

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Máster Universitario en Formación del Profesorado

PROYECTO DE MEJORA DE LA ENSEÑANZA DE
BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA EN 3º DE ESO MEDIANTE
EL USO DE APLICACIONES WEB.

Autor:

Francisco Fuster Vilaplana

Presentación: <https://youtu.be/58Cr1KSODsQ>

Directora:

Dra. Ana Serrano Martínez

Murcia, mayo de 2024

“La educación es el pasaporte hacia el futuro, el mañana pertenece a aquellos que se preparan para él, hoy” – Gary Kaspárov.

Agradecimientos

A mi tutora Ana, a mis padres, amigos y en especial a Gaby que me apoya día a día en este camino que no es otro que el de la vida misma. Muchas gracias por formar parte de este gran cambio en mi vida. Sin vuestro apoyo esto no habría sido posible.

ÍNDICE

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN	8
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Marco legal.	11
2.2 Actualidad de la enseñanza de ciencias en la ESO.....	11
2.3 Tendencias en el consumo digital entre adolescentes.....	13
2.4 Aprendizaje basado en proyectos cooperativos (ABPC).....	14
2.5 Creación de aplicaciones web gamificadas.	16
3. OBJETIVOS	19
3.1. Objetivo General	19
3.2. Objetivos Específicos (OE)	19
4. METODOLOGÍA	21
4.1. Descripción del proyecto.....	21
4.2. Contenidos.....	22
4.3. Actividades.....	22
4.3.1 Fase de introducción.....	22
4.3.2 Fase de implementación	27
4.3.3 Fase de cierre del proyecto	31
4.3.3 Criterios de evaluación	32
4.4. Recursos.....	33
4.5 Temporalización.....	33
5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	34
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL	37
7. REFERENCIAS.	39
8. ANEXOS	43

RESUMEN

La educación científica atraviesa una grave crisis en nuestro país y a nivel europeo. La falta de motivación e interés de los alumnos por la materia de la Biología y Geología unida a la escasa innovación en la metodología educativa, hacen necesaria la implementación de proyectos que sirvan de nexo entre la vida cotidiana y el conocimiento científico. Este proyecto se enfoca en la utilización de aplicaciones web para mejorar el aprendizaje de los alumnos, promover la participación y el interés, además de facilitar la comprensión de los conceptos científicos. El proyecto se centra en la creación de diferentes juegos en la plataforma Educaplay, utilizando la herramienta de trabajo en línea Trello, con el objetivo de que los alumnos aborden los elementos curriculares y creen contenido de manera eficiente. Como consecuencia directa se espera, el aumento de la atención, interés y participación de los alumnos en la clase. Este pretende destacar por su innovación, e impacto en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Palabras clave: Biología, enseñanza, aprendizaje, proyecto, creación de contenido, aplicaciones, gamificación, innovación, investigación

ABSTRACT

Scientific education is facing a serious crisis in our country and across Europe. The lack of motivation and engagement among students in Biology and Geology underscore the urgent need for innovative educational approaches. Bridging the gap between scientific knowledge and everyday life. This project aims to achieve that, by leveraging web applications in order to enhance student learning experiences, promote active participation and ease scientific concepts. The key of this project, is the creation of web-based games hosted in the Educaplay platform, integrated with the collaborative capabilities of Trello working online space. By seamlessly blending technology with pedagogy, students can get empowered to engage the curriculum content efficiently and creatively. The outcome includes heightened attention, interest, and greater classroom involvement among students. This innovative approach, seeks to improve the teaching and learning landscape, leaving an impact on both educators and learners.

Keywords: Biology, teaching, learning, project, content creation, applications, gamification, innovation, research

1. JUSTIFICACIÓN

La idea de la elaboración de este trabajo final del Máster Universitario en Formación del Profesorado surge de la experiencia académica durante el periodo de prácticas en un colegio concertado. En dicho centro educativo se tuvo la reveladora oportunidad de conocer, observar y participar de la vida docente en todas las etapas y cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) donde se impartía la asignatura de Biología y Geología.

La falta de interés hacia la materia, observada durante ese periodo de aprendizaje genera la necesidad de una intervención educativa que acerque el estudio de las ciencias al alumnado, en concreto de la Biología y Geología dado que actualmente existe una brecha importante entre los intereses del estudiante y el conocimiento científico. Aunque las disciplinas científicas tienen un gran impacto en nuestra comprensión de la naturaleza e influyen significativamente en nuestra vida cotidiana, la falta de entusiasmo por la materia, la falta de conexión entre los saberes básicos y teóricos y la vida real, sumados al enfoque tradicional de enseñanza basado en metodología clásica expositiva apoyada con material visual, no son suficientes para alcanzar el nivel de interés esperado y necesario que debería tener la adquisición de conocimiento científico. Esta desconexión agravada por el predominio del método educativo tradicional, que puede ser efectivo para algunos estudiantes, pero afecta especialmente a aquellos que tienen diferentes formas de aprender, produce desmotivación y falta de compromiso con la materia en muchos casos. Como consecuencia de ello, el rendimiento escolar en el área de ciencias presenta una tendencia bajista y con índices notablemente inferiores con respecto al del resto de países de la OCDE según revela el último informe PISA.

El entorno digital, ha transformado el modo en que los adolescentes acceden, interpretan, y comparten la información. Los dispositivos electrónicos, como los smartphones, relojes inteligentes y tabletas se han convertido en herramientas de uso permanente en la vida cotidiana de los jóvenes, que pasan horas haciendo uso de ellos, muchas veces de forma irresponsable.

No obstante, esta tecnología digital no se ha aprovechado completamente en el aula para mejorar el aprendizaje de la Biología y Geología; Muchos

profesores carecen de las habilidades y recursos docentes para integrar esta tecnología de manera efectiva en sus sesiones y por tanto el potencial pedagógico de estas herramientas, queda infrautilizado.

Actualmente, los alumnos de 3º de ESO son grandes consumidores de contenido digital, pero la inmensa mayoría lo hace únicamente de forma compulsiva, sin interaccionar prácticamente con él, ni producir ningún tipo de contenido. Este fenómeno ha sido potenciado por causa del aislamiento social que se ha producido en los últimos años, en los que además han desarrollado niveles elevados de individualismo y una gran dificultad para trabajar en equipo.

El objetivo principal de esta intervención educativa es dirigir y canalizar ese notable interés por el consumo digital para activar el inicio de un proceso de aprendizaje más activo y participativo, basado en el proyecto de creación de contenidos digitales. Relacionado con la Biología y Geología, este trabajo colectivo dará como resultado la operatividad de una aplicación web digital a través de la articulación de un espacio de trabajo que permita la colaboración e interacción entre los estudiantes.

La propuesta de innovación se centra en la creación de una aplicación digital al estilo multijuego, creada por todos los compañeros de forma colaborativa en la que deben programar la dinámica de los juegos de la aplicación web y volcar cuidadosamente el contenido previamente seleccionado de los elementos curriculares de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO.

Se establecerá un entorno de trabajo cooperativo en la red a través de una plataforma de gestión de tareas que permita al alumno generar contenido, transferir archivos, compartir avances y comunicarse con el grupo de trabajo y con el profesor para la elaboración de un proyecto coordinado y tutelado por el docente cuyo resultado se materializará en forma de Aplicación web disponible para su uso en dispositivos electrónicos y completamente operativa, donde los alumnos podrán jugar e interaccionar.

Este proceso educativo fomentará la adquisición de competencias científicas, tecnológicas y otras de tipo transversal como el trabajo en equipo, la

Proyecto de mejora de la enseñanza de Biología y Geología en 3º de ESO.

habilidad comunicativa y la resolución de problemas. No obstante, la utilización de esta modalidad de aprendizaje podría implementarse en otros cursos y materias sencillamente modificando la dificultad y el nivel curricular de las preguntas que se utilizarán en la aplicación.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco legal.

La Ley Orgánica de para la mejora de la Calidad Educativa (LOMLOE), esgrime la importancia de promover una educación científica que prepare a los alumnos para los desafíos y avances tecnológicos contemporáneos.

En la Comunidad Valenciana, de acuerdo con el decreto 107/2022 de 5 de agosto del Consell, los saberes básicos en Biología y Geología son fundamentales para el desarrollo de competencias específicas en la ESO. Las actividades propuestas en este trabajo están diseñadas para promover la adquisición de conocimientos esenciales en esta área durante el tercer curso de la ESO mediante la utilización y seguimiento de los saberes básicos contenidos en la tabla del (Anexo 1).

2.2 Actualidad de la enseñanza de ciencias en la ESO.

La enseñanza científica está en crisis. En la actualidad y durante las últimas cuatro décadas, ha crecido una tendencia preocupante: el número de estudiantes que han escogido estudiar una carrera relacionada con el ámbito científico ha disminuido alarmantemente según un informe de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Hernández et al., 2020). Este fenómeno, agravado por la valoración social negativa de la ciencia (Solbes et al., 2007), compromete la imagen y percepción que los jóvenes poseen hacia las disciplinas científicas.

El estudio sobre la evaluación nacional de la cultura científica en Educación Secundaria Obligatoria realizado por la Universidad Complutense de Madrid en 2020 revela un descenso significativo de la popularidad de la ciencia entre los jóvenes agravado por la pandemia de COVID-19. En España, según López, (2020), los alumnos de ESO han experimentado un deterioro en su percepción de las ciencias siendo un 7% inferior respecto antes de la pandemia. Entre los resultados más significativos encontramos que los alumnos puntuaban significativamente menor en que la ciencia significaba progreso (- 9,9%), que la ciencia era útil (-11,2%) o que les parecía más aburrida (+15%).

Este escenario se repite a lo largo y ancho del continente europeo y la comisión europea solicitó en 2007 un informe al expolítico francés Michael Rocard; Este informe, que aborda y unifica las razones detrás de la falta de interés de los estudiantes por las disciplinas científicas, destaca que las razones son complejas y variadas. Aunque uno de los puntos clave reside en la forma en que se enseña la ciencia. (Solbes et al., 2007), muestran que la falta de vinculación de las ciencias con el mundo que les rodea y su vida cotidiana se encuentra plasmada en la metodología de enseñanza científica actual, contribuyendo a la percepción negativa por parte de los alumnos de que la ciencia es una materia difícil, poco útil, irrelevante y aburrida.

“Un peligro capital para el futuro de Europa: la enseñanza de la ciencia dista mucho de atraer multitudes y en muchos países la tendencia está empeorando”. (Rocard et al., 2007).

Según Aponte, (2021) en la actualidad, en las primeras etapas de la vida se puede observar un elevado contraste entre el alto interés de los niños por la ciencia y la tecnología que debido a su curiosidad parece ser un hecho innato y la falta de motivación y abandono del interés científico en etapas posteriores de su educación. Esta discrepancia hace necesario un plan de identificación y abordaje de las causas y factores que contribuyen al declive del interés de los jóvenes a lo largo del tiempo.

Es cierto que los jóvenes en la actualidad se enfrentan a desafíos y obstáculos cada vez más limitantes como las condiciones laborales que pueden obtener tras el estudio de una carrera de ciencias, la competencia feroz en el ámbito académico y la falta de comunicación efectiva entre docentes y estudiantes. “Estos factores pueden desmotivar a los jóvenes brillantes a optar por caminos alternativos a la investigación científica como la obtención de un máster de administración de empresas” (Aponte, 2021). En definitiva, la baja elección de carreras científicas refleja un desafío educativo y social en la actualidad. Es crucial fomentar el interés por la ciencia desde una edad temprana reevaluando los enfoques y metodologías educativas para aumentar la participación e interés en estas áreas. Esto requiere esfuerzos para estimular e

inspirar a los jóvenes y mejorar la calidad de la educación en ciencias, tecnología y matemáticas.

2.3 Tendencias en el consumo digital entre adolescentes.

La era digital ha cambiado la forma en la que los adolescentes consumen información y contenido. Un informe reciente sobre el consumo digital ha constatado un descenso en la capacidad de atención de los alumnos. Según Accenture, (2022) un 70% de las personas entre 14 y 35 años tienen el móvil como principal herramienta para la lectura de contenidos digitales; Según el mismo informe de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), remarca que solo las organizaciones capaces de captar la atención de los usuarios podrán prevalecer en el mercado. De acuerdo con los datos recogidos en los últimos 15 años, la capacidad de atención de los humanos ha bajado de los 12 a los 8,2 segundos.

No existe un modelo único de consumo de contenidos digitales entre los jóvenes ya que este segmento es heterogéneo en cuanto a disponibilidad de tiempo, y dispositivos electrónicos, y en un contexto diverso donde la información es abundante, la atención, que es el principal filtro que posee el usuario para seleccionar la información, se convierte en un recurso escaso y valioso. El capitalismo tecnológico, ha mercantilizado la presencia y la influencia digital de los adolescentes fomentando la hiperconexión y monetizando las relaciones digitales. El informe realizado para la UOC afirma que, en los últimos tiempos, han surgido diversas enfermedades vinculadas con el uso frecuente de dispositivos digitales y que las grandes compañías han aprovechado esta debilidad para atraer clientela más joven utilizando estrategias de marketing centradas en la explotación de la curiosidad humana. “Las estrategias de marketing sacan provecho de las crecientes patologías entre los jóvenes por la exposición tecnológica. (Accenture, 2022)

En este contexto, las tendencias del nuevo estudiante están marcadas por el entorno sociocultural que influye en la capacidad de absorción de los conocimientos determinando el modelo de consumo. La generación Alfa prefiere

la desvirtualización y autonomía digital, y es la razón que resalta la importancia de enseñar a consumir contenido digital de forma responsable y crítica.

El informe elaborado por UNICEF, (2021) en España sobre el impacto de la tecnología en la adolescencia, revela que un 33% de los adolescentes usa internet de forma problemática y un 20% muestra adicción a los videojuegos. El estudio basado en una muestra de 50000 estudiantes de ESO destaca el riesgo del uso de esta tecnología sin control ni supervisión ya que un 40% ha recibido mensajes de contenido sexual. El organismo insta a proporcionar herramientas a las familias y promover la educación digital en las escuelas, transformando el uso de la tecnología digital y poniéndola al servicio del aprendizaje. La prioridad es garantizar que los derechos de los niños y adolescentes se respeten también en el entorno digital.

2.4 Aprendizaje basado en proyectos cooperativos (ABPC).

Cuando se discute acerca de proyectos o trabajos cooperativos se destaca una metodología enfocada hacia el aprendizaje más que a la mera producción. Su labor se centra en asegurar que cada integrante del grupo de trabajo conozca, comparta, expanda y aporte su información al resto del grupo, con el fin de construir un hito colectivo o un producto concreto. Por se podría hablar de una actividad laboral basada en el aprendizaje (Maldonado, 2008)

El aprendizaje cooperativo puede ofrecer a los estudiantes la posibilidad de aprender con, y por otros estudiantes a través de un planteamiento de aprendizaje que facilita la interacción y potencia la interdependencia positiva, actuando el docente y los estudiantes como coaprendices (Fernández-Rio, 2014). Esta metodología ofrece diferentes niveles de responsabilidad y es eficaz para promover el aprendizaje social y desarrollar ciertas competencias recogidas en el currículo escolar (García et al., 2001). Además, el uso de esta estrategia educativa permite a los alumnos identificar el mercado, investigar la temática, desarrollar un plan de gestión del proyecto y diseñar y elaborar el producto final ofreciendo una implicación activa por parte del estudiante y un estableciendo un compromiso con la resolución de la tarea (Heydrich et al., 2012).

Por otro lado, el aprendizaje basado en proyectos persigue que el estudiante sea el principal actor en su proceso de aprendizaje, involucrándose en proyectos grupales adaptados a sus conocimientos y habilidades para el desarrollo de una vida activa; Esto garantiza que los estudiantes cuenten con las herramientas y el conocimiento requerido para abordarlos exitosamente además, mientras trabajan la ejecución del proyecto, tendrán la oportunidad de desarrollar una variedad de habilidades y destrezas significativas. (Busto et al., 2019).

Según Badía y García, (2006), el ABPC puede tener un impacto muy positivo y de forma duradera en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico de los alumnos; Este tipo de pensamiento implica abordar problemas complejos del mundo real, promoviendo la generación de respuestas y soluciones originales y diversas tales como la síntesis e integración de información, distinción entre hechos y opiniones o incluso la previsión de posibles resultados. Además, puede incluir la capacidad de evaluar de forma autónoma la calidad del propio pensamiento (Badía y García, 2006).

El uso de plataformas de trabajo cooperativo como Trello, ha demostrado ser efectivo para aumentar la productividad de los alumnos, mejorar la comunicación entre los equipos de trabajo y ofrecer al docente un seguimiento detallado del proceso entornos educativos. (Delgado et al. 2014). Esta plataforma de gestión de tareas en línea permite a los alumnos y profesores colaborar de manera eficaz en proyectos académicos. Los estudiantes pueden adjuntar archivos, asignar tareas, compartir resultados, comunicarse, y solicitar ayuda al profesor. La herramienta proporciona una visualización clara del progreso de cada equipo permitiendo al profesor intervenir rápidamente cuando sea necesario, además ofrece notificaciones y recordatorios que aseguran que alumnos y profesores estén actualizados a tiempo real. Según Delgado et al., (2014) los estudiantes valoran positivamente el uso de una plataforma de trabajo con una interfaz intuitiva capaz de optimizar el tiempo dedicado a su aprendizaje.

2.5 Creación de aplicaciones web gamificadas.

Desde un nuevo enfoque educativo, el profesor adopta un nuevo rol en los sistemas de enseñanza pasando a ejercer un rol de coordinador y mediador entre la cultura y el alumno. El entretenimiento y gamificación aumentan la adherencia y continuidad de la creación de interés en el alumno como pulso de atracción como afirman (Ortiz-Colón et al., 2018).

La gamificación, mediante el uso de elementos típicos del juego en entornos ajenos al juego transforma el proceso de aprendizaje en una experiencia más motivadora y placentera (Iruela et al., 2022).

El término gamificación aparece documentado por primera vez en el año 2008, pero no fue hasta 2010 cuando se extendió su uso en diferentes estudios según Deterding et al., (2011). Estos autores definen esta nueva metodología como el uso de mecánicas de juegos en entornos académicos con el objetivo de motivar e influir a las personas.

Por otro lado, Foncubierta y Rodríguez, (2014) realizaron un análisis de diferentes investigaciones y aportaciones sobre gamificación, y señalaron que la definición más común coincidía y consistía en que “el empleo de elementos y pensamientos de juegos en contextos no relacionados con el juego”. Esto sugiere que el concepto de gamificación no está intrínsecamente ligado a la educación.

Las aplicaciones web gamificadas son juegos didácticos que se definen como herramientas o situaciones de ocio empleadas a modo de herramientas para enseñar o estimular al alumno; Según Melo y Hernández, (2014) deben reunir ciertas características distintivas propias de los juegos, pero sobre todo debe poseer otros rasgos educativos entre los que destacan:

- Generar interés hacia la materia.
- Promover la toma activa de decisiones.
- Provocar la aplicación de conocimientos previos.
- Fomentar la validación de nuevos conocimientos y fortalecer las habilidades adquiridas.

- Está regido por normas aceptadas voluntariamente que guíen el comportamiento del usuario.

La programación de actividades como las desarrolladas en la plataforma Educaplay, ofrece una excelente oportunidad para involucrar a los estudiantes en proyectos prácticos y estimulantes, donde puedan aplicar sus conocimientos y habilidades en un contexto real.

Educaplay, es una herramienta gratuita creada por Adrformacion que ha contribuido con una aportación valiosa a la colección de herramientas tecnológicas para la comunidad educativa; ofrece un amplio abanico de ejercicios diferentes que funcionan en cualquier dispositivo sin necesidad de instalar ningún tipo de software, es decir es una aplicación web. (Collaguazo et al., 2017). La investigación actual respalda su aplicación como una estrategia de aprendizaje significativo en el aula de ciencias. Los resultados de un estudio comparativo muestran una clara diferencia en el rendimiento académico entre dos grupos que estudiaron biomoléculas; Uno de los grupos utilizó Educaplay y el otro no. Cabe destacar que el 92,5% de los estudiantes en el grupo que usó la herramienta superaron los niveles de aprendizaje requeridos según Collaguazo et al., (2017).

A través de su interfaz, Educaplay proporciona un enfoque lúdico y motivador para el aprendizaje, incentivando la participación y el compromiso de los estudiantes con la asignatura. Estas herramientas y enfoques pedagógicos contribuyeron a fortalecer el proceso de aprendizaje en la asignatura de biología en un centro educativo en Cañar, Ecuador (Collaguazo et al., 2017), ayudando a crear experiencias educativas innovadoras y enriquecedoras que promovieron el aprendizaje activo y colaborativo en un entorno digital.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Este proyecto de intervención educativa pretende mejorar el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de Biología y Geología mediante el trabajo en equipo para el desarrollo de aplicaciones web educativas gamificadas a través de la investigación y diseño de contenido.

3.2. Objetivos Específicos (OE)

Para lograr la consecución del objetivo general, se proyectan los siguientes objetivos específicos

OE 1 Despertar la atención e interés del alumnado por la investigación y selección de contenidos relevantes de Biología y Geología para su integración en las aplicaciones Web educativas.

OE 2 Diseñar preguntas y actividades que evalúen el conocimiento a través de la investigación y procesamiento del contenido curricular de la asignatura de Biología y Geología en 3º de ESO.

OE 3 Fomentar la creación de una aplicación web gamificada mediante un entorno de trabajo digital colaborativo que impulse la cohesión e interdependencia todos los integrantes del equipo.

4. METODOLOGÍA

4.1. Descripción del proyecto.

En el marco educativo actual, la utilización de herramientas digitales ha supuesto el establecimiento de nuevas bases de aprendizaje innovadoras, significativas y motivadoras. En este contexto, surge este proyecto de desarrollo de aplicaciones web diseñada para estudiantes de tercer curso de ESO.

El proyecto empieza con una fase introductoria y de sensibilización, en la que se presentan los objetivos, pretensiones del proyecto y se establecen los grupos de trabajo. Los alumnos se familiarizarán con el concepto de gamificación educativa y se les mostrarán ejemplos de juegos disponibles en la plataforma EducaPlay, orientando su interés hacia los contenidos de Biología y Geología y motivando la realización del proyecto.

Una vez establecidas las bases del proyecto, se presentan las herramientas de trabajo Trello y Educaplay, que proporcionan el marco y el espacio necesarios para que los grupos trabajen de forma colaborativa y eficiente, asignando a cada alumno las diferentes tareas para una correcta distribución de las responsabilidades y objetivos del grupo. Los diferentes grupos se centrarán en la investigación y selección de contenidos relevantes de Biología y Geología del tercer curso de ESO. Esta investigación intensiva, selección y transformación de los recursos para diseñar la aplicación web, es la que enriquece la experiencia de aprendizaje y favorece la comprensión de los saberes básicos que deben estudiar.

Posteriormente, los alumnos diseñan preguntas y diferentes actividades que encajen en la dinámica de las aplicaciones que van a crear y que evalúen el conocimiento de los materiales curriculares seleccionados, buscando obtener una base de datos para poder trabajar en la plataforma Educaplay. Utilizando los diferentes recursos que han obtenido en fases anteriores, cada grupo desarrolla una colección de actividades que se revisa y ajusta mediante la interacción con los demás compañeros de clase. Posteriormente se procederá a la selección de las mejores aplicaciones web para la creación del producto final, garantizando la calidad del juego y mejorando el aprendizaje colaborativo.

Proyecto de mejora de la enseñanza de la Biología y Geología en 3º de ESO

En la fase final del proyecto se ofrece una reflexión acerca del proceso de creación de la aplicación y el impacto en el proceso de enseñanza/aprendizaje analizando los resultados obtenidos, Identificando las metas alcanzadas y los márgenes de mejora con el pretexto de optimizar el proceso para futuros trabajos. Además, se procede al cierre del proyecto agradeciendo la participación y reconociendo el esfuerzo conjunto fomentando el sentido de equipo y el trabajo en grupo.

4.2. Contenidos.

Tal como indica el Decreto 107/2022 de 5 de agosto del Consell de la Comunidad Valenciana, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y en concordancia con los marcos de la LOMLOE, los saberes básicos son el medio para promover la adquisición y el desarrollo de las competencias específicas, pero también los conocimientos mínimos de ciencias biológicas y geológicas que el alumnado debe adquirir. Las actividades propuestas en este trabajo permiten desarrollar los siguientes bloques saberes de la asignatura de Biología y Geología en el curso de 3º de ESO tal y como se muestra en la tabla (Anexo 1):

4.3. Actividades.

4.3.1 Fase de introducción.

Esta fase contiene 2 actividades organizadas en dos sesiones de 55 minutos cada una y es determinante dado que es en la etapa inicial donde se establecen los registros y las bases de cualquier acción educativa. Es importante tratar de captar la atención de los alumnos, brindarles motivación, ofrecerles una visión clara del proyecto, y establecer un marco de trabajo. Para ello es esencial diseñar actividades atractivas que involucren a los estudiantes.

Actividad 1: Presentación del proyecto y sensibilización:

La primera actividad está alineada directamente con los Objetivos específicos **OE 1** y **OE 3**. Los 15 primeros minutos de la primera sesión están planificados para introducir el proyecto en clase y abrir un pequeño debate sobre

la importancia de este tipo de actividades. Los alumnos deben comprender que la finalidad principal es el desarrollo de juegos educativos que aborden el currículo del plan de estudios de la asignatura de Biología y Geología. Estos juegos, formarán posteriormente parte de la colección de recursos digitales disponibles para el aprendizaje en el aula.

Seguidamente se lanza una pequeña discusión abierta de 15 minutos de duración acerca de la utilidad de los juegos educativos en el proceso de aprendizaje (**OE 1**). La elaboración de aplicaciones web gamificadas ofrece una experiencia de aprendizaje más amena y divertida que ayuda a mejorar la comprensión y aumentar la retención de la información. Se explican las ventajas de por qué los juegos pueden adecuarse a diferentes formas de aprender y adaptarse a cualquier alumno (**OE 3**).

Pasada la mitad de la sesión y durante 10 minutos se presenta la aplicación web EducaPlay, comentando la posibilidad de crear y compartir actividades multimedia con la clara intención de aumentar las expectativas y la motivación hacia la realización del proyecto (**OE 1**). Se enseñan ejemplos concretos de juegos creados por otros usuarios que ilustren cómo las aplicaciones gamificadas pueden incluir diferentes temas educativos. Se debate como estos juegos pueden ser divertidos y educativos a la vez. Es importante destacar que esta será la plataforma que utilizarán para realizar parte de su trabajo con el objetivo de captar mejor su atención y aumentar sus expectativas.

En los últimos 15 minutos de la primera sesión se organizan grupos de trabajo de entre 3-5 personas para que los alumnos puedan desarrollar su trabajo de forma colaborativa. Es importante que esta asignación sea equilibrada considerando la diversidad de habilidades y fortalezas de cada uno de los integrantes del grupo para la consecución del proyecto (**OE 3**). Se destacará la importancia del trabajo en equipo, la comunicación y la colaboración de todos los miembros y se mencionará la forma de trabajo que les proporcionará la herramienta de trabajo colaborativo Trello.

Actividad 2: Presentación de herramientas de trabajo y plataforma.

La segunda sesión tiene como objetivo dotar a los estudiantes de los instrumentos necesarios para poder llevar a cabo el trabajo. Para ello se requiere que los alumnos dispongan de un dispositivo tipo PC o tableta con conexión a internet y se establecen dos espacios de 27 minutos para llevar a cabo el proceso.

Los primeros 5 minutos servirán al profesor para introducir y explicar Trello; Es una herramienta de gestión de proyectos colaborativos que organiza las tareas de los usuarios. Además, también ofrece herramientas de comunicación integradas como comentarios en tarjetas y la capacidad de adjuntar archivos. Utilizar estas funciones integradas para mantenerse actualizado es una manera colaborar de manera efectiva en la elaboración del proyecto grupal (**OE 3**).

Seguidamente, el profesor dispone de 15 minutos guiar a los alumnos a que puedan registrarse, crear una cuenta y ponerla en funcionamiento accediendo al sitio web www.trello.com o escaneando el código QR (*Fig.1*) y rellenando el formulario de registro con la información necesaria. Es necesaria utilización y verificación del correo electrónico del usuario para poder acceder y utilizar a la plataforma. Seguidamente, los usuarios iniciarán sesión con la dirección de correo y contraseña proporcionados.



Figura 1 Código QR de acceso a Trello

Es muy importante que los alumnos aprendan a explorar esta poderosa pero intuitiva y sencilla herramienta que será el espacio central donde todos los estudiantes y el profesor aportarán contenidos imágenes y todos los recursos necesarios para la creación de las aplicaciones web en Educaplay (**OE 2**).

El profesor creará un tablero de trabajo por cada grupo y generará enlace de invitación al espacio de trabajo en Trello para invitar a los alumnos/miembros puedan acceder gestionar su colaboración en el proyecto (Fig. 2).

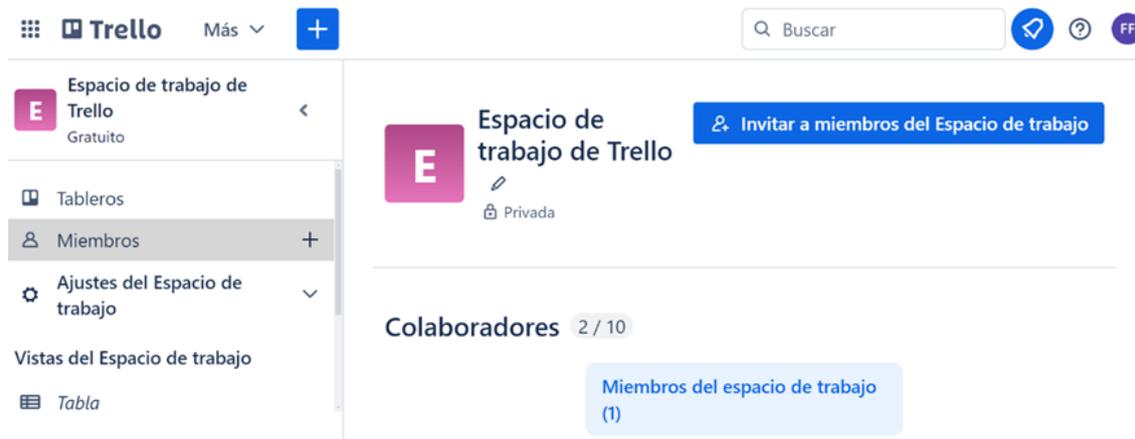


Figura 2 Detalle de invitación a Trello

Los alumnos disponen de 5 minutos aproximadamente para practicar dentro del tablero de su proyecto grupal (Fig. 3) y familiarizarse dentro de este nuevo espacio de trabajo donde el profesor y los alumnos pueden agregar, modificar o eliminar listas y tarjetas para ayudar a organizar las tareas realizadas, pendientes o futuras dando la oportunidad a los grupos de organizar la gestión de su proyecto de forma integral (OE 1) y (OE 3).

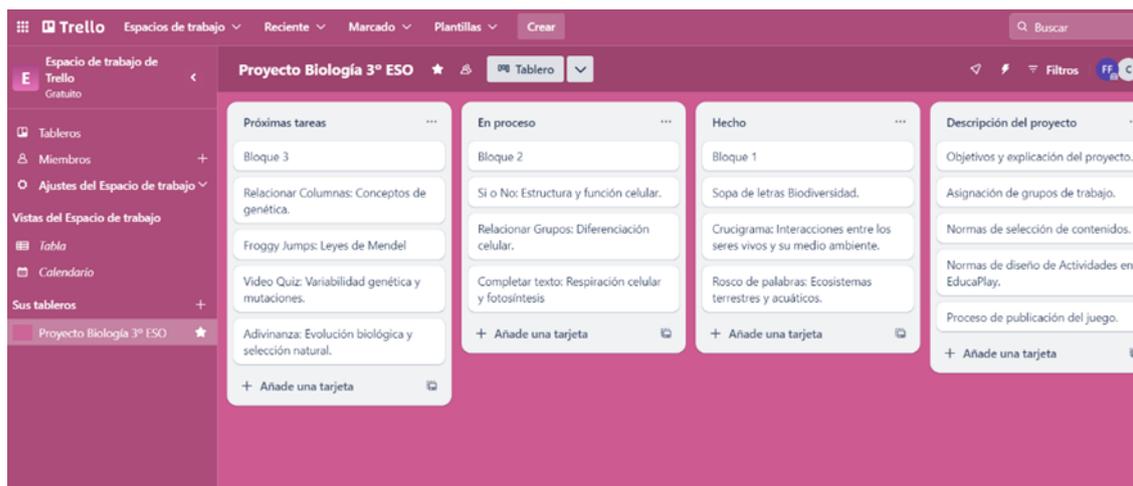


Figura 3 Detalle del tablero de trabajo en Trello

Proyecto de mejora de la enseñanza de la Biología y Geología en 3º de ESO

La actividad, de registro y puesta en funcionamiento de Trello está relacionada con los objetivos de proporcionar a los alumnos de las habilidades necesarias para utilizar esta herramienta de gestión de proyectos colaborativos y comunicarse efectivamente durante el desarrollo de aplicaciones web educativas en Biología y Geología.

La segunda mitad de la sesión tiene como objetivo introducir a los alumnos en el uso de la plataforma de creación de aplicaciones web Educaplay:

Durante los 5 primeros minutos el profesor se dedica a introducir y explicar la herramienta Educaplay, que es una plataforma que ofrece la posibilidad de que alumnos y profesores compartan un espacio digital tutorizado y conjunto en el que se pueden crear aplicaciones gamificadas con el objetivo de mejorar el rendimiento académico y el interés por la Biología y Geología (**OE 1**).

Posteriormente el profesor dispone de 15 minutos para guiar a los alumnos, que necesitan acceder al sitio web www.es.educaplay.com desde el ordenador, o bien escaneando el código QR (*Fig. 4*), registrarse y crear una cuenta. Para ello rellenarán un formulario con la información necesaria para obtener el registro y acceder a la versión gratuita de la plataforma. Es necesaria la verificación del correo electrónico del usuario para confirmar la cuenta Educaplay. Seguidamente el profesor crea un código de invitación para crear el espacio conjunto entre alumnos y profesor.



Figura 4 Código QR de acceso a Educaplay

Los alumnos accederán con el código de invitación que les proporciona el profesor (*Fig.5*) y dispondrán de 7 minutos para familiarizarse con la plataforma y utilizar diferentes herramientas de edición y aplicaciones gamificadas

disponibles (Fig.6) (OE 1) y (OE 3). El profesor tiene la oportunidad de monitorizar la actividad de los usuarios o invitados y de crear informes.



Figura 5. Código de invitación en Educaplay

Esta actividad dotará a los alumnos de los conocimientos básicos necesarios para navegar a través de la interfaz (Fig.6), Fijar y crear aplicaciones y establecerá un punto de Unión entre todos los alumnos y el profesor.

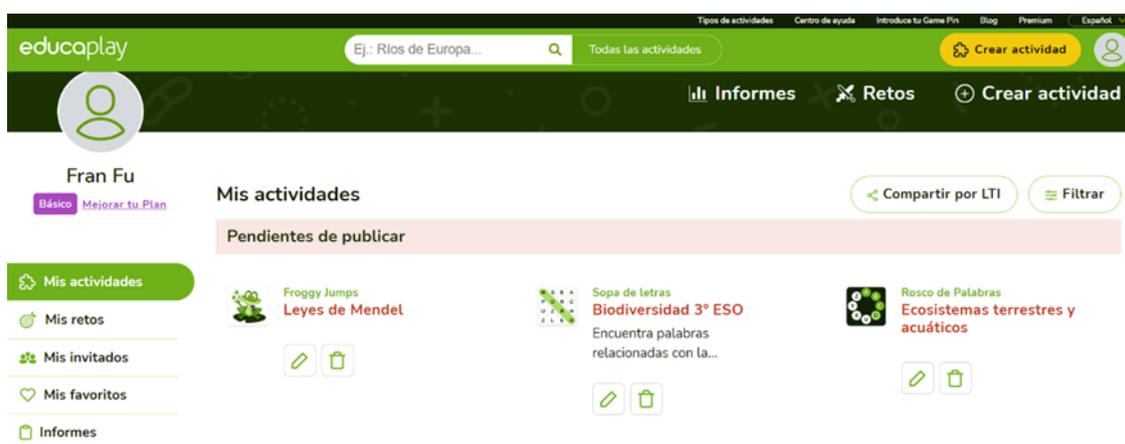


Figura 6. Detalle de la interfaz de Educaplay

4.3.2 Fase de implementación.

Esta fase contiene dos partes diferenciadas: La primera se centra en el trabajo de investigación, estudio y selección de los contenidos curriculares de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO (Anexo 1) y abarca las actividades 3 y 4, distribuidas en las sesiones de trabajo 3, 4 y 5. La segunda se centra en el diseño, creación, puesta en común y publicación y abarca las actividades 4, 5 y 6 distribuidas en las siguientes 4 sesiones.

Proyecto de mejora de la enseñanza de la Biología y Geología en 3º de ESO

Esta fase crucial para garantizar que los conceptos clave del currículo de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO se presenten de forma correcta y efectiva; Además sienta las bases para una experiencia educativa sólida y significativa.

Actividad 3: Investigación, selección y transformación de contenidos clave.

Esta actividad se desarrolla en 3 sesiones en las que los alumnos realizan una exhaustiva investigación, después buscan recursos multimedia, y elaboran una lista detallada de estos respectivamente. El objetivo es el de estudiar, identificar y seleccionar los contenidos más relevantes para crear una base de datos utilizando Trello como plataforma de trabajo para elaborar la aplicación web posteriormente. Para ello es necesaria la disponibilidad de ordenador con acceso a internet, y la herramienta Trello para la gestión del proyecto.

Inicialmente, durante los 55 minutos de la 3ª sesión y tras una pequeña explicación del funcionamiento, los equipos se centrarán en el estudio e investigación de los bloques de la asignatura de Biología y Geología (Anexo 1), identificando los conceptos más importantes y significativos pudiendo escoger temas como la evolución, la estructura celular, la tectónica de placas la formación de rocas, entre otros (**OE 2**). Es importante que los integrantes del grupo trabajen desde Trello con estrecha comunicación, dividiendo las tareas y los bloques de contenidos, discutiendo y eligiendo bien para asegurarse de que están seleccionando los conceptos más adecuados para la elaboración del juego.

Durante la 4ª sesión, después de haber seleccionado los conceptos clave adecuados, los estudiantes disponen de 55 minutos para buscar recursos multimedia mediante la consulta de fuentes confiables, para obtener materiales tales como imágenes, videos, diagramas, o esquemas relacionados con los conceptos, utilizados para comprender mejor los temas seleccionados anteriormente y que puedan ser mostrados a otros compañeros (**OE 1**). Para ello es recomendable realizar una revisión de los conceptos elegidos previamente y se escogen cuidadosamente materiales audiovisuales o multimedia en la red, organizándolos en la plataforma de Trello por tema, (**OE 2**). para su posterior uso en la creación del juego educativo.

En este momento, durante los 55 minutos de duración de la 5ª sesión, los grupos preparan una lista detallada de los contenidos seleccionados junto con los recursos multimedia asociados a estos, repasando cuidadosamente los conceptos y material multimedia obtenidos con anterioridad, que servirá como guía durante el desarrollo de la creación de la aplicación web (**OE 2**).

Actividad 4: Diseño de preguntas y actividades para la plataforma.

En esta sexta sesión, el profesor dedica 5 minutos a explicar la actividad, en la que los alumnos deben formular actividades variadas a partir de la base de datos que han elaborado con anterioridad. Para ello es necesario una revisión de 10 minutos de los contenidos sobre los que trabajarán. Posteriormente, y durante 30 minutos, se realiza la creación de actividades atendiendo a la descripción e instrucciones del diseño de las actividades *de la tabla (Anexo 2)* y teniendo en cuenta que la dificultad de las actividades debe ir ascendiendo (**OE 2**). Finalmente, los integrantes o grupos tienen 5 minutos para mostrar sus resultados y reformular aquellas actividades que han recibido feedback negativo (**OE3**).

Actividad 5: Creación de juegos en Educaplay.

En la séptima sesión, el profesor dedica 5 minutos a explicar el proceso de creación de aplicaciones web gamificadas. Cada grupo dispone de 45 minutos para crear una colección de actividades en la plataforma Educaplay (*Fig.7*) siguiendo las indicaciones de esta, y utilizando los conceptos clave, recursos multimedia y el listado generado en etapas anteriores cubriendo los bloques de los contenidos curriculares de la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO (**OE3**). Se realiza una revisión de 5 minutos para comprobar que están todas las actividades cubiertas y el método ha funcionado correctamente.



Figura 7. Juegos disponibles Educaplay

En la octava sesión, los grupos intercambian sus creaciones con otros grupos con el objetivo de realizar una revisión cruzada con el objetivo de ofrecer y recibir un feedback que les ayude a obtener diferentes enfoques (**OE 1**), detectar errores y márgenes de mejora durante este tiempo de 20 minutos restante de la sesión, los alumnos

Posteriormente, disponen de 25 minutos para subsanar y ajustar posibles errores y realizar correcciones en el diseño y contenido de sus juegos basándose en la retroalimentación recibida de los otros equipos, dejando los últimos minutos de la sesión para finalizar el proceso de creación de la colección de aplicaciones web y prepararla para poder presentarla en la siguiente sesión (**OE3**).

Actividad 6: Elección de los es mejores actividades y publicación del reto (juego)

En la 9ª sesión, durante los primeros 40 minutos se realiza una presentación en Educaplay de todas las colecciones de actividades y se evalúan todas por categorías considerando la calidad del contenido, la jugabilidad y la utilidad educativa del juego desarrollado. Tras esta criba, se seleccionan las actividades de mayor calidad durante los últimos 15 minutos para integrarlas en el reto de Educaplay que es el juego que representa el producto final del Proyecto y el profesor lo publica generando un Gamepin o contraseña que lo hace accesible para todo el público interesado en jugarlo (Fig. 8).



Figura 8. Detalle de la contraseña del proyecto final

4.3.3 Fase de cierre del proyecto

Actividad 7: Reflexión y cierre.

La última sesión del proyecto de 10 sesiones está relacionada con el punto y del proyecto debería ser utilizada en su primera mitad para disfrutar del producto obtenido para reafirmar la validez del proyecto y reforzar el éxito de esta experiencia (**OE 1**) y (**OE 3**).

En el ocaso de esta intervención educativa de la mejora del aprendizaje de Biología y Geología a través de aplicaciones web gamificadas, es importante guardar un momento para la reflexión. Los alumnos deben tomarse un tiempo para evaluar que ha ocurrido desde el inicio de esta experiencia hasta el resultado final del producto que han obtenido. Esta reflexión incluye los aspectos evaluativos contemplados (*tabla 1*) para averiguar si se ha despertado su interés por la ciencia (**OE 1**), si ha mejorado su conocimiento científico a través el del estudio y diseño de preguntas para las aplicaciones web (**OE 2**), o si la participación en el proyecto mejoró su capacidad para crear aplicaciones web en un entorno colaborativo (**OE 3**).

Es muy importante finalizar el acto con un agradecimiento general, reconociendo el esfuerzo de todos los actores involucrados en el proyecto. Es un momento ideal para recalcar que el trabajo en equipo y la colaboración por más pequeña que parezca es crucial para sacar adelante un proyecto, y es un aprendizaje significativo para el futuro.

4.3.3 Criterios de evaluación

La evaluación de los alumnos en este proyecto de mejora de la enseñanza se basa en diferentes criterios: estos incluyen la participación en clase, la curiosidad por descubrir nuevos conceptos, la habilidad de generar discusiones, el uso de recursos externos, la creatividad y el trabajo en grupo. Puede realizarse mediante la observación directa, exámenes o revisiones de actividades y tiene el objetivo de ofrecer una visión íntegra de la progresión del aprendizaje de los alumnos. Para cuantificar la consecución de los objetivos de marcados en este proyecto se ha elaborado la siguiente rúbrica de evaluación de desempeño con el objetivo de facilitar la evaluación de los estudiantes (anexo 3):

La rúbrica ofrece una evaluación detallada de los criterios específicos para cada objetivo posibilitando una evaluación precisa y diferenciada de las habilidades de los alumnos en relación con los objetivos establecidos anteriormente.

4.4. Recursos.

Para la realización de este proyecto de intervención educativa enfocado en la mejora del rendimiento académico de los alumnos de Biología y Geología de 3º de ESO a través de aplicaciones web gamificadas se requieren diversos recursos.

Es necesario contar con acceso a diferentes dispositivos de tecnología informática como son los ordenadores, tabletas, u otros dispositivos móviles, así como conexión a internet para el desarrollo adecuado del proyecto; Además, será necesario contar con software y herramientas de edición y reproducción de textos y multimedia, programación y organización de trabajo y diseño de aplicaciones gamificadas.

En cuanto a recursos humanos, será necesaria la participación de docentes especializados en Biología y Geología que hayan perfeccionado el desarrollo de aplicaciones web. Será necesario también contar con la participación activa de los alumnos que serán los objetivos y usuarios de esta intervención educativa, cuya retroalimentación será fundamental para la evaluación del proyecto.

A nivel económico, se establece una necesidad de financiación estandarizada como en cualquier otra clase habitual de Biología y Geología como pueda ser la adquisición de material tecnológico, licencias de software y honorarios del personal docente involucrado.

4.5 Temporalización.

Esta acción educativa está diseñada para ser llevada a cabo en un total de 10 sesiones distribuidas semanalmente en el horario de la asignatura de biología y geología y durante el último cuatrimestre, pues habrán recorrido el itinerario curricular suficiente para abordar las exigencias del proyecto.

Las sesiones utilizadas para la elaboración de este proyecto se distribuirán como se muestra en la tabla (Anexo 4).

5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Los criterios y herramientas de evaluación utilizados para medir la consecución de los objetivos específicos de este proyecto están diseñados para ayudar al docente a evaluar la validez de la propuesta y asegurar la efectividad y el impacto positivo de la acción educativa basada en la creación de aplicaciones web (Anexo 5).

El análisis de los resultados y percepciones de los alumnos durante esta intervención educativa nos ayuda a entender el alcance e impacto que ha tenido sobre el aprendizaje de la asignatura de Biología y Geología, además de entender cómo ha funcionado la dinámica de trabajo en el aula para la creación de aplicaciones web gamificadas. El objetivo es evaluar la dinámica y fluctuación de las diferentes fases del proyecto para extraer conclusiones que sean significativas para la elaboración de un plan de mejora continua del proyecto.

Otro aspecto fundamental es el de evaluar la calidad del proceso educativo desde su integración con las plataformas donde los alumnos han trabajado de forma colaborativa, y el flujo de relaciones para la asignación de tareas y responsabilidades de los integrantes de los grupos de trabajo, con el objetivo de identificar brechas en el proceso y establecer mecanismos de corrección en el futuro.

Del mismo modo es interesante la evaluación y calidad del producto producido de forma individual, grupal y final: se ha prestado atención a la precisión, relevancia y coherencia de los resultados de las actividades de investigación y diseño de las aplicaciones web gamificadas con el objetivo de que cumplan con los estándares establecidos.

Para ello es necesaria la elaboración de una tabla de evaluación que contemple y recoja las impresiones de los alumnos acerca de aspectos claves del proyecto como metodología, la distribución del tiempo y las actividades que han realizado (*Tabla 1*). Esto proporciona una visión general del desempeño y orientación del proyecto para implementar futuras mejoras.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de calidad del proyecto

<i>Elemento de evaluación</i>	<i>Excelente</i>	<i>Bueno</i>	<i>Aceptable</i>	<i>Necesita mejorar</i>
<i>Explicación del proyecto.</i>				
<i>Integración de herramientas de trabajo.</i>				
<i>Diseño de la Metodología.</i>				
<i>Tiempo dedicado a cada actividad.</i>				
<i>Actividad que más le ha gustado.</i>				
<i>Actividad que menos le ha gustado</i>				
<i>Propuesta de mejora</i>				

La revisión y evaluación del proyecto de mejora de la enseñanza de la biología y geología en 3º de ESO podría estar vinculada a la segunda mitad de la última sesión de la última actividad del apartado de metodología realizarse en ese momento. La sesión podría comenzar con una breve introducción del propósito de la evaluación, seguidamente se dedicarían 15 minutos a evaluar cada elemento de la tabla y asignar calificaciones para finalmente generar un brainstorming rápido donde se puedan generar ideas de mejora. Este elemento de mejora continua puede entenderse como un mecanismo que mejora la calidad del proyecto cada vez que se implementa.

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

Durante el desarrollo de este proyecto centrado en mejorar la calidad de la enseñanza de la asignatura de Biología y Geología en 3º de ESO con el uso de aplicaciones web, se ha cruzado un camino repleto de descubrimientos, retos y aprendizajes permiten al docente reflexionar de forma crítica sobre esta nueva metodología, repasando los posibles beneficios que podría aportar en un entorno educativo real.

Cabe destacar la importancia del impacto positivo que el uso de las aplicaciones web tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos curriculares de Biología y Geología. La adaptabilidad e interacción, que ofrecen estas herramientas digitales logran el acercamiento exitoso, atractivo e innovador entre los alumnos y el conocimiento científico. La gamificación y la personalización del aprendizaje suscitan mayor interés y motivación sobre los alumnos, mejorando los niveles de participación y compromiso con la asignatura.

La integración de estas aplicaciones web dentro del aula, crea la posibilidad de trabajar en un entorno colaborativo y cooperativo, promoviendo la comunicación fluida, el intercambio de ideas y el trabajo en grupo de forma efectiva. La oportunidad de poder compartir información, realizar actividades conjuntas y hacer puestas en común en línea fortalece el sentimiento de grupo y potencia el desarrollo de habilidades sociales y emocionales en los alumnos.

La flexibilidad de esta propuesta, la hace fácilmente extrapolable a diferentes cursos, etapas educativas o materias. También cabe la posibilidad de modificar el carácter de la intervención a un modelo más intensivo que concentre las sesiones en menor espacio de tiempo y abarque una cantidad limitada de contenido curricular. En este sentido, este proyecto brinda la oportunidad de adaptar y personalizar el método según las características de cada grupo de estudiantes.

El bajo perfil económico requerido para llevar a cabo esta intervención educativa confiere una alta viabilidad en cualquier tipo de centro escolar que además se ve favorecida por la accesibilidad generalizada de las herramientas

Proyecto de mejora de la enseñanza de la Biología y Geología en 3º de ESO

digitales necesarias para su puesta en marcha. Las aplicaciones web utilizadas cuentan en su versión gratuita básica con los elementos necesarios para la realización del proyecto y esto representa una gran ventaja ya que facilita la implementación, difusión y replicación en otras áreas.

El proyecto de mejora de la enseñanza de biología y geología en 3º de ESO, destaca por su orientación donde el alumno es protagonista y responsable de su aprendizaje. La incorporación de diferentes tecnologías digitales en el espacio de trabajo colaborativo, provocan un aumento significativo del aprendizaje. Esta capacidad de combinar la rigurosidad del método científico con la creatividad y la innovación educativa hace de esta propuesta una herramienta excelente para estimular a los alumnos.

En conclusión, esta acción pedagógica es una experiencia enriquecedora y transformadora para todos los actores involucrados. Demuestra la posibilidad real de cómo las tecnologías digitales potencian el aprendizaje de las ciencias, estimulando la creatividad y promoviendo la colaboración en clase.

7. REFERENCIAS.

- Accenture (2022). El futuro del consumo de contenidos digitales. El futuro del consumo de contenidos digitales. Universitat Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147507/2/UOC-informe-ES-feb23.pdf>
- Aponte, C. (2021). Declive del interés de los Jóvenes por la Ciencia. *Revista divulgativa científica “El Vitral de la Ciencia”* Vol. 1 44-54 <https://www.redalyc.org/pdf/920/92050303.pdf>
- Badía, A., y García, C. (2006) Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 3 (2), 1-13.
- Collaguazo, M. E., y Barba, M. A. (2017). Aplicación de la Técnica Informática Educaplay como Estrategia para el Aprendizaje de las Biomoléculas, en los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Andrés F. Córdova Cañar, Ecuador. *Revista Scientific*, 2(6), 174–195. https://indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/144
- Delgado, A., y Mesquida y Antonia Mas, A. L. (2014). Utilización de Trello para realizar el seguimiento del aprendizaje de equipos de trabajo. *Universitat de les Illes Balears*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15518/T53de_util.pdf
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L.E., y Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings 12*. Vancouver BC, Canada.
- Fernández-Rio, J. (2014). Another step-in models-based practice: Hybridizing Cooperative Learning and Teaching for Personal and Social Responsibility. *The Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 85(7), 3-5.
- Foncubierta, J.M. y Rodríguez, C. (2014) *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Madrid; Editorial Numen

Proyecto de mejora de la enseñanza de la Biología y Geología en 3º de ESO

- García, R., Traver, J.A. y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo. Fundamentos, características y técnicas*. Colección acción social. <https://edicionescalasancias.org/wp-content/uploads/2019/10/Cuaderno-11.pdf>
- Hernández, J., Pérez J., Furió, B., Hernández, J., y Salinas L. (2020). La universidad española en cifras La universidad española en cifras. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/04/CRUE_UEC_22_1-PAG.pdf
- Heydrich, M., Rojas, M. y Hernandez, A. (2012) Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46 (158), 11-21.
- Iruela, M. G., Pérez-Marín, D., y Connolly, C. (2022). Can Gamification Help in Increasing Motivation, Engagement, ¿and Satisfaction? A gamified experience in teaching CS to students from other disciplines. *Education In the Knowledge Society*, 23. <https://doi.org/10.14201/eks.26932>
- López, J. (2020). Alumnos de ESO perciben peor la ciencia en España desde que empezó la pandemia. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación. Universidad Complutense de Madrid <https://www.ucm.es/otri/noticias-alumnos-de-eso-perciben-peor-la-ciencia-en-espana-desde-que-empezo-la-pandemia->
- Maldonado, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Revista Laurus*, 28 158-180
- Melo, M.P. y Hernández, R (2014). *El juego y sus posibilidades en la enseñanza de ciencias naturales*. *Innovación educativa*, 14 (66), 41-63
- Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: Una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7315128.pdf>
- Páez-Quinde, C., Infante-Paredes, R., Chimbo-Cáceres, M., y Barragán-Mejía, E. (2022). Educaplay: una herramienta de gamificación para el

rendimiento académico en la evaluación virtual durante la pandemia covid-19. *Revista Cátedra*, 5 (1) 32-46

Rocard, M., Csemerly, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. y Hemmo, V. (2007). Enseñanza de las ciencias ahora. Una nueva pedagogía para el futuro de Europa. <https://fundacionasimov.org/wp-content/uploads/2016/06/informe-rocard.pdf>

Solbes, J., Montserrat, R, y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* 21, 91-117 <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2475999.pdf>

UNICEF. (2021). 1 de cada 3 adolescentes hace un uso problemático de internet y las redes. <https://ciudadesamigas.org/estudio-internet-redes/>

8. ANEXOS

Anexo 1: Tabla de bloques del contenido curricular de Biología y Geología en 3º de ESO

Saberes básicos de 3º ESO de Biología y Geología.	
<p>Bloque 1: La biodiversidad y la interacción en los ecosistemas.</p> <p><i>Concepto de biodiversidad.</i></p> <p><i>Interacciones entre los seres vivos y su medio ambiente.</i></p> <p><i>Ecosistemas terrestres y acuáticos.</i></p> <p><i>Factores abióticos y bióticos que influyen en los ecosistemas.</i></p>	<p>Bloque 2: La célula en los procesos vitales.</p> <p><i>Estructura y función celular.</i></p> <p><i>Diferenciación celular.</i></p> <p><i>Metabolismo celular: respiración, fotosíntesis, digestión celular.</i></p> <p><i>Reproducción celular: mitosis y meiosis.</i></p>
<p>Bloque 3: La herencia y la diversidad de los seres vivos.</p> <p><i>Concepto de genética.</i></p> <p><i>Leyes de Mendel.</i></p> <p><i>Variabilidad genética y mutaciones.</i></p> <p><i>Evolución biológica y selección natural.</i></p>	<p>Bloque 4: La Tierra en el universo.</p> <p><i>Estructura y composición de la Tierra.</i></p> <p><i>Dinámica terrestre: tectónica de placas, vulcanismo, sismicidad.</i></p> <p><i>Formación y evolución del relieve terrestre.</i></p>
<p>Bloque 5: Los recursos geológicos y la sostenibilidad.</p> <p><i>Tipos de recursos geológicos: minerales, combustibles fósiles, aguas subterráneas.</i></p> <p><i>Impacto humano en el medio ambiente.</i></p> <p><i>Estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales.</i></p>	<p>Bloque 6: El tiempo geológico y la historia de la Tierra.</p> <p><i>Concepto de tiempo geológico.</i></p> <p><i>Métodos de datación.</i></p> <p><i>Principales eventos geológicos y cambios en la Tierra a lo largo del tiempo.</i></p> <p><i>Evolución de la vida en la Tierra.</i></p>
<p>Bloque 7: El agua en el planeta.</p> <p><i>Propiedades del agua.</i></p> <p><i>Ciclo del agua.</i></p> <p><i>Contaminación del agua y medidas de prevención.</i></p>	<p>Bloque 8: El clima y el cambio climático.</p> <p><i>Factores que influyen en el clima.</i></p> <p><i>Tipos de climas en la Tierra.</i></p> <p><i>Efecto invernadero y cambio climático.</i></p> <p><i>Consecuencias del cambio climático y medidas de mitigación.</i></p>

Anexo 2: Tabla de relación de actividades disponibles en Educaplay.

Nombre	Descripción	Instrucciones para el diseño
Si o No	<i>Juego que evalúa la comprensión con preguntas binarias y contenido multimedia desafiando a los estudiantes con respuestas incorrectas.</i>	<i>Formular preguntas de respuesta afirmativa o negativa que desafíen su conocimiento en Biología y Geología. Asegurar claridad y nivel curricular. #</i>
Froggy Jumps	<i>Responde a una batería de preguntas para que la rana atraviese el camino y llegue a la orilla.</i>	<i>Formular preguntas con triple respuesta posible. Asegurarse del aumento de la dificultad para cada uno de los diferentes niveles.</i>
Adivinanzas	<i>Juego que ofrece pistas en forma de texto, imagen, audio o letras con el objetivo de averiguar la solución.</i>	<i>Utilizar pistas que sean accesibles y comprensibles para el usuario y que estén relacionadas con el currículo de Biología y Geología de 3º de ESO</i>
Mapa Interactivo	<i>Actividad interactiva que ofrece una imagen y el usuario debe señalar los objetivos que se le piden.</i>	<i>Elegir una imagen nítida y claramente relacionada con la materia. Escoger cuidadosamente las descripciones de los puntos que el usuario debe señalar.</i>
Relacionar grupos	<i>Juego que muestra un panel con diferentes elementos que guardan alguna relación. La selección correcta avanza de nivel</i>	<i>Presentar colecciones de conceptos relacionados. Clasificarlos y organizarlos en grupos según sus características comunes.</i>
Test	<i>Responde a un cuestionario multi respuesta con texto y fotos.</i>	<i>Formular una serie de preguntas de respuesta múltiple, con imágenes, verdadero o falso que cubran los conceptos clave.</i>
Rosco de palabras	<i>Actividad que muestra un círculo con las letras del abecedario y que los usuarios deben completar con palabras.</i>	<i>Proporcionar definiciones o pistas sobre conceptos de la materia. Asegurar que las palabras sean relevantes para el nivel de 3º de ESO.</i>
Memory	<i>Juego clásico de emparejamiento</i>	<i>Escoger imágenes o términos duplicados que cubran el plan de estudios y garantizar que coincidan en el tablero.</i>
Relacionar columnas	<i>Dos columnas con elementos de texto o multimedia para emparejarlos.</i>	<i>Crear dos columnas con términos y sus definiciones o imágenes. Asegurar la claridad en las relaciones.</i>
Sopa de letras	<i>Pasatiempo que esconde palabras ocultas en una cuadrícula de letras escritas aleatoriamente.</i>	<i>Elegir cuidadosamente diferentes términos relacionados con el bloque curricular pertinente.</i>

Anexos

Crucigrama	<i>Actividad que forma filas y columnas entrecruzadas y relacionadas para que se rellenen</i>	<i>Escoger terminología del mismo tema con diferente número de letras para que el sistema genere una estructura cruzada.</i>
Completar texto	<i>Juegos de dificultad ascendente que omite conceptos y palabras y el usuario debe completar.</i>	<i>Crear pasajes de texto de Biología y Geología con espacios en blanco para completar. Ajustar la dificultad variando la cantidad de espacios en blanco y la complejidad de las palabras.</i>
Ordenar letras	<i>juegos que desordenan las letras de una o más palabras para que se pongan correctamente.</i>	<i>Seleccionar una batería de palabras o conceptos del tema, asociadas a una imagen. Desordenar las letras ajustando el nivel de forma ascendente.</i>
Ordenar palabras	<i>juegos que desordenan las palabras de una o más frases para que se ponga correctamente</i>	<i>Organizar frases relacionadas con el currículo y asociarlas a una imagen. Desordenar la sentencia para que el usuario la recomponga.</i>
Video Quiz	<i>Actividad que pasa diferentes vídeos consecutivos e intercala preguntas sobre los mismos.</i>	<i>Presentar videos cortos con información relevante sobre el contenido y plantear cuestiones relacionadas. Ajustar duración y complejidad.</i>

Anexo 3: Rúbrica de evaluación de desempeño de los alumnos.

Rúbrica de evaluación de los Objetivos específicos			
Criterio	<i>Insuficiente (0-2)</i>	<i>Aceptable (3-4)</i>	<i>Sobresaliente (5)</i>
OE 1 Despertar la atención e interés del alumnado.			
Investigación y selección de contenidos.	<i>No demuestra capacidad para investigar y seleccionar contenidos relevantes.</i>	<i>Demuestra cierta capacidad en la investigación y selección de contenidos relevantes.</i>	<i>Demuestra habilidad destacada en la investigación y selección de contenidos relevantes.</i>
Interés y participación.	<i>Muestra poco interés y participación en la investigación y selección de contenidos.</i>	<i>Muestra interés y participación adecuados en la tarea.</i>	<i>Muestra alto nivel de interés y participación en la tarea.</i>
OE 2 Diseñar preguntas y actividades.			
Diseño de preguntas educativas.	<i>No logra diseñar preguntas y actividades efectivas que evalúen al usuario.</i>	<i>Diseña preguntas y actividades que evalúan al usuario de manera adecuada.</i>	<i>Diseña preguntas y actividades altamente efectivas que desafían y evalúan al usuario.</i>
Integración del contenido curricular.	<i>No logra integrar adecuadamente el contenido curricular en las preguntas y actividades.</i>	<i>Logra integrar el contenido curricular de manera satisfactoria en las preguntas y actividades.</i>	<i>Integra de forma excepcional el contenido curricular en las preguntas y actividades diseñadas.</i>
OE 3 Promover la creación de la aplicación web gamificada.			
Trabajo colaborativo.	<i>no demuestra habilidades para trabajar de forma colaborativa en el proyecto</i>	<i>demuestra cierta habilidad para trabajar colaborativamente en el proyecto</i>	<i>demuestra excelentes habilidades para trabajar de forma colaborativa en el proyecto</i>
Coordinación y cohesión del grupo.	<i>No logra promover la cohesión e interdependencia del grupo en el desarrollo de la aplicación.</i>	<i>Logra cierta coordinación y cohesión del grupo en el desarrollo de la aplicación.</i>	<i>Logra promover de manera destacada la cohesión e interdependencia del grupo en el desarrollo de la aplicación.</i>

Anexos

Anexo 4: Tabla de distribución temporal de las sesiones del proyecto.

Sesión	Actividades
Fase de introducción	
Sesión 1	<i>Presentación del proyecto y sensibilización. Explicación de los objetivos, finalidad de las actividades y la importancia de crear juegos educativos. Discusión sobre su utilidad para el aprendizaje y ejemplos en Educaplay. Asignación de grupos de trabajo.</i>
Sesión 2	<i>Introducción, registro y acceso a la herramienta de trabajo colaborativo Trello. Introducción, registro y acceso a la plataforma de aplicaciones web Educaplay.</i>
Fase de implementación	
Sesión 3	<i>Los integrantes del grupo investigan los bloques y seleccionan los conceptos clave de biología y geología que serán incluidos en los juegos de la aplicación web.</i>
Sesión 4	<i>Los alumnos buscan recursos multimedia relacionados con los conceptos clave como imágenes, vídeos o diagramas para su ilustración.</i>
Sesión 5	<i>Cada grupo prepara una lista de los contenidos, recursos multimedia y relación que guardan con el bloque del currículo que utilizarán posteriormente.</i>
Sesión 6	<i>Los grupos diseñan actividades con la dinámica de las aplicaciones descritas en la en el anexo 2, con el contenido obtenido de las sesiones anteriores, estableciendo un nivel de dificultad progresivo para las preguntas y actividades.</i>
Sesión 7	<i>Utilizando los recursos generados, cada grupo crea y publica una colección de actividades en la plataforma Educaplay siguiendo las indicaciones de esta. Se organizan los diferentes niveles o secciones del juego de manera lógica y coherente.</i>
Sesión 8	<i>Los grupos intercambian sus juegos y realizan una revisión cruzada para identificar posibles errores o áreas de mejora. Se realizan ajustes y correcciones en el diseño y contenido del juego según las retroalimentaciones recibidas y se finaliza la edición del juego y se prepara para su puesta en común.</i>
Sesión 9	<i>Las mejores actividades son escogidas para integrar el reto de Educaplay que es el juego que supone el producto final del Proyecto y el profesor lo publica generando un Gamepin o contraseña que lo hace accesible para todo el público que lo quiera.</i>
Fase de cierre del proyecto	
Sesión 10	<i>los alumnos juegan los juegos creados por otros grupos y proporcionan retroalimentación sobre su experiencia. Se realiza una evaluación del proyecto y una reflexión teniendo en cuenta la calidad del contenido la jugabilidad y la utilidad educativa del juego</i>

Anexo 5: Tabla de criterios e instrumentos de evaluación de los objetivos específicos

Objetivo específico	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
OE 1 Despertar la atención e interés del alumnado por la investigación y selección de contenidos relevantes de Biología y Geología para su integración en las aplicaciones Web educativas.	<i>Participación en las actividades de clase, demostración de curiosidad y voluntad para explorar conceptos científicos, capacidad para plantear preguntas y generar discusiones y utilización de recursos adicionales para ampliar el conocimiento</i>	<i>Observación directa del nivel de participación y atención durante las clases realización de cuestionarios pre y post intervención para medir el interés inicial y el cambio de percepción análisis de las preguntas formuladas por los estudiantes durante las sesiones</i>
OE 2 Diseñar preguntas y actividades que evalúen el conocimiento a través de la investigación y procesamiento del contenido curricular de la asignatura de Biología y Geología en 3º de ESO.	<i>Comprensión de conceptos clave, habilidades de investigación, análisis, síntesis y creatividad, habilidades de comunicación, trabajo en equipo autonomía y responsabilidad.</i>	<i>Observación del desempeño individual durante la ejecución de las actividades, registros de seguimiento de tareas y cumplimiento de plazos, entrevistas para evaluar su nivel de autonomía y compromiso.</i>
OE 3 Fomentar la creación de una aplicación web gamificada mediante un entorno de trabajo digital colaborativo que impulse la cohesión e interdependencia todos los integrantes del equipo.	<i>Diseño y funcionalidad de la aplicación, grado de participación y colaboración de los estudiantes en el desarrollo de la APP, integración de elementos gamificados que mantengan el interés y motivación del alumnado, efectividad de la herramienta para fomentar el trabajo en equipo y la interacción entre los miembros del grupo.</i>	<i>Evaluación del producto final mediante rúbricas que valoren aspectos técnicos y del diseño encuestas de satisfacción y retroalimentación sobre la experiencia de trabajar con aplicaciones observación del desempeño de los estudiantes durante las actividades colaborativas en la plataforma digital</i>