

Máster Universitario en Innovación Educativa: Laboratorio de
la Nueva Educación
(2019-2020)

Trabajo Fin de Máster

Diseño de un videojuego educativo

Autora:
Irene Ramos Gama

Director:
Telmo Zarraonandia Ayo

Madrid, Septiembre 2020

*"La razón es antes que la emoción, pero una tarea sin disfrute (pasión), ni se aprende ni se
aprehende"*
Platón

*"El arte supremo del maestro es despertar el placer de la experiencia creativa y del
conocimiento"*
Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

La realización de este máster ha sido una de las cosas más interesantes que he hecho a lo largo de mi vida y no podría haber sido posible sin la ayuda y apoyo de mi familia.

Supe de este curso gracias a Antonio Rodríguez de las Heras, quien ha sido un maestro excepcional y mi modelo a seguir como docente y como persona.

También quisiera agradecer a todos y cada uno de mis profesores y compañeras por haberme hecho crecer intelectualmente.

Por último, quería dar las gracias a Telmo por su confianza y seguimiento durante todo este proceso. Este Trabajo de Fin de Máster no hubiera sido concluido sin tu apoyo y confianza.

¡Muchas gracias a todos!

Irene

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente trabajo tiene como objetivo principal el diseño de un videojuego educativo dirigido a estudiantes de primaria que facilite el aprendizaje de primeros auxilios en el entorno de la educación formal.

Para abordar esta tarea se comenzó analizando tanto los principales beneficios que la introducción del videojuego en el ámbito escolar puede reportar, como los problemas que son necesarios abordar para lograr dicha integración. Tal y como se explica en el documento, la introducción del videojuego en las escuelas es obstaculizada por una parte por la dificultad inherente al diseño de videojuegos que sean educativos y a la vez divertidos, y por otra por los altos costes asociados a su implementación. Con el fin de solventar el primer problema se estudiaron distintos modelos conceptuales de videojuegos propuestos en la literatura y finalmente se optó por utilizar el modelo GREM como guía para el proceso de diseño del videojuego propuesto.

Además de un breve resumen del modelo conceptual utilizado y del propio diseño final del juego, el documento recoge también una descripción de las actividades de evaluación que se plantearían llevar a cabo una vez el videojuego fuese implementado. Mediante estas actividades se pretendería tanto corroborar la efectividad del artefacto como herramienta para la enseñanza y aprendizaje de protocolos de primeros auxilios, como validar el componente lúdico asociado a su utilización. Esta evaluación la llevaríamos a cabo con diferentes métodos basándonos en la opinión de los estudiantes, educadores y expertos en videojuegos.

Palabras clave: Juego · Videojuegos Educativos · Aprendizaje Basado en Juegos · Diseño de videojuego · Modelo GREM.

ÍNDICE

Resumen y palabras claves.....	iii
Lista de Tablas.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación de la relevancia del tema elegido y objetivos	5
2. MARCO HISTÓRICO.....	7
2.1. Fundamentos psicológicos	7
2.2. Metodología del juego.....	9
2.3. Casos establecidos.....	10
3. MARCO TEÓRICO.....	12
3.1. Teorías de aprendizaje.....	12
3.2. Evolución de los videojuegos y de la educación.....	13
4. CÓMO DISEÑAR UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO	15
4.1. Características para el diseño de un videojuego educativo	15
4.2. Modelos para el diseño de un videojuego educativo	18
4.3. Modelo GREM: Game Rules scEnario Model.....	20
5. DISEÑO DE UN VIDEOJUEGO DE PRIMEROS AUXILIOS.....	23
5.1. Diseño de reglas	23
5.1.1. Mecánica y objetivos.....	23
5.1.2. Feedback, Socialización, Storytelling y Debriefing.....	29
5.1.3. Reward & persistence	33
5.2. Diseño de escenario	36
5.2.1. Representaciones del juego	36
5.2.2. Servicios del juego	40
5.2.3. Interfaz e interacción del juego.....	40
6. IMPLEMENTACIÓN.....	42
6.1. Herramientas para el desarrollo de videojuegos educativos.....	42
6.2. Base legislativa.....	45
6.3. Horas impartidas.....	45
6.4. Personal.....	46
6.5. Espacios y tecnologías	46
7. EVALUACIÓN.....	47
7.1. Evaluación del componente lúdico del videojuego	47
7.2. Evaluación del componente educativo del videojuego	47
8. PROBLEMAS QUE SE PREVEN	51
8.1. Problemas para los educadores	51
8.2. Problemas para los estudiantes.....	51

9. CONCLUSIÓN.....	53
9.1. Respecto al trabajo.....	53
9.2. Respecto al aprendizaje de los estudiantes	54
9.3 Respecto al aprendizaje personaje.....	55
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS.....	61
Anexo A: Encuesta Google Drive: opinión de los participantes.....	61
Anexo B: Tabla de Observación.....	61
Anexo C: Encuesta Google Drive: conocimientos previos.....	65
Anexo D: Rúbrica	68

Lista de Tablas

Tabla 1: Características mencionadas más frecuentemente en la literatura de los videojuegos.....	16
Tabla 2: Modelos, enfoques, características y autores de los videojuegos.....	19
Tabla 3: Elementos utilizados para el diseño de reglas de juegos educativos.....	21
Tabla 4: Elementos utilizados para el diseño de escenario de juegos educativos.....	22
Tabla 5: Contenidos de aprendizaje.....	24
Tabla 6: Misión Formativa.....	25
Tabla 7: Misión Asistencia Colaborativa.....	26
Tabla 8: Misión Asistencia Individual.....	27
Tabla 9: Misión Simulación.....	28
Tabla 10: Recompensas en monedas.....	34

Lista de Figuras

Figura 1: Modelo GREM: diseño de reglas y diseño de escenario.....	20
Figura 2: Nivel de conocimiento para socorrer a un avatar.....	24
Figura 3: Llamar al 112.....	24
Figura 4: No puedes continuar. Tienes que ver el vídeo.....	29
Figura 5: ¡Enhorabuena! Ya puedes pasar a la siguiente misión.....	29
Figura 6: Ejemplo <i>feedback</i> formativo.....	29
Figura 7: ¡Enhorabuena! Has socorrido correctamente.....	30
Figura 8: Hay cientos de avatares esperando tu ayuda, ¡date prisa!.....	30
Figura 9: Misión completada.....	30
Figura 10: Ya puedes pasar a la siguiente misión.....	30
Figura 11: Pasas de nivel.....	30
Figura 12: Obtención del certificado.....	30
Figura 13: Has cambiado de cualificación.....	30
Figura 14: Chat.....	31
Figura 15: Tabla ranking	31
Figura 16: Comparte.....	33
Figura 17: Cualificaciones.....	33
Figura 18: Elementos que aparecen en pantalla.....	35
Figura 19: Avatar con regalos.....	35
Figura 20: Diseño de Reglas.....	36
Figura 21: Fondo ciudad.....	36
Figura 22: Opciones protocolos de actuación del videojuego.....	37
Figura 23: Fondo cine.....	37
Figura 24: Fondo centro de formación.....	37
Figura 25: Menú.....	38

Figura 26: Cartoon.....	38
Figura 27: Avatar tras varios fallos.....	39
Figura 28: Avatar tras socorrer correctamente.....	39
Figura 29: Diseño de Escenarios.....	41

INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación de la relevancia del tema elegido y objetivos

La elección de este tema viene dada tras la reflexión sobre las asignaturas cursadas durante el Máster en Innovación Educativa. El diseño de una actividad educativa basada en videojuegos permite abordar una gran parte de los contenidos trabajados durante el curso de forma innovadora y creativa. Además, se considera un asunto de actualidad, ya que en los últimos años las tecnologías informáticas están experimentando una gran evolución, pues se están abriendo nuevas posibilidades y formas de utilizarlas con fines educativos.

Teniendo en cuenta las razones mencionadas anteriormente, en el presente trabajo se aborda el desarrollo de una actividad que además de ser innovadora y ajustarse a los contenidos del curso, es motivadora y agradable para los alumnos. Los juegos han sido siempre una herramienta muy útil para el proceso de aprendizaje. Además, se ha querido añadir el componente tecnológico para hacerlo aún más atrayente y novedoso. Por tanto, se aborda el diseño de un videojuego educativo pues es una herramienta que permite al estudiante desarrollar habilidades y destrezas más allá de las adquiridas en la educación tradicional.

Además de seguir los requisitos del Máster y las necesidades de los estudiantes, se ha planteado este proyecto como un reto personal pues se pretende demostrar a los educadores los beneficios de los videojuegos y plantearles un nuevo modelo para animarles a elaborar sus propios diseños.

Por último, desde el punto de vista personal, he podido comprobar en mi experiencia como maestra y como *scouter* que la utilización de herramientas lúdicas tiene grandes beneficios para el aprendizaje, la atención y motivación de los niños. Además, programar actividades es una tarea que me complace por lo que diseñar un videojuego educativo, además de ser beneficioso para los estudiantes, lo encontraba personalmente interesante y muy motivador.

Teniendo en cuenta lo expuesto y con el fin de aprovechar los beneficios del videojuego como herramienta educativa, el propósito de este trabajo es plantear el diseño de un juego de ordenador que sirva para el aprendizaje de protocolos de primeros auxilios en alumnos de a partir de ocho años (tercero de primaria). Además de alcanzar este objetivo general se proponen otros secundarios como:

1. Aplicar un modelo conceptual como guía para el diseño del videojuego.
2. Conocer los beneficios del Aprendizaje Basado en Juegos y más concretamente de los videojuegos educativos como herramienta de aprendizaje.

Como se puede observar, la idea principal de este trabajo es desarrollar una actividad educativa que sea motivadora para el alumnado y en la que puedan aprender de manera activa conocimientos sobre primeros auxilios ya que consideramos importante que aprendan estos protocolos de actuación desde pequeños.

Por último, es necesario aclarar que el presente documento aborda únicamente la parte de diseño del videojuego educativo, dado que esta es la etapa del desarrollo de este tipo de aplicaciones que concierne a un experto en educación. Para la implementación final del videojuego sería necesario involucrar a un equipo de expertos en programación y de diseñadores que contase con los conocimientos técnicos necesarios para poder llevar a cabo esta tarea.

MARCO HISTÓRICO

En este apartado se aborda los motivos por los que un videojuego es considerado una buena herramienta educativa. Primero se hace referencia a algunos psicólogos que apoyan el juego como medio de aprendizaje y, además, se describen algunos de los beneficios que aporta tanto al desarrollo del individuo como en el ámbito escolar. Por último, se habla del juego como metodología y algunos ejemplos de videojuegos que son aplicados en la actualidad.

En definitiva, se quiere justificar el motivo por el que ha sido elegido este recurso como herramienta de aprendizaje demostrando todas sus aportaciones.

2.1. Fundamentos psicológicos

Las investigaciones sobre los beneficios del juego como herramienta educativa son tratados desde hace varios siglos. A continuación, se mencionan tres de los principales psicólogos que hablan sobre las aportaciones del juego en el aprendizaje y en el desarrollo del infante.

Jean Piaget

Para Piaget (1956) el juego es la herramienta que ayuda al niño a asimilar los elementos de la vida cotidiana, es decir, forma parte de la inteligencia del infante. Este es muy útil para el desarrollo cognitivo, psicomotor, sensoriomotor, para el lenguaje y pensamiento lógico del individuo.

Piaget clasifica tres tipos de juego según su estructura:

- El juego como ejercicio. Sin necesidad de que sea especialmente lúdico (parecido al del animal).
- Juego simbólico que representa realidades ficticias.
- Juego de reglas que comprende el acordado con un grupo de personas (normalmente transmitido de generación en generación).

Piaget hace especial atención a lo cognitivo dejando de lado la motivación y emociones del individuo. Por ello, presenta una teoría del desarrollo clasificada por etapas donde la

inteligencia adopta diferentes formas conforme la persona vaya evolucionando y desarrollándose. Cada una de estas etapas suponen la consolidación de las funciones cognitivas en relación al nivel de desarrollo en el que se encuentren.

Según Piaget el desarrollo cognitivo consta de cuatro etapas:

- **Sensoriomotora** (0 – 2 años). El infante aprende a través de la exploración y manipulación. Empieza a haber coordinación entre la información sensorial y las respuestas motoras. Aprenden sobre la permanencia de los objetos, es decir, empiezan a ser conscientes de que los objetos existen, aunque no los vean.
- **Preoperacional** (2 – 7 años). Desarrollo del juego simbólico. El infante hace sus propias representaciones del mundo (juegos, dibujos, lenguaje...).
- **Operaciones concretas** (7 – 11). Resuelve problemas concretos de manera lógica. Estos deben suponer un número limitado de procesos lógicos y siempre será más efectivo si se lleva a cabo con materiales manipulativos.
- **Operaciones formales** (11 - adultez). Revuelve problemas abstractos de manera lógica.

Piaget apoya que el centro del aprendizaje es la acción y la resolución autodirigida de problemas ya que a través de esto descubren cómo desenvolverse en la vida. Todo esto se consigue gracias a la práctica del juego.

Vygotsky

Según este psicólogo (1924) el juego surge como necesidad de relacionarse con otras personas. La naturaleza del juego es del tipo social y a través de este los niños cooperan entre sí y adquieren roles que complementan el propio: *El juego es una realidad cambiante y sobre todo impulsora del desarrollo mental del niño*. Este ayuda a mejorar la atención a memorizar y recordar de una manera divertida.

También se centra en el juego simbólico haciendo referencia a la transformación de objetos con los que a través de su imaginación le dan otro significado. Como, por ejemplo, jugar con una escoba como si fuera un caballo.

Karl Gross

Este psicólogo y filósofo (1902) fue el primero en tomar el juego como objeto de estudio para investigar sobre el desarrollo psíquico y motriz del individuo. Sus estudios se basan en los de Darwin los cuales transmiten la idea de que las especies que sobreviven son las

que son capaces de adaptarse mejor a los cambios. Por este motivo, Gross asegura que el juego nos prepara para la supervivencia y la vida adulta ya que nos ayuda a practicar situaciones y adquirir capacidades que nos serán útiles para cuando seamos grandes. Es decir, el juego es como una “preparación para la vida” el cual nos ayuda a madurar.

Este psicólogo también apoya el juego simbólico y puso como ejemplo: *el gato jugando con el ovillo aprenderá a cazar ratones y el niño jugando con sus manos aprenderá a controlar su cuerpo.*

En definitiva, Gross defiende que el origen del juego es biológico e intuitivo y que es un entrenamiento que ayuda a preparar al niño para la adultez, es decir, lo que juegue con una muñeca le será útil para cuidar a un bebé cuando sea mayor.

2.2. Metodología del juego

Tal y como han dicho los psicólogos mencionados anteriormente, instintivamente el ser humano aprende jugando. El juego además de ser lúdico, entretenido, emocionante, fomenta la imaginación. Permite a los infantes divertirse y a la vez brota y favorece habilidades y destrezas para solventar problemas en su vivir cotidiano. Por ello, el videojuego se utiliza en el aula como herramienta educativa con la que los estudiantes progresan en su desarrollo cognitivo y evolucionan en su proceso de aprendizaje. Esto lo corroboran algunos autores (Qian y Clark, 2016) en sus investigaciones, afirmando que es posible aprender a través del juego pues ayuda a desarrollar las llamadas “destrezas del siglo XXI” tales como el pensamiento crítico, resolución de problemas y la comunicación entre otras.

La metodología que introduce juegos tradicionales y digitales como herramienta didáctica en el aula toma el nombre de Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Esta tiene grandes beneficios como aumentar la participación y favorecer la retención de los conocimientos aprendidos, pues requiere de la acción-reflexión y el desarrollo de ciertas habilidades como el manejo de información, la comunicación y la toma de decisiones generando un aprendizaje activo donde los alumnos adquieren conocimientos que contribuyen al desarrollo de competencias y sean ellos mismos los responsables directos de su formación. Además, el juego ayuda a los docentes a generar ese *engagement* (Hamari, Shernoff, Rowe, Coller, Asbell-Clarke y Edwards, 2016) que buscan en los estudiantes para lograr que la tarea sea una actividad de mayor aprendizaje.

2.3. Ejemplos establecidos

Actualmente son muchos los países que conocen el poder de esta herramienta dentro de la educación. La primera escuela pública que implementó esta metodología como eje vertebrador de su sistema fue en EE.UU. en el centro educativo *Quest To Learn* en Nueva York. En el caso de Escocia y los países nórdicos se utiliza el juego desde la educación infantil porque incentiva la conciencia social, ejercita valores cívicos y morales para la convivencia social, resaltando el respeto como apoyo educativo. Por otra parte, también el docente debe tener claro los objetivos que quiere enseñar y de acuerdo a esto tiene que buscar un juego que logre y sirva de herramienta para motivar el aprendizaje en el alumno.

Con el boom de las nuevas tecnologías surge la idea de introducir los videojuegos en el aula. Existen numerosos ejemplos diseñados y desarrollados para la enseñanza de una materia o habilidad concreta, como por ejemplo *La Torre del Conocimiento*, un videojuego de puzzles y pruebas de Lengua, Matemáticas, Inglés, Sociales y Naturales, o *Discover Babylon* y *Ancestors*, en los que el jugador aprende Historia. Además, también es posible explotar con fines educativos algunos videojuegos desarrollados que son puramente lúdicos. Este es el caso, de *Civilization* con el que se puede trabajar contenido histórico y cultural, o *Monument Valley* para aprender sobre geometría.

Hay otros especialmente interesantes que fueron creados para uso comercial y han llegado hasta las aulas. Es el caso de *Minecraft*, un videojuego que consiste en hacer construcciones. Además, existe una versión educativa creada por Microsoft, *Minecraft: Education Edition*, la cual ha tenido mayor éxito en el ámbito educativo ya que su uso es fácil y dispone de muchos escenarios con actividades concretas y adaptadas para su uso en el aula. Otras de las mejoras que dispone esta versión educativa es la posibilidad de que el docente puede gestionar los espacios, el guardado de logros o la geolocalización. En este juego el profesor puede crear distintos escenarios de aprendizaje donde los alumnos resuelven problemas de forma conjunta dando lugar a un aprendizaje más significativo y a un aumento de la motivación. Gracias a este videojuego se pueden aprender un amplio contenido curricular propias de las asignaturas de Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales e Historia y, además, desarrolla otras competencias transversales que preparan al estudiante para su futuro.

A día de hoy es uno de los videojuegos más famosos del sector educativo tras haber vendido 22,4 millones de unidades ya que, como se ha explicado, el videojuego es una herramienta educativa potente y este en concreto facilita el trabajo a los educadores para su implementación.

MARCO TEÓRICO

Una vez tratado los aspectos pedagógicos que aporta el juego y mencionado algunos ejemplos de implementación, en este apartado se hace una revisión sobre las teorías de aprendizaje que han sido más importantes a lo largo de la historia de la educación y que tienen relación con los videojuegos. Primero se definen dichas teorías: conductismo, cognitivismo y constructivismo. Después se relacionan las teorías con los videojuegos a partir del análisis de la semejanza de la evolución de ambos (educación y videojuegos).

3.1. Teorías de aprendizaje

Existen varias teorías de aprendizaje debido a que no se encuentra una general que recoja una única base científica la cual solucione los problemas de la enseñanza y con la que todos los educadores estén de acuerdo (Soler Vázquez et al., 1992).

Las principales teorías de aprendizaje que se conocen dentro del marco educativo son las siguientes:

Conductismo

Dicha teoría tiene origen en el siglo XX por el psicólogo John Broadus Watson. Esta estudia, a través de la observación, el comportamiento de las personas y los animales a partir de procedimientos objetivos y experimentales. Esta teoría determina que el aprendizaje se da cuando hay un cambio de conducta originado por un proceso compuesto por: estímulo, respuesta y refuerzo. Por lo que el objeto de estudio no son los estados mentales sino las relaciones que se establecen entre los estímulos y las respuestas que originan otras conductas y comportamientos.

Al conductismo se le opuso la teoría cognoscitiva que se ocupa de los procesos mentales del aprendizaje.

Cognitivismo

Al contrario que el conductismo, esta corriente está orientada a la comprensión de las cosas a través de la percepción de los objetos y su relación e interacción entre ellos. Esta teoría surge a finales de los años 50 por Jean Piaget el cual lo define como un proceso interno que supone cambios cuantitativos y cualitativos a partir de la interacción

intencionada del individuo con el medio.

Constructivismo

Se base en ofrecer las herramientas necesarias (andamios) para que sean los estudiantes quienes identifiquen sus propios métodos de resolución de problemas. Este modo de enseñar y aprender es un proceso activo donde el sujeto está construyendo su propio conocimiento. Los principales autores que apoyan esta corriente son Piaget y Vygotsky. El primero observa cómo se construye el conocimiento a partir de su interacción con el entorno. El segundo, por el contrario, apoya que es la socialización quien ayuda a establecer estructuras mentales a lo largo de las distintas etapas evolutivas. Esta corriente es de especial importancia ya que se ajusta al aprendizaje actual pues se basa en la construcción de las competencias clave.

3.2. Evolución de los videojuegos y de la educación

Tanto la educación como los videojuegos han cambiado a lo largo del tiempo y de una forma muy similar. Han pasado de centrarse en los aspectos conductuales o de habilidad técnica del individuo a intentar abarcar todas las necesidades del estudiante, es decir, dan importancia a las habilidades cognitivas, sociales y emocionales de los individuos ofreciendo un proceso más libre donde el protagonismo y la autogestión ganan relevancia. Esta idea es apoyada por varios autores, entre ellos, Felicia (2009) quien afirma lo siguiente:

Hasta cierto punto, los videojuegos disponen de características conductistas, cognitivistas y constructivistas. Sin embargo, mientras que los primeros programas pedagógicos hacían hincapié en las dos primeras teorías, los videojuegos más recientes, debido a su complejidad, los finales abiertos y su naturaleza colaborativa, fomentan el enfoque constructivista del aprendizaje. Con los videojuegos, los jugadores pueden elaborar teorías e hipótesis, probarlas y ajustar su conocimiento y habilidades en función de ello. Los videojuegos más recientes, con entornos 3D, IA avanzada y motores físicos realistas, permiten entornos de simulación que reaccionan a las acciones de los jugadores de forma muy realista (Felicia, 2009, pp. 10-11).

En definitiva, a medida que los videojuegos han ido evolucionando y haciéndose más complejos, han pasado de centrarse en características conductistas, es decir, habilidades

básicas a intentar abarcar todas las habilidades del estudiante. Esta idea la apoya Gros (2008) quien afirma que los primeros videojuegos, sobre todo los de género Arcade (videojuegos de gráficos sencillos y dificultad progresiva), se centran en la corriente conductista, la cual promueve el ensayo-error y ofrece un estímulo (*feedback*) para orientar al jugador sobre cómo lo está haciendo y sobre si tiene que modificar su manera de actuación. Básicamente estos juegos se reducen a premiar por hacer lo que los desarrolladores quieren y castigar (con la muerte del personaje o un final malo) a quienes no siguen las normas del juego. Un ejemplo de videojuego que se ajusta a estas características es *Pac-Man* (1980), más conocido como “*comecocos*”.

Otro hecho que indica que los videojuegos se han visto afectados por las teorías de aprendizaje ha sido a partir de la propulsión de la teoría cognitivista. Esta hizo que el diseño de los videojuegos pusiera su foco en el aprendizaje por lo que se añadió elementos que facilitaran avanzar en el juego. Estos podían ser desde instrucciones hasta pista. (Gros, 2008).

Por último, en lo que es referente a la teoría constructivista, los videojuegos de los años 90 hasta la actualidad, permiten a los estudiantes aprender a través de la interacción con otros jugadores y con el contexto ya que se pueden comunicar entre ellos dentro del juego. Es decir, los videojuegos de hoy en día permiten comunicarse e interactuar que son, precisamente, los puntos clave que componen la corriente constructivista. Un ejemplo de videojuego que responde a estas características es *Minecraft* que, como se ha dicho anteriormente, consiste en hacer construcciones con otros jugadores explorando y creando artefactos para resolver situaciones de supervivencia propias del juego.

Por tanto, queda demostrado que el juego, y más concretamente los videojuegos, son una herramienta muy útil para el aprendizaje ya que son tan flexibles que dependiendo de la manera en la que sean diseñados pueden amoldarse a cualquier teoría y enseñar unas habilidades/materias u otras.

CÓMO DISEÑAR UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO

Tras mencionar los aspectos teóricos sobre los que basar el videojuego, el siguiente paso será indagar sobre los conocimientos necesarios para llevar a cabo la parte de diseño.

Como se ha mencionado anteriormente, los videojuegos se consideran un recurso educativo valioso debido a su efectividad en el aumento de la motivación e interés por parte de los estudiantes. Sin embargo, no son muy utilizados en las aulas ya que presentan dos grandes retos: el primero hace referencia a la complejidad de establecer una buena relación entre la jugabilidad y las actividades de aprendizaje, es decir, que los objetivos educativos sean alcanzados de manera divertida y eficaz. El segundo reto que se plantea tiene que ver con los altos costes asociados a su implementación.

En este capítulo se presenta una aproximación a esta problemática, describiendo brevemente los principales modelos conceptuales de videojuegos encontrados en la literatura, las características más frecuentemente consideradas relevantes en un videojuego educativo y, por último, describiendo en detalle el modelo conceptual que finalmente se ha decidido utilizar como guía para el diseño del videojuego: Modelo GREM.

4.1. Características para el diseño de un videojuego educativo.

Tal y como se ha mencionado en el primer apartado, el diseño de un videojuego educativo no es tarea fácil por lo que existe una amplia literatura que pretende facilitar tanto el proceso de elaboración como la evaluación del producto. Durante estos últimos años, distintos autores han propuesto diferentes enfoques con el fin de ser aplicados durante el proceso

El primero hace referencia a la evaluación de la jugabilidad del artefacto. Según Federoff (Federoff, M. A., 2002) hace énfasis en elementos del videojuego como la interfaz, la mecánica y los retos propuestos. Otros autores (Desurvire, H., Caplan, M., y Toth, J. A., 2004) dan importancia a la historia, mecánica, usabilidad y jugabilidad. Algunos de estos elementos coinciden con la lista de Prenksy (Prenksy, M., 2001) donde se proponen doce características para que un juego sea entretenido: diversión, reglas, objetivos, juego, retroalimentación y resultados, interactividad, adaptación, desafíos, condiciones de logro,

historia, interacción, socialización, representación.

Otros autores se centran como punto de partida en la teoría de flujo (Csikszentmihalyi, M., 1975), la cual describe como un estado de profunda inmersión por parte del jugador pues la actividad genera una motivación intrínseca donde el placer viene dado por la ejecución de la tarea en sí misma. Siguiendo este enfoque Sweetser (Sweetser, P., y Wyeth, P., 2005) propone una lista de 8 elementos que facilitan el disfrute de un videojuego: objetivos claros, desafío, retroalimentación, habilidades, control, interacción social, inmersión y concentración. Kiili (Kiili, K., 2005) sin embargo propone otros elementos para garantizar el éxito del videojuego como: objetivos claros, desafíos acordes al nivel de los jugadores, proporcionar retroalimentación inmediata, una buena argumentación, uso de gráficos y audios.

Otro enfoque se centra en los elementos que hacen que un jugador se motive para aprender. Malone (Malone, T. W., 1981) propone elementos como el reto, el control, la curiosidad, la fantasía, la cooperación y el reconocimiento. A partir de este estudio, Garris (Garris, R., Ahlers, R., y Driskell, J. E., 2002) describe seis categorías: reglas, desafío, estímulos sensoriales, control, misterio y fantasía. Además, este autor junto a otros (Crookall, D., 1995; Leemkuil, H. H., 2006; Peters, V. A. M., y Visser, G. A. N., 2004) proponen un último elemento llamado *debriefing* que ayuda al alumno a reflexionar y a establecer conexiones entre los contenidos del juego y el mundo real.

Por último, otro grupo de autores pone el enfoque en el software del videojuego (Hunicke, R., LeBlanc, M., y Zubel, R., 2004) donde se propone el marco MDA (Mechanics-Dynamics-Aesthetics) el cual se centra en la mecánica, dinámica y estética del videojuego. Además, proponen otros elementos como la fantasía, narrativa, descubrimiento, sensación y expresión.

Para una mayor comprensión de los contenidos, se resumen las características mencionada anteriormente (tabla1) presentando cada elemento en filas y los distintos enfoques en columnas (Zarraonandia et al., 2014).

Tabla 1 Características mencionadas más frecuentemente en la literatura de los videojuegos

	Jugabilidad	Teoría de Flujo	Motivación	Artefacto Software
Objetivos	Desurvire et al., 2004 Federoff, 2002 Prensky, 2001	Kiili, 2005 Sweetser & Wyeth, 2005	Malone, 1981 Federoff, 2002 Garris et al., 2002	Hunicke et al., 2004
Historia	Desurvire et al., 2004 Federoff, 2002 Prensky, 2001	Kiili, 2005	Desurvire et al., 2004	Hunicke et al., 2004 Amory & Seagram, 2003
Control / Interacción		Sweetser & Wyeth, 2005	Malone, 1981 Garris et al., 2002	Amory & Seagram, 2003
Feedback	Desurvire et al., 2004 Federoff, 2002 Prensky, 2001	Kiili, 2005 Sweetser & Wyeth, 2005	Desurvire et al., 2004	
Socialización	Prensky, 2001	Sweetser & Wyeth, 2005	Malone, 1981	Hunicke et al., 2004
Caracterización	Desurvire et al., 2004 Prensky, 2001		Desurvire et al., 2004	Amory & Seagram, 2003
Mecánica	Desurvire et al., 2004 Federoff, 2002			Hunicke et al., 2004
Recompensa	Desurvire et al., 2004 Prensky, 2001		Malone, 1981	
Fantasia			Malone, 1981 Garris et al., 2002	Hunicke et al., 2004
Debriefing			Garris et al., 2002	
Persistencia	Desurvire et al., 2004 Prensky, 2001			
Otros	Prensky, 2001: diversión, juegos y adaptación	Kiili, 2005: optimizar carga cognitiva Sweetser & Wyeth, 2005: concentración e inmersión	Desurvire et al., 2004 punto de vista Garris et al., 2002: estímulo sensorial y misterio Malone, 1981: curiosidad	Hunicke et al., 2004: sensación, descubrimiento, expresión y presentación

Se puede observar que independientemente de la perspectiva que se tome, las características a tener en cuenta se repiten. Las mencionadas más frecuentemente por la mayoría de los autores son la importancia de proponer desafíos que se ajusten a las capacidades del jugador (Prensky, 2001; Kiili, 2005; Malone, 1981), que el juego se desarrolle dentro de una historia (Desurvire et al., 2004; Federoff, 2002; Kiili, 2005; Prensky, 2001), que incluya algún aspecto de socialización (Prensky, 2001 y Malone, 1981), que ofrezca mecanismos de interacción (Malone, 1981 y Garris et al., 2002) y de retroalimentación (Federoff, 2002; Prensky, 2001 y Kiili, 2005).

4.2. Modelos para el diseño de un videojuego educativo

Pese a la amplia literatura existente respecto a los enfoques y características que componen el diseño de videojuegos, diversos autores sienten la necesidad de disponer de herramientas y modelos que faciliten tanto su proceso como la evaluación de su efectividad. Esta necesidad surge especialmente en el caso de los videojuegos educativos ya que no solo hay que tener en cuenta el componente lúdico, sino que también hay que cubrir el aspecto educativo. A continuación, se presentan cuatro modelos existentes para el diseño de videojuegos educativos los cuales han tenido en cuenta los enfoques mencionados en el apartado anterior.

- **Modelo de entrada-proceso-resultado:** este modelo se basa en el enfoque que pone atención en los elementos que hacen que la motivación aumente (Malone, T. W., 1981), (Garris, R., Ahlers, R., y Driskell, J. E., 2002). Para ello clasifica las características de un videojuego educativo en seis dimensiones: objetivos, desafíos, fantasía, misterio, estímulos sensoriales y control. Consiste en un proceso cíclico donde el jugador hace una valoración de la situación, elige una forma de actuación, recibe una retroalimentación dada por el juego y, por último, completa una última fase de *debriefing* donde el jugador relaciona lo aprendido en el videojuego con el mundo real.
- **Modelo Gameflow:** este se centra en ocho características (Sweetser, P., & Wyeth, P., 2005) para conseguir que el videojuego sea divertido y placentero y, en consecuencia, lograr el estado de flujo (Csikszentmihalyi, M., 1991) en los

usuarios durante la actividad. Estas son: objetivos claros, desafío, retroalimentación, socialización, habilidad, control, concentración e inmersión.

- **Modelo de juego experimental:** es un proceso cíclico donde primero se presentan los retos, después el jugador genera ideas para su resolución y, por último, experimenta poniéndolas en práctica. El objetivo de este modelo es buscar el equilibrio entre lo lúdico y lo educativo (Kiili, K., 2005) combinando elementos del aprendizaje experimental (Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C., 2000) y la teoría de flujo (Csikszentmihalyi, M., 1991). Para que este se produzca, el videojuego debe presentar objetivos claros y proporcionar retroalimentación continua sobre las acciones desarrolladas por los usuarios.
- **Modelo MDA (*Mechanics-Dynamics-Aesthetics*)** (Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R., 2004): busca disminuir la brecha entre el diseño de un videojuego y su implementación. Este modelo da importancia al comportamiento que se adopta durante el uso del videojuego en lugar de a los recursos presentados. Los niveles de abstracción que presentan son:
 - Mecánica: presenta los elementos que participan en el juego.
 - Dinámica: son las distintas acciones que llevan a cabo los jugadores.
 - Estética: donde se tiene en cuenta las reacciones del jugador al interactuar con el videojuego.

Para mayor comprensión de lo explicado en este apartado, se ha organizado el contenido en una tabla:

Tabla 2: Modelos, enfoques, características y autores.

Modelo	Enfoque	Características	Autores
M. de entrada-proceso-resultado	Motivación	Objetivos, desafíos, fantasía, misterio, estímulos sensoriales y control	Malone, 1981 Garris, Ahlers, Driskell, 2002
M. Gameflow	Teoría de Flujo	Objetivos claros, desafío, retroalimentación, socialización, habilidad, control, concentración e inmersión	Sweetser, P., & Wyeth, P., 2005
M. de juego experimental	Jugabilidad	Jugabilidad y aprendizaje experimental	Kiili, K., 2005
M. MDA	Software	Mecánica, dinámica y estética	Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R., 2004

Se concluye con la observación de que los modelos conceptuales presentados ofrecen una amplia teoría. Sin embargo, no se aproximan hacia métodos o herramientas que faciliten el diseño. Por esta razón, en el presente trabajo se ha elegido otro modelo conceptual el cuál recoge la literatura mencionada y la presenta de una manera que facilita la práctica.

4.3. Modelo GREM: Game Rules scEnario Model

El modelo propuesto (Zarraonandia et al., 2014) pretende servir de apoyo por parte de profesores y diseñadores no expertos reuniendo las características mencionadas en la literatura de los apartados anteriores y organizándolos de una manera que facilita su diseño y garantiza el logro de un videojuego interesante, atractivo y educativo.

Este presenta los elementos que compone un videojuego en dos submodelos. Además, cada uno de ellos se organiza en distintas capas las cuales se basa en la definición de los elementos de las capas más internas (Fig. 1):

Diseño de reglas

En él se describen las reglas y normas, es decir, se explica cómo se juega. La primera capa que compone este submodelo es la central la cual hace referencia a la mecánica y la segunda al diseño de los objetivos. Con ellas se pretende definir lo que los jugadores deben conseguir durante el juego. Una vez concretadas estas dos capas, se aborda la tercera donde se define la historia del juego (*storytelling*), cómo los jugadores interactúan entre ellos (socialización), qué actividades de discusión (*debriefing*) se van a incluir para ayudar a los estudiantes a establecer relaciones y lograr un aprendizaje más eficaz, y qué mecanismos de *feedback* se van a implementar para informar a los jugadores del resultado y consecuencia de sus acciones. Por último, se especifica el diseño de elementos de recompensa y persistencia que, aunque no modifiquen la lógica del videojuego, tienen un impacto en la continuidad y motivación de los participantes.

Diseño de escenario

En esta sección se describe el entorno virtual. La capa interna permite definir los elementos con los que se interactúa como los personajes y el contexto en el que aparecen describiendo así una serie de escenas interrelacionadas. La siguiente propone a los diseñadores especificar otro tipo de acciones (*services*) que se pueden llevar a cabo en el juego como por ejemplo el uso de chats para que se comuniquen los jugadores. Finalmente, la última capa define cómo son presentados los distintos elementos al jugador (*interface*) y cómo este interactúa con ellos a través de los dispositivos (*interaction*).

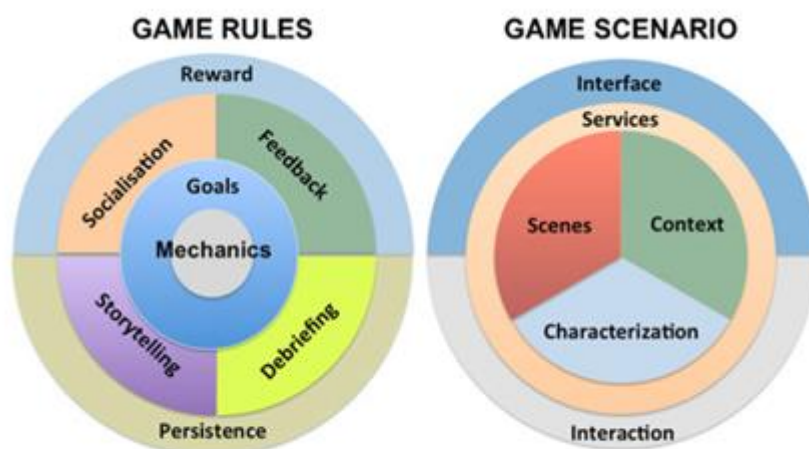


Fig. 1 Game rule model and game scenario model (Zarraonandia, et. al, 2014)

Para facilitar la comprensión de lo explicado anteriormente, se presentan los elementos de cada sección del modelo en las siguientes tablas (tabla 3 y tabla 4).

Tabla 3: Elementos utilizados para el diseño de reglas de juegos educativos.

Diseño de reglas

Mecánicas	Elementos principales y situaciones que se pueden dar al interactuar con ellas.
Objetivos	Metas que deberán alcanzar o situaciones que deberán evitar las distintas entidades.
Feedback	Información proporcionada al jugador sobre las decisiones tomadas y el progreso de la partida.
Socialización	Mecanismos de interacción y comunicación para los jugadores establecidos por el juego.

<i>Debriefing</i>	Actividades informativas que ayudan al jugador a reflexionar y relacionar los contenidos del videojuego con el mundo real.
Storytelling	Argumento del juego.
Recompensa	Según su desempeño en los objetivos y su progreso en la historia del juego los jugadores pueden ser galardonados con premios, puntuación y desbloqueo de acciones específicas u otros niveles.
Persistencia	Condiciones en las que se puede reanudar el juego.

Tabla 4: Elementos utilizados para el diseño de escenario de juegos educativos.

Diseño de escenario

Escenario	Espacio virtual donde se presentan los distintos elementos presentados en la mecánica del juego.
Caracterización	Identidad y características de los personajes que participan en el juego.
Contexto	Elementos multimedia no interactivos que ayudan a definir el contexto de una escena/pantalla.
Servicios	Herramientas y aplicaciones que dan soporte a otros elementos del diseño o aumentan las posibilidades del videojuego.
Interfaz	Formas con las que se comunica el videojuego con el jugador.
Interacción	Medios con los que interactúa el jugador con el videojuego.

DISEÑO DE UN VIDEOJUEGO DE PRIMEROS AUXILIOS

En este apartado se presenta el diseño del videojuego educativo propuesto en este documento. Para ello, como ya se ha mencionado, se tomará de guía el modelo GREM. La finalidad de este videojuego es aprender conocimientos sobre primeros auxilios dentro del contexto escolar en la etapa de educación primaria.

5.1. Diseño de reglas

5.1.1. Mecánica y objetivos.

Este juego se compone de diez niveles. En cada uno de ellos hay que superar cuatro misiones (tabla 6, tabla 7, tabla 8, tabla 9). Estas siempre serán las mismas, lo que variará son los contenidos aprendidos en cada nivel (tabla 5). No se podrá pasar de misión hasta que no sea completada la anterior. Del mismo modo no se podrá cambiar de nivel hasta que no estén todas las misiones completadas.

Esto lleva a la necesidad de explicar una mecánica general y otra por cada una de las misiones propuesta por el juego: Misión Formativa, Misión Asistencia Colaborativa, Misión Asistencia Individual y Misión Simulación.

- **Mecánica general:** las entidades que participan en el videojuego son avatares. El jugador debe socorrer a otros jugadores o a NPs (Personajes No Jugadores). Solo se puede asistir a los que correspondan con el nivel de conocimiento en el que se encuentre o inferiores. Estos serán identificados por un círculo (fig. 2) que aparecerá bajos sus pies. Según su color indicará un nivel u otro (tabla 5). En el caso de no disponer de los conocimientos necesarios habrá dos protocolos de actuación: buscar una cabina de teléfonos y llamar al 112 (fig. 3) o escribir en el *Chat* (p.31) del videojuego para que otro jugador que se encuentre en ese nivel acuda a su rescate.

Tabla 5 : Niveles y contenidos del videojuego

Nivel	Contenido	Color
1	Botiquín	Verde
2	Heridas, hemorragias y quemaduras	Amarillo
3	Objeto extraño en el ojo	Blanco
4	Golpe de calor	Rojo
5	Pérdida de conocimiento	Azul celeste
6	Crisis convulsiva	Rosa
7	Intoxicación	Naranja
8	Choque eléctrico	Morado
9	Asfixia	Negro
10	RCP	Azul oscuro



Fig.2



No tienes adquiridos los conocimientos necesarios, ¿por qué no llamas al 112?

Fig. 3

A continuación se explica las mecánicas de las distintas misiones que se plantean en el videojuego.

Tabla 6: Misión Formativa

MISIÓN FORMATIVA				
Mecánica	Roles	Objetivos		Ejemplo
En las misiones de formación el jugador tiene que completar el visionado de un vídeo acudiendo al cine o centro de formación. Estos serán proporcionados por el juego y mostrarán distintos contenidos según el nivel en el que se encuentre.	Jugador: su rol es de aprendiz y no tiene formas de actuación.	Juego	Aprendizaje	 <i>Pinche en la imagen</i>
		Completar el visionado de un vídeo.	Aprender conceptos de primeros auxilios y protocolos de actuación.	

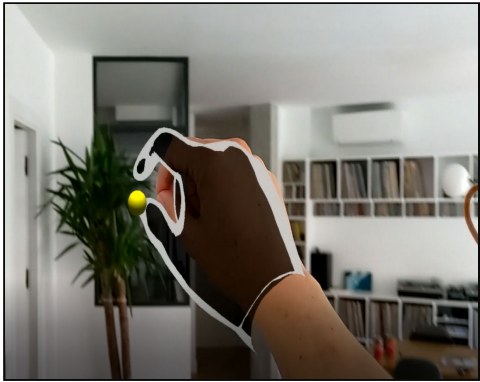
Tabla 7: Misión de Asistencia Colaborativa

MISIÓN DE ASISTENCIA COLABORATIVA				
Mecánica	Roles	Objetivos		Ejemplo
En las misiones de asistencia colaborativa la víctima es socorrida por dos jugadores. El juego presenta una situación de emergencia que los jugadores deben evaluar para decidir cuál es la actuación más adecuada de entre un conjunto de posibles ofrecidas por la aplicación. A partir de su elección el juego modifica el estado de la emergencia y los jugadores continúan evaluando y tomando decisiones de actuación hasta que la emergencia finaliza con un grado de éxito o fracaso asignada por la aplicación.	Jugador 1: desarrolla el rol de socorrista principal y es el responsable final de la asistencia. Jugador 2: puede desempeñar 2 roles: - Ayudante: rol disponible para jugadores que aún no han superado la misión y que pueden aprender haciendo de ayudantes del socorrista principal, viendo cómo este presta socorro y proveyendo consejo o asistencia cuando se solicita. - Guía: rol disponible para jugadores que han superado la misión y que prestan guía y consejo a jugadores que abordan la misión de socorro por primera vez para garantizar que la víctima es asistida de forma correcta.	Juego	Aprendizaje	Protocolo de actuación en caso de quemadura Lo que el juego proporciona Llamar a emergencias en caso de que sea necesario Reventar las ampollas Poner pasta de dientes No reventar las ampollas Refrescar la zona con agua  Lo que el jugador debe hacer No reventar las ampollas Refrescar la zona con agua Llamar a emergencias
		Socorrer con éxito a la víctima.	Socorrista principal: poner en práctica el conocimiento adquirido sobre un determinado protocolo de socorro. Socorrista ayudante: aprender viendo cómo se pone en práctica una situación real de socorro. Socorrista guía: aprender enseñando.	

Tabla 8: Misión de Asistencia Individual

MISIÓN DE ASISTENCIA INDIVIDUAL				
Mecánica	Roles	Objetivos		Ejemplo
En las misiones de asistencia individual la víctima es socorrida por un jugador. El videojuego presenta una situación de emergencia y posibles formas de actuación. El jugador debe tomar sus propias decisiones y estas irán modificando el estado de la emergencia hasta que finalice la asistencia con un grado de éxito o fracaso asignada por la aplicación.	Jugador 1: desarrolla el rol de socorrista y es el responsable de la asistencia.	Juego	Aprendizaje	Protocolo de actuación en caso de golpe de calor. Opciones del juego Atender al accidentado en la piscina. Colocarle en una sombra o interior de un edificio. Ofrecerle una coca cola. Ofrecerle agua. Empapar una toalla con agua y ponérsela por la cabeza y cuerpo.  Lo que el jugador debe hacer Colocarle en una sombra o interior de un edificio. Empapar una toalla con agua y ponérsela por la cabeza y cuerpo. Ofrecerle agua.
		Socorrer con éxito a la víctima.	Poner en práctica el conocimiento adquirido sobre un determinado protocolo de socorro.	

Tabla 9: Misión de Simulación

MISIÓN DE SIMULACIÓN				
Mecánica	Roles	Objetivos		Ejemplo
En las misiones de simulación la víctima es socorrida por un jugador. El videojuego presenta una situación de emergencia sin ofrecer posibles formas de actuación. Este debe tomar sus propias decisiones y reproducirlas con la utilización de gafas HoloLens (RA). El videojuego detectará los movimientos realizados por las manos del jugador y estos irán modificando el estado de la emergencia hasta que esta finalice con un grado de éxito o fracaso asignada por el videojuego. Dentro de esta misión encontramos dos partes: -Ir al centro de formación para simular una asistencia y obtener un certificado que permita al jugador socorrer a las víctimas por la ciudad con gafas HoloLens. - Socorrer víctimas fuera del centro de formación. Hasta que no se complete la primera fase no se podrá pasar a la segunda.	Jugador 1: desarrolla el rol de socorrista principal y es el responsable final de la asistencia.	Juego	Aprendizaje	 <i>Pinche en la imagen</i>
		Socorrer con éxito a la víctima	Poner en práctica el conocimiento adquirido sobre un determinado protocolo de socorro de la manera más realista posible.	

5.1.2. Feedback, Socialización, Storytelling y Debriefing

Feedback: La retroalimentación forma una parte importante del videojuego pues es una herramienta que ayuda a los alumnos a mejorar. Con la retroalimentación se quiere establecer un diálogo entre el videojuego y el estudiante para lograr que el proceso de aprendizaje sea lo más efectivo posible, además de motivar a los participantes, informarles sobre su progreso y animarles a seguir jugando.

En la misión formativa únicamente habrá un feedback respecto a si el jugador ha completado la visualización del vídeo o no.



Respecto al resto de misiones, el juego dará un *feedback* formativo. En caso de que se haya socorrido de forma incorrecta el juego explicará para qué sirve esa opción. Nunca proporcionará la respuesta pues se quiere lograr hacer pensar a los jugadores y evitar también que tomen decisiones al azar.



Además, existe otro tipo de *feedback* según en la situación en la que se encuentre el jugador:

Ha socorrido correctamente pero aún no ha completado la misión:



¡Enhorabuena! Has socorrido correctamente.

Fig. 7



Hay cientos de avatares esperando tu ayuda, ¡date prisa!

Fig. 8

Ha socorrido correctamente y completado la misión:



Fig. 9



Con este avatar has completado la misión. Ya puedes pasar a la siguiente

Fig. 10

Nivel superado



Fig. 11

Obtención del certificado



Fig. 12

Cualificación



Fig. 13

Socialización: se dan distintos casos dentro del juego:

- **Misión Asistencia Colaborativa:** el jugador tiene que comunicarse con un NPJ u otro jugador. Esto se llevará acabo o bien eligiendo las opciones que ofrece el juego o bien por audio a través de la utilización de un micrófono y auriculares.

- **Chat (Fig. 14):** los participantes pueden hacer uso de esta herramienta en todo momento con el fin de resolver cualquier duda que les surjan. Las formas en las que se puede utilizar son de manera escrita y hablada. Esta opción se encontrará dentro del menú.
- **Tabla de ranking (Fig. 15):** situada dentro del menú del juego. Tiene doble funcionalidad: por un lado, socializadora ya que todos los jugadores podrán ver las posiciones de todos los participantes. Por otro, pretende provocar cierta competición para aumentar la motivación y compromiso de los participantes. Esta tabla será compartida en la página web del colegio para que otros alumnos, profesores y padres puedan consultarlas.

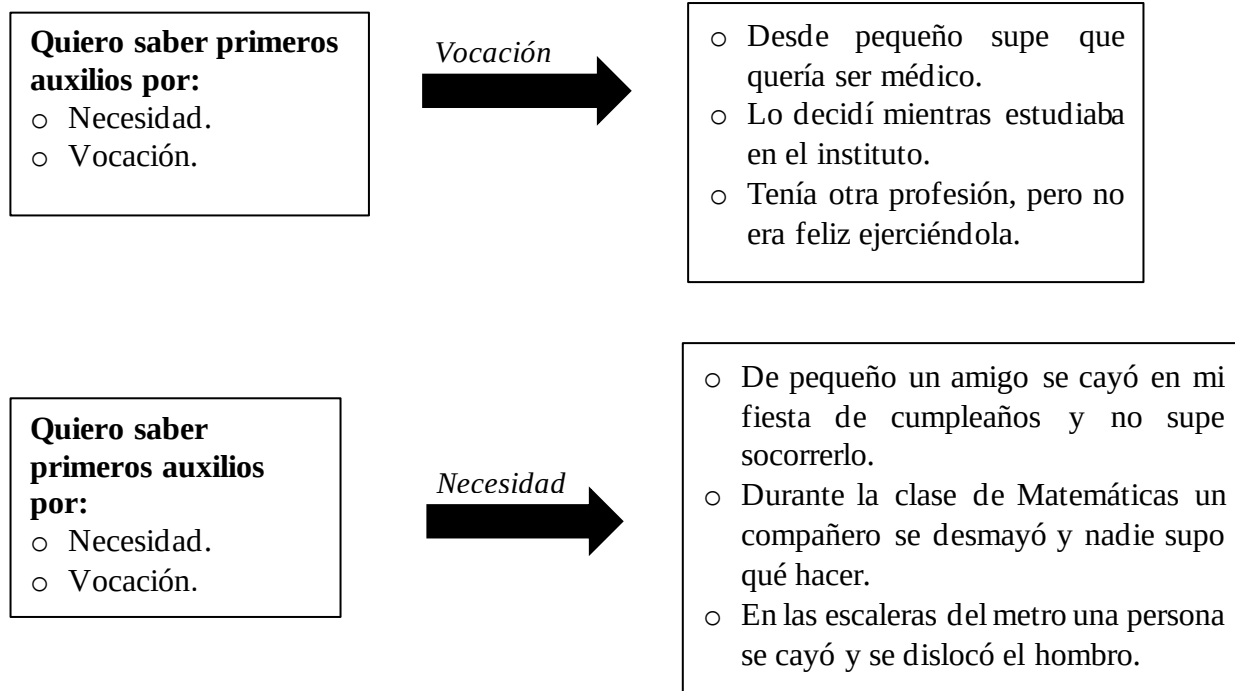


Fig. 14

PUNTUACIÓN	JUGADOR	MISIÓN	NIVEL	COOPERACIÓN
98	Elena Gil	4	9	29
96	Carolina Fernández	3	9	27
72	Javier Gutiérrez	1	7	20
56	Sandra Pérez	3	5	14
56	Víctor González	3	5	13

Fig. 15

Storytelling: al inicio del juego, después de que el jugador haya diseñado su avatar, podrá elegir distintas opciones para crear su propia historia:



Además, habrá más opciones para elegir a lo largo del videojuego como por ejemplo en el momento de cambiar de cualificación (p. 33) y pasar de enfermero a médico:

- No quiero ser médico, pero me gustaría seguir aprendiendo.
- Quiero seguir cualificándome y llegar a ser médico.

Actividades de resumen (*defriebring*) y acciones de ayuda: estas actividades están propuestas con el fin de ayudar a los jugadores a relacionar los contenidos del videojuego con la vida cotidiana para su posterior aplicación a través de la reflexión y el análisis. Para ello, los jugadores pueden rellenar de forma voluntaria al finalizar cada nivel un apartado que se encontrará dentro del menú llamado: *¡Comparte!* En esta sección contarán qué es lo que han aprendido y cómo se han sentido. Otra manera de interiorizar los contenidos es ayudando a otro jugador en el chat o en la Misión de Asistencia Colaborativa. Estas actividades pueden completarse tanto por escrito como por audio y al realizarlas los jugadores conseguirán monedas y regalos.

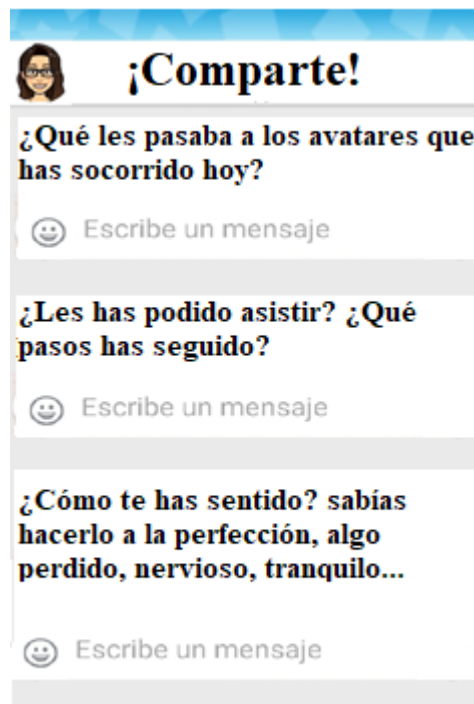


Fig.16

5.1.3. Reward & persistence

Recompensas: este videojuego presenta varios tipos de recompensas con el fin de aumentar la motivación de los participantes.

- **Cualificación:** Según en el nivel que se encuentren tendrán una cualificación u otra. En los primeros (1, 2 y 3) serán ciudadanos; en los niveles 4, 5 y 6 enfermeros y médicos cuando alcancen los últimos (7, 8, 9 y 10). Estos serán identificados por una cruz que aparecerá sobre las cabezas de los avatares de color blanca, azul o verde respectivamente.



Fig. 17

- **Monedas:** Por cada avatar que socorran y por cada misión que completen ganarán monedas. Si han socorrido de forma incorrecta también perderán una pequeña cantidad. Las monedas sirven para: poder comprar todo lo que necesiten para su botiquín y para poder cambiar el estilo de su avatar (corte y color de pelo, complementos, calzado, vestimenta). El número de monedas que reciban dependerá del nivel en el que se encuentren.

Tabla 10: Recompensas en monedas

	Socorrer a un avatar de forma correcta	Socorrer a un avatar de forma errónea	Misión completada
1	+10	-5	+10
2	+20	-10	+20
3	+30	-15	+30
4	+40	-20	+40
5	+50	-25	+50
6	+60	-30	+60
7	+70	-35	+70
8	+80	-40	+80
9	+90	-45	+90
10	+100	50	+100

- **Barras de progreso:** existen dos tipos de barras:
 - **Señalar la misión en la que se encuentra el jugador.** Esta se irá rellenando del color del nivel en el que se encuentra cada vez que socorra a un accidentado o ayude a otro avatar.
 - **Indicar el progreso de la misión.** Formada por cuatro estrellas que se irán completando según vaya superando misiones.

Estas dos barras se visualizarán continuamente en la pantalla del juego en la esquina superior derecha.

- **Estrella:** localizada en la esquina superior izquierda e indica el nivel en el que se encuentra el jugador.



- **Tabla de ranking:** se ubica dentro del menú, es decir, no es visible en la pantalla de juego y permite saber la posición del jugador respecto a la de los demás. Esta tabla también será compartida en la página del colegio para conseguir mayor motivación por parte de los alumnos.
- **Regalos:** regalos virtuales como un fonendoscopio, otoscopio, otro maletín para el botiquín...



- **Desbloqueo:** misiones, niveles y elementos para cambiar el aspecto de tu avatar.

Reanudar juego (*persistence*): cada vez que el jugador retome la sesión puede hacerlo por donde la abandonó. Es decir, se mantendrán el número de víctimas socorridas, aunque la misión no haya sido completada.

En la siguiente imagen se resumen los aspectos más importantes de los elementos que componen la parte del modelo de reglas.

DISEÑO DE REGLAS

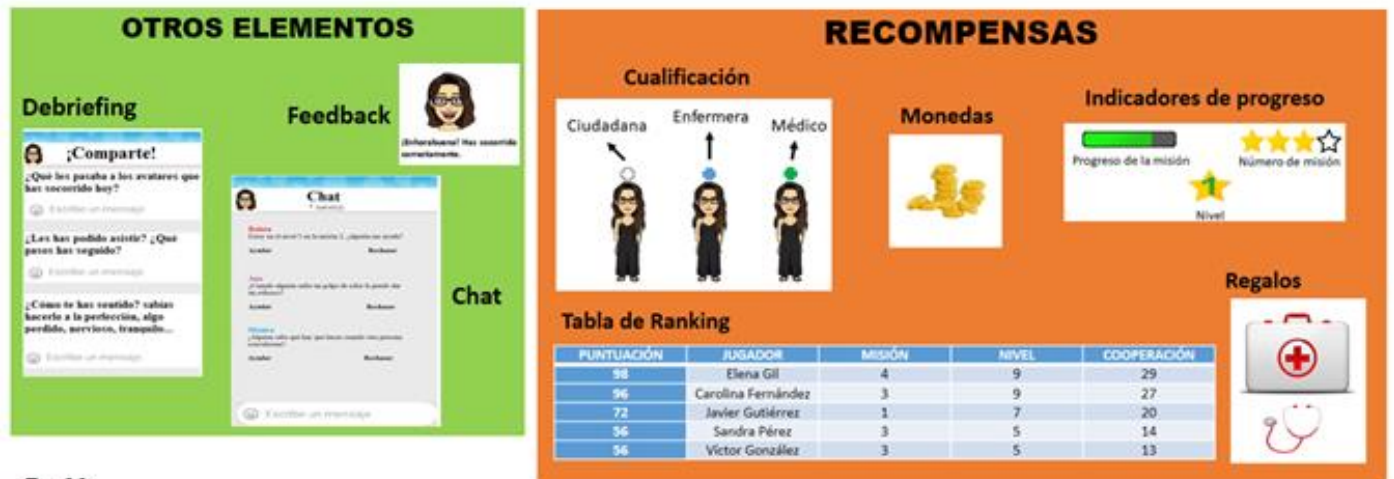


Fig.20

5.2. Diseño de escenario

5.2.1. Representaciones del juego

Fondo: el juego se desarrolla en una ciudad. El *background* de este será el mismo independientemente de si el jugador se encuentra en la opción *cartoon* o avatar.



Fig.21

La siguiente imagen representa la apariencia que tendrían la Misión de Asistencia Colaborativa y la Misión de Asistencia Individual en el momento en el que el jugador debe tomar decisiones.



Fig. 22

En el caso de la Misión Formativa y de la primera fase de la Misión de Simulación, el contexto será diferente pues el jugador acude al cine o al centro de formación en el primer caso para visualizar el video y, en el segundo, para hacer la simulación de RA y así obtener el certificado para poder continuar con la última misión.

Cine



Fig. 23

Centro de formación



Fig. 24

Menú



Fig. 25

Escenas: las escenas representan los distintos niveles que se encuentran en el juego: botiquín, heridas, hemorragias y quemaduras, objeto extraño en el ojo, golpe de calor, pérdida de conocimiento, crisis convulsiva, intoxicación, choque eléctrico, asfixia y RCP.

Caracterización: en este caso existen dos variantes.

- **Cartoons:** con esta caracterización el juego busca dar una ambientación más infantil. Teniendo en cuenta la edad a la que va dirigida el juego, posiblemente muchos de los estudiantes la prefieran.



Fig.26

- **Avatares:** con esta opción se busca dar más realismo al juego y, en consecuencia, captar la atención de los alumnos. Además, los avatares tendrán diferentes expresiones faciales: si han tenido varios fallos al socorrer a otros la apariencia de este será triste. Por el contrario, si llevan una racha en la que aciertan todas las respuestas, es decir, salvan vidas la apariencia del avatar será feliz. También aparecerán bocadillos para conocer sus pensamientos y estados de ánimo: pueden proponer volver ir al cine para repasar los contenidos o animar al jugador con comentarios positivos haciendo referencia a su buen trabajo.



Links: los elementos con los que se interactúa en el videojuego son los avatares que pueden ser otros jugadores o NPJ, cabinas de teléfonos para cuando los jugadores no tengan el nivel correspondiente llamar al 112 y el botiquín de donde se coge el material que se necesita para atender a los heridos. Además, se añade otro tipo de elementos en la ambientación del videojuego con el fin de hacerlo más atractivo a los participantes como:

Audio el cuál será una música animada para ayudar a los estudiantes a tener una buena aptitud y predisposición. Esta música cambiará cuando los jugadores se encuentren cerca de un avatar que necesite ser socorrido.



Se escuchará otro tipo de sonidos durante el videojuego que son los que dará *feedback* sobre si el jugador ha socorrido de forma correcta o no y si pasa de nivel/misión o por lo contrario debe continuar con ella.



Socorrer Correctamente



Incorrecto



Misión o Nivel Completado

Bocadillos sirven para conocer el estado de ánimo de los avatares. Estos servirán como parte del *feedback* ya que indica al jugador si lo está haciendo bien o por lo contrario debería cambiar de estrategia.

Ventanas aparecen en el juego cuando este nos ofrece las opciones con el protocolo de actuación.

5.2.2. Servicios del juego

Aunque el juego es muy intuitivo, se han añadido ciertos elementos para que los jugadores puedan comunicarse entre ellos y así facilitar tanto su participación como su proceso de aprendizaje. Estos se basan en un *chat* el cual pueden utilizar en cualquier momento del juego y su finalidad es que los alumnos resuelvan dudas entre ellos o pidan ayuda en la Misión de Asistencia Colaborativa. Para su utilización deben ir al menú del juego y clicar sobre *Chat*. Podrán comunicarse por escrito o por tutor de voz.

Otro elemento del que dispondrán son las cabinas de teléfono y móviles. Al seleccionar el objeto aparecerán dos opciones: llamar al 112 o pedir ayudar. En el primer caso simplemente deberán picar sobre la opción y el sistema llamará a una ambulancia. En el segundo caso la comunicación será con un compañero por audio.

5.2.3. Interfaz e interacción del juego.

Interfaz: en esta capa se definen cómo los elementos serán presentados al jugador. En el caso de la Misión Formativa no habrá interacción hasta que aparezca el avatar del jugador informando de que podrán pasar a la siguiente misión. Respecto al resto de misiones, la manera en la que el juego se comunicará con los participantes será a través de texto (bocadillos de avatares y recuadro con opciones del juego) o por audio (NPJ y jugadores).

Interacción: en esta capa se diseña cómo el jugador interactúa con el videojuego.

- **Misión Formativa:** ratón.
- **Misión Asistencia Colaborativa:** ratón, micrófono y audio.
- **Misión Asistencia Individual:** ratón, micrófono y audio.

- **Misión Simulación:** gafas de Realidad Aumentada (Microsoft HoloLens).
- **Actividad resumen, actividad ayuda y chat:** teclado, ratón, micrófono y auriculares.

En la siguiente imagen se resumen los aspectos más importantes de los elementos que componen la parte del modelo de escenario.



Fig. 29

IMPLEMENTACIÓN

Tal y como se ha explicado en la introducción, la implementación del videojuego ha quedado fuera del alcance del trabajo debido a la gran cantidad de recursos y alto coste que implicaría transformar el diseño propuesto en un artefacto software funcional. En cualquier caso, en este capítulo se resumen los distintos aspectos y principales puntos que deberían ser considerados a la hora de abordar el desarrollo del videojuego y utilizarlo en la práctica del aula.

6.1. Herramientas para el desarrollo de videojuegos educativos

En la actualidad enfrentarse al desarrollo de un videojuego supone, en la mayoría de los casos, enfrentarse a un proceso largo y costoso (Adkins & Insight, 2013). Llevar a cabo esta actividad supone tener habilidades de programación, dispositivos de interacción, comunicación en red, ... Por ejemplo, en el caso de los videojuegos del tipo AAA (los producidos y distribuidos por grandes empresas), el tiempo que se estima para llevar a cabo el desarrollo de un videojuego es alrededor de cuatro años y cuenta con la ayuda de un numeroso equipo formado por: programadores, diseñadores gráficos, músicos, etc. Todo ello lleva a que este proceso tenga un coste aproximado de diez millones de dólares.

En el caso de los videojuegos educativos la inversión suele ser considerablemente inferior, siendo habitual que se recurra a plataformas de desarrollo y motores de videojuego estándar como Unity (Unity, T., 2014) o Unreal Engine (Epic Games, I., 2014), que proveen librerías de recursos y componentes predefinidos. Si bien el resultado final obtenido al utilizar estas plataformas puede no ser tan espectacular o eficiente como los juegos desarrollados mediante un motor de ejecución propio, los costes, tiempo de desarrollo e inversión necesaria se reducen considerablemente. En cualquier caso, el uso de este tipo de software queda restringido a expertos programadores pues sigue siendo necesario disponer de un equipo que integre distintos perfiles como diseñadores o animadores gráficos, además de hacer frente a la compra de licencias de software y otros numerosos gastos. Por último, en el caso de los videojuegos educativos, se suma la complejidad de que el producto final cumpla con su objetivo pedagógico. Para ello habría que aumentar el número del equipo de producción añadiendo perfiles como los de educadores y expertos en la materia a tratar.

Al margen de estas herramientas profesionales, algunos autores y grupos de investigación han propuesto algunas herramientas que tratan de simplificar el desarrollo de videojuegos educativos, como Adventure

(Torrente J., et, al., 2008) y Storytec (Mehm F., 2008). La primero tiene como objetivo simplificar la creación de videojuegos de aventuras del tipo *point and click* para entornos de aprendizaje. Esta se basa en dos aplicaciones: la primera es una herramienta de edición que permite diseñar el juego y exportarlo en XML. La segunda es un motor de ejecución que interpreta y lleva a cabo el diseño. Por otro lado, Storytec facilita el desarrollo de historias interactivas donde, según las decisiones que tome el jugador, se van narrando unas historias u otras. Ambas aplicaciones disponen de una herramienta de autoría y un motor. En el primer caso se edita lo referente a la historia, escenas, acciones, recursos gráficos y los elementos del juego. Una vez esté definido este es exportado a un formato propio de la herramienta llamado ICML. En cualquier caso, si bien ambas herramientas han supuesto una interesante aportación desde el punto de vista académico, únicamente permiten implementar sencillas aventuras gráficas, en las que no sería posible incluir la mayoría de los elementos del diseño de juego previamente descritos.

6.2. Base legislativa

Como ya se ha mencionado, el objetivo de este videojuego educativo es enseñar conocimientos sobre primeros auxilios en educación primaria. A continuación, se detalla las áreas en las que se llevaría a cabo la práctica en la cual se ha centrado en las orientaciones metodológicas recogida en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), modifica en su artículo la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) y más concretamente en el Decreto 89/2014, de 24 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Currículo de la Educación Primaria.

Valores Cívicos y Sociales (p. 86).

Bloque de contenidos

Primeros auxilios. Prevención de accidentes. Medidas de seguridad. Emergencias. Protección civil.

Criterio de evaluación

23. Ser capaz de realizar primeros auxilios y tomar medidas preventivas valorando la importancia de prevenir accidentes domésticos.

Estándares

23.1. Valora la importancia del cuidado del cuerpo y la salud y de prevenir accidentes domésticos.

23.2. Razona las repercusiones de determinadas conductas de riesgo sobre la salud y la calidad de vida.

23.3. Conoce las prácticas de primeros auxilios.

23.4. Expresa las medidas preventivas de los accidentes domésticos más frecuentes.

Educación Física (p. 74).

Bloque de contenidos

Prevención de riesgos y seguridad en el ejercicio físico y en la práctica deportiva. Primeros auxilios.

Criterio de evaluación

11. Identificar e interiorizar la importancia de la prevención, la recuperación y las medidas de seguridad en la realización de la práctica de la actividad física.

Estándares

11.1. Explica y reconoce las lesiones y enfermedades deportivas más comunes, así como las acciones preventivas y los primeros auxilios.

Esta actividad también se puede enmarcar dentro del Boletín Oficial del Estado (BOE) más concretamente en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Valores Sociales y Cívicos (p.56)

Bloque de contenidos

Bloque 3. La convivencia y los valores sociales

Estándares de aprendizaje

23.3. Conoce las prácticas de primeros auxilios.

23.4. Expresa las medidas preventivas de los accidentes domésticos más frecuentes.

Educación Física (p.51)

Estándares de aprendizaje

11.1. Explica y reconoce las lesiones y enfermedades deportivas más comunes, así como las acciones preventivas y los primeros auxilios.

Por último, añadir que además del estudio de estas dos áreas, gracias a que la herramienta educativa se basa en un videojuego, se trabajan las tecnologías de la información y la comunicación el cual es un elemento transversal del currículo que se trabaja en todas las áreas: Artículo 8 del Decreto 89/2014 (pag.15).

6.3. Horas impartidas

Las horas dedicadas a la práctica del videojuego educativo dependerán del tipo de centro en el que se implemente:

Horario general LOMCE:

Valores Cívicos y sociales

Esta asignatura ocupa 1.5 de las horas lectivas por semana. Al ser un bloque de contenidos específico de la materia se puede dedicar el total del tiempo a la práctica de esta actividad.

Educación Física

En el caso de esta área las horas que se dedican a la semana es de 2.5. Debido a que es un bloque de contenidos propio de la asignatura se puede dedicar el total de estas a la práctica del videojuego. Por otro lado, se considera más satisfactorio y productivo dedicar la mitad del tiempo (1.15h) al videojuego y alternarlo con ejercicio físico ya que este es muy importante para el desarrollo de los estudiantes.

Horario Colegios Bilingües LOMCE

En los colegios bilingües el horario es diferente ya que dedican una hora más al estudio de Inglés restándoselo al área de Educación Física. En este tipo de centros el tiempo de dedicación en ambas asignaturas es de 1.5h por lo que se propone hacer uso del juego al menos 45 minutos a la semana.

6.4. Personal Docente / Asistencia a los jugadores

Como ya se ha mencionado el videojuego propuesto está pensado para ser implementado en el área de educación primaria, más concretamente en el segundo y tercer ciclo. Aunque se considera un contenido de aprendizaje relevante para cualquier edad, se ha hecho esta restricción debido al uso de ciertos artefactos tecnológicos durante la práctica del videojuego.

En cuanto a las figuras que acompañarán a los estudiantes durante este proceso serán los docentes propios de cada materia. Aunque el videojuego tenga sus propias restricciones de seguridad, esta figura es importante ya que deberán velar por la seguridad de los jugadores y garantizar la efectividad del aprendizaje de los estudiantes.

6.5. Espacios y tecnologías

Los artefactos utilizados para la práctica del videojuego son un ordenador y gafas Microsoft HoloLens. Por la utilización de éste último aparato es por lo que se ha decidido establecer el uso del videojuego a partir de estudiantes de ocho años ya que se considera que pueden llegar a tener cierta dificultad para alumnos de menor edad debido a su complexión física. Además, se necesitará auriculares con micrófono para poder completar las partes colaborativas de las que dispone el videojuego.

En cuanto a los espacios en los que se puede llevar a cabo la actividad, pueden ser la sala de informática o, si el centro dispone de recursos, en cualquier otra sala siempre y cuando dispongan de ordenadores portátiles y espacio para los momentos en los que se utilicen gafas HoloLens.

EVALUACIÓN

En este capítulo se plantean varias actividades para evaluar tanto el producto final del videojuego como la eficacia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

7.1. Evaluación del videojuego

Esta evaluación tendrá lugar al finalizar el desarrollo del videojuego. Con ella se quiere verificar la efectividad del artefacto e identificar los problemas que puedan surgir para perfeccionar el producto. Para ello, se evaluará el componente lúdico y el educativo.

Para saber si el videojuego es entretenido los participantes rellenarán una encuesta de Google Drive (Anexo A) donde compartirán sus impresiones. Además, los profesores completarán una tabla de observación (Anexo B) que servirá para conocer el comportamiento de la clase y la actitud ante el juego de los participantes.

Respecto a la evaluación del componente educativo del videojuego, se llevará a cabo una encuesta para conocer los conocimientos previos de los estudiantes (Anexo C) y otra del mismo tipo para poder reflexionar sobre ellos y llegar a conclusiones sobre cuál ha sido el progreso y evolución de los conocimientos y el aprendizaje alcanzado tras haber jugado.

Además, los educadores también evaluarán este aspecto dando su opinión con el apoyo de una rúbrica (Anexo D) que completarán a través de la observación de los alumnos en clase, de su participación en las actividades resumen, en el chat, etc.

Por último, además de recibir *feedback* por parte de los estudiantes y docentes, se compartirá el juego con otros expertos de la educación y de los videojuegos para llevar a cabo una reunión y conocer sus opiniones.

7.2. Aprendizaje del alumnado

La evaluación es una herramienta que proporciona información para garantizar que la experiencia de aprendizaje sea un éxito para todo el alumnado. Esta forma una parte importante de diálogo que se establece entre el docente y el estudiante. La evaluación debe estar presente durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje por lo que tendrá tres momentos distintos de evaluación: inicial, de proceso y final que corresponden a los tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa o sumaria (Scriven,

1967; Díaz Barriga y Hernández, 2002; Nirenberg, F., et al., 2005).

En este trabajo se apuesta por una evaluación alternativa con la que realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje a través de la utilización de nuevas estrategias y otros mecanismos. Este tipo de evaluación pone especial énfasis en la autoevaluación la cual permite a los estudiantes realizar juicios sobre su propio aprendizaje, sobre sus logros-resultados aumentando la participación activa en su proceso de aprendizaje autónomo (Boud,1995) y en la coevaluación que potencia el papel activo del aprendizaje cooperativo (Orsmond, P., et al., 1996). Este proceso se llevará a cabo a través de la utilización de herramientas que se generen en el aula o proporcione el docente. Algunas de las que se utilizan serán desde la revisión informal del aprendizaje a través de la mirada, la palabra, comentarios en clase, hasta la realización de tareas como las actividades resumen que propone el videojuego.

La evaluación de los estudiantes se llevará a cabo contrastando sus conocimientos previos con los adquiridos tras su participación en el videojuego y valorando si se han cumplido los siguientes tres aspectos: motivación por el aprendizaje, adquisición de conocimientos y vinculación del contenido con el mundo real. Para ello, como se ha explicado anteriormente, se realizará en tres momentos distintos.

- **Evaluación diagnóstica:** con la que se busca conocer los conocimientos previos del alumnado a través de la realización de una encuesta de Google Drive (Anexo C). Está servirá para recoger información con la que contrastar los resultados finales.
- **Evaluación formativa:** juega sin duda un papel muy importante ya que permite obtener información sobre el aprendizaje con el fin de reajustar la intervención educativa y optimizarla (Rodríguez Fernández, N., 2014). En este caso no se podría modificar el diseño del juego, pero sí que se podría detectar dificultades mediante una reflexión individual para buscar soluciones de forma conjunta compartiendo experiencias y detectando cuáles son las maneras de actuación más efectivas: ver los videos más de una vez, aumentar la participación en el chat, realizar las actividades resumen, etc. En el caso de que fuera necesario, estas reflexiones serán guiadas por parte del docente, aunque lo que se busca es que los alumnos piensen y reflexionen de forma autónoma sobre su participación en el juego (autoevaluación) y lo compartan con sus compañeros para llegar a una conclusión conjunta (coevaluación).

Por otro lado, los estudiantes jugarán bajo la supervisión y observación de los educadores. Gracias a indicadores del juego como los colores (el círculo en los pies y la cruz de sus

cabezas), la estrella que indica el nivel y las barras de progresos con un simple vistazo se podrá valorar si nuestros estudiantes están avanzando en el juego o por el contrario están bloqueados o con falta de interés. Además, gracias al uso de ordenadores, los docentes podrán consultar el registro de actividad de cada estudiante y observar las puntuaciones, el número de veces que ha ayudado a otro compañero, las veces que ha completado una actividad resumen, etc. Para saber valorar todos estos aspectos el docente hará uso de una rúbrica (Anexo D).

Conjuntamente, se implementará un proyecto (Padilla, et al., 2010) que ofrece al educador información en tiempo real sobre los sucesos más importantes obtenidos por cada estudiante. Para ello, el dispositivo (móvil o PDA) proporcionará una representación de la clase situando a cada alumno en su posición real y mediante alertas de colores el docente podrá saber a simple vista la situación de cada uno de ellos. Por ejemplo, si hay algún estudiante con dificultades aparecerá su casilla de color rojo o, por el contrario, si ha completado el nivel se visualizará de color azul. Esta aplicación ayuda al docente a dar una atención más rápida e individualizada. Además, ofrece unos gráficos tanto de cada estudiante como de la situación general de la clase que facilita la revisión de los conocimientos adquiridos por los alumnos.

- **Evaluación sumativa:** se llevará a cabo a través de una dinámica llamada *círculo de respuestas* la cual consiste en que una mitad de la clase forme un círculo interno que mira hacia fuera y la otra mitad forme otro rodeándoles mirando hacia dentro, quedando así los alumnos unos enfrente de otros. Ambos círculos deben girar en sentido contrario y cuando el docente de la señal, se detendrán. Los alumnos que queden enfrenados deberán de responder a las preguntas que formula el docente. Serán dos por ronda, contestando un círculo a la primera y el otro a la segunda. Es decir, el docente formulará un total de 20 preguntas donde cada alumno deberá responder 10 que corresponderán a los contenidos de los niveles del videojuego. Los estudiantes tendrán un papel donde anotarán los aciertos y el número de los niveles en los que han contestado de forma errónea para que se den cuenta de sus fallos y facilitarles así la reflexión que les lleve a ser consciente de en qué contenidos deberían hacer más hincapié. Además, será entregado al educador para que este pueda tener datos y compararlos con los resultados de la evaluación diagnóstica y así poder reflexionar y llegar a las conclusiones pertinentes: si globalmente han aprendido lo suficiente, si hay un contenido que por lo general cuesta más, etc.

Como se puede ver, se busca evitar reducir la evaluación a una calificación numérica y poner el énfasis en observar el progreso y en valorar el “yo sé hacer” donde adquiere importancia la resolución de problemas, la búsqueda de soluciones y la realización de tareas que van más allá de la memorización. Este proceso irá acompañado continuamente por la proporción de *feedbacks* tanto por parte del videojuego como del educador ya que la clave no es la calificación sino el *feedback* que aporta y que permite a los estudiantes seguir aprendiendo.

POSIBLES PROBLEMAS Y DIFICULTADES

En este apartado se tratan los posibles problemas que se pueden encontrar al aplicar el videojuego como herramienta educativa. Se presentan en dos grupos: los referentes a los educadores y los originados desde el punto de vista del estudiante.

8.1. Problemas para los educadores

A partir de lo mencionado durante el documento, especialmente en los apartados dos y seis, se llega a la conclusión de que los educadores no disponen de plataformas y herramientas que les faciliten diseñar y desarrollar diferentes géneros de videojuegos educativos por sí solos (sumado a la escasa competencia digital de muchos docentes). Esto da lugar a la necesidad de acudir a expertos en programación y a emplear herramientas y métodos propios de los videojuegos comerciales que hacen que el coste aumente exponencialmente.

Por último, tampoco se proporciona a los educadores un lenguaje específico sobre el diseño de videojuegos educativos que facilite la comunicación entre ellos y los expertos en programación.

8.2. Problemas para los estudiantes

En cuanto a los problemas de los estudiantes originados por los videojuegos se puede encontrar un amplio abanico. Respecto al diseño se puede observar que hay ausencia de soportes que incluyan elementos que faciliten la motivación y el proceso de aprendizaje durante el juego. Esto provoca que al jugador le cueste establecer conexiones entre los contenidos aprendidos en el videojuego y el mundo real. Otro problema derivado del diseño es que muchos de los videojuegos utilizan soportes tecnológicos que pueden provocar daños físicos como en los dedos y muñecas por el uso prolongado de mandos o, como en el caso del videojuego presentado, dolor en el cuello por la utilización de gafas HoloLens.

Además, podemos encontrar otros problemas físicos como reducción de la vista, obesidad y otros de carácter psíquico como mayor impulsividad, violencia, conducta antisocial o reforzamiento de estereotipos sociales como racistas y sexistas.

En el caso del problema del aislamiento, se cree que los videojuegos hacen a las personas seres asociales, pero la verdad es que hoy en día la mayoría de ellos favorecen la socialización ya que se juegan en modo online ya sea de forma colaborativa o competitiva. Estableciendo entre los jugadores vínculos para resolver los problemas del juego o para relacionarse entre ellos.

Además, en la actualidad se buscan videojuego que fomenten valores y que rompan los estereotipos de los personajes asociadas con el sexismo.

Por último, en lo referente a los videojuegos se habla mucho sobre adicción. No hay que confundir esta con abuso. Cuando se dispone de un juego nuevo es normal que la frecuencia con la que se juegue sea mayor hasta que se explore el funcionamiento del juego y los retos ofrecidos. Una vez hayan examinado el juego el comportamiento frente a este será más normal y no impedirá hacer otras actividades.

CONCLUSIÓN

En este bloque se recopila los beneficios que aporta el videojuego en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por último, hay un apartado personal donde se resumen y relacionan los contenidos aprendidos durante la realización de este trabajo y el máster.

9.1. Respecto al trabajo

Los niños y niñas del siglo XXI tienen unas características completamente diferentes a los de las décadas pasadas. Por ello, es necesario que los procesos de enseñanza y de aprendizaje se adapten a estas nuevas necesidades. Es cierto que en ocasiones los educadores pueden sentirse en desventaja frente a los estudiantes respecto al manejo de las tecnologías. Por este motivo, se intenta tratar de dotar al docente de herramientas y habilidades que faciliten su labor porque, aunque el rol del educador haya cambiado y pasado a segundo plano siendo ahora el estudiante el protagonista de su proceso de aprendizaje, el docente debe servir de guía; y, por tanto, tener los conocimientos y habilidades necesarias.

Lo que se ha buscado en este trabajo es plantear una herramienta que despierte el interés y motivación de los estudiantes, convirtiéndoles en jugadores y aprovechando esos momentos lúdicos para que aprendan contenidos del currículo. Para su proceso, se ha tenido en cuenta una amplia literatura tanto para el diseño del videojuego como para la selección y distribución de los contenidos de aprendizaje. Estos se han presentado de forma gradual de manera que los estudiantes puedan aprender mientras aplican y reflexionan sobre los contenidos con el objetivo de facilitarles el establecimiento de conexiones entre los conocimientos del videojuego y la vida real; logrando así un aprendizaje más significativo.

Teniendo en cuenta en los fundamentos en los que se ha basado el documento, se considera que esta propuesta puede ser un videojuego educativo de éxito. Sin embargo, su elaboración y puesta en práctica supone un alto coste económico y de tiempo. Se sabe de la existencia de plataformas que pueden facilitar su elaboración como eAdventure, StoryTec o el sistema GREM (Game Rules scEnario Platform) (Zarraonandia et al., 2014) que proporciona un conjunto de herramientas para generar videojuegos. En el caso de este artefacto y teniendo en cuenta los conocimientos de programación de los que puede disponer un educador, la plataforma que se elegiría para su desarrollo sería Unity (Unity, T., 2014) ya que esta herramienta da muy buenos resultados sin necesidad de ser un programador profesional. Aún disponiendo de esta herramienta fácil de utilizar, el tiempo que se calcula para este proceso para una

persona sería de al menos un año. Respecto al coste de este hay que sumarle también los dispositivos de los que debe disponer el centro para llevar a cabo la actividad dado que cada alumno necesitaría un ordenador, teclado, ratón, auriculares, micrófono y gafas HoloLens teniendo estas últimas un coste de 3.000€.

Por último, se ha querido hacer el videojuego lo más inclusivo posible dando opciones de audio y/o escritura por si hubiera el caso de algún alumno con discapacidad visual, auditiva o problemas de lectoescritura.

9.2. Respecto al aprendizaje de los estudiantes

La introducción de los videojuegos en el aula ha originado una serie de dudas respecto a su verdadera potencialidad. Uno de los principales problemas de la educación es la ineficacia a la hora de conseguir que los alumnos sean capaces de conservar los contenidos aprendido. Para resolver este problema, se necesita interiorizar tres características básicas: concentración, compromiso y desafío. Precisamente tres aspectos de los que se compone un videojuego.

Esta herramienta ofrece distintos niveles de dificultad que se ajustan a las necesidades del estudiante consiguiendo que mantengan su compromiso y afán de superación. En el caso de los videojuegos educativos están pensados para que aprendan algo concreto estableciendo desafíos que provoquen continuidad en los alumnos. Cuando estos aprenden de forma divertida, no están memorizando, están reteniendo la información porque están ansiosos por saber si han salvado o no al personaje. Además de favorecer el compromiso, la continuidad y la motivación, los videojuegos provocan aumento en la concentración de los estudiantes.

Por otro lado, la utilización de esta herramienta también tiene beneficios sobre la autosuficiencia del alumnado. Cuando juegan lo hacen de manera autónoma lo que provoca un aumento en la autoestima del estudiante. Además, favorece la capacidad de análisis y reflexión y, en consecuencia, la agilidad mental y la velocidad de respuesta.

También fomenta la imaginación al buscar la manera de resolver los desafíos establecidos por el videojuego.

Otro de los aspectos que favorece la utilización de esta herramienta y que es de los puntos más positivos es la posibilidad de aprender en grupo y socializarse con el resto de sus compañeros. Los videojuegos educativos por lo general favorecen la cooperación creando entornos de aprendizaje colaborativos.

En definitiva, no se puede negar que los videojuegos poseen una amplia gama de características que favorecen el aprendizaje de los estudiantes. Además, utilizándolos en el aula contamos con la figura del educador que controla los tiempos de juego y ayuda a que la experiencia educativa sea completa.

9.3. Respetto al aprendizaje personal

La realización de este trabajo ha sido un completo disfrute. Como he dicho al principio del documento, disfruto programando actividades y jugando con los estudiantes. A pesar de toda la investigación que he llevado a cabo para su elaboración habido una parte (el diseño del videojuego) que ha sido completamente inventado la cual ha sido muy divertida de realizar. Todos y cada uno de los apartados de los que se compone este escrito han sido muy interesantes y enriquecedores para mí. Con las lecturas he podido aprender más y sobre todo afianzar los conocimientos aprendidos a lo largo de la realización del máster. Me ha gustado mucho el hecho de que mientras leía y escribía resonaban en mi cabeza frases que han ido diciendo mis profesores a lo largo del curso:

Cuando escribía sobre las teorías de aprendizaje me han sido muy útiles las asignaturas de: *El profesor investigador* y *Seminario Clínico Avanzado de Psicología de la Educación*. Cuando tuve que consultar el currículo recordaba aspectos hablados en el *Seminario Clínico Avanzado de Didáctica*. Cuando tenían en cuenta la inclusión, aspectos sexistas y el espacio donde poder llevar a cabo la actividad recordaba contenidos del *Módulo de Cuerpo*. Cuando insistía en que el profesor no es el protagonista me acordaba de Antonio Rodríguez de las Heras y su asignatura de *Poder en el aula*. Cuando hablaba de Aprendizaje Basado en Juegos y especialmente en el apartado de evaluación recordaba las palabras de Fernando Trujillo y su asignatura de *Estrategias y prácticas para el aprendizaje activo: Pedagogías Emergentes y Estrategias y prácticas para la evaluación, compromiso y motivación*. Cuando tuve que elaborar infografías y editar imágenes tuve la suerte de poner contar con varias herramientas aprendidas en las asignaturas de *Educación 4.0*, *Seminario Clínico Avanzado de Tecnología y Cuerpo*. Cuando hablaba de motivación, interés, descubrimiento me acordaba de todos y cada uno de mis profesores. Y por supuesto, como no, al hablar de videojuegos y su diseño, en mi cabeza resonaban palabras de mis profesores Telmo Zarraonandía y Paloma Díez procedentes de las asignaturas de *Interacción persona-*

ordenador en sistemas educativos y Gamificación y experiencias aumentadas.

Nunca antes me había planteado trabajar en el aula con videojuegos, y menos aún diseñar uno. Este trabajo me ha valido para aprender a valorar esta herramienta y sobre todo para ampliar mis conocimientos y tener un cambio de actitud respecto a ellos ya que hasta hace unos meses solo veía en ellos violencia. Y, como se ha podido comprobar, hasta ese tipo de videojuegos tiene beneficios para los jugadores.

REFERENCIAS

- Adkins, S. S., & Insight, A. (2013). "The 2012-2017 Worldwide Game-based Learning and Simulation-based Markets.
- Amory, A. y Seagram, R. (2003). Educational game models: conceptualization and evaluation. *S Afr J High Educ* 17(2):206–217.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, N.J.
- Bloom, B.S. (1956). Taxonomy of educational objectives. The Classification of Educational Goals. Handbook 1 Cognitive Domain. New York: David McKay Co Inc.
- Boud, D. (1995). Sustainable assessment: Rethinking assessment for the learning society. *Studies in Continuing Education*.
- Bruner, J.S. (1975). *Early social interaction and language adquisition*. London: academic press.
- Crookall, D. (1995). "A guide to the literature on simulation/gaming". *Simulation and Gaming across Disciplines and Cultures*, 151–178.
- Csikszentmihalyi, M. (1974). *Flow: studies in enjoyment*. PHS Grant Report N. RO1HM 22883-02.
- Desurvire, H., Caplan, M. y Toth, J.A. (2004) Using heuristics to evaluate the playability of games. Paper presented at the CHI'04 Extended abstracts on human factors in computing systems, 1509–1512.
- Dewey, J. (1997). *Experience and Education*. New York. Touchstone.
- Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México, D. F.
- Epic Games, I. (2014). "Unreal Engine 4 free License". <http://www.epicgames.com/>
- Federoff, M.A. (2002). *Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games*, (Doctoral dissertation, Indiana University).
- Felicia, P. (2009). Videojuegos en el aula: manual para docentes complementa el estudio ¿Cómo se usa los videojuegos en el aula? Recuperado de http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_ES.pdf
- Garris, R., Ahlers, R., y Driskell, J.E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simul Gaming* 33(4):441–467.

Gross, B., & Bernat, A. (2008). Videojuegos y aprendizaje. Barcelona: Graó

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., y Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, 54, 170-179.

Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). "MDA: A formal approach to game design and game research". *Discovery*, 83(3), 04–04.

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: towards an experiential gaming model. *Internet High Educ* 8(1):13–24

Lavega burgues, P. (1996). El juego popular/tradicional y su lógica externa. Aproximación al conocimiento de su interacción con el entorno. Conferencia del 1er. *Congreso Internacional de Luchas y Juegos Tradicionales*. Puerto del Rosario-Fuenteventura, España.

Leemkuil, H. H. (2006). "Is it all in the game? Learner support in an educational knowledge management simulation game". University of Twente

Malone, T.W. (1981) What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games. *Pipeline* 6(2):50–51, 49.

Nirenberg, O., Brawerman, J., y Ruiz, V. (2005). Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales. Argentina. Paidós.

Orsmond, P., Merry, S., y Reiling, K. (1996): "The importance of marking criteria in the use of peer assessment", *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 21(3), pp. 239-250.

Padilla N., Rodríguez F.J., Cabrera M., and Morales J., (2010). Using the ACOLEP-MD architecture: Application to Edutainment. *Procedia Social and Behavioural Sciences Journal*, Vol. 2 (2), pp. 2197-2201

Peters, V. A. M., & Vissers, G. A. N. (2004). "A Simple Classification Model for Debriefing Simulation Games". *Simulation & Gaming*, 35(1), 70–84.

Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. New York: International Universities Press.
Prensky, M. (2001) Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital Game- Based Learning*. 1–31.

Ramos, I., Trujillo, F. (2020). Aprendizaje basado en el juego: pedagogías emergentes para tiempos de confinamiento. *Educación* 3.0. Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/aprendizaje-basado-en-el-juego/>

Real Decreto 126/2014. Publicado en el BOE el 28 de febrero de 2014. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte.

Real Decreto 89/2014. Publicado en el BOCM el 24 de julio de 2014. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte.

Real Decreto 8/2013. Ley Orgánica para La mejora de la Calidad Educativa Publicado en el BOCM el 9 de diciembre de 2013. Ministerios de Educación, Cultura y Deporte.

Real Decreto 2/2006. Ley Orgánica de Educación. Publicado en el BOCM el 3 de mayo de 2006.

Rodríguez Fernández, N. (2014). Fundamentos del proceso educativo a distancia: enseñanza, aprendizaje y evaluación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, volumen 17, nº 2, pp. 75-93.

Scriven, M. (1967). "The methodology of evaluation", en R. W. Tyler, R. M. Gagne y M. Scriven (eds. [[Links](#)]).

Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). "GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games". Comput Entertain, 3(3), 3.

Soler Vázquez, E., Álvarez Pérez, L., Hernández García, J., Ordóñez Álvarez, J.J. y Albuerne López, F. (1992). Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Pautas para un desarrollo curricular. Madrid: NARCEA, S.A de Ediciones.

Torrente J, Del Blanco Á, Cañizal G, Moreno-Ger P, Fernández-Manjón B (2008) < e-Adventure3D>: An open source authoring environment for 3D adventure games in education. Paper presented at the Proceedings of the 2008 International conference on advances in computer entertainment technology, 191-194

Unity, T. (2014). "Unity". <https://unity3d.com/es/unity/download>

Qian, M., y Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50-58.

Vigotsky, L. (1986). Thought and Language. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Wood, D. J., Bruner, J. S., y Ross, G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychiatry and Psychology*, 17, 89-100.

Zarraonandia, T., Díaz, P., Aedo., y Ruiz, M.R. (2015). Designing educational games through a conceptual model based on rules and scenarios. *Multimed Tools Appl*, 74, 4535–4559, DOI 10.1007/s11042-013-1821-1

Zarraonandia, T., Díaz, P., y Aedo. (2016). Using combinatorial creativity to support end-user design of digital games. *Multimed Tools Appl*. DOI 10.1007/s11042-016-3457-4

ANEXOS

Anexo A: Encuesta Google Drive: conocer la opinión de los participantes tras haber jugado al videojuego <https://forms.gle/GVthx8ESsWYBDRuy7>

Tu opinión es importante

Queremos conocer tu opinión respecto al videojuego. Es muy importante que respondas con honestidad ya que el que sigamos utilizando el juego o no depende de tu valoración

¿Te ha gustado el videojuego?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

¿Te ha parecido divertido?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Agrega un comentario si lo necesitas

Your answer

¿Qué es lo que mas te ha gustado?

- ☐ Los personajes
- ☐ Que he aprendido divirtiéndome
- ☐ La música
- ☐ Las Misiones
- ☐ La manera de dar feedback
- ☐ Other: _____

Agrega comentario si lo necesitas

Your answer _____

¿Crees que has aprendido?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No sabe/ no contesta

Agrega comentario si lo necesitas

Your answer

¿Cambiarías algo del juego?

Your answer

¿Se te han pasado rápido las horas de clase?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No sabe/ no contesta

Agrega comentario si lo necesitas

Your answer

Submit

Anexo B: Tabla de Observación

	SÍ	NO	NS/NC
¿Vienen los alumnos contentos a clase?			
¿El ambiente de clase es bueno?			
¿Están los alumnos motivados?			
¿Se distraen con mucha frecuencia?			
¿Hablan mucho?			
¿Participan en el chat para ayudar a otros compañeros?			
¿Proponen hacer otra actividad?			

Anexo C: Encuesta Google Drive: Conocimientos previos :

<https://forms.gle/J3oYVb9V9spqcQ8e6>

¿Cuánto sabes sobre Primeros Auxilios?

Este es un formulario para saber cuánto sabemos sobre Primeros Auxilios. No es un examen. No tiene ningún valor más que el conocer cuánto sabemos. No te pongas nervioso. Respira y contesta lo que sepas sin ninguna presión.

¿Cuáles de estas opciones no es necesario que contenga un botiquín?

- ☐ Gasas esterilizadas
- ☐ Medicamentos
- ☐ Antiséptico

¿Qué debes hacer cuando tienes algo en el ojo?

- ☐ Frotar el ojo hasta que desaparezca la molestia
- ☐ Soplar en el ojo
- ☐ Coger una gasa o pañuelo limpio para sacar el objeto

¿Qué NO debemos hacer cuando a alguien le da un golpe de carlo?

- ☐ Darle un refresco o agua muy fría
- ☐ Desabrochar cualquier prenda que le comprima
- ☐ Ponerle en la sombra

¿Qué debemos hacer cuando alguien pierde el conocimiento (desmayarse)

- ☐ Levantar las piernas unos 30 cm
- ☐ Levantar a la persona para que se despierte
- ☐ Darle fobetones en la cara

¿Qué debemos hacer cuando hemos ingerido algo tóxico?

- ☐ Intentar vomitar
- ☐ Beber leche
- ☐ Ir a urgencias o llamar al 112 lo antes posible.

¿Qué NO podemos hacer cuando alguien está sufriendo una descarga eléctrica?

- ☐ No tocar a la víctima
- ☐ Coger a la persona para apartarle de la fuente eléctrica
- ☐ Ponerle en posición lateral de seguridad

¿Qué NO debemos hacer cuando una persona está sufriendo una crisis convulsiva?

- ☐ Apartarle de cualquier objeto con el que se pueda golpear
- ☐ Quitarle cualquier objeto que le comprima
- ☐ Sujetarle para que pare de convulsionar

¿Qué debemos hacer cuando una persona se está asfixiando?

- ☐ Animarle a que se lo termine de tragar
- ☐ Darle otro objeto para que se lo trague y empuje el primero
- ☐ Hacer maniobra de Heimlich

¿Cómo hay que colocar a una persona a la que se le va a realizar una RCP?

- ☐ Boca arriba y con piernas y brazos estirados
- ☐ De lateral y con las piernas dobladas (posición fetal)
- ☐ Boca arriba y con piernas levantadas

Submit

Anexo D: Rúbrica

CRITERIOS	Excelente	Bien	Regular	Insuficiente
¿Conoce los niveles que componen la cualificación de ciudadano?	Ha completado o llegado al nivel 3	Ha completado o llegado al nivel 2	Ha completado el nivel 1	No ha completado ningún nivel
¿Conoce los niveles que componen la cualificación de enfermero?	Ha completado o llegado al nivel 6	Ha completado o llegado al nivel 5 o 4	Ha llegado a la cualificación de enfermero	No ha llegado a la cualificación de enfermero
¿Conoce los niveles que componen la cualificación de médico?	Ha completado o llegado al nivel 10 o 9	Ha completado o llegado al nivel 8 y 7	Ha llegado a la cualificación de médico	No ha llegado a la cualificación de enfermero
Participación en el chat	Ha participado más de dos veces	Ha participado dos veces	Ha participado una vez	No ha participado en toda la sesión
Participación en las actividades resumen	Ha hecho la actividad			No ha hecho la actividad
Tiempo que tarda en completar una misión	Todos los días completa al menos una misión	Casi siempre completa al menos una misión	No suele completar una misión al día	Nunca completa una misión el mismo día

