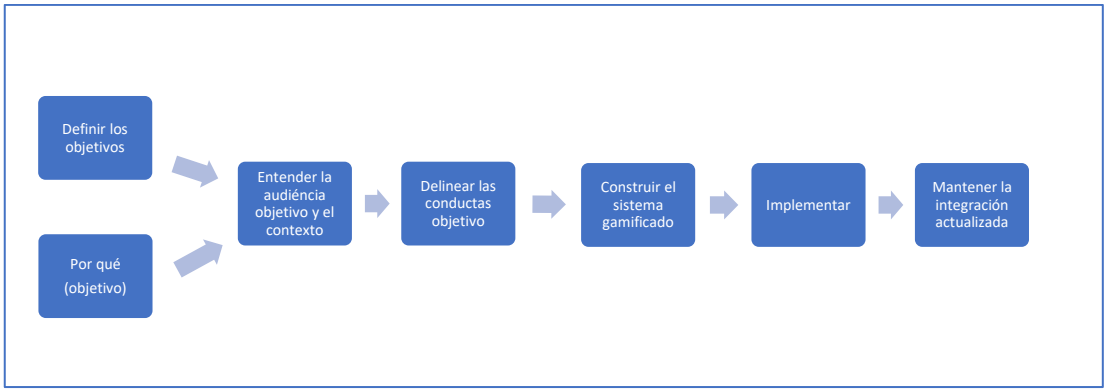


Ilustración 2 - Propuesta de modelo para diseño de gamificación *Fuente: Elaboración propia*

3.7.1 Definición de los objetivos

En esta aplicación de la metodología debemos cuestionarnos si "es necesario cambiar o inducir el comportamiento de un grupo de personas" (Teixes, 2014, p.87), y dado que el objetivo es conseguir captar la atención de los alumnos para que muestren interés en la parte teórica de la unidad formativa, así como conseguir que aprendan algunos contenidos teóricos, parece que la gamificación puede ser un método acertado para ello.

3.7.2 Por qué debemos usar un sistema gamificado

En este contexto y temática, nos encontramos con un grupo de adolescentes interesados en la temática general que supone el mundo de la informática, a la vez que son alumnos con escasas habilidades para aprender conceptos teóricos, y que esperan un enfoque más práctico de los estudios, debido a encontrarse en un ciclo formativo de grado medio.

Ante este contexto, y debido a que el contenido de esta unidad formativa es de carácter plenamente teórico, se hace necesario encontrar metodologías que difieran de las expositivas para captar la atención de los estudiantes.

3.7.3 Entender la audiencia objetivo y el contexto

Los adolescentes que acuden a los ciclos de informática suelen tener un gran interés en el juego, y especialmente en los videojuegos, de manera que presentarles contenidos teóricos en forma de juego, será un punto a favor de la motivación y predisposición ante la sesión de clase. Además, el formato de escape room educativo digital elegido, probablemente les sorprenderá por su formato innovador, y será cercano a su modo de diversión habitual.

3.7.4 Delinear las conductas objetivo

Las conductas objetivo serán mantener el interés durante la sesión o sesiones de clase que dure el juego.

Para ello usaremos un sistema de preguntas, que requerirán la búsqueda de información en los apuntes de clase y en Internet. Esta búsqueda activa, motivada mediante un juego, con el objetivo de terminarlo, y conseguir el reconocimiento y aprobación del grupo, supone una motivación extra para inducir el interés y esfuerzo de los alumnos.

Además, será necesario trabajar en grupos de 2 o 3 alumnos, de manera que puedan complementar entre ellos las diferentes habilidades y capacidades individuales, y hacer una dinámica de grupo, que creará complicidad y cohesión entre los miembros.

Los diferentes grupos competirán de manera natural entre ellos, puesto que forma parte de la naturaleza de los adolescentes, el intentar destacar y ser los primeros en conseguir los objetivos, a pesar de que ello no conlleve ningún tipo de premio, más allá de la satisfacción de terminar, y hacerlo antes que los otros.

3.7.5 Construir el sistema gamificado

Para la construcción del sistema gamificado, usaremos el ya mencionado escape room educativo digital. Este sistema dispondrá de pruebas o preguntas que los alumnos deberán buscar y responder para pasar a la siguiente fase o nivel, de manera iterativa, hasta que lleguen al final, habiendo visto todos los conceptos teóricos propuestos.

El juego, como todos los escapes room, tendrá un sistema de claves y contraseñas que podrán obtener cada vez que consigan una respuesta correcta a la pregunta planteada en cada fase.

El profesor asumirá el rol de *game master*, o maestro del juego, asumiendo la tarea de observador, orientador, evaluador de las respuestas, y facilitador de claves. También le permitirá dinamizar el juego, tener el control en todo momento, y asegurar la finalización de todos los equipos.

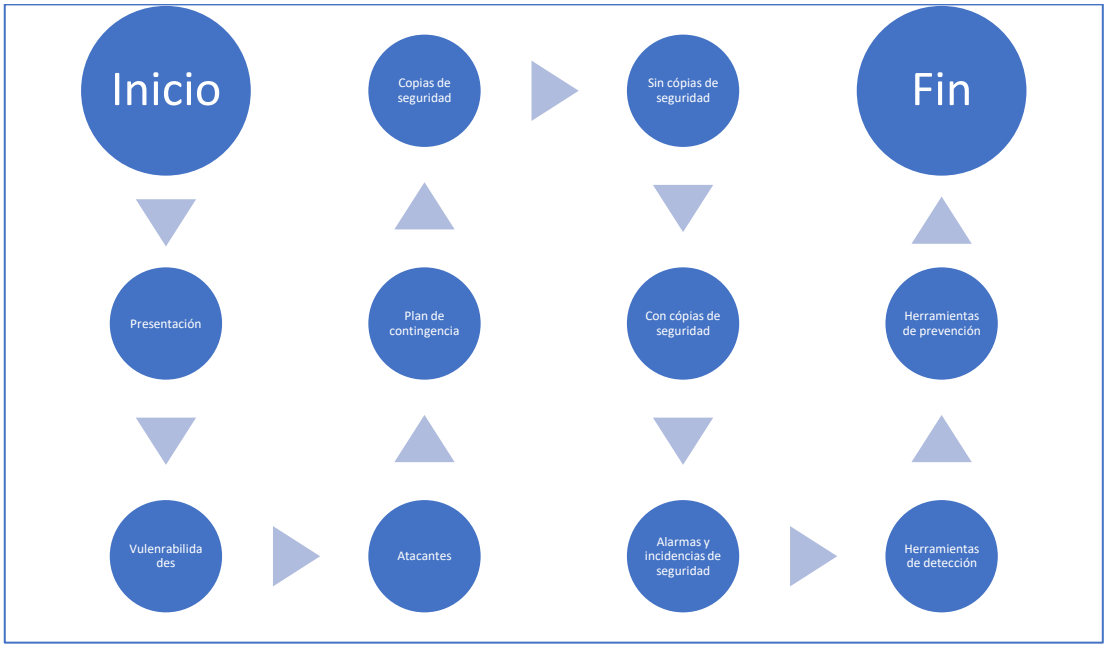


Ilustración 3 - Flujo de desarrollo del juego *Fuente: Elaboración propia*

Mediante el flujo del desarrollo del juego, podremos comprobar la posición del progreso de cada grupo.

3.7.6 Implementación

La implementación del sistema gamificado será el diseño descrito en el siguiente apartado Diseño de un escape room en un contexto de aprendizaje específico.

Para poder medir los resultados de la actividad, se tendrán en cuenta el número de intentos por pregunta, el nivel de satisfacción/diversión de la actividad, la percepción de dificultad de los jugadores y la percepción del nivel de aprendizaje.

Número de intentos por pregunta

El sistema deberá contemplar un sistema de recuento de intentos a cada respuesta de cada grupo para poder establecer el nivel de dificultad que encuentran los alumnos en responder cada una de las preguntas.

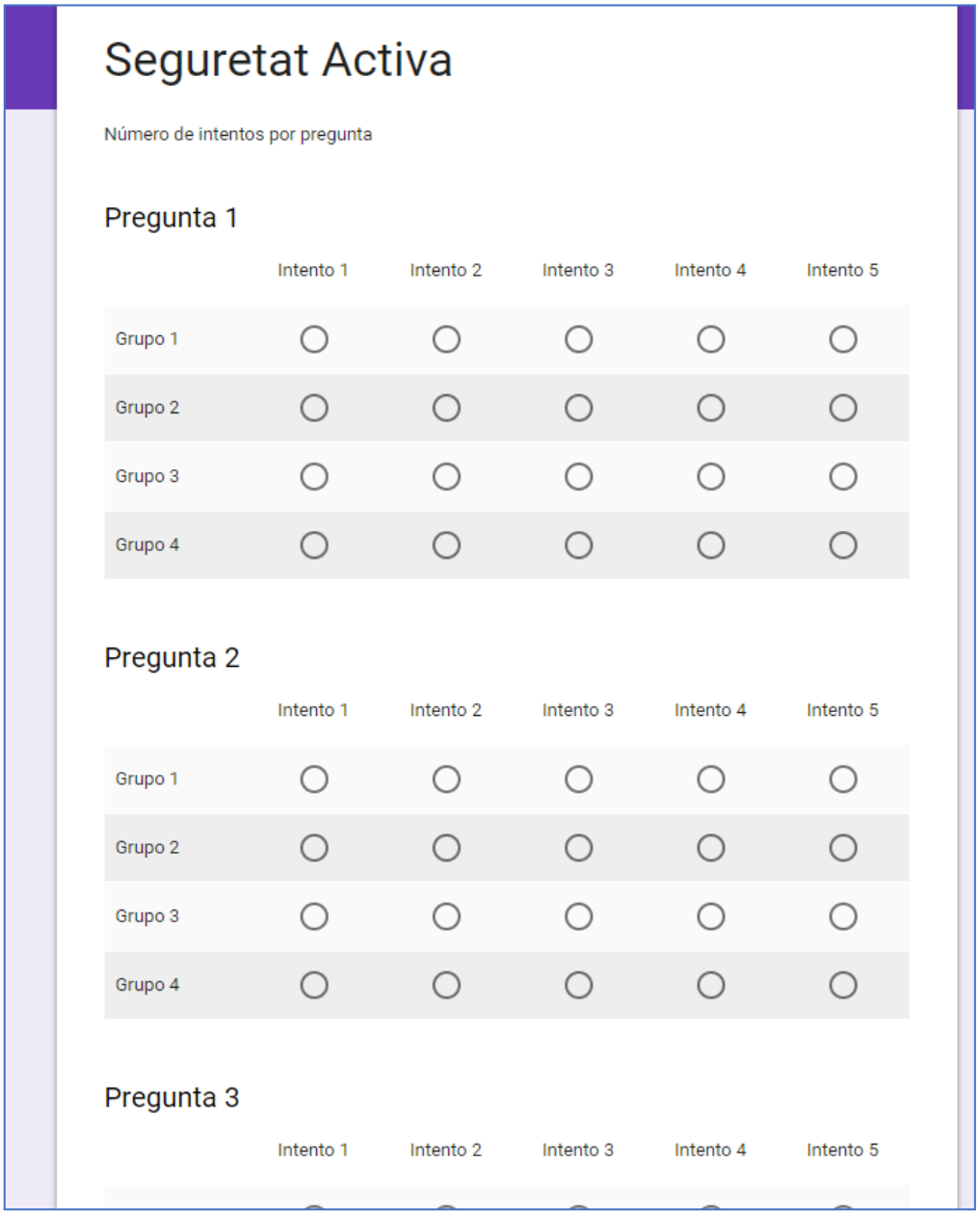


Ilustración 4 - Formulario control de intentos por pregunta Fuente: Elaboración propia

La manera de medir la percepción de la dificultad y del aprendizaje, así como el nivel de satisfacción y diversión se hará mediante una sencilla encuesta posterior a los alumnos, donde podrán expresar su percepción de la actividad.

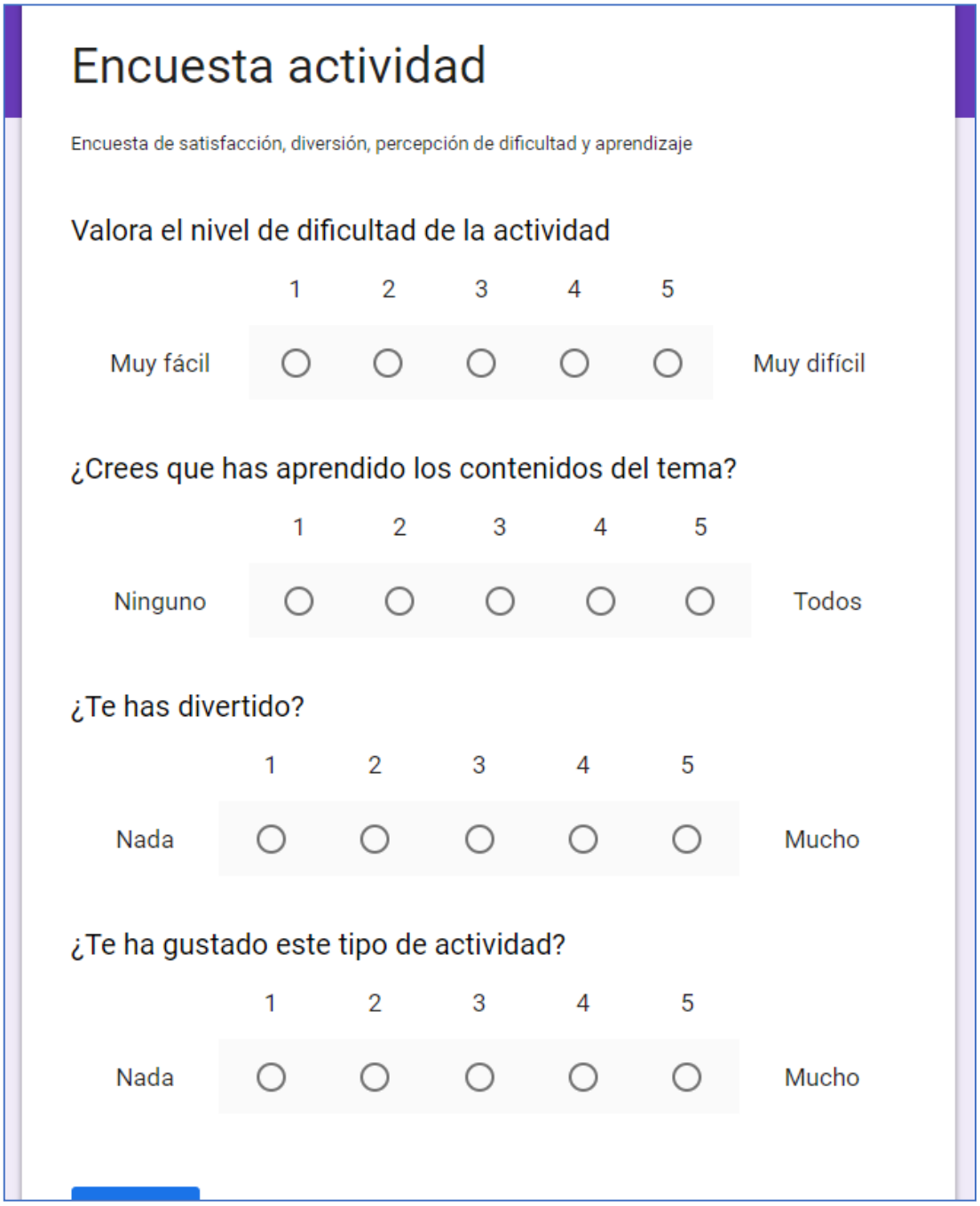


Ilustración 5 - Encuesta de satisfacción y dificultad *Fuente: Elaboración propia*

3.7.7 Mantener la integración actualizada

En esta fase deberemos analizar los resultados de las mediciones para decidir qué modificaciones incorporamos en la siguiente actividad.

Para medir la dificultad de la actividad usaremos la primera pregunta de la encuesta de satisfacción, y el recuento del número de intentos de cada pregunta, de manera que podremos establecer, por un lado, el nivel de dificultad que han encontrado los alumnos, y si esto ha sido debido a algunas de las preguntas en concreto.

De esta manera podremos modificar las preguntas para la siguiente edición de la actividad, y establecer una correlación con la percepción del nivel de dificultad.

Puesto que la actividad está basada en el juego, y este tiene claramente la finalidad de divertir, usaremos las otras tres métricas para medir esta diversión y satisfacción, y poder ajustar los contenidos, las preguntas, la ambientación o cualquier otro aspecto del juego, que creamos no satisface a los alumnos.

3.8 Diseño de un escape room en un contexto de aprendizaje específico

La metodología para usar en la intervención será como ya se ha dicho anteriormente, y tema principal de este documento, la gamificación mediante la aplicación de un escape room educativo digital.

Como ayuda para mostrar el contenido del juego se habilitará una página web que irá mostrando la historia, el hilo conductor, y mostrará las pistas y los "candados" para completar cada paso del juego.

Para la introducción de la temática y contextualización, tal como habitualmente se hace en este tipo de juegos, será necesario explicar una historia que permitirá interiorizar mejor a los jugadores el lugar donde se encuentran y el motivo del juego. Este parámetro, aunque pueda parecer omisible, tiene un carácter básico porque es el que ayudará a los alumnos a tener la motivación, y un propósito para la consecución del reto.

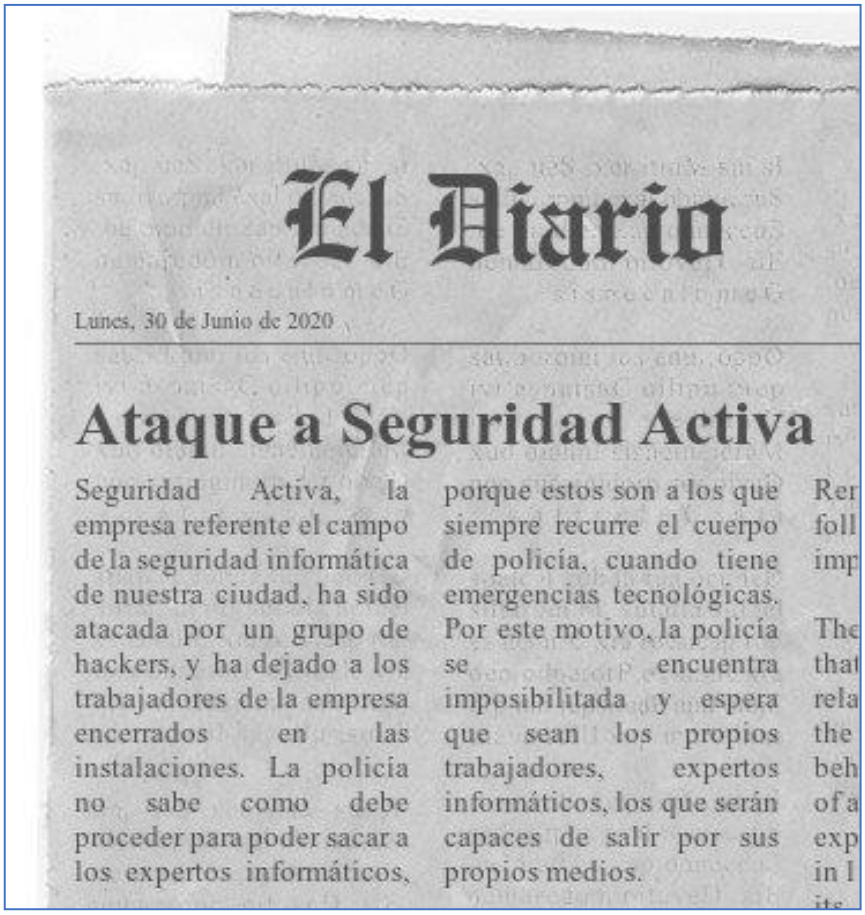
Para llevarlo a cabo se recomienda usar un relato y una ambientación.

3.8.1 Ambientación

La primera ambientación necesaria para situar a los alumnos en el contexto será cerrar las puertas y apagar las luces del aula. Esto sorprenderá a los alumnos y les ubicará en una situación de extrema emergencia.

Además, será recomendable proyectar el logo de la empresa en la pizarra, y el docente deberá asumir el papel de "jefe" de la empresa, así como de narrador de la historia.

Ilustración 6 - Logo empresa Seguretat Activa *Fuente: Elaboración propia*



El Diario

Lunes, 30 de Junio de 2020

Ataque a Seguridad Activa

Seguridad Activa, la empresa referente el campo de la seguridad informática de nuestra ciudad, ha sido atacada por un grupo de hackers, y ha dejado a los trabajadores de la empresa encerrados en las instalaciones. La policía no sabe como debe proceder para poder sacar a los expertos informáticos, porque estos son a los que siempre recurre el cuerpo de policía, cuando tiene emergencias tecnológicas. Por este motivo, la policía se encuentra imposibilitada y espera que sean los propios trabajadores, expertos informáticos, los que serán capaces de salir por sus propios medios.

Ilustración 7 - Simulación recorte de prensa *Fuente: Elaboración propia*

¡¡¡ÚLTIMA HORA!!!

"Seguridad Activa, la empresa referente en el campo de la seguridad informática de nuestra ciudad, ha sido atacada por un grupo de hackers, y ha dejado a los trabajadores de la empresa encerrados en las instalaciones.

La policía no sabe cómo debe proceder para poder sacar a los expertos informáticos, porque estos son a los que siempre recurre el cuerpo de policía, cuando tiene emergencias tecnológicas. Por este motivo, la policía se encuentra imposibilitada y espera que sean los propios trabajadores, expertos informáticos, los que sean capaces de salir por sus propios medios."

Ahora estamos aquí solos dentro de las oficinas de nuestra empresa, y la policía ya nos ha hecho saber que ellos no podrán intervenir, ni hacer nada para sacarnos, pues no disponen de los medios ni los conocimientos informáticos necesarios para hacerlo.

El jefe reúne a todos los trabajadores y empieza a hablar:

- ¿Qué podemos hacer? .....
- .... (silencio, nadie responde)
- ¡Esperad! ¡Se ha encendido mi terminal! ¡Alguien nos está mandando un mensaje!

De repente, se ha encendido el terminal del responsable de la empresa, y en la línea de comandos empieza a parecer un mensaje:

```
#> NUNCA PODRÉIS SALIR ...

#> ##Ambitious## - Wonderfull Hacking for a Better World

#> Os hemos atacado porque no nos gusta vuestra manera de trabajar, explotando a los trabajadores, y engañando a vuestros clientes.

#> Nadie podrá salir de vuestras instalaciones si no pagáis un rescate de 1K Btc
```

¿Y ahora qué hacemos? ¿¡¡1000 Bitcoins de rescate!!?

Vosotros sois los principales expertos en seguridad de la ciudad. Todas las esperanzas están puestas en vosotros....

¡Espabilad insensatos!

3.8.2 Recursos y herramientas

Para gestionar el hilo de la historia y el desarrollo del juego, serán necesarios varios recursos y herramientas digitales.

Página web

Para la confección de la página web se ha elegido Google Sites por su facilidad de uso, y por no ser necesarios conocimientos técnicos, aunque los usuarios más avanzados en programación de páginas web, o aquellos que requieran sistemas más complejos podrían usar cualquier tecnología que se ajuste más a sus necesidades.

La página web, además, nos permitirá controlar el acceso a los niveles superiores (https://sites.google.com/xtec.cat/seguridad-activa/).

Ilustración 8 - Página de inicio de la web conductora de la historia Fuente: Elaboración propia

Candados digitales

En el caso que nos ocupa, se decidió usar Google Sites y los formularios de Google Suite para integrar los candados digitales. En este sentido, se debe resaltar que en los escapes room suelen usarse candados físicos que permiten abrir contendores de todo tipo, pero dada la preferencia a usar ordenadores y recursos digitales, del tipo de alumnos a los que va dirigida esta actividad, se ha decidido usar los candados digitales.

De todas las propuestas encontradas, la que mejor se ajusta a los requisitos y mejora la integración con el resto del sistema, han sido los formularios de Google Suite.

Hojas de control

También será necesario tener hojas de control para hacer el seguimiento de los intentos, de los errores, y de los tiempos de cada pregunta para cada equipo. Para ello se usará los programas de Google Suites, que contienen un procesador de textos, hojas de cálculo, formularios, y otras herramientas que pueden sernos útiles.

3.9 Actividades (Preguntas y Enigmas)

A continuación de la presentación del contexto de juego, se procederá a plantear los retos y preguntas que deberán responder los alumnos para progresar en el juego.

3.9.1 Pregunta 1 - Ataques

Para empezar a introducirnos en el tema de la seguridad activa, primero deberán buscar los posibles ataques más habituales que existen.

Cuando los alumnos consigan al menos 4 nombres de ataques informáticos, el *game master* les facilitará el código de acceso al siguiente nivel, mediante el candado digital.

Ilustración 9 - Página de la pregunta de las vulnerabilidades *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 10 - Candado digital de vulnerabilidades *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el acceso al siguiente nivel es: *12345*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
  - Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
  - Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
  - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
  - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
  a) Virus y programas maliciosos.
  b) Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.

c) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
d) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
e) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.2 Pregunta 2 – Atacantes

En la segunda pregunta los jugadores tienen que encontrar tipos de atacantes, para conocer los nombres típicos que reciben los diferentes tipos de perfiles de atacantes.

En función del tipo de ataque, de los conocimientos técnicos, y de las habilidades de los atacantes, estos pueden ser clasificados, y supondrán un nivel de amenaza mayor o menor, en función de esta clasificación.

Ilustración 11 - Pregunta sobre los tipos de atacantes *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 12 - Candado digital de atacantes *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para acceder al siguiente nivel es: *hatblack*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
  - Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
  - Verifica el origen y la autenticidad de las aplicaciones que se instalan en los sistemas.
  - Instala, prueba y actualiza aplicaciones específicas para detectar y eliminar programa malicioso, automatizar las tareas de protección y desinfección.
  - Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
  - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
  - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
  a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.
  b) Virus y programas maliciosos.
  c) Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.
  d) Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.
  e) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
  f) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
  g) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.3 Pregunta 3 – Plan de contingencia

Una vez se ha confirmado el ataque deben buscar cuál es el proceso que deben seguir. Este proceso debe estar detallado en un documento que recoge el plan de contingencia, dónde se describe las acciones que se deben realizar en caso de ataque, o de fallo de los sistemas.

Los jugadores deben encontrar las fases o acciones más habituales que tienen los planes de contingencia.

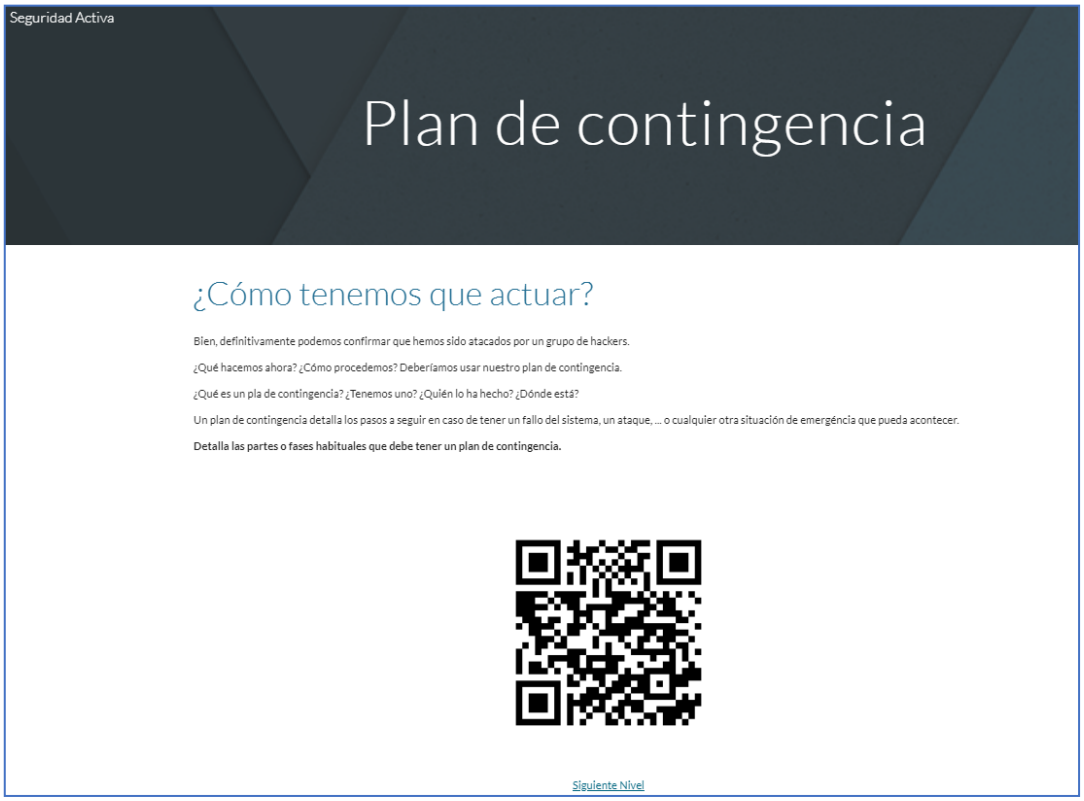


Ilustración 13 - Pregunta sobre el plan de contingencia *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 14 - Candado para el plan de contingencia *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el siguiente nivel es: *Mitnick*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
    - Sigue los planes de contingencia para actuar contra fallos de seguridad.
    - Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
    - Verifica el origen y la autenticidad de las aplicaciones que se instalan en los sistemas.
    - Instala, prueba y actualiza aplicaciones específicas para detectar y eliminar programa malicioso, automatizar las tareas de protección y desinfección.
    - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
    - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
    a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.
    b) Virus y programas maliciosos.
    c) Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.
    d) Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.
    e) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
    f) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
    g) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.4 Pregunta 4 – Copias de Seguridad

Uno de los principales aspectos para tener en cuenta para prevenir la pérdida de datos, son las copias de seguridad. Es importante tener un plan de copias de seguridad actualizado, y contrastado, para poder recuperar los datos en caso de robo o pérdida.

Los jugadores deberán encontrar 3 posibles métodos de asegurar o hacer copias de seguridad de los datos.

Ilustración 15 - Introducción a las copias de seguridad *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 16 - Pregunta sobre las copias de seguridad *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 17 - Candado de las copias de seguridad *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el siguiente nivel es: *kernelpanic*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
  - Sigue los planes de contingencia para actuar contra fallos de seguridad.
  - Instala, prueba y actualiza aplicaciones específicas para detectar y eliminar programa malicioso, automatizar las tareas de protección y desinfección.
  - Aplica técnicas de recuperación de datos.
  - Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
  - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
  - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
  a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.
  b) Virus y programas maliciosos.
  c) Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.
  d) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
  e) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
  f) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.5 Pregunta 5 – Sin copias de seguridad

Aunque se suelen hacer copias de seguridad de los datos más importantes, cuándo hay una catástrofe es fácil que se pierdan parte de los datos menos relevantes. En este caso, los datos que han extraviado son los de las aperturas de las puertas, y por eso permanecerán encerrados hasta que consigan recuperarlos.

Los jugadores deberán encontrar 2 posibles maneras o sistemas de recuperar los datos borrados de los discos duros.

Ilustración 18 - Pregunta en caso de no tener copias de seguridad *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 19 - Candado pregunta sin copias de seguridad *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el siguiente nivel es: Error404*Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:*

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
  - Sigue los planes de contingencia para actuar contra fallos de seguridad.
  - Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
  - Aplica técnicas de recuperación de datos.
  - Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
  - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
  - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
  a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.

b) Virus y programas maliciosos.
c) Utilización de técnicas de recuperación de datos.
d) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
e) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
f) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.6 Pregunta 6 – Herramientas de los Sistemas operativos

Todos los sistemas operativos tienen sistemas de recopilación de datos de los acontecimientos fruto de su actividad. Para poder averiguar qué ha ocurrido, y acceder al siguiente nivel, los jugadores deberán encontrar que archivos o sistemas son los principales en el sistema operativo Windows y Linux.

Ilustración 20 - Página introducción herramientas SO *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 21 - Página pregunta herramientas SO *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 22 - Candado herramientas SO *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el siguiente nivel es: *F1leNotFound*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:

- Sigue los planes de contingencia para actuar contra fallos de seguridad.
- Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
- Verifica el origen y la autenticidad de las aplicaciones que se instalan en los sistemas.
- Instala, prueba y actualiza aplicaciones específicas para detectar y eliminar programa maligno, automatizar las tareas de protección y desinfección.
- Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
- Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
- Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programas maliciosos:
  a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.
  b) Virus y programas maliciosos.
  c) Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.
  d) Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.
  e) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
  f) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
  g) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.7 Pregunta 7 – Herramientas de detección y prevención

Una manera de mejorar la seguridad de los sistemas, y prevenir los ataques y fallos, es la instalación de sistemas externos, añadidos como aplicaciones de los sistemas operativos, que se encargan de detectar y prevenir los ataques y fallos.

Los jugadores deberán encontrar el nombre de 3 herramientas que tengan este propósito.

Ilustración 23 - Página pregunta sistemas detección y prevención *Fuente: Elaboración propia*

Ilustración 24 - Candado herramientas detección y prevención *Fuente: Elaboración propia*

La contraseña para el siguiente nivel es: *R1ch4rd5t4llm4n*

Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación:

- Aplica mecanismos de seguridad activa describiendo las características y relacionándolas con las necesidades de uso del sistema informático:
  - Sigue los planes de contingencia para actuar contra fallos de seguridad.
  - Identifique los mecanismos de protección del sistema contra virus y programas maliciosos para garantizar y verificar su actualización.
  - Verifica el origen y la autenticidad de las aplicaciones que se instalan en los sistemas.
  - Instala, prueba y actualiza aplicaciones específicas para detectar y eliminar programa malicioso, automatizar las tareas de protección y desinfección.
  - Se interpreta la documentación técnica asociada, incluso si se edita en el idioma extranjero de uso más frecuente en el sector, y el uso de la ayuda.
  - Detecte y resuelva alarmas e incidentes de seguridad siguiendo las instrucciones pertinentes.
  - Realiza la documentación adecuada sobre incidentes de seguridad, de acuerdo con las instrucciones del administrador

Contenido

- Alarmas e incidencias de seguridad. Protección contra programa malicioso:
  a) Fallos de seguridad: planes de contingencia.
  b) Virus y programas maliciosos.
  c) Utilización de mecanismos para la verificación del origen y la autenticidad de aplicaciones.
  d) Instalación, prueba, utilización, actualización y automatización de herramientas para la protección y desinfección contra programa malicioso.
  e) Interpretación y utilización como ayuda de documentación técnica.
  f) Detección y resolución de incidencias siguiendo las instrucciones pertinentes.
  g) Documentación de las incidencias de seguridad.

3.9.8 Fin del juego

Cuando los equipos hayan conseguido todas las respuestas correctas a las preguntas, y hayan abierto todos los candados digitales, tendrán acceso a la página final, en la que se les felicita por su labor, y se les informa que las puertas ya están abiertas.

Ilustración 25 - Felicitación y fin del juego *Fuente: Elaboración propia*

3.10 Instrumentos de evaluación

Esta actividad tiene un carácter meramente formativo, y tiene la finalidad de conducir a los estudiantes a través de la teoría de la unidad formativa y, por lo tanto, no requiere de un sistema de evaluación.

A pesar de esta particularidad, dado que la actividad es un juego, donde los equipos no comparten información, con la finalidad de aumentar la competitividad del juego, se otorgará parte de puntuación según el orden de finalización del juego.

De esta manera, la compleción del juego supondrá un punto sobre el total de la nota de la unidad formativa. La distribución de este punto será la siguiente:

- 0,5 puntos para todos los equipos que terminen el juego
- 0,5 puntos para el primer clasificado
- 0,4 puntos para el segundo clasificado
- 0,3 puntos para el tercer clasificado
- 0,2 puntos para el cuarto clasificado
- 0,1 puntos para el quinto clasificado

Además de los criterios especificados en el párrafo anterior, los alumnos podrán realizar una prueba de conocimientos individual, que podrá ser en formato de examen o de trabajo, donde deberán reflejar los contenidos aprendidos durante la globalidad de la unidad formativa.

4. Conclusiones

En el inicio de este trabajo, se planteó el objetivo general y los objetivos específicos enmarcados en un contexto educativo específico y en una realidad social concreta.

El objetivo general era el diseño de una unidad formativa concreta del módulo de seguridad informática del ciclo formativo de grado medio de Servicios Microinformáticos y Redes, que permitiera ver los contenidos asociados a esta unidad formativa, y cumpliendo con los resultados de aprendizaje marcados por el currículo.

Este objetivo general se ha tomado como base para la planificación de la actividad, y se ha hecho un recorrido por la temática, viendo prácticamente todos sus puntos, y a través de una metodología de búsqueda y descubrimiento, por parte de los alumnos, creando así un interés y motivación intrínseco, que permite interiorizar mejor los contenidos.

Los objetivos específicos, no pretendían ser excesivamente ambiciosos, pero si muy concretos en su aplicación, con el fin de poder desarrollar un contenido práctico y de utilidad para su puesta en práctica en el aula.

Por ello, al finalizar el desarrollo de este documento podemos concluir que, se han elaborado un conjunto de actividades que cumplen con el objetivo de aportar un aprendizaje significativo, al mismo tiempo que los alumnos se divierten haciéndolo, sin dejar de lado los objetivos marcados por la legislación vigente, puesto que se ha trabajado la interpretación y selección de información para la elaboración de documentación técnica y administrativa de las incidencias, y se ha aprendido a reconocer y valorar incidencias, determinando sus causas y describiendo las acciones correctoras para resolverlas

En cuanto a los objetivos específicos:

- Se ha conseguido satisfactoriamente diseñar una propuesta de intervención basada en la gamificación, y se ha implementado en el Ciclo Formativo de Grado Medio de Sistemas Microinformáticos y Redes, del Instituto Manuel Vázquez Montalbán, de Sant Adrià de Besòs.
- Los alumnos, en general, se mostraron interesados en conocer los contenidos, para poder terminar en una buena posición la actividad.
- Al trabajar en grupos, han mejorado su capacidad de trabajo cooperativo con el objetivo de conseguir responder todas las cuestiones planteadas,

repartiéndose el trabajo según sus capacidades, para poder avanzar más rápido en el juego.

- Las actividades, gracias a su contextualización y al relato, han sido de carácter vivencial, otorgando a los alumnos una situación de simulación de la realidad, pero sin olvidar que era un juego, y tenía una parte lúdica. Este carácter vivencial de la actividad influye en la motivación intrínseca del alumno por aprender, convirtiéndolo en un aprendizaje significativo.
- Se ha diseñado un juego de escapada con herramientas exclusivamente digitales, a través de los contenidos de la seguridad activa.

5. Valoración personal y reflexión

La elaboración de este documento ha supuesto un trabajo muy gratificante y motivador porque me ha permitido investigar, y acceder a un área de conocimiento que me ha resultado de interés desde antes de empezar con él, porque es una temática en la que creo firmemente, y con la que he podido experimentar grandes experiencias desde mi infancia, sin ni siquiera ser consciente de ello.

Durante el proceso, he tenido recuerdos de experiencias que tuve en mi adolescencia con algunos docentes que ya experimentaron con técnicas de aprendizaje activo conmigo y el grupo clase en el que estaba en aquel momento. Así, tuve un profesor que nos propuso trabajar por proyectos durante un trimestre para aprender historia del arte, y tuve otro profesor que diseñó un juego rol en vivo para hablarnos de la guerra fría. Aunque estas experiencias fueron acciones puntuales, que ahora me doy cuenta de que eran simples experimentos de profesores precursores en este tipo de metodologías, todas estas experiencias fueran gratificantes, y guardo un buen recuerdo de ellas, y de las personas que lo hicieron posible.

Por este motivo, cuando imagino como será mi experiencia como docente, intento representar un reflejo de estas personas, que supieron dejar mella en mi formación formal y en mi carácter, y que me han llevado a dedicar mi trabajo de final de máster al uso del juego como método de aprendizaje.

Además, he de destacar que mientras elaboraba este trabajo, he estado ejerciendo de docente, y he podido experimentar con mis alumnos esta propia metodología. Concretamente, he aplicado este método y estas actividades, de manera simplificada, con mis alumnos, y la experiencia me ha permitido cambiar algunas de las partes y enfoques que había ideado inicialmente, puesto que pude recoger el *feedback* de mis alumnos, y dar forma a una versión mejorada de la experiencia.

6. Mejoras y ampliaciones

Durante el desarrollo del estudio se ha evidenciado el gran recorrido que tiene ya la metodología de la gamificación en todos los ámbitos, y no menos en el de la educación. Se ha tenido acceso a documentación, libros, webs, ejemplos y casos prácticos, dedicados a ampliar la base de conocimiento del sistema.

Todo ello, ha hecho posible evidenciar las grandes posibilidades que tiene, pero a la vez también se ha podido intuir algunas mejoras que necesita.

Centrándonos en el caso de este trabajo, algunas ideas que han surgido durante su elaboración, y que podrían dar pie a mejoras o ampliaciones serían:

- Diseño del contenido de toda la unidad formativa mediante la gamificación, incluyendo el sistema de evaluación completo.
- Integración de contenidos de varios módulos en el mismo juego, para dar una visión más amplia de la afectación de la seguridad informática, dentro de todo el contexto tecnológico.
- Diseño de un juego de larga duración que permita recorrer varias unidades formativas, y que integre elementos de un juego por capítulos, al estilo de los juegos de rol, que se juegan en varias sesiones, y donde los jugadores pueden elegir y tomar decisiones que afectan directamente al desarrollo del juego
- Idear un sistema desatendido, en el que el jugador pueda ser completamente autónomo, y no necesite de la supervisión del game master para la compleción de la partida.

7. Referencias

Area Moreira, M., & González González, C. S. (2015). From Teaching with Textbooks to Learning on online Gamified Spaces Palabras clave. Educatio Siglo XXI, 33(3), 15–38. https://doi.org/10.6018/j/240791

Bartle, Richard. (1996). *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs

Blogsita. Guía para diseñar un breakout edu y escape room. http://www.blogsita.com/guia-para-disenar-un-breakout-edu-y-scape-room/

Casado, M. L. (2010). Criterios de evaluación. En D. Cervera, Didáctica de la Tecnología. Madrid: Ed. Graó y Ministerio de Educación.

Cejas-Herencia, M. Á. (2015). Uso de la gamificación para la obtención de competencias matemáticas en 3er curso de Educación Primaria. Propuesta de intervención en el centro público Bolivia de Madrid en el curso 2015---2016. Recuperado de https://reunir.unir.net/handle/123456789/3410

Clarke, S. J., Peel, D. J., Arnab, S., Morini, L., Keegan, H., & Wood, O. (2017). EscapED: A Framework for Creating Educational Escape Rooms and Interactive Games to For Higher/Further Education. International Journal of Serious Games, 4(3). https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i3.180

Departament d'Educació. DECRETO 193/2013, de 9 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de sistemas microinformáticos y redes., Pub. L. No. 193/2013 (2013). Recuperado de https://dogc.gencat.cat/es/pdogc_canals_interns/pdogc_resultats_fitxa/?action=fitxa&documentId=640586

EduEscapeRoom, Generador de Candados Digitales Online. https://eduescaperoom.com/generador-candado-digital/

Fodey. Generador de simulador de recortes de prensa. https://www.fodey.com/generators/newspaper/snippet.asp

Hernández, A. y Olmos S. (2011). Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca

Idescat. Institut d'Estadística de Catalunya. (n.d.). Retrieved March 9, 2019, from https://www.idescat.cat/emex/?id=081944&lang=es#h8000241

Kapp, K. M. (2012). Games, Gamification, and the Quest for Learner Engagement. ProQuest. Alexandria, 66(6), 64–68.

Kapp, K.M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. Editorial Pfeiffer.

Kapp, K.M. (2014). The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice.

Teixes, F. (2014). Gamificación: fundamentos y aplicaciones. Editorial UOC.

Teixes, F. (2015). *Gamificación: Motivar jugando*. Editorial UOC.

Teixes, F. (2015). *Gamificación: motivar jugando*. Editorial UOC.

Orden EDU/2187/2009, de 3 de Julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes. Recuperado de https://www.boe.es/eli/es/o/2009/07/03/edu2187

Real Decreto 1691/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Sistemas Microinformáticos y Redes y se fijan sus enseñanzas mínimas. (2007). Recuperado de https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/12/14/1691

Rodrigo-Mateo, C. (2016). Aplicación de la metodología de la gamificación a través de las TIC en 3o de ESO. Recuperado de https://reunir.unir.net/handle/123456789/4639