



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Transformando la forma de aprender: Proyecto de Gamificación a través de Minecraft Education Edition

Transforming the way of learning: Gamification project through Minecraft Education Edition

Autor/es

Álvaro Juan Ciriaco

Director/es

Raúl Artero Velilla

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2020

RESUMEN

El Trabajo de Fin de Máster que se presenta a continuación está basado en un proyecto de innovación educativa destinado a los alumnos de Tecnología de 3º ESO, el cual sustituye totalmente el planteamiento original de la Unidad Didáctica 12 “Aprende a programar”, con la finalidad de que tengan una primera aproximación a lo que sería la programación de una forma más sencilla, intuitiva y divertida a través de una propuesta de gamificación basada en la versión educativa del videojuego “Minecraft”.

Dicha propuesta de gamificación está ambientada en un futuro no muy lejano donde la vida en la Tierra está a punto de desaparecer. La contaminación, las guerras y el cambio climático han acabado con la mayoría de los indicios de vida en el planeta. Ya sólo quedan unos pocos seres humanos que luchan por sobrevivir, entre los que se encuentran los estudiantes. Ellos son un grupo de programadores y científicos que están a punto de crear una máquina del tiempo que se puede utilizar para volver al pasado y solucionar los errores que ha cometido el ser humano para llegar al punto en el que se encuentra actualmente. Su tarea ahora es re-programar los acontecimientos pasados para así salvar a la Tierra de su destrucción.

Dentro de esta ambientación, los distintos grupos de estudiantes deberán analizar y desarrollar algoritmos de programación, todo dentro de Minecraft, para dar una solución a algunos de los errores que el ser humano ha cometido. La propuesta de gamificación que se desarrolla en este documento está formada por cinco actividades, que tienen que ver con las siguientes temáticas:

- **Actividad 1:** Contaminación medioambiental
- **Actividad 2:** Deforestación del planeta
- **Actividad 3:** Extinción de otras especies de animales
- **Actividad 4:** Armas nucleares, químicas y guerras
- **Actividad 5:** Escasa utilización de las fuentes renovables de energía

Algunas de estas actividades son de carácter interdisciplinar con asignaturas como Geografía e Historia, Inglés y Matemáticas, y otras trabajan elementos transversales fundamentales como son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en este documento, aunque se nombran todas, únicamente se hará hincapié en la **Actividad 1** sobre la “Contaminación medioambiental”, la cual trata contenidos del currículum de Tecnología de 3º ESO y el ODS nº 13. El resto de actividades quedan descritas e indicadas en el apartado *Prospectiva y líneas futuras* para su futuro desarrollo e implementación.

Palabras clave: proyecto, gamificación, Minecraft, innovación, educación, tecnología, TIC, ESO.

ABSTRACT

The Master's Thesis presented below is based on an educational innovation project for 3rd ESO Technology students, which totally replaces the original approach of Didactic Unit 12 "Learn to code", for the purpose of that they have a first approach to what code would be in a simpler, more intuitive and fun way through a gamification proposal based on the educational version of the video game "Minecraft".

That gamification project is set in the not too distant future where life on Earth is near to disappear. Pollution, wars and climate change have wiped out most signs of life on the planet. There are only a few human beings left, struggling to survive, including students. They are a group of software developer and scientists who are about to create a time machine that can be used to go back to the past and solve the mistakes that human beings have made to get to the point where they are today. Your task now is to re-code past events in order to save Earth from destruction.

Within this setting, the different groups of students must analyze and develop programming algorithms, all inside Minecraft, to provide a solution to some of the mistakes that humans have made. The gamification project that is developed in this document consists of five activities, which have to do with the following themes:

- **Activity 1:** Environmental pollution
- **Activity 2:** Deforestation of the planet
- **Activity 3:** Extinction of other animal species
- **Activity 4:** Nuclear, chemical weapons and wars
- **Activity 5:** Low utilization of renewable energy sources

Some of these activities are interdisciplinary in nature with subjects such as Geography and History, English and Mathematics, and others work on fundamental elements such as the Sustainable Development Goals (SDGs). However, in this document, although they are all named, emphasis will only be placed on Activity 1 on "Environmental Pollution", which deals with the contents of the 3rd ESO Technology curriculum and SDG No. 13. The rest of the activities are described and indicated in the section *Prospective and future lines* for its future development and implementation.

Key words: project, gamification, Minecraft, innovation, education, technology, ICT, ESO.

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	5
1.1. Contextualización.....	5
1.2. Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto	6
1.3. Alumnado implicado.....	6
1.4. Objetivos de la intervención	6
1.5. Resultados esperados	7
1.6. Temporalización y secuenciación de la intervención	8
2. BASE TEÓRICA.....	10
2.1. Gamificación	10
2.2. Metodologías activas de enseñanza.....	12
2.3. Aprendizaje significativo.....	14
2.4. Entorno de trabajo	15
3. DESARROLLO.....	17
3.1. Objetivos de la materia	17
3.2. Objetivos didácticos	17
3.3. Objetivos transversales ODS.....	18
3.4. Competencias clave.....	19
3.5. Contenidos, estándares y criterios de evaluación.....	19
3.6. Recursos necesarios.....	20
3.7. Coordinación y seguimiento.....	21
3.8. Evaluación del aprendizaje del alumnado.....	22
3.9. Evaluación del proyecto	23
3.10. Evaluación de la práctica docente	23
4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE GAMIFICACIÓN	24
4.1. Narrativa inicial y puesta en marcha del proyecto.....	24
4.2. Agrupamientos.....	24
4.3. Elementos de gamificación utilizados	25
5. DISEÑO DE ACTIVIDAD: CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL	27
5.1. Introducción a la actividad.....	27
5.2. Preparación del entorno en Minecraft: Education Edition	28

5.3. Narrativa y desarrollo de la misión principal.....	29
5.4. Misiones secundarias y logros asociados a la actividad	33
6. VIABILIDAD, SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA	34
6.1. Viabilidad del proyecto	34
6.2. Sostenibilidad del proyecto	34
6.3. Transferencia del proyecto.....	35
7. CONCLUSIONES.....	36
7.1. Prospectiva y líneas futuras.	36
7.2. Comentario crítico.....	37
8. REFERENCIAS.....	39
ANEXO I. Evaluación del seguimiento diario del alumnado	42
ANEXO II. Encuesta final para la evaluación del proyecto.....	43
ANEXO III. Test de evaluación de la práctica docente.....	46

1. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

1.1. Contextualización

Este TFM está basado en mi propio proyecto de innovación educativa llevado a cabo a lo largo del período del Practicum II. Debido a esta condición, el siguiente TFM se enmarca en el contexto educativo del centro "El Sagrado Corazón de Jesús" de Zaragoza.

1.1.1. *El colegio*

El Sagrado Corazón de Jesús de Zaragoza es un centro educativo nacido en el año 1875, unido a una herencia pedagógica de más de 200 años de experiencia en más de 40 países. La Institución Titular del Centro es la Fundación "Sofía Barat", una Fundación civil, cultural, privada y benéfico-docente de servicios y de financiación, otorgada por la Congregación de Religiosas del Sagrado Corazón. El principal objetivo del colegio es que cualquier estudiante, sin importar su procedencia o posibilidades, reciba una educación integral que abarque todas sus dimensiones.

Basándose en la propuesta educativa de Santa Magdalena Sofía Barat, fundadora del centro, este trata de educar a los jóvenes dando a conocer los valores del humanismo cristiano. El Sagrado Corazón de Jesús de Zaragoza es una familia escolar, en la que se transmite confianza y seguridad, al mismo tiempo que se exige y orienta a cada alumno para que todos saquen lo mejor de sí mismos. En la actualidad, la oferta educativa del colegio se sitúa desde Educación Infantil hasta Bachillerato. En Infantil, Primaria y Secundaria cada curso consta de cuatro líneas, mientras que en Bachillerato son solamente dos.

1.1.2. *Las familias*

El nivel económico del barrio es medio, ya que su renta media neta por persona asciende a los 11.638€ anuales, cantidad que le sitúa en el nivel 2 de una clasificación de 5 elaborada por el Ayuntamiento de Zaragoza. (Zaragoza, 2016) Respecto a su nivel cultural, este es algo menor que el económico. El 36% de los residentes del barrio no tienen estudios o tienen la primaria incompleta, el 46.56% tienen como máximo la Educación Secundaria Obligatoria, y únicamente el 14% de la población del distrito cuenta con una educación superior, un punto por debajo de la media de la ciudad. (Zaragoza, 2016)

En general las familias del barrio tienen un nivel de consumo alto que repercute en los alumnos: falta de responsabilidad en el cuidado del material, exceso de caprichos, poca valoración del esfuerzo que cuesta conseguir las cosas, inmediatez... En su mayoría son familias en las que trabajan los dos cónyuges. La mayoría de los alumnos viven en el mismo barrio por lo que no es necesario transporte escolar. Como rasgo que puede ayudar a las buenas prácticas en convivencia escolar cabe destacar que

estas familias aprecian la formación en valores que ofrece el centro, así como las estrategias y estructuras de relación.

El centro dispone de AMPA, siendo esta bastante activa. Promueven actividades extraescolares, financian la edición de una revista escolar con dos números anuales, realizan concursos y, desde hace dos años, organizan un cine-forum sobre temas relacionados con la educación. La relación entre la AMPA y el colegio es estrecha, los padres colaboran en todas las actividades que el colegio les solicita, implicándose y trabajando activamente.

1.1.3. Características principales

El proyecto educativo del centro está basado en cuatro ejes principales:

- Liderazgo personal: para que el estudiante obtenga la motivación que le lleva a la conquista de sus metas.
- Valores: educación por la experiencia y el liderazgo, siempre basándose en los valores universales humanos y cristianos.
- Tutor personal: en continua comunicación con las familias, y siempre acompañando al estudiante en su etapa formativa.
- Innovación+Idiomas: apuesta por los idiomas, conectando así la educación con el mundo actual en el que vivimos.

1.2. Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto

La propuesta de proyecto de innovación desarrollada en este documento se va a llevar a cabo en todos los grupos de 3º de la ESO, en la asignatura de Tecnología. El proyecto consta de actividades interdisciplinares con las asignaturas de Geografía e Historia, Inglés y Matemáticas, sin embargo en este documento únicamente se va a ampliar la actividad que se realiza por completo dentro del currículum de la materia de Tecnología 3º ESO. Se realiza una mención general al resto de actividades en el apartado *Prospectiva y líneas futuras*, donde se propone cómo se podría implementar cada una de ellas.

1.3. Alumnado implicado

El proyecto va destinado a los 93 estudiantes que cursan 3º de la ESO en el centro. Tratando la actividad como un juego se pretende que los estudiantes con más dificultades encuentren una motivación añadida para seguir el ritmo de la clase.

1.4. Objetivos de la intervención

El proyecto de innovación que se propone en este TFM tiene como principal objetivo crear las bases para la implementación de un plan en el centro educativo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante gamificación en la asignatura de Tecnología 3º ESO, con la finalidad de facilitar y mejorar el aprendizaje de los más

jóvenes en el ámbito de la programación, mejorar la falta de implicación por parte de los estudiantes en esta parte de la asignatura y concienciar a éstos de la necesidad e importancia de la misma en la sociedad actual.

Así pues, los objetivos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- **Obj. Pro. 1:** Aumentar la motivación de los estudiantes hacia los contenidos de programación impartidos en la asignatura de Tecnología 3º ESO, facilitando así el primer contacto de los alumnos con este ámbito de la Tecnología.
- **Obj. Pro. 2:** Conocer la importancia del trabajo cooperativo y preparar a los estudiantes a trabajar de forma colaborativa para solucionar los problemas que se les plantean.
- **Obj. Pro. 3:** Desarrollar habilidades y destrezas personales para integrar y/o conducir equipos de trabajo.
- **Obj. Pro. 4:** Identificar los principales problemas de la sociedad actual, incitando a los estudiantes a pensar y desarrollar posibles soluciones para estos.
- **Obj. Pro. 5:** Analizar y preparar el cambio constante que sufren las tecnologías y herramientas de programación.

Matizar que, todos estos objetivos nombrados anteriormente deben conseguirse sin influir negativamente en los resultados académicos de los estudiantes, siempre comparándolos con los resultados de años anteriores. De nada sirve observar un aumento considerable de la motivación de los estudiantes hacia los contenidos de la asignatura si los resultados académicos finales son notablemente peores que otros años.

1.5. Resultados esperados

La finalidad del proyecto y la satisfacción con su utilidad y funcionalidad dependerá del número de objetivos cumplidos que se consigan.

A lo largo de las cuatro semanas que dura la actividad se espera que los estudiantes tengan un primer contacto divertido y ameno con la programación, aumenten considerablemente su interés hacia los contenidos tratados y mejoren sus habilidades cooperativas y su capacidad para solucionar problemas, dejando por lo tanto claro que la implementación de este proyecto de gamificación ha supuesto una mejora general en varios de los aspectos más importantes de la educación de los estudiantes.

Los objetivos generales de la intervención desarrollados en el apartado anterior serán objeto de seguimiento durante todo el proyecto a través de cinco instrumentos de medición (dos de ellos cuantitativos y otros tres cualitativos). Los instrumentos cuantitativos (T1 y T2) se medirán a través de encuestas al alumnado, mientras que los instrumentos cualitativos (T3, T4 y T5) se medirán a través de la observación por parte del docente. A continuación, se citan los objetivos generales de la intervención junto a los instrumentos usados para su medición:

Obj. Pro. 1. Se utilizan dos instrumentos de medición, el primero de ellos cuantitativo y el segundo cualitativo:

- T1: Más del 35% de los estudiantes indican que el proyecto les ha supuesto un aumento en la motivación hacia los contenidos (Anexo II).
- T3: Mejora de la participación del alumnado y aumento de las consultas de los estudiantes al profesorado.

Obj. Pro. 2. y Obj. Pro. 3. Ambos utilizan un mismo instrumento de medición cuantitativo:

- T2: Más del 30% de los estudiantes resaltan en las encuestas la importancia del trabajo en equipo (Anexo II).

Obj. Pro. 4. Se utiliza un único instrumento de medición cualitativo:

- T4: El docente observa una respuesta positiva del alumnado tras tratar temáticas que afectan a la sociedad actual.

Obj. Pro. 5. Se utiliza un único instrumento de medición cualitativo:

- T5: El docente observa un aumento de interés respecto al mundo tecnológico.

1.6. Temporalización y secuenciación de la intervención

La organización de la Unidad Didáctica 12, a la cual suple por completo este proyecto de gamificación, así como su secuenciación y temporalización en el curso, viene detallada en la siguiente tabla. Para su confección se toma como base el calendario escolar 2019-2020, siendo las sesiones los L-X-V:

TERCER TRIMESTRE	
BLOQUE 5: Tecnologías de la Información y la Comunicación	
Ud 12. Aprende a Programar	12 SESIONES, 4 MAY - 1 JUN
12.1. Lenguajes de programación. Concepto, funcionalidad y tipos de lenguaje.	4 y 6 May
12.2. Fases en la creación de un programa. Análisis y diseño. Implementación y codificación. Compilación. Pruebas.	8 y 11 May (1 May festivo)
12.3. Variables y constantes en un lenguaje de programación. Estructura de un programa. Tipos de datos. Comentarios.	13 y 15 May
12.4. Instrucciones de entrada y salida estándar. Búcles de programación.	18 y 20 May
12.5. Creación de aplicaciones sencillas.	22, 25, 27, 29 May y 1 de Jun

Tabla I. Temporalización y secuenciación de la Unidad Didáctica que supe el proyecto de gamificación

Este proyecto de gamificación se realizará durante el mismo número de sesiones que estaban previstas inicialmente para desarrollar la UD12.

Debido a la situación excepcional que se está viviendo en el curso educativo 2019-2020, las fechas que se plantean son las que se habrían utilizado en caso de que el curso de hubiese desarrollado de forma normal. Se dejan indicadas estas fechas para que sean aplicables durante los siguientes cursos lectivos, susceptibles a pequeñas modificaciones.

2. BASE TEÓRICA

2.1. Gamificación

Gabe Zichermann y Christopher Cunningham, dos de los principales autores que estudian la gamificación, tratan su concepto en su obra *Gamification by Design*. La definen como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas” (Zichermann & Cunningham, 2011, p. 16). A su vez, Karl.M. Kapp, otro de los autores principales que estudian la gamificación, indica en su obra *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education* que la gamificación es “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas” (Kapp, 2012, p. 58).

Los tres autores que se han nombrado anteriormente coinciden en defender que la finalidad principal de todo juego que lleve implícita la gamificación es influir en la conducta psicológica y social del jugador. Los autores indican que, gracias al uso de elementos presentes en los juegos (como insignias, puntos, rankings, niveles, etc.) los jugadores aumentan su motivación sobre el juego, lo que les crea una predisposición a mantenerse activos en él (Díaz Cruzado & Troyano Rodríguez).

Esta metodología está ganando cada vez más protagonismo en el ámbito de la educación debido a que cumple las siguientes características:

- Fomenta la motivación por el aprendizaje.
- Genera un aprendizaje más significativo.
- Genera resultados que se pueden medir fácilmente.
- Genera competitividad a la vez que colaboración.
- Se puede realizar a través de las nuevas tecnologías, utilizando por ejemplo espacios online.

Así pues, la gamificación, debido a su carácter lúdico, se puede utilizar para afianzar o aprender nuevos conocimientos de forma más amena y divertida, generando una experiencia positiva en el alumno. El modelo de juego que se genera con esta metodología consigue motivar a los estudiantes, generando una mayor predisposición y compromiso con el aprendizaje de los contenidos impartidos, e incentivando además su ánimo de superación.

Dentro de esta nueva metodología de aprendizaje, se utilizan una serie de técnicas mecánicas y dinámicas obtenidas de los juegos clásicos. Las técnicas mecánicas son la forma de recompensar al usuario en función de los objetivos alcanzados (Ver Fig 1).



Fig I. Elementos de la gamificación - técnicas mecánicas (Gaitán, 2013)

Mientras que las técnicas dinámicas hacen referencia a la motivación del propio usuario para jugar y seguir adelante en la consecución de sus objetivos (Ver Fig II).



Fig II. Elementos de la gamificación. - técnicas dinámicas (Gaitán, 2013)

Toda la argumentación teórica sobre la gamificación se ve acompañada por una gran cantidad de ejemplos prácticos, llevados a cabo en los centros educativos, que refuerzan y respaldan los beneficios del uso de esta metodología en cualquier materia y curso educativo. Algunos de estos ejemplos se muestran resumidos a continuación:

- Torneo basado en la gamificación para repasar los conceptos aprendidos en FP: proyecto creado por José Luis García Martínez galardonado con el premio a la “Mejor experiencia en gamificación” en SIMO EDUCACIÓN 2016. Asegura haber conseguido una mayor conexión entre los profesores y estudiantes, incrementando la coordinación, sincronización y colaboración. Además, gracias al proyecto se han mejorado muchas de las competencias clave, como, por ejemplo: aprender a aprender, motivación, trabajo en equipo y competencia digital.
- Math Royale: juego para aprender matemáticas en 5º de Primaria: Daniel y Antonio, profesores de Matemáticas y Lengua de 5º de Primaria desarrollaron este proyecto de innovación basado en el videojuego Clash Royale. Con esto se intentó acercar las matemáticas al centro de interés de los estudiantes. Los resultados hablan de una mejora en el esfuerzo diario por parte de los estudiantes por conseguir gemas, cofres y cartas, además de un mayor esfuerzo en el aprendizaje de los contenidos de la materia, viendo las Matemáticas como algo divertido. (Daniel & Antonio, 2017)



Fig III. Diseño de Math Royale (Daniel & Antonio, Math Royale [Figura], 2017)

2.2. Metodologías activas de enseñanza

A su vez, este proyecto de innovación se apoya en la enseñanza basada en metodologías activas. Estas se centran y ponen su foco de atención en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina en concreto. Conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo apoyándose en

la psicología cognitiva, que demuestra que una de las estructuras más importantes de la memoria es su estructura asociativa. Todo nuestro conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados entre sí a las que llamamos redes semánticas. La nueva información que obtienen los estudiantes se acopla a esta red ya existente en su memoria y, dependiendo de cómo se realice esta conexión, la nueva información puede ser utilizada para resolver problemas o reconocer situaciones. Esto implica la concepción del aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. (Servicio de Asesoramiento Educativo, 2020)

Un segundo concepto que apoya y afianza la utilización de las metodologías activas en la enseñanza es que el aprendizaje auto dirigido suscita un mejor y mayor aprendizaje. Se trata de fomentar habilidades que permitan a los estudiantes juzgar la dificultad de los problemas, saber cuándo utilizar estrategias alternativas para resolver y comprender los problemas y saber valorar su progresión en la adquisición de contenidos. Durante un aprendizaje auto dirigido, los estudiantes trabajan y se ayudan entre ellos, discuten y argumentan sus distintas posturas favoreciendo de forma directa su formación. (Servicio de Asesoramiento Educativo, 2020)

Todas las metodologías activas de enseñanza tienen ciertos principios comunes que nos ayudan a presentar una serie de componentes que deben estar presentes en todas ellas:

- El escenario: establece un contexto para el problema o proyecto que se les presenta a los estudiantes. Además, se les indica a cada uno de ellos qué función o rol asumen durante la resolución del problema.
- Trabajo en grupo: los estudiantes deben trabajar de manera conjunta en pequeños grupos. Esto proporciona un nuevo marco de trabajo en el que los estudiantes deben colaborar, entender y respetar la opinión y la manera de pensar de cada uno de sus compañeros, modelando así un entorno de trabajo real. Todos los estudiantes del grupo tienen una responsabilidad con el trabajo eficiente del grupo, así como con el desarrollo de su aprendizaje individual.
- Solución de problemas: los problemas planteados a los estudiantes suelen ser complejos por naturaleza y necesitarán de razonamiento y estudio por parte de todos los miembros del grupo de trabajo. Sin embargo, se debe graduar la dificultad del problema para adaptarlos siempre a las características de los estudiantes a los que va destinado.
- Descubrimiento de nuevos conocimientos: con la finalidad de encontrar una solución a los problemas planteados, los estudiantes deberán hacer un esfuerzo por determinar “qué saben y qué necesitan”, ayudando así al descubrimiento y aceptación de nuevos conocimientos.

El uso de las metodologías activas en la enseñanza viene abalado por la acogida y buen resultado de las experiencias planteadas por la mayoría de docentes de educación primaria y secundaria. Un ejemplo de una experiencia de aprendizaje con metodologías activas es el realizado por M^o Belén Vaquerizo García y Hernán Gonzalo Orden. En esa experiencia se propone el desarrollo de un trabajo simulando la experiencia real de trabajo en una empresa a través de un aprendizaje colaborativo basado en proyectos. En el estudio final, realizado a 60 estudiantes a través de una encuesta donde se evalúan aspectos sobre la actividad, tales como la intervención del tutor, su propia participación, el tiempo empleado en la actividad, etc... se concluye que la experiencia es realmente satisfactoria. Todos los estudiantes consideraron que había existido una mejor asimilación de los contenidos y una mayor participación usando este nuevo método. (Vaquerizo García & Gonzalo Orden, 2012)

2.3. Aprendizaje significativo

La teoría del Aprendizaje Significativo fue elaborada por Paul Ausubel y se desarrolla sobre una concepción cognitiva del aprendizaje. Ausubel planteó que el aprendizaje significativo se da cuando un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, es decir, se da cuando el nuevo contenido se relaciona con las experiencias propias vividas por cada uno de nosotros y otros conocimientos adquiridos con el tiempo. Esto conlleva dotar al nuevo conocimiento de un sentido único para cada una de las personas, ya que cada uno de nosotros tenemos nuestra propia historia vital. (Carneros, 2019)

Esta teoría plantea que los nuevos conocimientos estarán basados en los conocimientos previos que tenga el individuo, ya sea adquirido en situaciones de la vida diaria, textos u cualquier otra fuente de aprendizaje. Al relacionarse ambos conocimientos (el previo y el adquirido recientemente) se creará una conexión que es lo que Ausubel denomina "Aprendizaje Significativo". (Universidad Colombia, 2015)

Atribuyendo este "sentido personal" a lo que se aprende se genera una nueva dimensión más afectiva y emocional que la que se genera con el aprendizaje "técnico" en la que simplemente se repiten, practican y memorizan conocimientos. No se trata de retener en la memoria una información durante un periodo de tiempo, sino que se intenta dar un sentido personal al conocimiento consiguiendo así que esta sea permanente. (Carneros, 2019)

Para que el aprendizaje sea significativo se deben cumplir dos circunstancias:

- Significatividad lógica: el conocimiento debe ser relevante y con una organización clara y precisa.
- Significatividad psicológica: debe desarrollarse sobre una disposición favorable para aprender el nuevo material y relacionarlo con lo que el sujeto ya conoce

anteriormente. Es decir, deben existir los elementos pertinentes y relacionables con el nuevo material de aprendizaje.

El aprendizaje significativo se aplica al proyecto con la utilización de Minecraft como la herramienta principal para aprender a programar. El mundo virtual de Minecraft tiene 11 años de existencia y Microsoft, empresa a la que pertenece, ha anunciado recientemente que las ventas globales del videojuego ascienden a 200 millones de unidades vendidas, con alrededor de 126 millones de usuarios activos este último mes. (García, 2020) Estas cifras y la masiva acogida del videojuego entre los más jóvenes, hace que el proyecto desarrollado en este documento aproveche la capacidad del estudiante para relacionar la información y experiencias vividas que ya posee sobre la herramienta principal, con los nuevos conocimientos impartidos en la asignatura.

Un ejemplo práctico de una experiencia de aprendizaje significativo es la llevada a cabo por Antoni Ballester Vallori, profesor de secundaria del Instituto Baltasar Porcel de Andratx (Mallorca). Esta se fundamenta principalmente en el uso de una maqueta con la cual, a nivel conceptual, se trabaja el tema de la contaminación en los diferentes lugares en los que se produce: tierra, aire, agua y espacio. La maqueta sirve como soporte para manipular y representar tridimensionalmente el tema de la contaminación a partir de materiales de papelería y reciclados. Para centrar la atención de los estudiantes se utilizan mapas conceptuales preparados por el docente, con lo que se hace un anclaje de los conceptos previos de los estudiantes y se enlazan los nuevos conceptos aprendidos con los ya conocidos. (Vallori, 2005)

2.4. Entorno de trabajo

El proyecto se va a realizar a través de Minecraft: Education Edition. Esta es una plataforma de aprendizaje basada en juegos que promueve la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas en un entorno digital inmersivo. A través de las lecciones y actividades, los estudiantes desarrollan las habilidades críticas del siglo XXI como la colaboración, la resolución creativa de problemas y la ciudadanía digital.

2.4.1. ¿Qué es Minecraft: Education Edition?

Es un juego de mundo abierto que promueve la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas en un entorno inmersivo donde el único límite es la imaginación del alumnado.

Ofrece características especiales para docentes, como tutoriales, herramientas de gestión del aula, colaboración en el aula y miles de lecciones de muestra, además de una red global de apoyo y soporte técnico.

Ayuda a preparar a los estudiantes para el futuro lugar de trabajo, desarrollando habilidades como la colaboración, pensamiento crítico y pensamiento sistémico. El entorno de aprendizaje abierto brinda a los estudiantes la libertad de experimentar, fomentando la autoexpresión creativa y la resolución de problemas. Además, dispone de la característica “Code Builder” que permite a los estudiantes aprender a programar en Minecraft, usando herramientas que incluyen Scratch, programación usando bloques de código o JavaScript para construir y crear en Minecraft.

2.4.2. Impacto de Minecraft: Education Edition en la educación

El uso de Minecraft en el aula es una experiencia innovadora que varios centros a nivel mundial ya se han atrevido a poner en marcha. “Los juegos pueden ser completamente interesantes. Veo a mis alumnos mejorar cada vez más con la escritura y la comunicación, y trabajando con otros.” Un estudio de 2017 de estudiantes de primaria que usan Minecraft en su educación, encontró mejoras significativas en la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas. El 98% de los docentes encuestados citaron la resolución de problemas como la principal habilidad que sus alumnos desarrollaron a través de Minecraft. (Par Thierry, Julien, & Pierre-Paul, 2017)

Según un artículo de investigación de 2018 se demostró que el 80% de los estudiantes que aprendieron programación a través de Minecraft, consiguieron avanzar considerablemente sus conocimientos, alcanzando niveles superiores que el resto de los estudiantes. Mejorando, sobre todo, su nivel de creatividad, compromiso y trabajo en equipo. (Karsenti & Bugmann, 2018)

Por último, en un estudio realizado en “Joan Ganz Cooney Center”, los docentes informaron que juegos como Minecraft condujeron a sus alumnos a una mejora en el pensamiento computacional. Esto es importante cuando el 58% de los trabajos STEM están en informática, y únicamente el 8% de los graduados en carreras tecnológicas son Ingenieros Informáticos. (M. Takeuchi & Vaala, 2018)

3. DESARROLLO

3.1. Objetivos de la materia

Los objetivos de la asignatura que se trabajan a lo largo de la Unidad Didáctica, y por lo tanto se abordan de igual manera durante el proyecto de gamificación que la suplente son los siguientes:

- Obj.TC.1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad.
- Obj.TC.2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos para el análisis, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos, valorando en cada situación el alcance de los posibles riesgos que implican para la seguridad y la salud de las personas y la adopción de medidas de protección general e individual que se requieran.
- Obj.TC.5. Valorar críticamente, aplicando los conocimientos adquiridos, las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana y la calidad de vida, manifestando y argumentando ideas y opiniones.
- Obj.TC.6. Transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando e interpretando adecuadamente vocabulario, símbolos y formas de expresión propias del lenguaje tecnológico.
- Obj.TC.8. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar la información obtenida de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás, de forma oral y escrita, de manera organizada e inteligible.
- Obj.TC.9. Potenciar actitudes flexibles y responsables en el trabajo en equipo y de relación interpersonal, en la toma de decisiones, ejecución de tareas, búsqueda de soluciones y toma de iniciativas o acciones emprendedoras, valorando la importancia de trabajar como miembro de un equipo en la resolución de problemas tecnológicos, asumiendo responsabilidades individuales en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de cooperación, tolerancia y solidaridad.

3.2. Objetivos didácticos

Para los objetivos específicos del proyecto de gamificación, se propone una modificación de la taxonomía de Bloom, simplificando y recortando a 5 niveles que

serían los siguientes: Comprender, Analizar, Sintetizar, Inferir y Autorregular. Siguiendo este criterio, los objetivos son los siguientes:

1. Buscar, conocer y analizar los distintos tipos de lenguajes de programación y su funcionalidad específica asociada, valorando la importancia del respeto de la propiedad intelectual y la conveniencia de recurrir a fuentes que autoricen expresamente su utilización. (Conocer y Comparar)
2. Conocer las fases de creación de un programa informático. (Conocer).
3. Conocer la estructura básica de un programa informático, y los conceptos principales que se utilizan (Conocer)
4. Conocer y analizar algunos de los entornos de trabajo más utilizados para desarrollar un programa informático. (Conocer y Comparar).
5. Realizar actividades colectivas que impliquen la participación, esfuerzo y colaboración conjunta de varios usuarios. (Crear y Argumentar)
6. Analizar y preparar el cambio constante que sufren las tecnologías y herramientas informáticas. (Observar).

3.3. Objetivos transversales ODS

Uno de los elementos transversales que se trabaja desde la materia de Tecnología actualmente son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (agenda de ODS). Dichos objetivos son una serie de metas universales, enfocados tanto a la mejora de la calidad de vida de toda la humanidad, como también a mejorar nuestra relación con el medio ambiente ayudando a un desarrollo equilibrado y sostenible. En este sentido la materia de Tecnología puede jugar un papel importante como medio de comunicación en la ayuda de su difusión, por la capacidad de concienciar a los más jóvenes sobre su importancia a través de experiencias prácticas y reales.

A lo largo de este proyecto de gamificación se van a presentar y comunicar al alumnado estos objetivos, con ayuda del proyecto asociado a la unidad, gracias al cual se ha querido aportar un pequeño granito de arena a esta causa de ligar los contenidos a los ODS. Los principales ODS que se van a tratar son:

“Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”



“Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”

Para ello, a lo largo del proyecto se plantearán actividades dentro de la gamificación en las que el alumno tendrá que programar algoritmos informáticos ambientados en un entorno de concienciación sobre los ODS citados.

3.4. Competencias clave

Las orientaciones de la Unión Europea insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo económico, vinculado al conocimiento.

Se conceptualizan como un “saber hacer” que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales. Para que la transferencia a distintos contextos sea posible resulta indispensable una comprensión del conocimiento presente en las competencias y la vinculación de éste con las habilidades prácticas o destrezas que las integran.

A lo largo de este proyecto de gamificación, las competencias que son desarrolladas por el alumnado en el transcurso de la actividad son:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: se trabajan especialmente en esta materia, de modo global, a través del conocimiento y comprensión de materiales, procesos y sistemas tecnológicos e informáticos. A lo largo de este proyecto será desarrollada por el alumnado gracias a la puesta en práctica de todos sus conocimientos y destrezas en el ámbito del diseño de algoritmos informáticos.
- Competencia digital: se desarrolla a lo largo de toda la actividad mediante la búsqueda y tratamiento de datos, para una posterior elaboración, intercambio, almacenamiento y aplicación. Todo ello haciendo hincapié en dos aspectos clave: la fiabilidad de las fuentes y la conciencia sobre la necesidad de usarlas adecuadamente.
- Competencia de aprender a aprender: será desarrollada por el alumnado mediante la realización del proyecto de manera autónoma, guiando ellos mismos su investigación con ayuda del docente, y además de manera grupal, adquiriendo de esta forma los valores ya conocidos del trabajo en equipo (como son el reparto de responsabilidades y tareas, la adopción de roles dentro del grupo y el compromiso que ello supone, la resolución de problemas y conflictos, etc).

3.5. Contenidos, estándares y criterios de evaluación

Los contenidos considerados como mínimos se han resaltado en negrita en el apartado de la Unidad.

CONTENIDOS Unidad 12: Aprende a Programar – Proyecto de Gamificación

- **Lenguajes de programación. Concepto, funcionalidad y tipos de lenguajes.**
- **Fases en la creación de un programa. Análisis y diseño.** Implementación y codificación. Compilación. Pruebas.
- **Variables y constantes en un lenguaje de programación. Estructura de un programa. Tipos de datos.** Comentarios.
- **Instrucciones de entrada y salida estándar. Búcles de programación.**
- Creación de aplicaciones sencillas.

Criterios de Evaluación	Competencias Clave	Estándares de Aprendizaje Evaluables
Crit.TC.12.1. Utilizar de forma segura sistemas de intercambio de información.	CD-CMCT-CAA	Est.TC.5.2.1. Maneja espacios web, plataformas y otros sistemas de intercambio de información y conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.
Crit.TC.12.2. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos.	CMCT-CD-CAA	Est.TC.5.3.1. Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y se capaz de presentarlos y difundirlos.

Tabla II. Relación entre los criterios de evaluación, las competencias clave y sus estándares de aprendizaje evaluables

3.6. Recursos necesarios

Para poder llevar a cabo el proyecto es necesario que cada uno de los grupos de estudiantes disponga de, al menos, un dispositivo electrónico compatible con la aplicación Minecraft:Education Edition:

- Cualquier ordenador con Windows instalado.
- Cualquier ordenador Apple.
- Últimas versiones de iPad.

En el centro que se basa el proyecto se dispone de dos salas de ordenadores, con 20 ordenadores cada una de ellas, y además cada estudiante tiene un dispositivo iPad de última generación con el que trabajan en todas las asignaturas.

En este caso, se van a utilizar las salas de ordenadores disponibles ya que, a pesar de que Minecraft es compatible con dispositivos iPad, la disposición del aula y la comodidad de los ordenadores son elementos a tener en cuenta para un correcto aprendizaje y desarrollo de la actividad.

3.7. Coordinación y seguimiento

Este proyecto es de carácter multidisciplinar, es decir, se lleva a cabo en colaboración con varias asignaturas de 3º de la ESO, sin embargo, el encargado principal de coordinar, planificar y supervisar el correcto funcionamiento y el avance del proyecto es el docente que imparte la materia de Tecnología de 3º de la ESO. En cualquier caso, el resto de profesores tanto del departamento de Tecnología como de las asignaturas que participan en el proyecto pueden intervenir en la preparación de las actividades y pueden proponer mejoras o ayuda en las sesiones programadas del proyecto.

Durante las sesiones prácticas del proyecto, el profesor de Tecnología se debe de encargar de realizar un seguimiento de cada uno de los grupos de estudiantes para comprobar que se van cumpliendo los objetivos esperados. Los últimos minutos de cada una de las sesiones, el docente irá recorriendo todos los grupos de estudiantes para tomar nota de los avances que han realizado durante la sesión, apuntando así los logros conseguidos por cada uno de los grupos para poder ir actualizando los distintos elementos de la gamificación que se llevan a cabo (rankings, insignias y logros). Es necesario que el docente realice este seguimiento para que los estudiantes mantengan la motivación después de cada una de las actividades.

Además, el docente estará a disposición del alumnado durante las sesiones prácticas en las que se realiza el proyecto para poder resolver cualquier duda que vaya surgiendo y ayudar a los grupos que vayan más retrasados durante la actividad. A pesar del carácter de “juego” que tiene el proyecto, es fundamental que todos los grupos de estudiantes que participan lleven a cabo con éxito un mínimo de las actividades que se proponen. El docente tiene que ser el encargado de no permitir que alguno de los grupos que tiene mayor dificultad se quede rezagado, prestando ayuda extra (si es necesario) y dejando de lado los elementos de gamificación, anteponiendo así el objetivo principal que es el de influir positivamente en los resultados académicos de los estudiantes (respecto a años anteriores).

3.8. Evaluación del aprendizaje del alumnado

Es este apartado se describe el proceso de evaluación que se va a llevar a cabo para evaluar al alumnado durante el proyecto. El proceso de evaluación va a constar de 3 partes claramente diferenciadas:

1. La primera parte es la que evalúa la calidad del documento desarrollado (IE-Doc) por cada grupo de estudiantes como resultado de todas las sesiones prácticas del proyecto. Cada uno de los grupos deberá realizar un documento escrito donde deberán mostrar que han adquirido los conocimientos básicos que se pretendían transmitir con la actividad. Deberán incluir capturas de pantalla de los códigos de programación utilizados para superar las actividades y deberán acompañarlos de una breve explicación de cómo funciona dicho código. Podrán completar el documento añadiendo posibles mejoras que harían el código más funcional y que mejorarían su funcionamiento. Con este documento se pretende, además de conocer el grado de conocimientos adquiridos por cada uno de los grupos, evitar el posible plagio de código de programación entre estudiantes.
2. La segunda parte es la que comprende todos los elementos de gamificación utilizados durante el proyecto (IE – Gam). El docente tendrá en cuenta los rankings de puntuación, las insignias y los logros obtenidos por cada uno de los grupos para puntuar su participación en el proyecto de gamificación.
3. La tercera y última parte es la asociada con el seguimiento diario (IE – Seg) por parte del docente de la implicación de cada uno de los estudiantes (de forma individual) en el proyecto (Anexo I)

A continuación, se muestra una tabla a modo de resumen en la que se relacionan los instrumentos de evaluación, junto a sus correspondientes estándares de aprendizaje y la ponderación en la nota final del proyecto de gamificación. En ella se evalúan los distintos estándares de aprendizaje que se tratan a lo largo de proyecto.

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación	Ponderación parcial	Ponderación total
Est.TC.5.2.1	IE - Doc	80%	20%
	IE - Seg	20%	
Est.TC.5.3.1.	IE - Doc	50%	80%
	IE - Seg	40%	
	IE - Gam	10%	

Tabla III. Relación entre los instrumentos de evaluación, los estándares de aprendizaje y su ponderación final

Como se puede observar, la calificación del proyecto se ve claramente influenciada por el resultado obtenido en el estándar TC.5.3.1, el cual acapara el 80% de la calificación final. Además, tal y como se ha comentado a lo largo del documento, a pesar de ser un proyecto de gamificación y contar con elementos puntuables como los rankings, insignias y logros, el peso de estos en la calificación final es únicamente de un 10% dentro del Est. TC.5.3.1, manteniendo así la motivación entre el alumnado, pero sin olvidar que lo más importante es la adquisición de los contenidos básicos por parte de todos ellos.

3.9. Evaluación del proyecto

Uno de los aspectos más importantes de cualquier proyecto de innovación educativa es la evaluación de los resultados. En este caso, se van a evaluar:

- En primer lugar, la adquisición de las competencias y el grado de consecución de los objetivos planteados para el proyecto. Para ello, el docente encargado de realizar la actividad se basará en la evaluación del aprendizaje del alumnado, comparando además estos resultados con los obtenidos por los estudiantes de años anteriores.
- En segundo lugar, se propondrá a los estudiantes que hayan participado en el proyecto realizar una breve encuesta con la finalidad de conocer el grado de satisfacción del alumnado con el cambio metodológico llevado a cabo. Los estudiantes tendrán que responder preguntas sobre su grado de motivación durante el proyecto, su grado de interés en los contenidos impartidos, su opinión sobre el trabajo en equipo realizado, etc... (Anexo II)

A partir de los resultados obtenidos en ambas evaluaciones se considerará el grado de éxito del proyecto de innovación educativa. En el caso de que el grado de éxito no sea el esperado, se plantearán las modificaciones oportunas para adaptar el proyecto a la realidad a la que tiene que hacer frente, reforzando los apartados necesarios para que los resultados sean más positivos en cursos posteriores.

3.10. Evaluación de la práctica docente

Por una parte, la evaluación de la práctica docente se realizará mediante la observación del grado de implicación del alumnado durante el proyecto y su interés por el contenido, lo que denotará si se han empleado las metodologías correctas.

Por otra parte, los estudiantes realizarán un “Test de evaluación de la práctica docente” disponible en el *Anexo III*, así como el profesorado participante.

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE GAMIFICACIÓN

4.1. Narrativa inicial y puesta en marcha del proyecto

Tal y como se ha comentado anteriormente en los objetivos del proyecto, se espera que las actividades gamificadoras supongan un aumento en la motivación, tanto general como específica sobre los contenidos de la materia. Para ello, se ha desarrollado una narrativa inicial a modo de presentación e introducción a la propuesta de gamificación.¹

“Al otro extremo del valle la carretera atravesaba un arroyo completamente negro, en el que una vez hubo truchas. Troncos de árboles calcinados y desprovistos de ramas a ambos lados. La ceniza moviéndose sobre el asfalto y las manecillas flojas de cable ciego que colgaban de los ennegrecidos postes de luz. Una casa incendiada en medio de un claro y más allá un tramo de pradera agreste y gris y un banco de lodo rojo donde había unas obras abandonadas. Un poco más lejos vallas publicitarias anunciando moteles. Todo como en otros tiempos solo que descolorido y desgastado por la intemperie.” La carretera - Cormac McCarthy

Los excesos del ser humano han pasado factura. La contaminación, las guerras y el cambio climático han acabado con la mayoría de la vida en la Tierra. Ya sólo quedan unos pocos seres humanos que luchan por sobrevivir, entre los que os encontráis vosotros. Sois un grupo de programadores y científicos que estáis a punto de crear una máquina del tiempo que se puede utilizar para volver al pasado y solucionar los errores que ha cometido el ser humano para llegar al punto en el que se encuentra actualmente. Vuestra tarea ahora es re-programar los acontecimientos pasados para así salvar a la Tierra de su destrucción. Sólo tenéis una oportunidad... **¿seréis capaces de hacerlo? ¿conseguiréis concienciar a la raza humana, o por el contrario, desaparecerá para siempre?**

La música que se va a utilizar para ambientar la narrativa inicial pertenece a la obra “Betrayed By Trust” de Ivan Dominik (Dominik, 2019).

4.2. Agrupamientos

Las cinco actividades que se desarrollan dentro de la propuesta de gamificación se realizarán en grupos de 4 alumnos cada uno, elegido en todo momento por el docente. Entre ellos, de manera cooperativa, se deben repartir responsabilidades, cargos, y decisiones sobre cómo realizar la actividad y cómo la ejecutarán.

En casos excepcionales, el docente podrá intervenir durante la actividad en la formación de los grupos, con la finalidad de favorecer la integración de todo el

¹ Toda la narrativa de la propuesta de gamificación está incluida dentro de los cuadros de texto a lo largo del documento. Los cuadros de texto azules indican que la narrativa la realiza el docente, mientras que aquellos de color gris indican que esta se lleva a cabo dentro del videojuego Minecraft.

alumnado o si observa que ciertos grupos de estudiantes no ayudan al desarrollo del proyecto.

4.3. Elementos de gamificación utilizados

A lo largo de la propuesta de gamificación se van a utilizar varios elementos de los juegos, con los que se intenta que los estudiantes encuentren una mayor motivación por el proyecto, consiguiendo así que vaya acompañado por un aprendizaje significativo de los contenidos asociados a esta.

4.3.1. Elementos de feedback: insignias y logros

Al finalizar cada una de las cinco actividades del proyecto, el docente encargado de coordinar la actividad se encargará de repartir las insignias de cada uno de los niveles. Estas se entregarán de forma física, y se mostrarán durante toda la propuesta de gamificación en el aula en donde se desarrolle. Dichas insignias sirven para obtener puntos que se utilizan para organizar los grupos dentro del ranking competitivo detallado en el punto 4.3.2. Existen 4 insignias distintas, que se repiten en cada una de las cinco actividades del proyecto (la actividad desarrollada en este documento y las restantes de carácter interdisciplinar que se proponen como trabajo futuro):

- “¿Eres Flash?”: esta insignia se reparte a los grupos que logran completar la actividad dentro del tiempo establecido. (200 puntos)



- “Altruista”: esta insignia se reparte a los grupos que han realizado las misiones secundarias de la actividad. (200 puntos)

- “La calidad es lo que cuenta”: esta insignia se reparte a los grupos que han desarrollado el algoritmo con una calidad aceptable. Es fácil de entender, está comentado, se utilizan los elementos de programación necesarios y funciona correctamente, son algunos de los elementos que marcan la calidad de un algoritmo. (500 puntos)



- “Los curiosos”: esta insignia se reparte a los grupos que han mostrado una mayor atención, compromiso y motivación con la actividad. Además, se ha esforzado por completarla con éxito y no ha tenido ningún problema en resolver sus dudas con el docente. (200 puntos)



- “Poco a poco”: esta insignia se reparte a los grupos que han conseguido completar la actividad. (300 puntos)

Además de las insignias, también existen dos logros distintos por cada una de las cinco actividades que forman la propuesta de gamificación. Debido a que en este documento únicamente se desarrolla la **Actividad 1**, estos logros se presentan y desarrollan en el apartado específico de esta. *Ver apartado 5.4.*

4.3.2. Elementos competitivos

Tanto las insignias como los logros asociados a cada una de las actividades del proyecto van a dar puntos a cada uno de los grupos que los hayan conseguido. Estos puntos sirven para organizar el ranking de la clasificación de los mejores grupos de estudiantes. Este ranking se encargará de actualizarlo el docente encargado de coordinar el proyecto al finalizar cada una de las actividades asociadas, y estará siempre visible en el aula donde se desarrolle la actividad.

Es cierto que la competitividad entre grupos puede potenciar y aumentar la motivación del alumnado, sin embargo, esto también puede generar resultados negativos en los grupos con menos puntos ya que pueden ver inalcanzable el reto de colocarse en los primeros lugares. Para evitar estos problemas y favorecer la rotación de grupos en los primeros puestos, la cantidad de puntos obtenida por cada equipo en las distintas actividades se multiplicará por un factor que dependerá de la posición actual que ocupen en el ranking. El grupo que se encuentre en primer lugar multiplicará sus puntos x1, el segundo lo hará x1.2, el tercero x1.3, y así sucesivamente.

5. DISEÑO DE ACTIVIDAD: CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Tal y como se ha explicado en el primer apartado del documento, algunas de las actividades que se desarrollan en el proyecto son de carácter interdisciplinar con asignaturas como Geografía e Historia, Inglés y Matemáticas. Sin embargo, en este documento, aunque se nombran todas, únicamente se va a diseñar y desarrollar la **Actividad 1** que trata específicamente contenidos del currículum de Tecnología de 3º ESO y el ODS nº13.

5.1. Introducción a la actividad

Para dar comienzo a la actividad el docente realizará una breve introducción con la que presentará el problema al que se enfrentan los alumnos y el objetivo que deben cumplir para superar la actividad.

“A causa de un descenso en las reservas de marfil en el año 1860, material en el que se realizaban múltiples artilugios, la empresa Phelan & Collander decidió premiar con 10.000 dólares a aquel que fuera capaz de producir un material válido para la fabricación de bolas de billar. Fue entonces, cuando John Hyatt, a base de disolver celulosa (un hidrato de carbono obtenido de las plantas) en una solución de alcanfor y etanol, ganó, no sólo el premio del concurso, si no la capacidad de crear la empresa “Albany Dental Plate Company”, que más adelante derivaría en “Celuloid Manufacturing Company”. (Abc-Pack)

Para muchos, este fue el acontecimiento que dio lugar a la aparición de los plásticos. Esta es nuestra primera parada, debemos viajar al año 1860 y desarrollar un nuevo material capaz de suplir a los plásticos. ¡Debemos ganar ese premio! No será tarea fácil, pero buscamos un material que cumpla las principales propiedades de los plásticos:

- Fácil de trabajar y moldear
- Coste bajo de producción
- Buen aislante eléctrico
- Baja densidad

Pero, sobre todo, ¡tenemos que crear un material biodegradable!

El plástico puede permanecer durante años, alterando la vida natural, imperturbable, o puede fragmentarse en “micro plásticos”, muy contaminantes, que acaban invadiendo el agua, siendo ingeridos por animales y entrando en nuestra mesa y en nuestros cuerpos. Además, el plástico se produce a partir del petróleo, un recurso no renovable, cuya explotación es, en sí misma, muy dañina y contaminante. (Ramírez, 2019)

Esta es una de las principales causas por las que estamos en esta situación, y tenemos que revertirla.

5.2. Preparación del entorno en Minecraft: Education Edition

El mundo virtual al que accederán los estudiantes para realizar esta actividad estará ambientado en el Nueva York del siglo XIX, creando así una mayor inmersión junto a la introducción contada por el docente. El mapa que se utilizará para esta actividad se llama "XIXth Century City Map" (Mister_J, XIXth Century City Map, 2014).

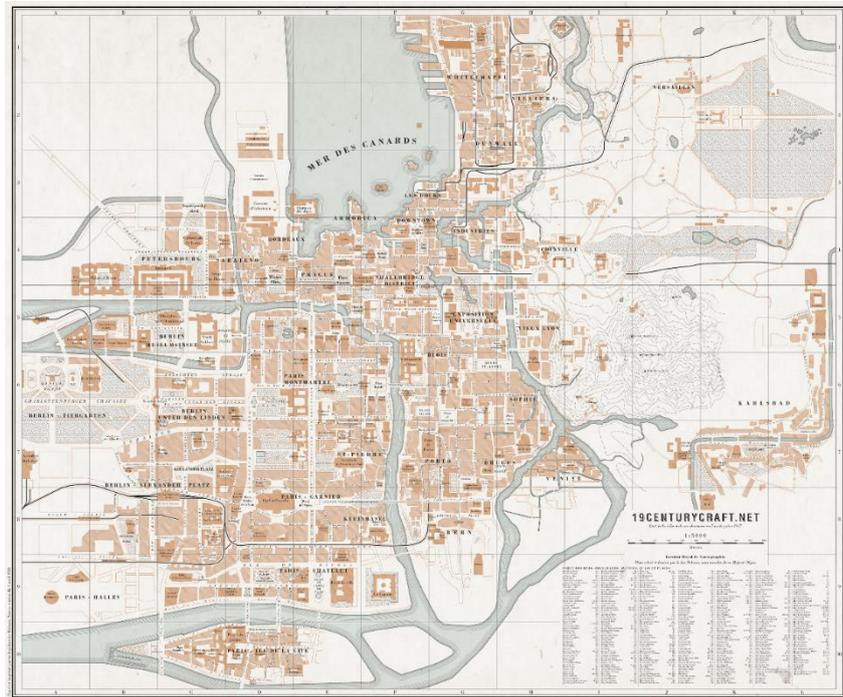


Figura IV: Mapa completo de la ciudad utilizada para la actividad (Mister_J, XIXth Century City Map [Figura], 2014)



Figura V: parte del mapa utilizado para la actividad (Mister_J, XIXth Century City Map [Figura], 2014)

Los estudiantes accederán a dicho mapa dentro de Minecraft y deberán moverse libremente por el para cumplir los objetivos de la actividad. Teniendo en cuenta las dimensiones de este y las características de la actividad que tienen que realizar, se han reducido las dimensiones jugables. Es decir, se han bloqueado ciertas zonas de la ciudad para que los estudiantes no puedan acceder a ellas y así se puedan centrar más fácilmente en los objetivos que tienen que cumplir.

5.3. Narrativa y desarrollo de la misión principal

Antes de comenzar a desarrollar el contenido de la actividad, es necesario recalcar ciertos elementos que ayudarán a entender mejor lo que se explica a continuación:

- Todo lo desarrollado dentro de este apartado se lleva a cabo dentro del mundo virtual de Minecraft, desarrollado específicamente para esta actividad.
- Todos los diálogos y la narrativa que se adjunta son contados por “personajes ficticios” dentro del juego con los que los estudiantes pueden interactuar libremente conforme exploren la ciudad expuesta en el punto anterior.
- Cuando se nombra a un “Robot Guía”, se está haciendo referencia a un “personaje ficticio” que guía a los estudiantes durante toda la actividad. Este personaje sirve para seguir la narración de la historia introducida en un primer momento por el docente y da pistas sobre qué debe hacer el estudiante para superar los objetivos.

Comienzo de la actividad: El grupo de estudiantes aparece dentro de la ciudad, junto a un “robot guía” con el que tienen que hablar. Este servirá para ambientar y recordar la primera misión que tienen que realizar.



Figura VI. Robot guía que presenta la actividad y las misiones que tienen que realizar los estudiantes.

“¡Hola viajeros! Como podéis observar, parece que el viaje ha sido todo un éxito... ¡estamos en el Nueva York del siglo XIX!. Podríamos hacer tantas cosas... pero ¡a lo importante, a por lo que hemos venido!. Tenemos que encontrar al señor John Hyatt y evitar que cree lo que hoy en día conocemos como plásticos.

Me han llegado rumores de que John Hyatt anda un poco perdido por la ciudad. No es de por aquí, y está pidiendo indicaciones para llegar a la empresa Phelan & Collander, que es donde se va a realizar el concurso. ¡Tenemos que encontrarle cuanto antes y mandarle en dirección contraria!. Esa es vuestra primera misión... ¡suerte!”.

...

...

¡Eh eh! ¡Espabilidad... cómo lo vais a encontrar si no es he dicho como es! Buscad a un hombre de unos 30 años, pelo marrón oscuro, y con una camiseta verde. Si necesitáis ayuda, podéis hablar con las personas que os encontréis. Igual ellos saben dónde está.”

La primera misión que deberán realizar los estudiantes es la de encontrar a John Hyatt. Para ello el “Robot Guía” les da pistas de su aspecto físico y además les recuerda a los estudiantes que pueden preguntarles a las personas que se encuentren por la ciudad, igual alguna puede darles alguna pista.



Figura VII. Aspecto de John Hyatt

Una vez los estudiantes encuentren a John Hyatt, estos deberán hablar con él, que les dirá lo siguiente:

“¡Ho-ho-hola! Por favor, necesito ayuda urgente. Tengo que llegar en 5 minutos a Phelan & Collander, es muy importante. Voy a ganar mucho dine... ¡Bue-bueno eso no importa, tengo que encontrarlo! ¿Sabéis por dónde tengo que ir?. ¿Derecha o izquierda?”

Ahora los estudiantes tendrán que programar, mediante la ventana de programación en bloques que se les abrirá, que el señor John Hyatt vaya por el camino de la derecha.



Figura VIII. Ejemplo de programación en bloques para desplazar a un agente 5 pasos hacia delante, hacerlo girar a la derecha y por último avanzar un paso más.

Una vez completada con éxito esta primera fase, los estudiantes tienen que seguir a John Hyatt y volver a hablar con él.

“Vaya... parece que tengo problemas. El camino está bloqueado. ¿Podrías hacerme un último favor?. Sube a lo alto de esa torre y desde arriba guíame por el camino correcto. Desde ahí arriba podrás ver todos los obstáculos. ¡Venga, que no tengo todo el día!”

Los estudiantes tienen que volver a guiar al hombre para que este pueda evitar todos los obstáculos del camino, programando de la misma forma que lo han hecho en el apartado anterior. Cuando lo completen con éxito, la primera misión habrá terminado,

y los estudiantes serán transportados automáticamente por el juego a la empresa Phelan & Collander, donde estará el “robot guía” para explicarles la segunda parte de la actividad.

“Parece que esto se os da mejor de lo que pensaba eh. Habéis completado la primera misión con éxito, pero ahora viene lo más difícil. ¡Tenemos que ganar el concurso!

De todas formas... como habéis tardado más de lo que pensaba, y me aburría aquí solo... ¡YA HE CREADO YO EL MATERIAL!. Tranquilos, tranquilos... ya tendréis tiempo para agradecerme. Ahora solo hay que abrir la caja fuer...

...

...

¡NO! Se me ha olvidado la contraseña, ¿cómo puede ser?. Que no cunda el pánico... la contraseña la saqué de esta página web: <https://www.nationalgeographic.es/10-datos-sorprendentes-sobre-el-plastico>

y estoy seguro que era de 3 dígitos. ¡Corred que nos quedamos sin tiempo!”

Para completar esta misión, los estudiantes tendrán que encontrar la contraseña de 3 dígitos buscando entre todos los datos sobre los plásticos recopilados por National Geographic. Una vez hayan encontrado todos los datos de 3 dígitos, tendrán que programar que el “robot guía” se mueva por la habitación y active las palancas correspondientes a los números que forman la contraseña.

Cuando los estudiantes finalicen la última misión, el “robot guía” les hablará por última vez:

“¡Enhorabuena! ¡Sois impresionantes! Muchas gracias por todo lo que habéis hecho. Vuestra misión aquí ha terminado, con el material en mis manos yo me encargaré del resto.

Creo que todavía no somos conscientes de lo que acabamos de conseguir. ¡Hemos salvado millones de vidas y especies de animales!. Para terminar, te pido un último favor...”.

Debajo del diálogo, el estudiante tendrá la opción de “Aceptar el favor”, lo que le abrirá un último vídeo para concienciar sobre la importancia de solucionar el problema que generan los plásticos en la actualidad. El vídeo es un cortometraje creado por la

Fundación Reina Sofía que intenta concienciar sobre el problema de los plásticos en la naturaleza. <https://www.youtube.com/watch?v=0e2zK0v2XPA>



Figura IX. Diploma que reciben los estudiantes al completar la actividad.

5.4. Misiones secundarias y logros asociados a la actividad

Tal y como se comenta en el apartado 4.3 del documento, cada una de las actividades que se realizan dentro del proyecto tiene asociados dos logros que sirven para obtener una mayor puntuación en el ranking de equipos. Los logros de esta actividad son los siguientes:

- **Cada rincón y grieta:** por las calles más escondidas de la ciudad hay 5 carteles con frases que hablan sobre la contaminación y el medio ambiente. El estudiante debe recopilarlos todos y enseñárselos al docente. (100 puntos)
- **Todos hemos pasado por eso:** cuando los estudiantes preguntan a los ciudadanos para pedir más información sobre John Hyatt, estos, además de dársela les van dando una contraseña que deben apuntar y enseñar al docente al finalizar la actividad. (100 puntos)



Figura X. Carteles sobre la contaminación.

Cada uno de estos logros está asociado a misiones secundarias de la actividad, para aquellos alumnos que terminen la actividad principal antes de lo previsto o quieran aumentar la dificultad del reto. El docente hablará de la existencia de estas misiones secundarias y sus logros al principio de la actividad, junto a la explicación de esta.

6. VIABILIDAD, SOSTENIBILIDAD Y TRANSFERENCIA

6.1. Viabilidad del proyecto

El proyecto de innovación que se ha presentado en el documento no presenta ninguna complejidad para el centro en el que se basa. Este dispone de todos los recursos necesarios para poder realizarlo de forma adecuada ya que dispone del número necesario de ordenadores y salas de informática y, además cada uno de los alumnos tiene a su disposición una tablet en la que se puede llevar a cabo el proyecto de forma excepcional.

No hay que considerar ningún coste económico extra ni para el centro ni para el alumnado, ya que el software “Minecraft: Student Edition” es gratuito si se justifica que se está utilizando en un entorno académico. Basta con que el profesor encargado del proyecto solicite el acceso al software demostrando que se va a utilizar en el centro académico, explicando el proyecto para el que se requiere. Hay que barajar la necesidad de que alguno de los docentes que guían el proyecto debe saber instalar el software en los correspondientes equipos que se van a utilizar.

6.2. Sostenibilidad del proyecto

Uno de los elementos principales de un proyecto de innovación educativa es su sostenibilidad en el tiempo. En el caso que se describe en el documento, se puede considerar un proyecto sostenible en el tiempo ya que no se requieren recursos especiales que puedan ser un problema su adquisición o mantenimiento, y además no supone coste económico ni para el centro ni para el alumnado.

Si bien es cierto, se requiere que, sobre todo, el profesorado de Tecnología tenga conocimientos básicos sobre programación y conozca el entorno de programación que se está utilizando, cada vez los docentes están más preparados en este ámbito, por lo tanto, tampoco se cree que pueda ser un problema que dificulte la sostenibilidad del proyecto.

Sin embargo, al ser un proyecto interdisciplinar con las asignaturas de Inglés e Historia y Geografía, es necesario que los profesores de ambos departamentos estén dispuesto a mantener la motivación, interés y viabilidad del proyecto a lo largo del tiempo. Esto puede suponer una desventaja. A pesar de ello, si no se dispone de la ayuda de estos departamentos, se pueden realizar pequeñas modificaciones en el proyecto para realizarse únicamente con el temario de la asignatura de Tecnología de 3º ESO.

6.3. Transferencia del proyecto

Otro de los aspectos importantes de un proyecto de innovación educativa es la transferencia de este al resto de asignaturas, niveles o hasta centro educativos. En este caso, el proyecto se puede transferir sin problemas al resto de centros educativos ya que todos disponen de aulas de informática. Si no se disponen de suficientes ordenadores se puede modificar el tamaño de los grupos para que todos dispongan de los ordenadores suficientes para poder llevar a cabo el proyecto. Respecto a la transferencia a otros niveles, el docente se tiene que encargar de aumentar o disminuir la dificultad de los ejercicios dependiendo de las características y el nivel de su alumnado.

Siendo un proyecto que trabaja los contenidos de Tecnología de 3º de la ESO, es evidente que no se puede transferir tal cual al resto de materias. Sin embargo, el software “Minecraft: Student Edition” que se utiliza en el proyecto sí que puede ser utilizado para impartir lecciones en muchas otras asignaturas, tal y como se indica en su propia página web.



Figura XI. Algunas de las asignaturas que se pueden impartir con Minecraft (Minecraft, education.minecraft.net [Figura], 2020)

Están a disposición de los docentes muchas lecciones de ejemplo que se pueden utilizar para impartir contenidos de asignaturas muy dispersas, como Matemáticas o Lengua y Literatura. El límite del software lo marca la imaginación del docente que lo utilice. Se tiene a disposición un mundo virtual con infinidad de opciones que permiten impartir de forma innovadora casi cualquier contenido de las asignaturas de Primaria, ESO y Bachillerato.

7. CONCLUSIONES

El proyecto de innovación educativa expuesto en este documento sustituye por completo la Unidad Didáctica 12 “Aprende a programar” de Tecnología de 3º de la ESO por un proyecto de gamificación a través de la versión educativa del videojuego “Minecraft”. Los conceptos básicos sobre la programación, aspecto que cada vez más tiene una gran importancia en el futuro profesional de nuestros jóvenes, necesitan de nuevas metodologías de aprendizaje que faciliten el aumento de la motivación de nuestros estudiantes y les impulse adentrarse y descubrir el mundo de la programación. Uno de los aspectos más positivos a destacar del proyecto es que el aprendizaje se realiza a través de la gamificación, llevada a cabo dentro de un mundo virtual generado en Minecraft. Los estudiantes encuentran una motivación extra el hecho de poder aprender mientras “juegan” a uno de sus videojuegos favoritos, y, además, este permite generar un “universo virtual” ilimitado donde se puede ambientar de forma más inmersiva la gamificación.

Debido al carácter multidisciplinar del proyecto, permite que los estudiantes refresquen y trabajen de forma simultánea contenidos de otras materias, como Historia y Geografía, Inglés, Matemáticas, o recapaciten sobre algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, teniendo en cuenta la situación excepcional que estamos viviendo, este proyecto de innovación no se ha podido implementar de manera efectiva en las aulas. En cambio, sí que se ha informado al docente del centro en el que se ha realizado el Practicum II sobre este proyecto, y se ha comprobado su viabilidad y su posibilidad de éxito, comprobando que este se ajusta perfectamente al alumnado al que va dirigido y a los dispositivos tecnológicos de los que dispone el centro y cada uno de los estudiantes.

7.1. Prospectiva y líneas futuras.

Debido a la complejidad de desarrollo del proyecto y a su tamaño, este documento únicamente se centra en explicar y desarrollar una de las actividades que se van a realizar dentro de la gamificación. En un futuro, es necesario completar este documento con el desarrollo del resto de actividades, consiguiendo así la implantación total del proyecto. La implementación total del proyecto supondrá su transformación en un proyecto multidisciplinar, ya que las cuatro actividades que faltan por desarrollar se tienen que realizar de manera conjunta con el departamento de Geografía e Historia, y con el departamento de Inglés y Matemáticas:

- **Actividad 2:** Deforestación del planeta: se realiza de manera conjunta junto al contenido “Aprovechamiento y futuro de los recursos naturales. Impacto Medioambiental. Desarrollo sostenible.” de Geografía e Historia de 3º de la ESO. Los estudiantes conocerán la importancia del buen uso de los recursos

naturales y la necesidad de un desarrollo realmente sostenible, todo ello mientras programan en Minecraft una máquina ideal capaz de reforestar el planeta.

- **Actividad 3:** Extinción de otras especies de animales: se realiza de manera conjunta junto al contenido “Los retos del mundo globalizado” de Geografía e Historia de 3º de la ESO. Los estudiantes conocerán la importancia de cuidar a nuestras especies animales y evitar así su extinción, conociendo la importancia de su existencia para nuestras vidas, todo ello mientras programan y construyen “granjas automáticas” en Minecraft para el cuidado de los animales.
- **Actividad 4:** Armas nucleares, químicas y guerras: se realiza de manera conjunta junto al contenido “La organización territorial” de Geografía e Historia de 3º de la ESO y junto al contenido “Números y Álgebra” y “Geometría” de Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas de 3º de la ESO. Los estudiantes conocerán el reparto territorial actual debido a las guerras pasadas, además acudirán a la primera manifestación contra la bomba atómica en Londres (1958) donde se exhibió por primera vez el símbolo de la paz, y programarán y modificarán el funcionamiento de las armas más letales de la historia a través de la aplicación de las matemáticas a la programación.
- **Actividad 5:** Escasa utilización de las fuentes renovables de energía: se realiza de manera conjunta con la asignatura de Inglés 3º de la ESO ya que toda la actividad se desarrolla en dicha lengua extranjera. Los estudiantes programarán algunos de los acontecimientos más famosos de la historia para concienciar a varias de las personas más influyentes del pasado de la necesidad de empezar a usar fuentes renovables de energía.

En último lugar, se puede estudiar y elaborar a través de este proyecto su implementación en otros planes de estudio como FPB y PMAR, o su implementación en la asignatura de TIC 2º Bachillerato, utilizando siempre los contenidos asociados al nivel con el que se quiere trabajar.

7.2. Comentario crítico.

Finalizado el Trabajo de Fin de Master y el período lectivo del curso académico es un buen momento para resumir y valorar mi experiencia personal. Lo primero de todo es agradecer a todos los docentes de la Universidad de Zaragoza por su atención y trato excepcional que he recibido, ayudándome desde un primer momento para adaptarme a la metodología y funcionamiento del Máster.

La elaboración de este Trabajo de Fin de Máster ha sido mi primera experiencia en el desarrollo de una propuesta de innovación para un centro educativo. Esto me ha permitido reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de todo el curso académico

y, más en concreto, poner en práctica los conocimientos de la asignatura *Innovación e Investigación educativa*.

Centrándome más en el desarrollo del curso académico, a pesar de las dificultades que hemos tenido tanto los estudiantes como los profesores para poder desarrollar el segundo cuatrimestre con normalidad, estoy realmente satisfecho con los conocimientos adquiridos en todas las asignaturas cursadas. Ciertamente, la realización del *Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato* me ha preparado para poder ejercer con total seguridad la profesión de docente. Dentro de todas las actividades realizadas a lo largo del curso hay que destacar por encima del resto la oportunidad de haber podido cursar el Practicum I en el centro “El Sagrado Corazón de Jesús” de Zaragoza. Tanto el profesorado como el centro me brindaron la oportunidad de poder experimentar en primera persona la convivencia con los estudiantes durante el horario lectivo y, me demostraron que el trabajo que realiza un docente no se basa únicamente en transmitir conocimientos académicos, sino que se centra también en transmitir ciertos valores y comportamientos a los estudiantes que les ayudarán en un futuro a convivir en sociedad. Destacar la oportunidad que me dio mi tutor de prácticas de asistir a sus clases y sobre todo agradecer el permitirme hacerme cargo de parte de la clase de 2º de Bachillerato de la asignatura TIC, ya que, por casualidades de la vida, este año no se ha podido cursar el Practicum 2 con normalidad y, por lo tanto, si no fuese por dicha oportunidad, habría terminado el Máster sin tener una experiencia previa como docente.

Como conclusión a modo personal, decir que la experiencia de cursar el *Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato* ha sido muy gratificante.

- Universidad Colombia. (2015). *noticias.universia.net.co*. Retrieved 6 21, 2020 from <https://noticias.universia.net.co/cultura/noticia/2015/09/01/1130648/aprendizaje-significativo.html>
- Vallori, A. B. (2005). El aprendizaje significativo en la práctica. Equipos de investigación y ejemplos en didáctica de la geografía. *V Congreso Internacional Virtual de Educación*, 9. Retrieved 6 20, 2020 from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24385/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vaquerizo García, M., & Gonzalo Orden, H. (2012). Experiencia de aprendizaje con metodologías activas y evaluación continua. *84-695-3941-8*, 41-48. Retrieved 6 21, 2020 from http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2012/T41va_expe.pdf
- Zaragoza, A. d. (2016, 5 20). *zaragoza.es*. Retrieved 2020 from <https://www.zaragoza.es/contenidos/presupuestos-participativos/Ebropolis/1-Actur-ReyFernando.pdf>
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design*. O'Reilly. Retrieved 5 20, 2020 from http://storage.libre.life/Gamification_by_Design.pdf

ANEXOS

ANEXO I. Evaluación del seguimiento diario del alumnado

A la hora de evaluar el trabajo diario que realiza cada estudiante, de forma individual durante las distintas actividades, el docente va a tener en cuenta los siguientes elementos:

- a. Trabaja en grupo
- b. Está motivado con la actividad
- c. Presenta interés por aprender
- d. Acepta y respeta la opinión de los demás
- e. Pide ayuda al docente
- f. Muestra en general una actitud positiva

Para que la puntuación sea más rápida se utilizarán únicamente tres valores de puntuación para cada uno de los elementos, asociados a un color, que serán los siguientes:

- Verde: cumple totalmente el elemento asociado.
- Naranja: cumple parcialmente el elemento asociado.
- Rojo: no cumple el elemento asociado.

A continuación, se muestra un ejemplo que simula la tabla de evaluación del seguimiento de tres alumnos.

Nombre	Trabaja en equipo	Motivación	Interés	Respeto las opiniones	Pide ayuda al docente	Actitud positiva
Alumno 1	Verde	Verde	Verde	Naranja	Verde	Verde
Alumno 2	Rojo	Naranja	Naranja	Verde	Rojo	Naranja
Alumno 3	Naranja	Verde	Verde	Naranja	Naranja	Verde

ANEXO II. Encuesta final para la evaluación del proyecto

Al finalizar el proyecto, cada uno de los estudiantes que ha participado en él realizará de forma individual una encuesta final. Esta se utilizará para medir el grado de éxito del proyecto, y en caso de que el resultado sea negativo, se utilizará para mejorar y adaptar el proyecto, en la medida de lo posible, para años posteriores.

ENCUESTA FINAL: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

1. En una escala del 0 al 10, por favor, califica de forma general la satisfacción con el proyecto.

2. ¿Te ha parecido interesante y novedosa la forma de aprender propuesta durante este proyecto? Sí o No.

3. En una escala del 0 al 10, ¿cuál ha sido tu grado de motivación durante el desarrollo del proyecto?

4. ¿Crees que el proyecto te ha animado a trabajar mejor? Sí o No.

5. ¿Qué actividad de las que se han realizado durante el proyecto te ha gustado más?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Si pudieras cambiar alguna actividad del proyecto, ¿cuál sería?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. ¿Qué te habría gustado aprender y no se ha tratado en el proyecto?

.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Por favor, indica del 0 al 10, qué tan de acuerdo estás con la siguiente declaración:
“Estoy contento/a con la forma de evaluar y calificar el proyecto. Es justa y parcial”.

9. ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

10. ¿Qué es lo que menos te ha gustado del proyecto?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

11. Indica 3 cosas que mejorarías del proyecto

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

12. Indica, si los has tenido, los problemas con los que te has encontrado a lo largo del desarrollo del proyecto.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

13. ¿Te gustaría que, en años posteriores, la asignatura de Tecnología impartiese nuevos contenidos de una forma similar? Sí o No.

14. ¿Te gustaría que ocurriese lo mismo en otras asignaturas? Sí o No

ANEXO III. Test de evaluación de la práctica docente

1. Evaluación de contenidos y objetivos

- a. Adecuación al nivel de los alumnos
- b. Coherencia con los contenidos de la asignatura.

2. Temporalización

- a. ¿Se han podido abordar todos los contenidos del programa?

3. Actividades

- a. Dificultad de las actividades para los alumnos
- b. ¿Han resultado motivadoras para los alumnos?

4. Evaluación

- a. Adecuación a los criterios de evaluación
- b. Adecuación de los instrumentos de evaluación y criterios para la calificación

5. Análisis de los resultados

Porcentaje de aprobados, comparativa con los resultados de cursos anteriores, análisis de las causas de los resultados, ...

6. Propuestas de mejora para el proyecto

Cambios en el proyecto, temporalización, actividades, ...