



Universidad Internacional de La Rioja
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster Universitario en e-Learning y Redes Sociales
**Minecraft Education Edition para la
gamificación medioambiental**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ander Villate Barato
Tipo de trabajo:	Piloto experimental
Director/a:	Francisco José Soltero Domingo
Fecha:	14/07/2021
Repositorio GitHub:	https://github.com/mmandervb/Minecraft-Education-Edition-para-la-gamificacion-medioambiental

Resumen

Hoy día una de las mayores preocupaciones es la crisis medioambiental, tema en el que no se hace suficiente hincapié, y a la hora de enseñar, los medios son generalmente lectivos, como si de una materia más a aprender se tratase.

La gamificación de contenidos en las aulas está teniendo positivos resultados en otras áreas de estudio, y este proyecto, pretende investigar la implementación de este modelo a un curso de concienciación medioambiental temprana. La propuesta se llevará a cabo una investigación con dos clases de primaria, en las que se aplicarán una metodología tradicional y una experiencia gamificada con la herramienta Minecraft: Education Edition. Ambas serán evaluadas con un mismo test de control para medir los conocimientos adquiridos en ambos cursos y se compararán los resultados para obtener una conclusión.

Palabras clave: Medio ambiente, concienciación, gamificación, e-Learning, Minecraft Education Edition

Abstract

Nowadays, one of the biggest worries is the environmental crisis, a topic in which it hasn't been done enough, and when teaching, the means are generally traditional learning wise, as if it was nothing more than another lesson.

Gamification of contents on the schools is having positive results on other study areas, and this project aims to investigate the implementation of this method in an early environmental awareness course. The proposal will be made through an investigation with two elementary school classes, in which a traditional method and a gamified experience, with Minecraft: Education Edition, will be applied. Both will be evaluated with the same control tests to measure the results on both methods and results will be compared to obtain a conclusion.

Keywords: Environment, awareness, gamification, e-Learning, Minecraft Education edition

Índice de contenidos

1. Introducción	8
1.1. Contextualización del problema	8
1.2. Justificación.....	9
2. Marco teórico.....	11
2.1. La gamificación	11
2.2. Aplicaciones de la gamificación	16
2.3. Virtualización de las aulas.....	18
2.4. Herramientas	20
2.5. Gamificación en la educación medioambiental	24
2.6. Minecraft: Education Edition	27
3. Objetivos	33
3.1. Objetivos del proyecto.....	33
3.1.1. Objetivos generales	33
3.1.2. Objetivos específicos	33
3.2. Objetivos didácticos del curso	33
4. Desarrollo del proyecto.....	35
4.1. Metodología.....	35
4.2. Desarrollo de la experiencia gamificada.....	36
4.2.1. Modelaje del mundo	36
4.2.2. Programación de NPCs o personajes no jugables	37
4.2.3. Pizarras	40
4.2.4. Jugabilidad	41
4.3. Actividades.....	42
4.4. Temporalización de las sesiones.....	45

4.5.	Recursos humanos y digitales.....	46
4.5.1.	Recursos humanos.....	46
4.5.2.	Recursos digitales	46
5.	Evaluación	48
5.1.	Método de evaluación de los resultados.....	48
5.2.	Análisis de resultados	48
6.	Conclusiones y trabajos futuros	56
6.1.	Conclusiones del proyecto	56
6.2.	Limitaciones y posibles mejoras	57
	Referencias bibliográficas.....	59
Anexo A.	Encuesta sobre conocimientos tratados en el curso	65
Anexo B.	Cuestionario sobre Minecraft por el grupo 1.....	72
Anexo C.	Cuestionario sobre Minecraft por el grupo 2.....	73
Anexo D.	Cuestionario de evaluación del curso por el grupo 2	74
Anexo E.	Resultados del grupo 2 del ejercicio propuesto en la sesión de Minecraft.....	76

Índice de figuras

Figura 1. <i>Los videojuegos comerciales más populares de 2020</i>	9
Figura 2. <i>Los juegos más populares del mundo de 2004 a 2020 Historia de videojuegos más jugados</i>	10
Figura 3. <i>Pirámide de los elementos de la gamificación definidos por Werbach en For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business</i>	13
Figura 4. <i>Tabla de los principales indicadores de las TIC en los centros educativos no universitarios por titularidad del centro 2018-2019</i>	19
Figura 5. <i>Tabla del número medio de alumnos por ordenador destinado a tareas de enseñanza y aprendizaje por Comunidad Autónoma y tipo de centro. Curso 2019-2020</i>	19
Figura 6. <i>Formato de preguntas y respuestas en la herramienta Kahoot</i>	21
Figura 7. <i>Juego sobre los ángulos desarrollado en Genially</i>	22
Figura 8. <i>Mecánica de combate por turnos de ChemCaper</i>	23
Figura 9. <i>Clases y sus estadísticas en ClassCraft</i>	24
Figura 10. <i>Herramienta de gamificación Minecraft: Education Edition</i>	28
Figura 11. <i>Curso desarrollado sobre los ecosistemas</i>	37
Figura 12. <i>NPCs en Minecraft: Education Education</i>	37
Figura 13. <i>Interfaz de NPCs de tipo informativo</i>	38
Figura 14. <i>Interfaz de NPCs de tipo Experta</i>	39
Figura 15. <i>Configuración de comandos para facilitar objetos</i>	39
Figura 16. <i>Configuración de botones que contienen URLs</i>	40
Figura 17. <i>Pizarras situadas a lo largo del curso</i>	40
Figura 18. <i>Configuración de los ajustes del curso</i>	41
Figura 19. <i>Configuración de los ajustes del aula</i>	42
Figura 20. <i>Gráfica de resultados sobre la evaluación previa a la sesión PowerPoint</i>	49

Figura 21. <i>Gráfica de resultados sobre la evaluación previa a la sesión Minecraft EDU</i>	49
Figura 22. <i>Gráfica de resultados sobre la evaluación posterior a la sesión PowerPoint</i>	50
Figura 23. <i>Gráfica de resultados sobre la evaluación posterior a la sesión Minecraft EDU</i>	50
Figura 24. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Conocias el juego Minecraft?”</i>	51
Figura 25. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Alguna vez habías jugado a Minecraft?”</i>	51
Figura 26. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Hubieses preferido el método del otro grupo?”</i>	52
Figura 27. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Cuál de los dos métodos crees que es mejor a la hora de aprender?”</i>	52
Figura 28. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Repetirías el mismo curso, pero esta vez en el otro método?”</i>	53
Figura 29. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Te ha gustado el curso?”</i>	53
Figura 30. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Te ha parecido divertido el curso?”</i>	54
Figura 31. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Cuánto crees que has aprendido?”</i>	54
Figura 32. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Crees que deberían realizarse más cursos como este?”</i>	55
Figura 33. <i>Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Crees que se podría mejorar este curso en concreto?”</i>	55

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Ventajas y desventajas de Minecraft: Education Edition</i>	29
Tabla 2. <i>Categorización de las actividades</i>	42
Tabla 3. <i>Temporalización de las sesiones por método</i>	45
Tabla 4. <i>Recursos humanos necesarios para el desarrollo del curso</i>	46
Tabla 5. <i>Recursos digitales requeridos para la aplicación del método gamificado</i>	46

1. Introducción

1.1. Contextualización del problema

Hoy día la gamificación está siendo utilizada en gran variedad de contextos educativos para fomentar la motivación de los estudiantes. Esta metodología aporta una perspectiva diferente a las tradicionales, siendo más llamativa ya que ofrece dinámicas de entretenimiento al mismo tiempo que se imparte el contenido educativo.

Aunque la gamificación esté muy implementada en la educación, habría que medir qué experiencias se consideran gamificación y cuáles no. Yu-Kai Chou, en su libro *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards* (2019), desarrolla ampliamente sus conocimientos sobre cómo crear cursos gamificados exitosos. Además, se posiciona en contra de las gamificaciones que simplemente se basan en test con puntos que premian a los alumnos con medallas o logros que luego comparan en listas de puntuaciones. Para saber qué motiva a las personas que recibirán el curso hay que verlo desde su punto de vista, el cual seguramente no sea hacer un cuestionario por muy gamificado que esté. Estas prácticas siguen siendo muy útiles y se ha demostrado en estudios como el de “Aplicación plural de herramientas para gamificar. Análisis y comparativa” (2019), donde estudiaron las herramientas más populares en este campo. Pero lo que estas herramientas no permiten a los alumnos es desarrollar la creatividad, cooperación y otras mecánicas que además de ser más atractivas, permiten crear productos de gran potencial de motivación y aprendizaje.

En cuanto al tema que se trata en esta investigación, educación medioambiental, estamos tratando un tema de grandísima importancia en el que nunca se puede hacer demasiado hincapié dada la crisis medioambiental que sufrimos y los ya inminentes resultados que vivirán las siguientes generaciones. La concienciación medioambiental de las personas hoy día es mucho inferior a lo que tendría que ser y esto se ve reflejado en el aplazamiento de la fecha límite de actuación a 2030. Se quiere limitar que las temperaturas aumenten a un máximo de 1,5 °C, ya que si llegase a 2 °C los resultados serían devastadores. La diferencia entre esas dos temperaturas inofensivas, y para algunos sin sentido, es la diferencia de perder entre un 70% a un 90% o extinguir por completo los arrecifes de coral, también es la diferencia de un aumento de 10 cm en el nivel del mar, que implicaría que 10.000.000 más de personas serían expuestas a inundaciones.




1.2. Justificación

Los videojuegos se han convertido en el gran coloso de la industria del entretenimiento, llegando a facturar más de 179,7 mil millones de dólares, más que el cine y los deportes juntos. Esto prueba que hay una gran cultura del videojuego siendo el 40% de la población mundial considerada como personas de consumo habitual de videojuegos y aunque la franja de edad que más los consume es la de 18 a 34 años con un 38% de total del público, le siguen las franja de 35 a 54 años con un 26% y los menores de 18 años con un generoso 21%, lo que permite que este medio de entretenimiento sea tan inmenso dado a la demanda de los perfiles consumidores.

En específico, son los videojuegos online los que se llevan el primer puesto en cuanto a jugadores anuales, ya que permiten disfrutar de las experiencias con otras personas sin limitaciones físicas. The motivation of children to play an active video game (2007) observó que el grupo de jóvenes jugadores que tenía interacciones online jugaba el doble tiempo a la semana que el grupo que no podía tenerlas. Es por esto que no es de extrañar ver que en las listas de videojuegos más jugados de cada año todos o la mayoría sean juegos multijugador o con mecánicas online (ver Figura 1).

Figura 1

Los videojuegos comerciales más populares de 2020

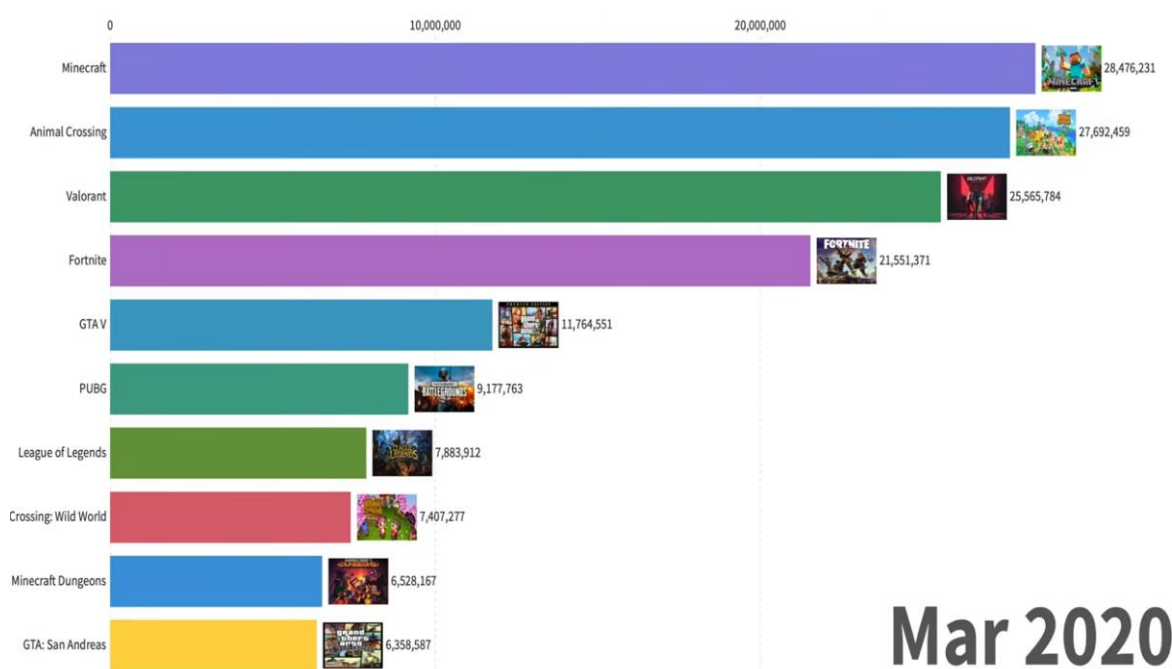
JUEGO	JUGADORES	LANZAMIENTO
League of Legends 	98 millones	2009
Minecraft 	92 millones	2011
Fortnite 	85 millones	2017

Nota. Adaptado de *Los juegos más populares de 2020*, de Compralobueno, 2020, Compralobueno (<https://www.compralobueno.com/gaming/juegos-mas-populares/>). CC BY 2.0

Pero de entre todos los videojuegos es el Minecraft el que se lleva el título de juego más conocido. Desde su lanzamiento oficial en 2011 hasta 2020 y hoy día, ha ido incrementando su popularidad hasta llegar al primer puesto desde los últimos diez años (véase Figura 2), es gracias a su forma de jugar que lo consigue. Minecraft aunque tiene un final, no informa de él a los jugadores, sino que les invita a descubrirlo por ellos mismo y distraerse por el camino, tanto que la mayoría de personas que lo conocen ni siquiera saben de este final, simplemente creen que trata de un juego de supervivencia creado por cubos en el cual la imaginación dicta los límites. Estas características y una enorme comunidad han logrado que unos jugadores se dediquen a crear casas, granjas, recrear paisajes y arquitecturas reales mientras que otros logran construir computadoras que funcionan, es por esto que se lanzó Minecraft: Education edition, una versión que permite a docentes crear temarios como una experiencia gamificada en el videojuego más accesible, conocido y querido por los jóvenes.

Figura 2

Los juegos más populares del mundo de 2004 a 2020 | Historia de videojuegos más jugados



Nota. Adaptado de *JUEGOS más Populares del Mundo 2004-2020 | Historial de VIDEOJUEGOS más Jugados | Most Popular games*, de PeastBew KC, 2020, YouTube API (<https://www.youtube.com/watch?v=67CubCUpn5c>). CC BY 2.0

2. Marco teórico

2.1. La gamificación

La gamificación de contenidos, de entre todas sus definiciones José Luis Ramírez Cogollor (Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional, 2020) la describió como “Gamificar es aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos”. Otra descripción quizás más técnica sería “La gamificación es una técnica, un método y una estrategia a la vez. Parte del conocimiento de los elementos que hacen atractivos a los juegos e identifica, dentro de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno de NO-juego, aquellos aspectos susceptibles de ser convertidos en juego o dinámicas lúdicas. Todo ello para conseguir una vinculación especial con los usuarios, incentivar un cambio de comportamiento o transmitir un mensaje o contenido. Es decir, crear una experiencia significativa y motivadora” de parte de Imma Marín y Esther (Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes, 2013).

Por otro lado, uno de los gurús de la gamificación, Gabe Zicherman (2011), la describió como “El proceso de involucrar a las personas y cambiar el comportamiento con el diseño de juego, la lealtad y la economía del comportamiento. Se trata de tomar lo que hace divertido a los juegos y aplicarlo en situaciones que quizás no sean tan divertidas. Trata de aplicar esa sensación de fluidez a todo, desde la motivación de los empleados hasta los estudios de investigación y las campañas de marketing”. Y por supuesto, aplicable en la enseñanza, como se lleva haciendo desde hace muchos años y que ahora se ha virtualizado y está logrando mejores resultados que los anteriores métodos.

El dilema sobre si la gamificación funciona o no, es mejor comprobarlo con resultados de la vida real y no con hipótesis como muchos argumentos en su contra. Yu-Kai Chou una de las figuras más famosas en el mundo de la gamificación, en una entrevista, respondió a esta pregunta haciendo hincapié en dos grandes cosas a tener en cuenta en la gamificación, la primera es que para que un juego debe ser divertido y la segunda que se tiene que diseñar para desarrollar actividades importantes. También afirmó que si un juego se basa en tablas de clasificación con puntos y medallas posiblemente no sea divertido y en ese caso, sí que será una experiencia gamificada fallida. Yu-Kai Chou piensa que para que un juego educativo sea

exitoso ha de conectar con los impulsos psicológicos a través de la curiosidad, estrategia, influencia social, creatividad, etc. Además, hay que entender los efectos de la motivación del diseño de sombrero blanco o negro.

Ralph Koster (2013), en su libro *Theory of Fun for Game Design* describe lo que se conocen como la teoría de la diversión. Para Koster, la mente humana es una máquina de encajar patrones y como nuestra mente los busca continuamente para encontrar satisfacción dentro del ruido, de este modo cimentando su la base de su teoría de la diversión de la que, como animales inteligentes, nos vemos recompensados al recibir esos nuevos conocimientos que hayan permitido el dominio de cualquier área. Para la detección de estos patrones, la sensación de diversión se muestra a través de los siguientes cuatro patrones:

- Intelectual: se manifiesta tras el dominio mental de un problema.
- Apreciación estética: trata de la sensación de disfrute derivado tras identificar patrones de belleza.
- Reacción visceral: tiene naturaleza física, que normalmente está relacionado con el dominio de problemas físicos.
- Cambios de estatus social: es la percepción que cada persona tiene sobre su propia imagen y el posicionamiento social.

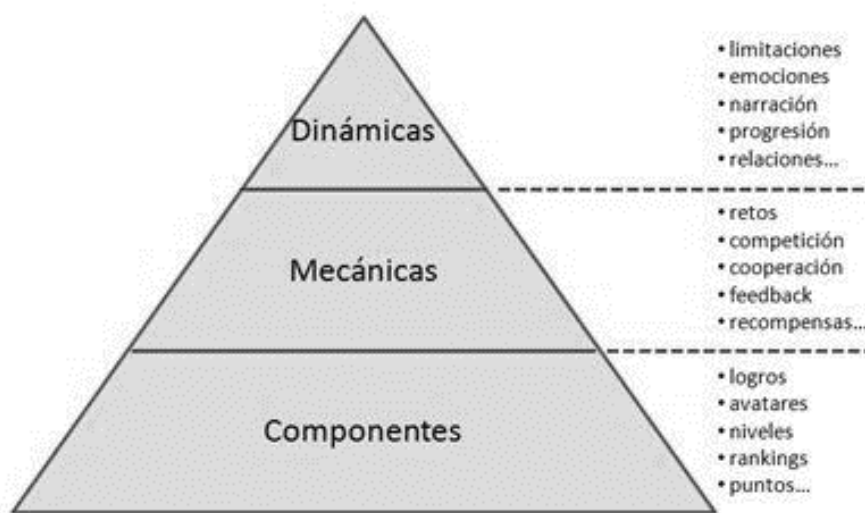
Christo Dichev y Darina Dicheva (2017) en su estudio sobre lo que se sabe, se cree y la incertidumbre alrededor de la gamificación, inspeccionaron el nivel de positividad y negatividad de gran cantidad de estudios. Con el resultado se comprueba que el grado positivo supera por más del doble al negativo, pero que aun así, la mayoría de los casos que investigaron tenían un resultado inconcluso. En este estudio se puede apreciar como los casos que utilizaban mecánicas sencillas como puntuación y listas de clasificación obtienen resultados difusos y difíciles de afirmar si son eficaces o no, mientras que, por otro lado, otros que emplean mecánicas como simulación, narrativa, humor, avatares y demás, tenían resultados visiblemente positivos. Esto puede ocurrir si el desarrollo de estos juegos falla en alguno de los aspectos que se mencionan a continuación, quedando un producto final pobre en elementos de gamificación y poco atractivo para los estudiantes.

Werbach (2012) en *“For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business”* define lo que se conoce como *“eGame Element Hierarchy”* y que define las tres categorías, que se

muestran en la Figura 3, en las que se dividen los videojuegos. Son estos los que permiten a los juegos ser una experiencia entretenida y vehículo de aprendizaje eficiente.

Figura 3

Pirámide de los elementos de la gamificación definidos por Werbach en For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business



Nota. Adaptado de Gamificación 2.0 *¿Qué es la gamificación?*, de Unknown, 2015, Blogger (<http://3.bp.blogspot.com/-shBpiuxxGfU/VOxZlq17GzI/AAAAAAAAAAk/Rq0kPLnNebM/s1600/Gamification-Elements-Prof.-Kevin-Werbach.jpg>). CC BY 2.0

Disecionando la pirámide (véase la Figura 3) de mayor nivel de abstracción a menor, tenemos en primer lugar a las dinámicas. Esta categoría es la encargada de motivar e interesar a los jugadores a continuar jugando tanto de manera individual o colectiva, y cabe mencionar las dinámicas con mayor peso:

- Limitaciones. Los jugadores son expuestos a una serie de retos propuestos dentro de un entorno previamente limitado, tanto al contenido como a los recursos.
- Emociones. Son las sensaciones que se generan en los jugadores cuando interactúan con el juego.
- Narración. Define y explica cómo es la actividad y cuáles serán los retos a los que serán expuestos los jugadores.
- Progresión. Es la sensación de mejora y avance a lo largo de la experiencia gamificada.
- Relaciones. Son las relaciones que tienen lugar entre participantes o personajes del juego.

Descendiendo un escalón en la pirámide, están las mecánicas. Aquí es donde se definen las reglas del juego y la forma en la que los jugadores participan en los retos planteados, siendo de más influentes las siguientes mecánicas:

- Retos. Se definen como los desafíos que los jugadores tienen que superar para alcanzar sus metas dentro del juego.
- Cooperación. Trabajo en equipo que permite a los jugadores superar los retos planteados y que de forma individual o serían más difíciles de alcanzar o simplemente imposibles.
- Competición. Motiva a los jugadores a jugar más para mejorar y así poder obtener más puntos que el resto, demostrando su esfuerzo en las listas de clasificaciones.
- Recompensas. Suelen ser insignias que se les da a los jugadores tras superar los retos o alcanzar ciertos niveles de puntuación.
- Feedback. Retroalimentación que reciben los jugadores a lo largo de la experiencia para saber que está interactuando de la forma correcta con el juego.

En la base de la pirámide se encuentran los componentes. Son los que presentan los medios a través de los cuales los jugadores lograrán alcanzar los objetivos de los dos apartados superiores de la pirámide, las mecánicas y las dinámicas. Entre estos componentes, los más destacables son los siguientes:

- Logros. Recompensa que demuestra el dominio de los jugadores en un área específica. Es una herramienta que potencia la motivación de los y las estudiantes.
- Avatares. Personajes o perfiles personalizables por los jugadores que les permite diferenciarse entre ellos, dando un toque más personal.
- Niveles. Métrica que determina el total de experiencia que han obtenido los jugadores a lo largo del juego. Para alcanzar el siguiente nivel hay que obtener cierta cantidad de experiencia que aumentará para el siguiente escalón. Los niveles visualizan el esfuerzo de los jugadores, a mayor sea el nivel, más habrá jugado y esforzado.
- Rankings. Sistema de clasificación en el que se comparan las puntuaciones de todos los jugadores. Siempre son clasificados de mayor a menor valor, de modo que los jugadores más implicados y hábiles que obtengan más puntos que el resto estarán en los primeros puestos.
- Puntos. Valor numérico que reciben los jugadores tras completar los retos. Cuanto mejor se haya completado el reto mayor será la cantidad de puntos que reciban los jugadores.

Son el conjunto de estas las que hacen que, en nuestro caso de educación, los jugadores se involucren, interesen, esfuercen, compitan, colaboren y aprendan.

De entre los elementos, la dinámica de la narración es muy importante para muchos, ya que es la que se encarga de pegar entre sí el resto dinámicas, con las mecánicas y sus componentes. Se dice que la narración de un videojuego juega un gran papel a la hora de atraer y mantener interesados a los usuarios, lo que el estudio de Chaima Jemmali, Sara Banian, Andrea Mambretti y Magy Seif El-Nasr (2018) quiso comprobar a través del desarrollo

de una experiencia gamificada sobre programación básica llamada “May’s Journey”. En este proyecto se pusieron a prueba dos versiones del producto, en el que uno de los dos carecía de contenido narrativo que documentaba la historia, pero sin influir en la manera en la que este se jugaba, teniendo dos experiencias idénticas simplemente diferenciadas por un contenido narrativo que pretendía comprobar la eficacia de la dinámica. Los resultados mostraron que el grupo expuesto al producto con narrativa puede ayudar a promover el interés por la exploración de los alumnos aumentando su rendimiento. Esto es importante, ya que a la hora de desarrollar nuevas experiencias gamificadas, dependiendo de cómo se quiere que sean, la narración jugará posiblemente el mayor papel y será la que decida si el resultado del producto es exitoso o no.

Andrey V. Kirillov, Mikhail V. Vinichenko, Aleksandr V. Melnichuk, Yulyia A. Melnichuk y Marina V. Vinogradova, en su investigación sobre la mejora del entorno de aprendizaje a través de los procesos educativos gamificados, obtuvieron como resultado de sus cuestionarios que los modelos de educación actuales eran considerablemente buenos, pero la gran mayoría de estudiantes, el 89%, creían en el potencial que tenían las mecánicas de juego en aumentar el interés de los alumnos y mejorar el entorno de aprendizaje. En cuanto a las características que mayor influencia tuvieron eran las de libertad de elecciones y el reconocimiento de logros. Además, quedó claro que casi cualquier género de juego era plausible dentro de la gamificación de contenidos educativos solo sobresaliendo algo más que los demás, los juegos de aventuras y búsquedas.

Otro estudio como es el de Rui Pedro Lopes (2014), que estudia la importancia que tiene un sistema de recompensas dentro de las experiencias educativas gamificadas. Su desarrollo presenta tres tipos de recompensas por cada reto superado y todos tienen un marcador de que se ha superado el reto, una puntuación de hasta dos estrellas y una suma de monedas que podrán ser utilizadas en la tienda del juego para obtener información o herramientas nuevas. Este sistema de recompensas ha resultado muy eficaz durante los años y motiva a los estudiantes a repetir los retos para conseguir más estrellas y monedas para desbloquear nuevas formas de jugar y aprender. El sistema de recompensas aplicado en este caso es similar al que se utiliza en juegos comerciales con tanto renombre como es la saga Angry Birds.

En aspectos más generalizados, se dice que la gamificación está muy implementada hoy día y que se ha investigado mucho sobre los distintos métodos de aplicación a la educación. Stuart

Hallifax, Audrey Serna, Jean-Charles Marty y Elise Lavoué (2019), tras la revisión de artículos, afirman que hay mucho para el crecimiento y desarrollo, específicamente en las áreas de mejores modelos de adaptación, profundizar la adaptación al comportamiento de alumnos y una mayor cantidad de estudios bien estructurados para comprender y comparar el impacto de sistemas de adaptación en alumnos.

2.2. Aplicaciones de la gamificación

La gamificación da pie a varias áreas de aplicación y dependiendo en qué contexto se apliquen pueden diferenciarse entre comerciales, laborales y educativas.

El área comercial es quizás la que más tiempo lleva utilizándose y se podría diferenciar en tres subgrupos, visibilidad, nuevos usuarios y engagement. Los dos primeros, aunque son similares, se centran en dos objetivos distintos. El área comercial de visibilidad tiene como objetivo llegar a la mayor audiencia posible, tanto dentro o fuera del círculo de influencia de temática, y lo hace a través de eventos en los que datos sobre la empresa son publicados tanto de forma altruista como por posibles recompensas por ser el usuario que más ha compartido. Por otro lado, la centrada en nuevos usuarios, lo que pretende es que a través de algún tipo de interacción consigan una audiencia extra, como pueden ser los sorteos o descuentos que ofrecen empresas tras proponer un reto o juego a través del cual logra fidelizar nuevos seguidores. Finalmente, el último subgrupo sería el de engagement que lo que trata es de ofrecer motivación extra a clientes que llevan mucho tiempo con la empresa facilitando a esos usuarios que hayan superado una antigüedad específica con recompensas complementarias a sus compras y de esta forma evitar que dejen de ser socios y se mantengan activos. Chia-Lin Hsu y Mu-Chen Chen (2018), realizaron un estudio en cómo la gamificación en actividades de marketing motivaba a los clientes deseosos, centrado en el rol y fidelidad de la marca, a través del estudio de las actividades de marketing gamificadas (GMAs), e incluyendo los cinco elementos del entretenimiento donde observaron que las GMAs realmente influían en valores hedónicos y fidelidad de la marca con respecto a sus clientes de manera considerable.

En el ámbito laboral, la gamificación está dirigida a crear un mejor ambiente laboral, de forma que se ofrezcan retos a modo de juego que los trabajadores tendrán que superar para obtener las recompensas que se determinen. Gracias a esto, las personas integrantes de los grupos de trabajo crean competiciones internas que los anima a seguir adelante, como puede ser el

ejemplo de los departamentos comerciales, ya que son en los que más se suele aplicar la gamificación laboral. En un estudio sobre la gamificación en el trabajo llevado a cabo por Benedikt Morschheuser y Judo Hamari (2018) comentan que esta implementación en el entorno laboral, si es llevada a cabo de manera apropiada, se cree que mejorar en la intrínseca necesidad de satisfacción, como sentirse competente, parte de un grupo y al mismo tiempo dar sentimiento de autonomía. Además, también mencionan resultados de estudios empíricos que demuestran un aumento de motivación en grupos de trabajo en los que se da una mayor tasa de participación que influye en la calidad y el compromiso a largo plazo (Morschheuser, Hamari, Koivisto, y Maedche, 2017).

Finalmente, nos encontramos con la gamificación en la educación, basada en que los contenidos lectivos se realicen a través de juegos. Lo que se pretende en esta área es facilitar la comprensión potenciando la motivación, interés y participación por parte de los alumnos expuestos al método. Jenni Majuri, Jonna Koivisto y Juho Hamari (2018) realizaron una revisión literaria sobre los estudios relacionados con el tema de la gamificación educativa en la que analizaron que una considerable mayoría de estudios publicados valoraban positivamente la influencia, aun así, también descubrieron una gran cantidad de estudios que publicaban resultados variados incluso nulos, y es por ello que recomiendan que se consideren todos en conjunto a la hora de validar totalmente este método. En una evaluación sobre los efectos motivacionales a lo largo del tiempo, Rob Van Roy y Bieke Zaman (2018) analizaron un grupo de 40 estudiantes a lo largo de 15 semanas en las que la motivación es un concepto heterogéneo que consiste en distintos tipos, los cuales pueden ser influenciados mediante la gamificación, además de que los elementos de juego que apoyan las necesidades tienen el potencial de contrarrestar la decreciente tendencia en motivación personal por parte de los estudiantes.

Por otro lado, Armando M. Toda, Pedro H. D. Valle y Seiji Isotani (2018) en su artículo sobre el lado oscuro de la gamificación y sus efectos negativos en la gamificación, encontraron que la razón de que se den resultados mixtos o negativos se da a través de experiencias gamificadas que implementan un diseño pobre y que en concreto las tablas de clasificación eran las que mayor impacto negativo tenían. El artículo sobre el evidente incremento en aprendizaje utilizando entornos de aprendizaje gamificados (V. Z. Vanduhe, H. F. Hassan, Dokun Oluwajana, M, Nat, A. Idow, J. J. Agbo y L. Okunlola, 2019) también comparte la opinión de

que la gamificación incrementa notablemente los resultados de los estudiantes, pero que si estas experiencias no son correctamente desarrolladas los resultados no lograrán satisfacer la necesidad. Es por ello que esta investigación trata sobre cómo hay que hacer uso de los elementos de los juegos a la hora de aplicarlos en contenidos educativos. Uniéndose a la mejora del desarrollo de contenidos gamificados eficientes, Armando M. Toda, Ana C. T. Klock, Wilk Oliveira, Paula T. Palomino, Luis Rodrigues, Lei Shi, Ig Bittencourt, Isabela Gasparini, Seiji Isotani y Alexandra I. Cristea (2019) analizaron los elementos de la gamificación en entornos de educación utilizando la taxonomía existente, ya que les preocupaba la falta de definiciones formales que ayuden al diseño y análisis de estrategias gamificadas. Su aportación al área supone una detallada taxonomía que ayudará a futuros diseños gamificados en entornos de aprendizaje, de modo que su desarrollo sea más comprensivo y el producto final sea capaz de satisfacer las necesidades para las que se creó.

Teniendo en cuenta la información anterior, se comprende que la gamificación tiene un efecto positivo o neutro, siempre que las experiencias estén diseñadas correctamente. Lo que demuestra que hay una clara necesidad de compartir diseños desarrollados concienzudamente a la vez que de retroalimentar los casos no exitosos creando de esta forma unas directrices que ayuden a desarrollar productos que aúnen tanto motivación, interés, creatividad, entretenimiento y aprendizaje de los alumnos.

2.3. Virtualización de las aulas

En la actualidad estamos viviendo el fin de una época en la educación, y es la de la educación sin ordenadores para las tareas del día a día en las escuelas. Los alumnos y alumnas de esta nueva generación utilizan los ordenadores para llevar a cabo las clases, ejercicios, deberes y exámenes en muchas de las escuelas del país, lo que nos lleva a nuevas metodologías de enseñanza para hacer frente a las nuevas distracciones que surgen y sacarle el mayor partido.

Cifras del Grupo Técnico de Estadística del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España en la Figura 4, muestran, en la Estadística de la Sociedad de la Información y la Comunicación en los centros educativos no universitarios, que a nivel nacional hay una alta disposición de ordenadores por alumnos y el rápido avance de estas cifras a lo largo de estos últimos años.

Figura 4

Tabla de los principales indicadores de las TIC en los centros educativos no universitarios por titularidad del centro 2018-2019

	TOTAL	CENTROS PÚBLICOS			CENTROS PRIVADOS
		Total	Centros E. Primaria	Centros E. Secundaria y F.P.	
Nº medio de alumnos por ordenador destinado a tareas de enseñanza y aprendizaje	2,9	2,8	2,8	2,7	3,2
Nº medio de alumnos por ordenador destinado preferentemente a la docencia con alumnos	3,4	3,3	3,3	3,3	3,7
Nº medio de alumnos por ordenador con acceso a Internet destinado preferentemente a la docencia con alumnos	3,6	3,4	3,5	3,3	3,9
Nº medio de ordenadores por unidad / grupo	6,7	6,7	6,3	7,1	6,6
Nº medio de profesores por ordenador destinado a tareas propias del profesorado	1,9	1,9	2,0	1,8	1,9

Nota. Adaptado de *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías y Comunicación en los Hogares Año 2020*, de INE – Instituto Nacional de España, 2020, INE

(https://www.ine.es/buscar/searchResults.do?Menu_botonBuscador=&searchType=DEF_SEARCH&startat=0&L=0&searchString=Encuesta%20sobre%20Equipamiento%20y%20Uso%20de%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicaci%C3%B3n%20en%20los%20Hogares). CC BY 2.0

Haciendo hincapié en las cifras de las comunidades independientemente, es visible que hay diferencia entre ellas, pero en aspectos generales es visible que está a punto de llegar a un ordenador por alumno, algo que algunas comunidades como el País Vasco están muy cerca de alcanzar (véase en Figura 5, 16ª fila).

Figura 5

Tabla del número medio de alumnos por ordenador destinado a tareas de enseñanza y aprendizaje por Comunidad Autónoma y tipo de centro. Curso 2019-2020

	TODOS LOS CENTROS	CENTROS PÚBLICOS			CENTROS PRIVADOS
		Total	Centros E. Primaria	Centros E. Secundaria y FP	
TOTAL	2,9	2,8	2,8	2,7	3,2
Andalucía	3,4	3,2	3,6	3,0	4,5
Aragón	2,6	2,4	2,4	2,4	3,0
Asturias, Principado de	2,3	2,1	2,1	2,1	2,7
Baleares, Illes	1,9	1,9	1,9	1,8	2,0
Canarias	2,5	2,3	1,8	3,2	3,1
Cantabria	2,6	2,3	2,0	2,6	3,8
Castilla y León	3,1	2,8	2,3	3,4	3,9
Castilla - La Mancha	2,7	2,6	2,2	3,0	4,2
Cataluña	3,0	2,9	2,6	3,2	3,3
Comunitat Valenciana	3,9	3,7	3,7	3,7	4,6
Extremadura	1,7	1,5	2,4	1,1	3,9
Galicia	1,9	1,7	1,8	1,6	2,7
Madrid, Comunidad de	3,9	4,6	5,3	4,1	3,3
Murcia, Región de (1)	4,6	4,5	4,9	4,2	5,1
Navarra, Comunidad Foral de	3,1	2,9	3,8	2,4	3,4
País Vasco	1,5	1,5	1,6	1,4	1,6
Rioja, La	2,8	2,4	2,4	2,5	4,0
Ceuta	2,8	2,6	2,2	3,1	3,8
Melilla	3,0	2,9	2,4	3,7	3,9

Nota. Adaptado de *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías y Comunicación en los Hogares Año 2020*, de INE – Instituto Nacional de España, 2020, INE

(https://www.ine.es/buscar/searchResults.do?Menu_botonBuscador=&searchType=DEF_SEARCH&startat=0&L=0&searchString=Encuesta%20sobre%20Equipamiento%20y%20Uso%20de%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicaci%C3%B3n%20en%20los%20Hogares). CC BY 2.0

Se podría decir que los alumnos de hoy día trabajan a diario con ordenadores en muchas de las asignaturas de la gran cantidad de los centros y dado a la inmadurez de esta vertiente más virtualizada de la enseñanza en los centros educativos no universitarios, aún se están desarrollando métodos eficientes.

Si asociamos ordenadores y personas jóvenes, automáticamente asociamos juego u ocio con ello, algo acertado, ya que hasta hace relativamente poco los alumnos y alumnas de las escuelas no los utilizaban en las aulas que no tuviesen una relación tecnológica como las clases de informática, y es por eso que hasta ahora ese grupo de jóvenes solo utilizaba los ordenadores para jugar a juegos, ver videos y sus mil aplicaciones sociales.

De vuelta al presente nos encontramos con una escena en la que jóvenes y ordenadores están juntos en las aulas, utilizándolos para casi todo lo relacionado con las clases. Es a través de esa asociación entre los jóvenes y el entretenimiento que surge la gamificación, práctica que evoluciona con los avances de la educación, en este caso virtualizando el contenido y volviéndolo más atractivo.

2.4. Herramientas

A la hora de aplicar la gamificación, existen variedad de herramientas que permiten llevar a cabo la tarea. Entre ellas sus características son diferenciadas por plataformas, complejidad de uso, grado de entretenimiento, etc. Dentro de esta gran variedad se pueden diferenciar entre las que han optado por un diseño más tradicional teniendo similitudes con cuestionarios o juegos de mesa mientras que otras apuestan por una estética más parecida a la de los juegos comerciales. Ambos casos cuentan con sus partes positivas y negativas, ya que una herramienta que sea demasiado simple acabará pareciendo un ejercicio más o una demasiado compleja perdiendo su propósito educativo y siendo simplemente de entretenimiento. A continuación, se listan unas herramientas que han logrado hacerse famosas dentro del mundo de la gamificación educativa.

Quizás la más famosa entre todas sea Kahoot, posiblemente la herramienta más fácil de utilizar del.

Figura 6*Formato de preguntas y respuestas en la herramienta Kahoot*

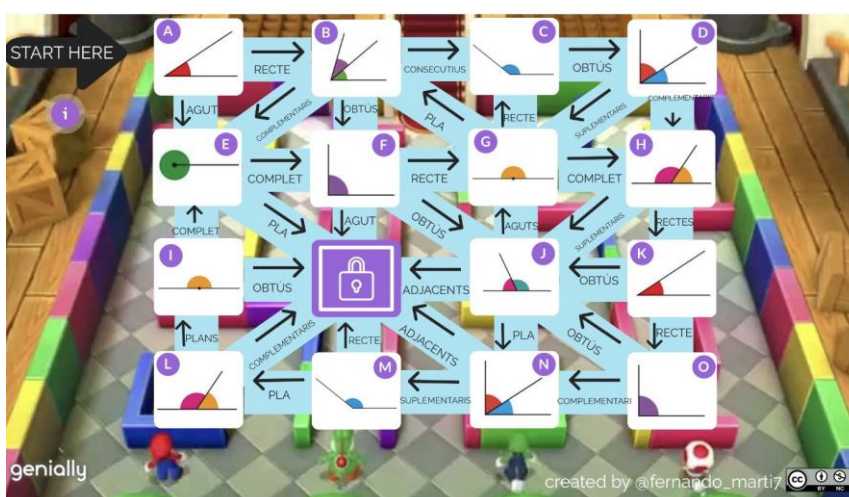
Nota. Adaptado de *Tutorial KAHOOT español #participaciónactiva*, de TuttoTIC, 2015, YouTube API (<https://www.youtube.com/watch?v=LxtXHcGnLmE>). CC BY 2.0

Esta, permite a los profesores diseñar cuestionarios, encuestas, discusiones y demás contenidos accesibles tanto desde dispositivos móviles como ordenadores véase la Figura 6. Se trata de una página web de uso gratuito, lo que junto con la facilidad de uso la hace muy atractiva. Gema Martínez Navarro de la universidad Complutense de Madrid (2017), tras entrevistar a distintos docentes, indica que esta herramienta es positivamente valorada y que los entrevistados la valoran positivamente, ya que les permite cierta cercanía con los alumnos que han nacido manejando internet. También comenta como Kahoot la relación entre alumnos promoviendo la colaboración y participación, siendo visible motivación por parte de los participantes. Finalmente, los docentes dicen que, a través de este método, los estudiantes suprimen el aburrimiento de ciertas materias más pesadas y alivia el carácter estresante que generan los exámenes. Leticia Rodríguez (2017) en su estudio, Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria, confirmó que la herramienta contribuía a la memorización de los conceptos reduciendo el tiempo de estudio de los participantes, aunque no necesariamente mejorasen las notas obtenidas en los exámenes parciales y finales. El grupo que utilizó la herramienta con mayor frecuencia mostraba ligera mejora ante los resultados de la evaluación parcial mientras que la final apenas era distinguible, aunque ambos grupos mostraron gran mejora con la nota obtenida en esa evaluación parcial. Aunque la frecuencia de uso efectivo no hubiese tenido respuesta final, se confirma que el uso, independientemente de la frecuencia, mejora los resultados.

Otra de las grandes marcas dentro de esta categoría es Genially, una herramienta que permite desarrollar contenidos interactivos aplicables a variedad de campos como marketing, presentaciones, difusión y por supuesto a la educación. Este caso también trata de una página web gratuita que permite crear retos tanto individuales como grupales pudiendo crear juegos tableros como los de la Figura 7. Lo que permite Genially es hacer frente a la obsolescencia de herramientas como PowerPoint y fomentar la motivación necesaria para que los alumnos aprendan más rápido. Genially como herramientas interactivas para el aprendizaje de verbos en inglés (2020), tras su aplicación en una muestra de 26 docentes, documenta que dentro del entorno estudiado era una herramienta desconocida por la mayoría, pero tras su implementación demostró su amplia aplicación que permite desarrollar la creatividad y grado de interacción de los alumnos convirtiéndolos en protagonistas e incluso constructores de su aprendizaje.

Figura 7

Juego sobre los ángulos desarrollado en Genially



Nota. Adaptado de *Tutorial KAHOOT español #participaciónactiva*, de TuttoTIC, 2015, YouTube API (<https://view.genial.ly/5c9b6f250d5cfc0bc29cbb93>). CC BY 2.0

Si bien las anteriores herramientas estaban más basadas en el desarrollo de contenidos de tipo presentaciones o preguntas y respuestas, las que se muestran a continuación hacen mayor hincapié en la implementación de los elementos que componen los videojuegos comerciales.

ChemCaper es un juego que enseña sobre química aplicando mecánicas similares a los RPG y rol de fantasía, obtenible a través de la compra del producto. De entre sus dinámicas destaca la capacidad de generar emociones en los usuarios, una narración bien definida, notable

sensación de progreso a lo largo del juego y restricciones por niveles o áreas bloqueadas. En cuanto a las mecánicas, se aplican desafíos con sus correspondientes recompensas en un modo de juego por turnos (véase la Figura 8). Finalmente, en cuanto a los componentes, ChemCaper dispone de avatares de usuario, modos de juego de tipo combates, posibilidad de desbloqueo de contenidos, misiones a realizar, niveles de personajes, puntuaciones, regalos o recompensas y tutoriales. Aunque no se hayan encontrado estudios centrados en esta herramienta, sus elementos le proveen de gran potencial de motivación e interés por parte de los estudiantes y sería interesante ver resultados sobre su aplicación en un futuro cercano.

Figura 8

Mecánica de combate por turnos de ChemCaper



Nota. Adaptado de *ChemCaperTM: Act I – Petticles in Peril*, de ACE Ed-Venture Studio, 2017, Steam (https://store.steampowered.com/app/592990/ChemCaper_Act_I__Petticles_in_Peril/?l=spanish). CC BY 2.0

Por último, pero para nada menos importante, se encuentra ClassCraft, una experiencia muy cercana a los videojuegos de tipo RPG online con impresionante presentación visual. En esta herramienta de gamificación todos los estudiantes deben colaborar en diferentes misiones y poder superar los retos propuestos por el profesor, que también será parte del juego. Este juego está categorizado como “freemium”, de modo que el juego base sea gratuito con la posibilidad de desbloquear opciones de pago. El juego presenta tres tipos de personajes con distintas estadísticas (Figura 9), guerrero/a, mago/a y curandero/a, por lo que el trabajo en equipo de los participantes será lo que determine su futuro, ya que si un personaje pierde todos los puntos de salud este quedará fuera de juego. Un estudio llevado a cabo por Stamatios Papadakis y Michail Kalogiannakis (2017) en el uso de ClassCraft en educación de

educación secundaria, observaron que para llevar a cabo de forma efectiva este tipo de implementaciones es preciso que los docentes sepan utilizar la herramienta para poder guiar de forma eficiente a los alumnos. Los resultados mostraron que ambos géneros estaban igual de implicados, reto para muchos títulos en la industria de los videojuegos. La investigación menciona la positiva valoración por parte de los alumnos y que gracias a los elementos que se incorporan fueron capaces de diferenciar mejor los buenos y malos comportamientos resultando en una mejora significativa comparada con el otro caso de estudio que no implementó la experiencia gamificada. Finalmente comentaron el visible incremento en el interés por la programación (asignatura en la que se llevó a cabo) por parte de los participantes, ya que para ellos resultó un proceso más agradable que el método tradicional.

Figura 9

Clases y sus estadísticas en ClassCraft



Nota. Adaptado de *ClassCraft: Tipos de personaje y cómo repartirlos*, de Docentes Gamificados, 2017, YouTube API (<https://www.youtube.com/watch?v=eh-SZE6ZV8I>). CC BY 2.0

2.5. Gamificación en la educación medioambiental

Es imposible negar que nos encontramos en una crisis medioambiental y que hay que hacerle frente lo antes posible, ya que el tiempo apremia. Uno de los métodos más efectivos es la educación, por lo que hay que enseñar desde jóvenes sobre la responsabilidad medioambiental y su ética.

Como Barry Commoner (1997) dijo en una entrevista, “La crisis medioambiental es un problema global, y solo acciones globales la solucionarán”. Es por eso que hay que dar mayor importancia a la educación medioambiental que se aplica en las escuelas y que muchos jóvenes olvidan rápidamente y nunca vuelven a preocuparse por ello. Hay que crear una visión social de mayor peso en este ámbito, ya que como dijo Jane Goodall “Los jóvenes son el futuro porque entienden los problemas del planeta y se sienten empoderados para cambiar el curso de la historia”, es su futuro y en manos de todos esta dejarles uno que se pueda aprovechar.

Es aquí donde entra la gamificación de estos cursos que para muchos alumnos nunca existieron realmente, ya que los olvidaron un mes después de realizarlos. El proceso de aprender mientras se juega hace que estas ideas y principios se busquen un sitio en la memoria, y si esta experiencia es diseñada y aplicada de manera correcta el resultado será exitoso como se ha comprobado en otras aplicaciones de la gamificación en la educación.

En Wageningen University and Research, Lila Paschalidou (2018), realizó una tesis sobre la gestión de residuos sólidos en el contexto de educación medioambiental en Grecia mediante la gamificación. Los resultados obtenidos enseñan que a medida que aumenta la edad la eficacia de esta metodología aumenta, posiblemente dado que el cerebro está más desarrollado y que en esas edades los métodos de aprendizaje están basados en la escucha, lectura y ejercicios, y exponer un temario que incluye jugar despierta el interés de las y los alumnos. En cuanto a resultados en qué género se beneficiaba más, las cifras son casi exactas, siendo un 51% del gráfico femenino y el 49% restante masculino. Esta tesis prueba que la gamificación tiene futuro en la educación medioambiental si se desarrolla de acuerdo con las necesidades de los temarios y estudiantes. Concluyendo este caso, la autora comenta el notable incremento de interés sobre el tema por parte de los alumnos, pero es necesario investigar en nuevas implementaciones gamificadas que puedan aplicarse de forma más equitativa par todos los perfiles del aprendizaje.

Thomas van Drumpt (2013) desde el departamento de ecotecnología en Mid Sweden University también puso a prueba este tipo de metodología en el campo des medioambiente. Fundamenta una vez más que para que una experiencia de este tipo sea exitosa ha de tener mecánicas atractivas y que se adecuen con el tema propuesto y el público objetivo. Se experimentó con una metodología en la que la información se exponía de forma gamificada antes de proponer el juego que evaluaría el conocimiento adquirido, de esta forma se

consiguió mayor participación por parte de los alumnos desde el inicio y la mejora en resultados a posteriori. El planteamiento de esta combinación observó un aumento en el interés de los alumnos que surgió gracias al despertar las ganas de exploración. Esta tesis planteó una combinación gamificada tanto en el área de exposición de la información como en la de evaluación y en este caso específico resultó ser un éxito gracias a un buen desarrollo de las actividades y mecánicas.

Luca Morganti, Federica Pallavinci, Antonio Candeliery y Franchesco Archetti (2017), tras su estudio en el área de juegos serios y la gamificación para crear compromiso de eficiencia energética con resultados a favor del medioambiente por parte de los consumidores, defienden el aporte positivo de los videojuegos en el área, pero dado a la falta de estudios que demuestran su efectividad a corto y largo plazo, proponen el desarrollo de investigaciones que muestren que las experiencias gamificadas en esta área realmente tienen impacto en las personas a las que son expuestas.

La propuesta, de que mayor cantidad de investigaciones son necesarias, también apoya Grace Cheryl Fryers (2017) tras su tesis sobre si la gamificación puede influir en el cambio medioambiental. Él demostró que el caso específico de su investigación tenía resultados positivos en los participantes, pero que había una falta de evaluaciones más heterogéneas a la hora de evaluar los resultados y por lo tanto de encontrar distintas metodologías de implementación de la gamificación en esta área del medioambiente.

Bing Mey y Shuxia Yang (2019), también coinciden en que es necesario una mayor aportación de estudios en este campo y que para que estos sean de mayor ayuda. Apuntan que su caso no llevó una evaluación previa y posterior de los alumnos a la hora de exponerlos al experimento y lo señalan como recomendación para futuras investigaciones. El caso de estudio llevado a cabo muestra el peso que tiene el feedback y su potencial para crear un producto final exitoso.

Por lo tanto, para que una experiencia gamificada en el área del ecologismo pueda ser calificada como exitosa hay que desarrollarla cuidadosamente y evaluar los perfiles de los alumnos antes y después de ser expuestos. Además, la herramienta o juego que se elija tiene que ser capaz de implementar de forma acertada al caso que se quiere aplicar, como Tania Ouariachi, Chin-Yen Li y Wim J. L. Elvin (2020) tratan en su tesis sobre La búsqueda de las mejores prácticas para acercamientos de la gamificación en la educación medioambiental.

Para obtener un buen resultado, la clave en esta área sería que los alumnos experimenten por ellos mismos las lecciones, ya que es la mejor forma de que se sientan parte del tema en vez de meros espectadores. El trabajo en equipo, la creatividad y crear un mundo inmersivo y divertido son grandes motivaciones para los alumnos, por lo que habrá que invertir tiempo en desarrollar sesiones que cumplan la mayor parte de ellas.

2.6. Minecraft: Education Edition

Minecraft es un videojuego de tipo sandbox creado por Markus Persson alias “Notch” y desarrollado por Mojang Studios. El juego fue lanzado en beta en 2009 y la versión completa en 2011, año tras el que no ha dejado de ser uno de los juegos más importantes en todo el mundo.

El juego tiene como género inicial el de supervivencia, pero es el de creatividad el que lo ha hecho tan exitoso. Es este aspecto del juego el que ha enamorado a tantos usuarios a lo largo de estos años, creando comunidades de todo tipo que crean mods que añaden más contenido al juego. El juego base permite crear a base de cubos las edificaciones, paisajes, mecanismos, etc. que a la imaginación pueda ocurrírsele.

La comunidad de Minecraft ha creado desde edificios reales a escala, a computadoras que operan dentro del juego, y como no han aprovechado para crear paisajes naturales del mundo real. A estas alturas es imposible pensar que los jóvenes no conocen Minecraft, si no lo juegan, lo han jugado y si no, han visto videos y saben de qué estás hablando, ya que a día de hoy tiene más de 140 millones de usuarios activos al mes. Jane Maova, Marcus Carter y Martin Gibbs (2017) realizaron un análisis sobre el público que tenía el videojuego en el área metropolitana de Melbourne a encargados o parientes de niños de entre 3 a 12 años. Los resultados mostraron que los participantes conocían en mayor medida Minecraft que Lego, posiblemente el juguete más común en cualquier casa hasta hace unos años. Los familiares reportaron que al menos la mitad de sus hijos e hijas habían jugado el último mes demostrando una vez más la gran presencia del videojuego en la sociedad actual. Las edades en las que más se juega a Minecraft es la franja de 9 a 12 años seguida de cerca de los 6 a 8 y en menor medida los más jóvenes de 3 a 5 años. En las edades más prematuras, se vio que las chicas apenas jugaban mientras que una gran cantidad de chicos ya lo hacían, pero a medida que crecía la franja de edad la balanza se nivelaba hasta ser casi la misma cantidad teniendo

66 jugadores ante 63 jugadoras. Otro dato interesante es que la mayoría de los jugadores confesaron utilizar plataformas móviles como iPad o tabletas Android lo que cuadra con las cifras de ventas de esos productos que, por ejemplo en España, datos del INE (2020) muestran de entre la población con cualquier tipo de computadora en sus hogares, hay un 58,4% que cuentan con una tableta seguramente refiriéndose a franjas de edades que participaron en el cuestionario, ya que son personas que llevan años interactuando con la tecnología y vivieron el boom de ese tipo de software en edades de poder adquisitivo propio. El análisis mostró que la mayoría jugaban de una a unas cuantas veces por semana por una duración inferior a una hora tanto entre semana y los fines de semana. En cuanto al modo de juego casi todos jugaban en local o modo un jugador con una gran mayoría jugando en modo creativo siendo solo un pequeño porcentaje, generalmente chicos, los que jugaban en modo supervivencia. El dato que posiblemente sea más significativo es que un 37% de los encuestados reportó que sus hijos o hijas habían visto un video relacionado con Minecraft en la última semana. Este estudio demostró la grandísima presencia que tiene este videojuego en la sociedad actual y lo que sirvió para el desarrollo de nuevas aplicaciones con respecto a su uso.

Pasados los años del lanzamiento del juego, Microsoft anunció la nueva herramienta Minecraft Education Edition (Figura 10) que salió a la luz en 2016. Esta herramienta permite a las escuelas crear y compartir lecciones gamificadas dentro de este juego tan atractivo y creativo. Además, los alumnos pueden jugar en sus casas sin perder el progreso de sus personajes y profundizar en las materias facilitadas.

Figura 10

Herramienta de gamificación Minecraft: Education Edition



Nota. Adaptado de *Minecraft, mucho más que un videojuego para niños*, de By Orange, 2020, By Orange (<https://blog.orange.es/consejos-y-trucos/minecraft-mas-videojuego-ninos/>). CC BY 2.0

Para los profesores existe un foro en la misma página web de la herramienta que permite compartir, comentar y valorar lecciones de otros usuarios, enriqueciendo las experiencias y el conocimiento generado en las que mejor resultados obtengan con los alumnos a la hora de aprender mientras juegan.

Esta herramienta de gamificación tiene una serie de ventajas y desventajas (mostradas en la Tabla 1).

Tabla 1

Ventajas y desventajas de Minecraft: Education Edition

Ventajas	Desventajas
Ayuda a desarrollar técnicas de solución de problemas	Puede crear falta de atención en los alumnos
Puede desarrollar habilidades de lectura y escritura	Es un software de pago
Potencia las mentes curiosas	Hace falta un mínimo de conocimiento sobre el videojuego
Enseña sobre la gestión de recursos	Puede usarse fuera de su contexto como entretenimiento y distracción
Enseña los beneficios del trabajo en equipo	Difícil de crear un curso eficiente para nuevos integrantes
Desarrollo de competencias científicas	Necesidad de un ordenador
Ayuda a crear confianza	Necesario tener cuenta de educación para registrarse
Mejora de la imaginación y creatividad	Cierto grado de dificultad para nuevos integrantes

Crea bases de futuras habilidades de trabajo	Necesidad de periféricos como ratones y teclados para mejor control
Ampliamente conocida entre los alumnos	

Nota. Explicación de las ventajas ante las desventajas de la herramienta software Minecraft: Education Edition.

Es fácil de apreciar que Minecraft EDU nos ofrece muchas más ventajas que desventajas, y que la mayoría de los contras son dados a la complejidad de uso para nuevos usuarios. Pero que, por otro lado, se compensa a la hora de no tener que enseñar las mecánicas básicas a los alumnos, ya que están familiarizados en una gran mayoría de casos. En el estudio de Par Thierry Karsenti, Julien Bugmann y Pierre-Paul Gros (2017) sobre la transformación de la educación con Minecraft y datos obtenidos sobre 118 estudiantes de primaria, realizaron un curso en el que a través del avance de los alumnos conseguían pulseras que demostraban su maestría en 10 niveles representados por colores. Como resultados positivos del curso comentan el aumento general en la motivación, incremento en la creatividad, mejora en lectura y escritura, desarrollo de comportamientos autónomos, colaboración, ayuda a otros compañeros, mejora de lógica computacional, solución de problemas, aumento de la autoestima, habilidades organizativas y de creación de productos de calidad y mejor razonamiento inductivo y deductivo, entre otras muchas. La aplicación de la experiencia gamificada incluso llegó a verse por parte del padre de una alumna que comentó a través de un correo que nunca antes su hija había mostrado tantas ganas por volver a clase, algo que también expresaron otros compañeros de clase de los que un 77% encontraron el proceso extremadamente entretenido. Entre las aplicaciones mencionan la amplia gama de posibilidades que ofrece la herramienta y gracias a su extensa base de jugadores permite que los alumnos que menos sepan sobre como desenvolverse en el entorno, pregunten a otros que sí saben y quienes están más que ansiosos de demostrar sus conocimientos y ayudar. Como posibles mejoras propusieron que antes de comenzar con el curso, es importante comprobar que todos los dispositivos cumplan los requisitos que requiere utilizar la aplicación o de lo contrario se darán errores como los que se cierre la aplicación, bloqueos de pantalla o borrado de archivos, que se dieron en el desarrollo de este proyecto. También comentan las barreras económicas que suponen la implantación, pero que, si son superadas, las

posibilidades de incrementar la motivación y actitud por parte de los alumnos beneficiarán a gran escala al centro. Lo que carece esta investigación es una comparación cuantitativa de los resultados ante un método tradicional, ya que simplemente se centra en el uso de la herramienta.

La amplia gama de aplicaciones que permite esta herramienta abarca una enorme cantidad de temarios dentro de la enseñanza. En caso de Ana María Jiménez-Porta y Evelyn Diez-Martínez (2018) estudió el impacto de los videojuegos en perfiles infantiles con dislexia utilizando Minecraft, observó una mejora gracias a la forma en la que se concentraban las palabras a través de su selección y uso, sumando el resto del entorno con el que han de interactuar. Del mismo modo, se pueden desarrollar contenidos dirigidos a otras áreas como las matemáticas, física, química y, por qué no, al medioambiente. Es dos años más tarde cuando David Bar-El y Kathryn E Ringland (2020) realizan un análisis de las lecciones creadas para Minecraft Education Edition hasta esa fecha. Los resultados de su investigación muestran que de los 627 cursos una la mayoría de 522 de los contenidos se encuentran en inglés y que 143 han sido creados por la cuenta de administración de “Minecraft Education”. De todos los autores que participan en la comunidad, la media de lecciones desarrolladas es de una por persona, aunque detectaron usuarios con contribuciones de entre 5 y 30 lecciones, lo que demuestra la implicación e interés por parte de la comunidad, pero a la vez puede estar dándose el caso de que no estén retroalimentando y mejorando los cursos ya creados. En cuanto a edades, mencionan que casi la mitad de las lecciones están categorizadas para la franja de entre 8 a 10 años y las asignaturas en las que más se utiliza (de mayor a menor) tecnologías, seguidas de arte y diseño, matemáticas y económicas, ciencias, historia, geografía, ciencias computacionales, lectura y escritura, clima y medioambiente y finalmente videojuegos como entretenimiento. Mientras que las habilidades que mayor citación tienen son la creatividad, colaboración y pensamiento crítico, dejando en segundo plano otras como, aprendizaje basado en proyectos, comunicación, ciudadanía y personajes. De su análisis concluimos que en lo que a este proyecto le interesa sobre las lecciones disponibles, pocas están centradas en las áreas de “Clima y Medioambiente” y se deduce que seguramente todas o la mayoría están únicamente disponibles se encuentran en inglés.

Jeff Kuhn (2018) en su revisión, evaluó y documentó las especificaciones del producto software. Aunque sus lecciones más conocidas sean las de programación, si se le dedica

tiempo y estudio a la creación en otros temas, por parte de los profesores, las posibilidades solo se ven limitadas por el nivel de creatividad que, además, será la clave para que los alumnos estén entretenidos mientras aprenden. Más tarde, Jakub Sajben, Nika Klimová y Gabriela Lovászová (2020) realizaron un estudio sobre su uso en entornos de enseñanza informática en Eslovaquia obteniendo resultados que mostraban la eficacia de la herramienta a la hora de enseñar programación y cómo los docentes valoraron positivamente a la experiencia.

Antes de la implementación o desarrollo de Minecraft: Education Edition, es altamente recomendado realizar el curso de formación que se puede realizar de forma gratuita en la siguiente dirección: <https://education.microsoft.com/en-us/learningPath/3eede2ae>. En el curso se aprende desde cero a cómo utilizar la herramienta, para de este modo guiar a los perfiles menos capaces en la informática o poco familiares con el software en cuestión. Una vez realizado, los usuarios serán capaces de defenderse a la hora de crear sus propios cursos o si lo desean aplicar los que ya hayan sido desarrollados por la comunidad, además, de obtener un título de reconocimiento “Minecraft Certified” que demuestra la superación de todos los cursos.

3. Objetivos

3.1. Objetivos del proyecto

Los objetivos de esta investigación y que se describen a continuación, se dividen en el objetivo general y los específicos.

3.1.1. Objetivos generales

El objetivo general de este trabajo es el de implementar y evaluar el método de evaluación con gamificación ante el método tradicional en las prácticas de la educación medioambiental que se llevan a cabo en las escuelas en los cursos de la ESO.

3.1.2. Objetivos específicos

A continuación, se listan los objetivos específicos que se quieren cumplir:

- Pre evaluar a los alumnos para saber los conocimientos iniciales sobre el tema que se tratará.
- Fomentar la motivación de los alumnos frente al tema expuesto a través de un método gamificado.
- Fomentar el trabajo en grupo en la actividad cooperativa para potenciar el aprendizaje.
- Conseguir que los alumnos aprendan entre ellos exponiendo la actividad grupal al resto de la clase.
- Utilizar la herramienta de gamificación Minecraft: Education Edition como medio de aprendizaje en la actividad grupal.
- Reevaluar a los alumnos a través de otro test para comparar los resultados con el método tradicional.
- Analizar los resultados de ambas prácticas para proponer mejoras sobre la experiencia gamificada aplicada.
- Aprender sobre cómo implantar la gamificación de manera más eficiente.

3.2. Objetivos didácticos del curso

La propuesta centra como objetivos finales de las sesiones:

- Conocer qué características hacen posible el funcionamiento de los diferentes ecosistemas.
- La diferenciación de los tres tipos de ecosistemas existentes en nuestro planeta.
- Identificar las características de los cinco ecosistemas expuestos en el curso.
- Diferenciar la fauna y flora que caracterizan cada uno de los cinco ecosistemas.

- Crear un ecosistema realista dentro de la herramienta Minecraft: Education Edition.
- Colaborar entre todos los participantes de cada grupo en el desarrollo de los ecosistemas.
- Comprender el funcionamiento del ecosistema asignado al grupo.
- Explicar al resto de grupos el ecosistema que se ha construido, detallando características y fauna y flora.
- Atender las explicaciones para comprender los ecosistemas desarrollados por otros grupos.

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Metodología

En el desarrollo de esta investigación se propone la creación de dos cursos, uno con metodología tradicional en la que a los participantes se les presenta el contenido a través de una presentación en Microsoft PowerPoint, y el otro en el que se crea un curso personalizado en la herramienta Minecraft: Education Edition en la que los participantes realizan una serie de actividades. La propuesta es llevada a cabo en dos aulas de 1º de la ESO de un colegio vasco. Los dos grupos a estudiar se dividen por aulas, obteniendo dos grupos de 23 participantes.

El método tradicional está planteado de forma que sea igual que cualquiera de los contenidos didácticos que se consumen en las escuelas, en el que el presentador imparte la lección como experto del tema mientras la acompaña de texto, imágenes, videos y sus explicaciones. Por otro lado, la experiencia gamificada pretende que los participantes sean los que a través del curso previamente desarrollado se informen de los contenidos, desarrollen uno de los apartados y que posteriormente lo expongan al resto de la clase a modo de expertos en la materia. Para ello el aula que realice la sesión con la herramienta de gamificación, se dividirá en cinco grupos, a los que se les asignará un ecosistema específico y que tendrán que informarse de sus características a través de las lecciones programadas antes de obtener los materiales necesarios para crear el ecosistema asignado que posteriormente tendrán que exponer al resto del aula. Cada grupo tendrá asignado dos ordenadores con el curso implementado y el supervisor decidirá cuál de los dos ecosistemas será el que se proyecte a la hora de la presentación de cada grupo. Durante el desarrollo de la actividad el docente al cargo se encarga de supervisar el avance de los grupos y solucionar las posibles dudas que puedan surgir, tanto de comprensión del contenido como de las mecánicas de la herramienta.

Ambos métodos son evaluados con los mismos formularios, antes y después de ser expuestos a las sesiones, para estudiar sus conocimientos iniciales y mejorar, y comparar los dos métodos. Después, se realizan una serie de cuestionarios para medir el nivel de satisfacción, opiniones y valoración por parte de los participantes.

4.2. Desarrollo de la experiencia gamificada

Para la implementación de la sesión gamificada se pretendía hacer uso de material que hubiese sido publicado en la página web de la herramienta, donde gracias a una amplia comunidad se disponen de cursos ya desarrollados por otros usuarios y que están a disposición de quien quiera hacer uso de ellos. El problema en este caso es la escasez de contenido creado acompañado de la simpleza de elaboración de las lecciones, por lo que se decide crear uno desde cero. A la hora de redactar las lecciones y contenidos del curso cabe destacar que, al tratarse de un colegio privado con euskera como idioma inicial, todo tipo de texto y explicaciones son expresadas en ese idioma.

El software Minecraft: Education Edition tiene una barrera económica que requiere que los usuarios tengan una cuenta Microsoft Office 365 Education y paguen una suscripción para utilizar la aplicación, pero como los gastos no estaban dentro de las posibilidades se han creado una cuenta de prueba de tipo profesor y cinco cuentas de prueba de tipo estudiante. La cuenta de profesor ofrece 25 sesiones gratuitas en la herramienta mientras que las de estudiantes les permite acceder 10 veces. No supone una traba, ya que el curso es desarrollado en 4 largas sesiones y el curso con los alumnos en una sola sesión.

4.2.1. Modelaje del mundo

Lo primero que se desarrolla del mapa en el que se lleva a cabo el curso es la construcción del lugar. Para ello se decide diferenciar el mapa en una plataforma inicial que actúa como zona de inicio del curso y que se divide en 5 cúpulas en las que se tienen que desarrollar los ecosistemas, como puede apreciarse en la Figura 11. La zona inicial está diseñada para que quepa una generosa cantidad de usuarios sin amontonarse y sitúa los primeros NPCs (personajes no jugables) y pizarras que explican las instrucciones.

Figura 11

Curso desarrollado sobre los ecosistemas



Nota. Captura de al mapa de elaboración propia que se utilizó para la realización del curso

Desde la plataforma inicial se extiende un pasillo que lleva a las cinco cúpulas donde se desarrollarán las actividades. Antes de entrar a las cúpulas se encuentran una serie NPCs acompañados de una pizarra que serán diferentes en cada uno de los ecosistemas. Finalmente, se sitúan un yunque y una mesa de artesanía para cada una de las cúpulas.

4.2.2. Programación de NPCs o personajes no jugables

Los NPCs son herramientas didácticas que permiten a los creadores de los cursos realizar explicaciones en un entorno más inmersivo. Estos personajes, mostrados en la Figura 12, pueden ser programados para realizar una amplia variedad de acciones, de las cuales algunas se utilizan para el desarrollo del temario en este mapa.

Figura 12

NPCs en Minecraft: Education Edition



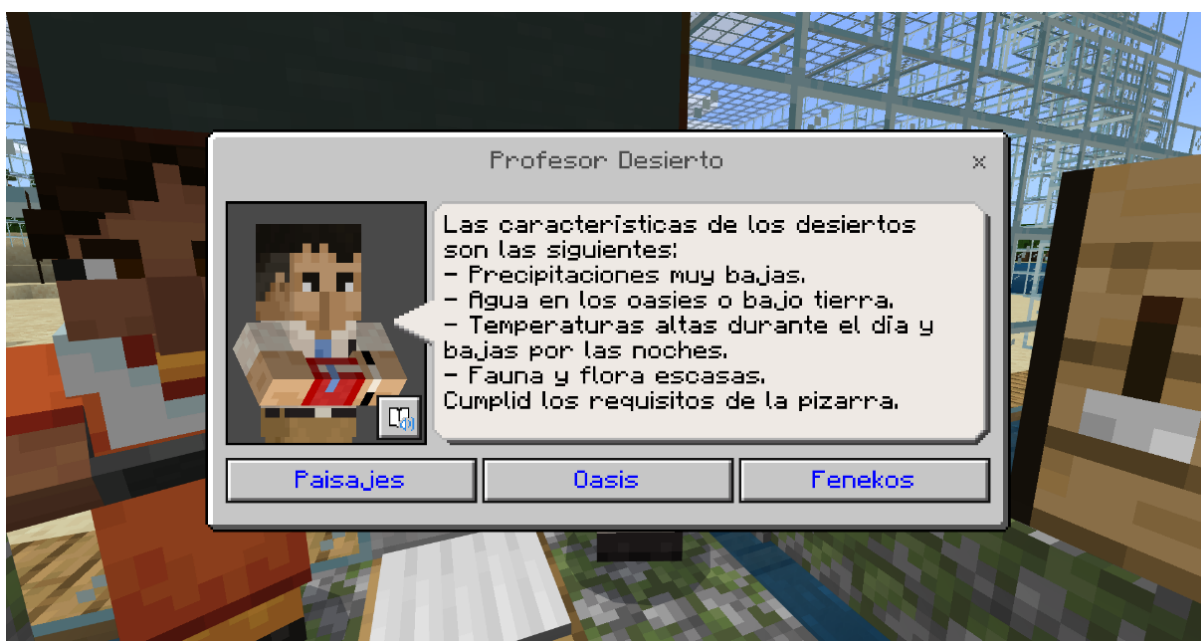
Nota. Captura de elaboración propia de los NPCs situados a lo largo del curso.

Para este curso los NPCs están programados de dos tipos, los que dan explicaciones y los que facilitan materiales:

- Los que aportan explicaciones están compuestos de un cuadro de diálogo en el que se explican brevemente las lecciones, y es acompañado de unos botones con un hipervínculo a contenidos como explicaciones en vídeos o imágenes en la red, para dar una perspectiva visual de lo que se está explicando (véase Figura 13).

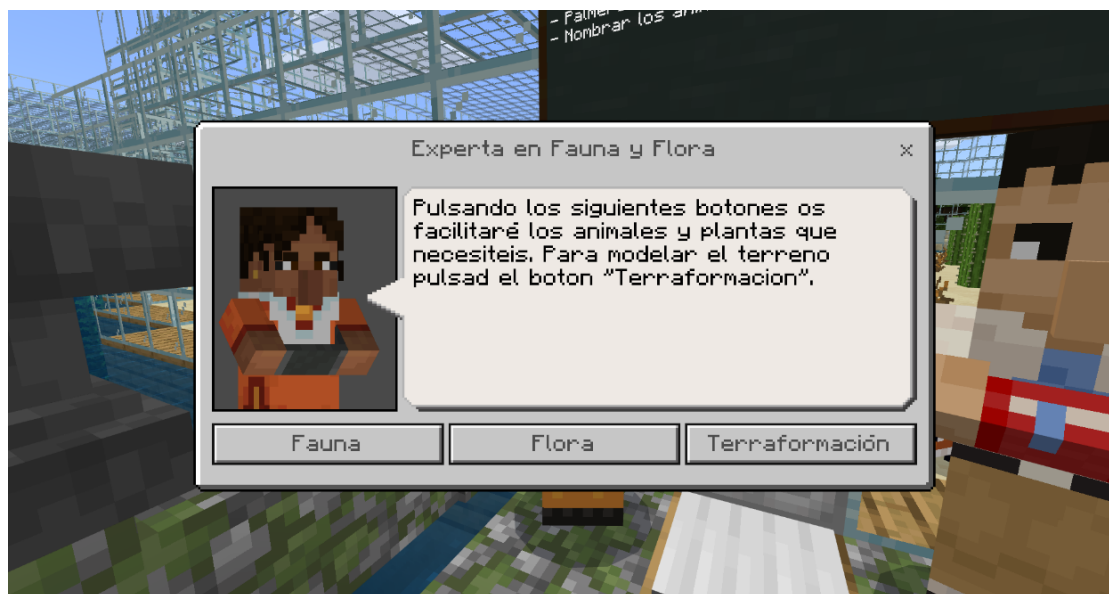
Figura 13

Interfaz de NPCs de tipo informativo



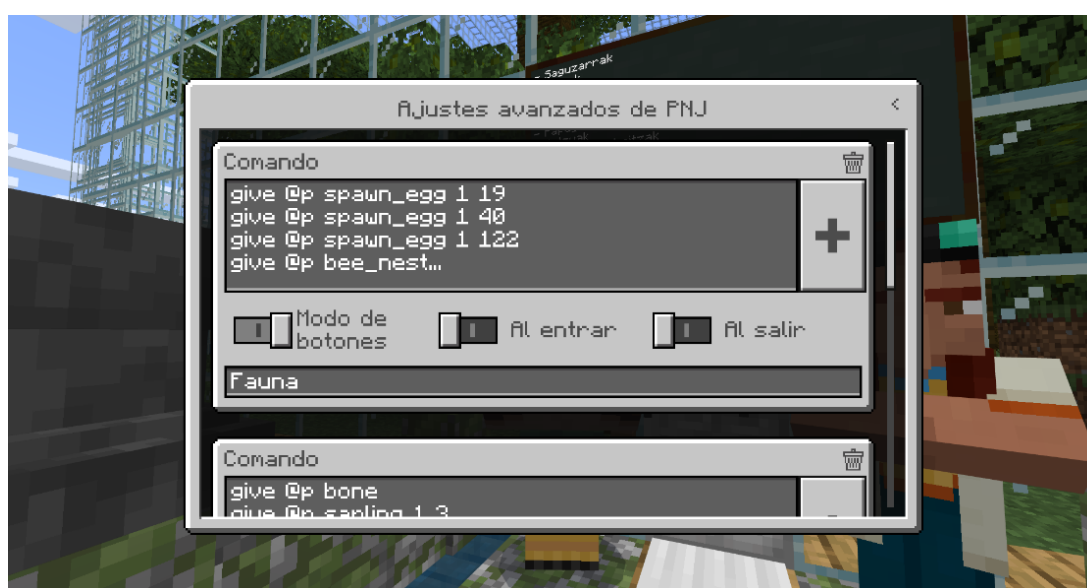
Nota. Captura del desarrollo de la interfaz de NPCs tipo informativo de elaboración propia.

- Los que facilitan materiales son personajes llamados “Expertos en fauna y flora” que han sido programados para entregar, en el inventario de los jugadores que interactúen con ellos, los materiales que se le hayan pedido. Estos tienen tres botones con los que se pueden interactuar dependiendo de la categoría de materiales que se quiera obtener, están categorizados como “Fauna”, “Flora” y “Terraformación”. Por ejemplo, pulsando el botón de fauna, el jugador recibirá en su inventario la fauna que tendrá que colocar en su ecosistema junto con una etiqueta con la que nombrará las especies (ver Figura 14).

Figura 14*Interfaz de NPCs de tipo Experta*

Nota. Captura del desarrollo de la interfaz de NPCs tipo experta, de elaboración propia.

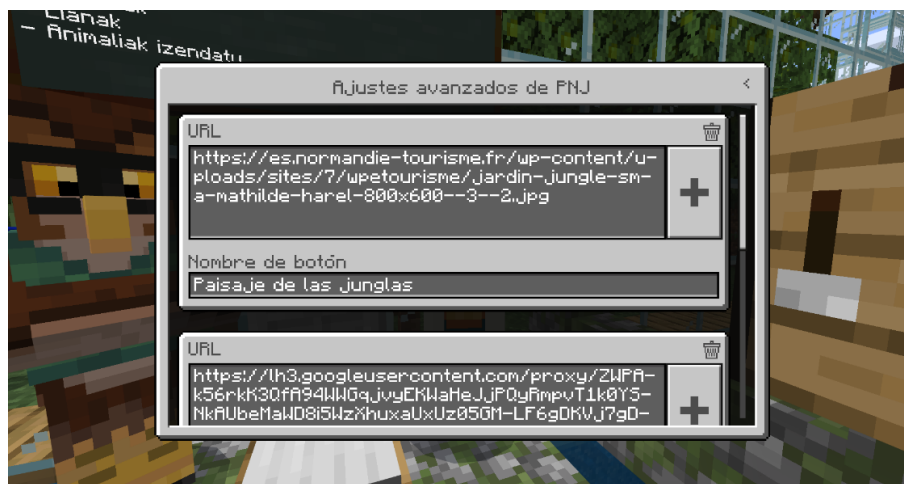
Los NPCs solamente es posible colocarlos en el modo "world builder", que se activa escribiendo /wb en la consola de la partida. Como muestra las Figuras 15 y 16, habiendo activado ese estado, se editan los cuadros de texto que se visualizarán y se programan los botones que llevan a la red con URLs de las mismas y los botones que proporcionan materiales y objetos con el comando "give @p".

Figura 15*Configuración de comandos para facilitar objetos*

Nota. Captura de la configuración, de elaboración propia, de los comandos para facilitar objetos.

Figura 16

Configuración de botones que contienen URLs



Nota. Captura de la configuración, de elaboración propia, de URLs asignadas a los botones.

4.2.3. Pizarras

Las pizarras están distribuidas por el mapa y se contiene los requisitos que han de ser cumplidos o explicaciones. En el área inicial se presentan pizarras que describen las normas del curso y otras que son utilizadas por un NPC para explicar los tipos de ecosistemas (Figura 17). Las otras pizarras están situadas en cada ecosistema y enumeran una serie de requisitos necesarios para completarlos.

Para evitar que se modifiquen estas tienen bloqueadas la edición del texto a no ser que sea intente acceder a ellas como anfitrión de la partida.

Figura 17

Pizarras situadas a lo largo del curso



Nota. Pizarras explicativas, de elaboración propia, colocadas en sitios que necesiten de explicaciones específicas.

4.2.4. Jugabilidad

El curso está diseñado para que los alumnos se unan al profesor, que actuará de anfitrión, a través del código que les facilitará. De esta forma el docente tiene control sobre el resto de usuarios y de la partida en caso de que sea necesario realizar algún cambio o solucionar problemas.

El modo de juego definido para los usuarios es el de “creativo”, ya que de este modo tienen privilegios como volar, que no se les gasten los materiales, poder retirar cualquier material instantáneamente, respiración subacuática y vida infinita. Esto se decide, ya que la idea es promover la creatividad de los alumnos y que no se distraigan por mecánicas como la salud, oxígeno y durezas de los distintos materiales.

Las opciones de objetos destructivos y criaturas enemigas están desactivadas para evitar que se utilicen explosivos y las distracciones con criaturas como los zombis y otros enemigos fantásticos. Se recomienda mantener el tiempo ajustado a “siempre de día” para poder ver correctamente, ya que sin iluminación artificial las noches son muy oscuras. Finalmente, una vez todos los ecosistemas estén finalizados se puede activar el modo “mundo inmutable” para que no se puedan editar las creaciones (ver Figuras 18 y 19).

Figura 18

Configuración de los ajustes del curso



Nota. Captura de los ajustes de modo de juego en creativo y dificultad pacífico para la realización del curso.

Figura 19*Configuración de los ajustes del aula*

Nota. Captura de los ajustes del aula específicos para el curso desarrollado.

4.3. Actividades

Las actividades llevadas a cabo en el curso son diferenciadas en los dos tipos de metodologías, siendo más extensa y compleja la metodología gamificada, ya que permite a los alumnos mayor participación a través de las mecánicas implementadas en el curso desarrollado específicamente para este proyecto. En la Tabla 2 se describe la metodología tradicional seguida de la gamificada.

Tabla 2*Categorización de las actividades*

Sesión realizada con presentación PowerPoint		
Metodología	Actividad	Descripción
Lección didáctica tradicional y trabajo personal	Formulario antes de la presentación	Los alumnos realizan un formulario en el que se les pregunta sobre el tema que se va a tratar en la presentación. La realización del formulario ha de ser individual y no está permitido la búsqueda de respuestas en

		ningún medio. Con esto se pretende medir el conocimiento sobre ecosistemas previo a recibir la lección.
	Presentación	Se realiza una presentación en PowerPoint en la que se explican las características de los ecosistemas. Los alumnos han de atender a la lección compuesta por la explicación del experto en la materia.
	Ronda de preguntas	Se anima a que se hagan preguntas sobre dudas que hayan podido surgir mientras se realizaba la presentación. En caso de no haber preguntas, el experto lanzará una serie de cuestiones para generar debate.
	Formulario final	Los alumnos realizan el mismo cuestionario de nuevo para medir el grado de aprendizaje del método tradicional. El formulario es personal, por lo que los resultados no pueden ser ni copiados ni consultados en otras fuentes.
Sesión realizada con presentación Minecraft: Education Edition		
Metodología	Actividad	Descripción
Lección gamificada y trabajo cooperativo	Formulario inicial	Los alumnos realizan un formulario en el que se les pregunta sobre el tema que se va a tratar el curso gamificado. La realización del formulario ha de ser individual y no está permitido la búsqueda de respuestas en ningún medio, ya que se pretende medir el conocimiento previo a recibir la lección.

	Recolección de conocimientos	Los participantes han de informarse de las normas del curso, leer el enunciado detallado en las pizarras e interactuar con los NPCs que les explicaran las características y tipos de ecosistemas.
	Creación de los ecosistemas	Se dividirán en cinco grupos a los alumnos y a cada uno se le asigna un ecosistema en el cual tendrán que trabajar durante 40 minutos. Cada grupo ha de atender las explicaciones de los NPCs colocados delante de cada cúpula y construir un ecosistema lo más realista posible cumpliendo los requisitos especificados en la pizarra.
	Explicación de los ecosistemas	Los grupos explicarán los ecosistemas que les han tocado desarrollar frente al resto en un máximo de 4 minutos. Se hará uso del proyector para que toda el aula sea capaz de ver con claridad.
	Formulario final	Los alumnos realizan el mismo cuestionario de nuevo para medir el grado de aprendizaje del método gamificado. El formulario es personal y no se pueden consultar en otras fuentes.

Nota. Enumeración de las actividades por sesión junto con la metodología y descripción de tareas.

Hay que tener en cuenta que tanto el test realizado antes y después de las lecciones son idénticos, y también son los mismos en los dos métodos empleados en ambas aulas. Es de gran importancia, ya que lo que se quiere medir en esta investigación es lo que los alumnos han aprendido con cada método y compararlos.

4.4. Temporalización de las sesiones

A continuación, en la Tabla 3, se describe la estructura de las dos sesiones que se han realizado y su temporalización.

Tabla 3

Temporalización de las sesiones por método

	Actividad	Duración	Total
Método tradicional	Formulario inicial	10 minutos	80 minutos
	Presentación PowerPoint	45 minutos	
	Ronda de preguntas	15 minutos	
	Formulario final	10 minutos	
Método gamificado	Formulario inicial	10 minutos	80 minutos
	Creación de ecosistemas	40 minutos	
	Explicación de ecosistemas	20 minutos	
	Formulario final	10 minutos	

Nota. Organización temporal de las sesiones divididas en métodos y actividades realizadas.

Es importante que todos esté previamente organizado y que los alumnos conozcan las mecánicas del juego, ya que si no se podría alargar. Para evitar alargar las sesiones se precisa tener el software descargado e instalado, las cuentas creadas y comprobado el correcto funcionamiento del juego habiendo entrado al menos una vez en los sistemas que se requiera.

4.5. Recursos humanos y digitales

4.5.1. Recursos humanos

Entre los recursos humanos requeridos para la realización de estas sesiones se muestran diferenciados por tipos los cuales son definidos brevemente a través de un rol designado y finalmente la cantidad (véase Tabla 4).

Tabla 4

Recursos humanos necesarios para el desarrollo del curso

Tipo	Rol	Cantidad por aula
Docente	Experto en la materia	1
Técnico	Creación de cuentas, descarga e instalación de software, soporte técnico	1
Alumno	Participante de las tareas	23

Nota. Lista de recursos humanos utilizados para la realización del curso, junto con el rol y cantidades por aula.

4.5.2. Recursos digitales

A continuación, la Tabla 5 detalla los recursos digitales utilizados

Tabla 5

Recursos digitales requeridos para la aplicación del método gamificado

Recurso digital	Uso	Cantidad
Ordenadores	Medio hardware para utilizar el software requerido en el curso	10
Ratones	Ayuda a la hora de controlar el juego.	10

Proyector	Explicaciones iniciales y finales a toda la clase.	1
USB	Medio por el que compartir los archivos .mcworld necesarios que contienen el curso desarrollado.	1
Cuentas Microsoft Office 365 Education	Acceso al software en el que se desarrolla el curso.	10
Software Minecraft: Education Edition	Medio software utilizado para el desarrollo y presentación del temario.	10

Nota. Lista de los recursos digitales que se han utilizado para el desarrollo del curso gamificado, además de su uso y cantidades.

5. Evaluación

5.1. Método de evaluación de los resultados

Esta propuesta tiene como objetivo estudiar la efectividad de la herramienta Minecraft: Education Edition frente a los métodos tradicionales en la educación medioambiental. Para ello, se ha definido un sistema de evaluación que evalúe con las mismas preguntas a ambos grupos expuestos a la presentación en PowerPoint y a la experiencia gamificada.

Los cuestionarios de evaluación están compuestos por un total de 26 preguntas sobre las competencias que serán tratadas en ambas lecciones. Es importante el control de los alumnos para que no se dé el caso de plagio o búsqueda en fuentes externas sobre las preguntas del test. Una vez obtenidos los resultados se estudiará el grado de aciertos de ambas clases antes y después para verificar que las competencias han sido desarrolladas correctamente y ambos grupos han supuesto una mejora a la evaluación previa del curso. Después se comparan los resultados de ambos métodos para determinar cuál de los dos ha tenido mayor tasa de mejora y cuáles han sido los precedentes a estos resultados.

Finalmente se estudian otros tres formularios que realizaron los grupos. El grupo de método tradicional responde a preguntas sobre si conocen el juego Minecraft, con cuál de los dos métodos creen que hubiesen aprendido más y si aun habiendo realizado ya el curso en forma de presentación, estarían dispuestos a repetirlo, pero con el desarrollado en Minecraft: Education Edition. Por otro lado, el grupo expuesto a la experiencia gamificada realizará un formulario a la inversa, es decir, sus preguntas estarán enfocadas en comparación con el método que no han realizado, el de la presentación PowerPoint. Finalmente, este último grupo realizará otro formulario para evaluar la satisfacción y grado de mejora de la lección desarrollada en la herramienta de gamificación.

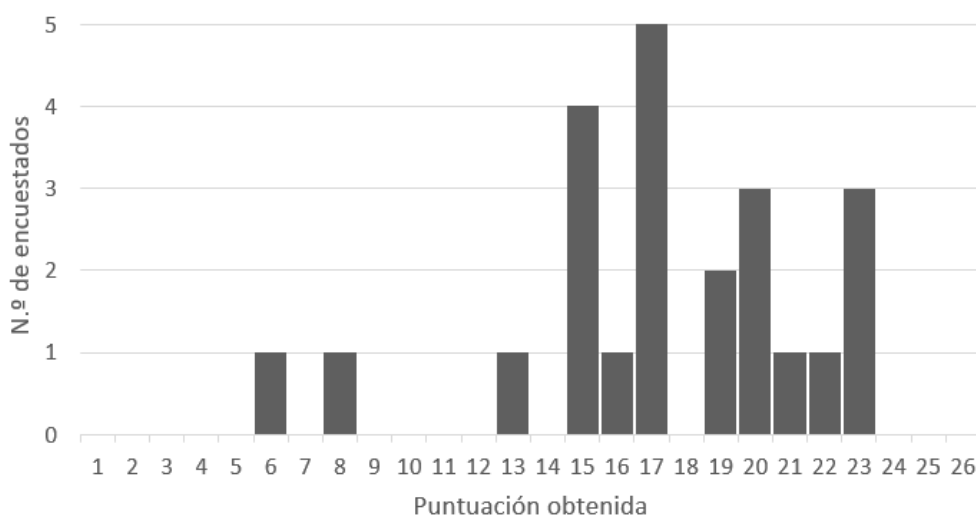
5.2. Análisis de resultados

A continuación, se comparan los resultados obtenidos en ambos grupos a la hora de ser evaluados antes y después de realizar los cursos. Para diferenciar los grupos, el aula que recibió el método tradicional será referido como grupo 1 mientras que el que utilizó el software Minecraft: Education Edition será el grupo 2.

Ambos cuestionarios previos a las sesiones demuestran que los participantes, aunque mostraban tener conocimientos sobre el tema, muchos se agrupan en puntuaciones más intermedias (ver Figuras 20 y 21).

Figura 20

Gráfica de resultados sobre la evaluación previa a la sesión PowerPoint

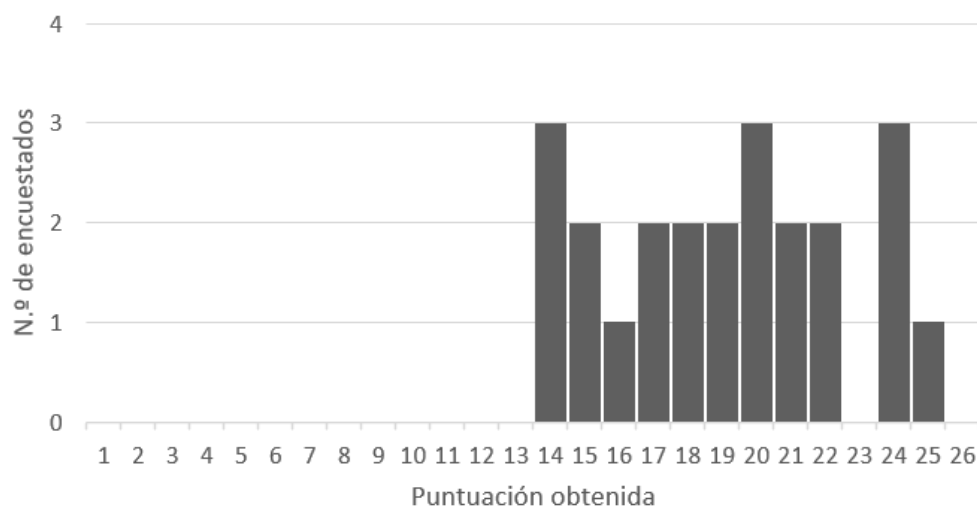


Nota. Resultados obtenidos en la evaluación previa al curso de método tradicional.

También hay que tener en cuenta que los alumnos que fueron expuestos a la experiencia gamificada obtuvieron resultados (previos a la sesión) más céntricos, entre los 14 y 25 aciertos, mientras que la otra aula se dispersó entre los 6 a los 23.

Figura 21

Gráfica de resultados sobre la evaluación previa a la sesión Minecraft EDU

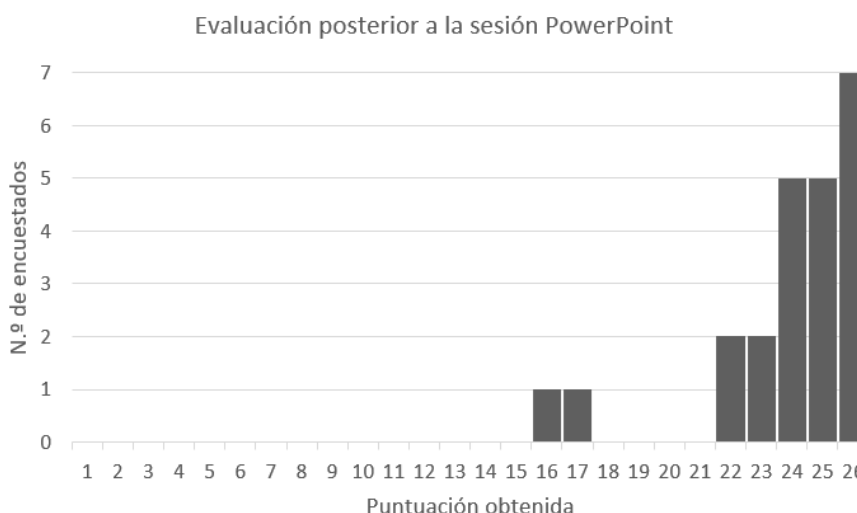


Nota. Resultados obtenidos en la evaluación previa al curso de método gamificado.

Tras ambas lecciones los grupos mostraron una notable mejora y obtención de conocimientos. El grupo que asistió a la presentación en PowerPoint aumentó su mínimo de respuestas correctas en un 38,46%. En la Figura 22 se observan dos participantes con 16 y 17 aciertos alejados del mayor grupo de aciertos que se establece cerca de los 24 aciertos de media.

Figura 22

Gráfica de resultados sobre la evaluación posterior a la sesión PowerPoint

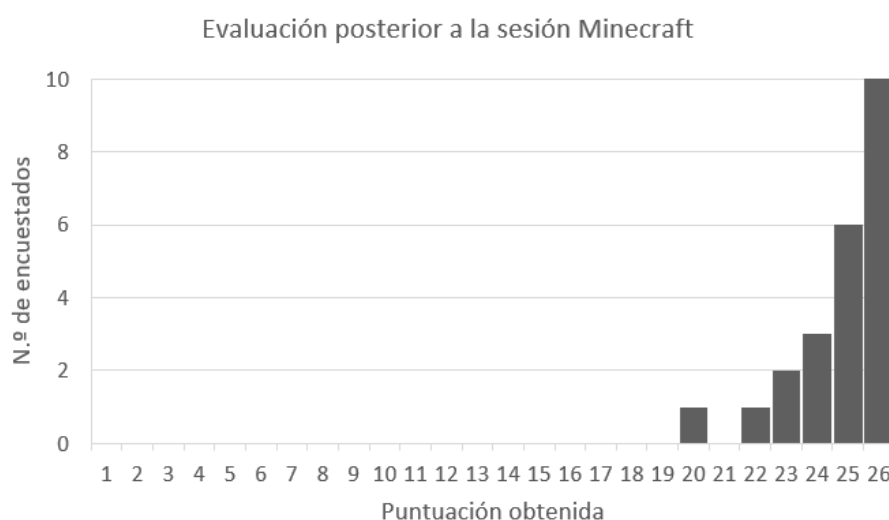


Nota. Resultados obtenidos en la evaluación tras la realización del curso con el método tradicional.

Por otro lado, el grupo expuesto al curso gamificado, muestra una menor mejora mínima con un aumento de 14 a 20 respuestas correctas, pero mayor media de aciertos situándose por encima de los 25 puntos (véase Figura 23).

Figura 23

Gráfica de resultados sobre la evaluación posterior a la sesión Minecraft EDU

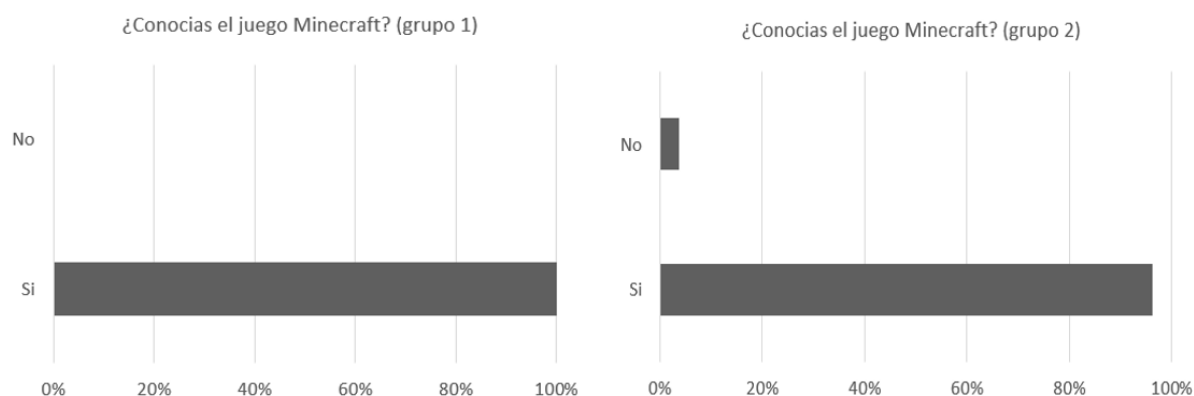


Nota. Resultados obtenidos en la evaluación tras la realización del curso con el método gamificado.

El bloque del cuestionario que pretende medir las creencias de los participantes en cuanto a ambos métodos verifica el hecho de que Minecraft sea un juego popular, la Figura 24 muestra que un 100% de los participantes del primer grupo lo conocían y el 96,2% del segundo grupo.

Figura 24

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Conocías el juego Minecraft?”

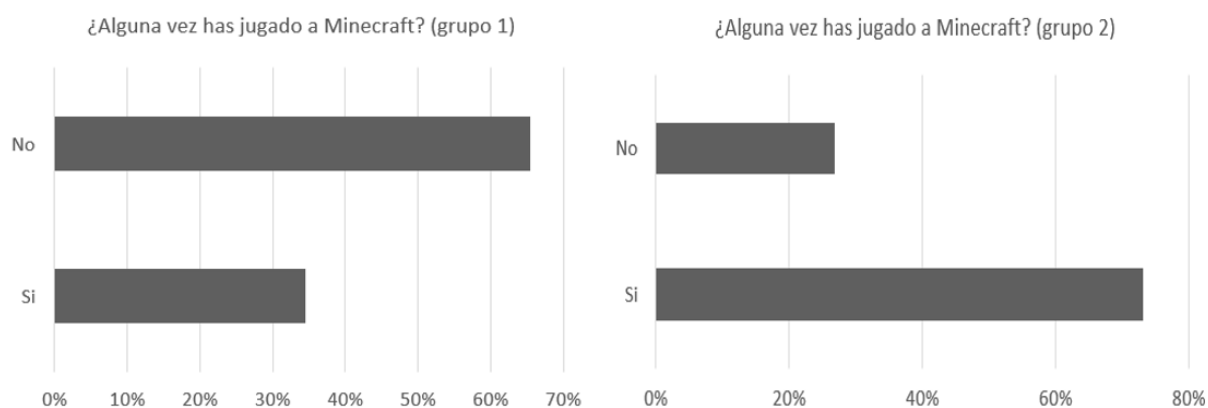


Nota. Respuestas obtenidas por grupos en base a si los encuestados conocían o no el juego Minecraft.

En cuanto a los porcentajes de alumnos que alguna vez han jugado al juego, en la Figura 25 encontramos que el grupo 1 tiene un 65,4% de alumnos que sí lo han jugado y el grupo 2 un 73,1%. Las cifras de ambos grupos se elevan por encima de la mitad de participantes, siendo de este modo solo unos pocos los que, aunque sí lo conocían nunca antes lo habían probado.

Figura 25

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Alguna vez habías jugado a Minecraft?”



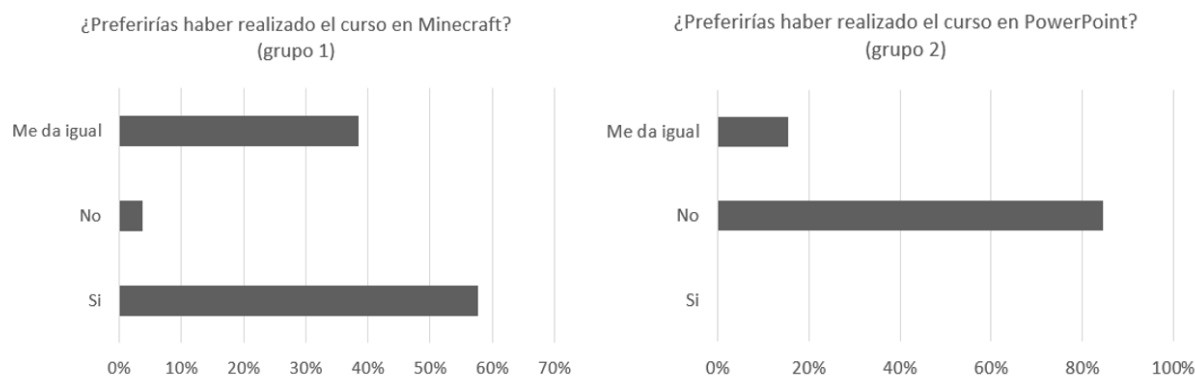
Nota. Comparación de cuántos alumnos juegan a Minecraft frente a cuantos no, dividido por grupos.

A ambos grupos se les preguntó si hubiesen preferido haber recibido la sesión contraria en vez de la realizada. Los datos muestran que el aula con método tradicional prefería en un 57,7% haber realizado el curso en la herramienta software, mientras que a un 38,5% no le

importaba y el 3,8% no lo cambiaría. En cuanto al otro grupo, un 84,6% no hubiese querido cambiarlo y un 15,4% le daba igual el método (ver Figura 26).

Figura 26

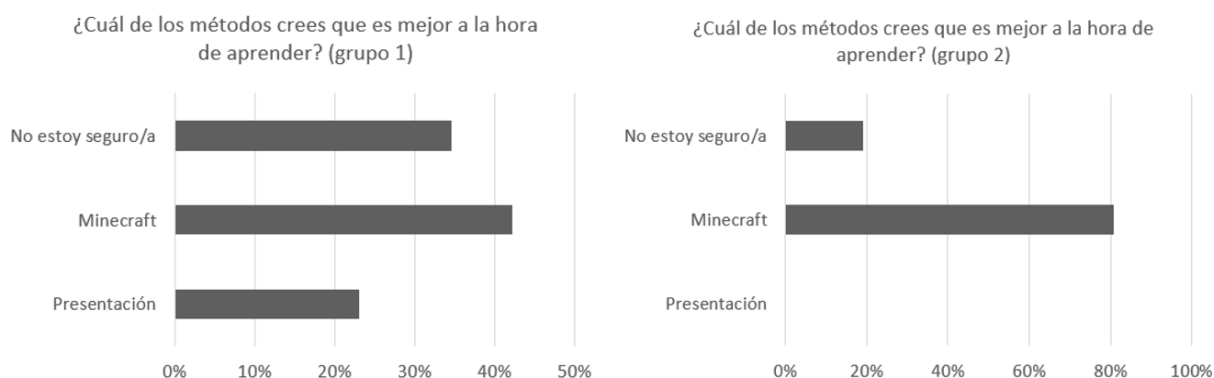
Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Hubieses preferido el método del otro grupo?”



Nota. Opiniones sobre los alumnos que preferían el método del otro grupo, los que no y a los que no les importaba. Como muestra la Figura 27, se les preguntó sobre cuál de los métodos creían que era más efectivo a la hora de retener conocimientos, a lo que el primer grupo respondió en mayor medida Minecraft en un 42,3% y que no estaban seguros en un 34,6%, siendo menor los que se decidieron por la presentación en PowerPoint con un 23,1%. Por otro lado, el segundo grupo se decidió por la solución gamificada en un 80,8% y un 19,2% restante de indecisión.

Figura 27

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Cuál de los dos métodos crees que es mejor a la hora de aprender?”



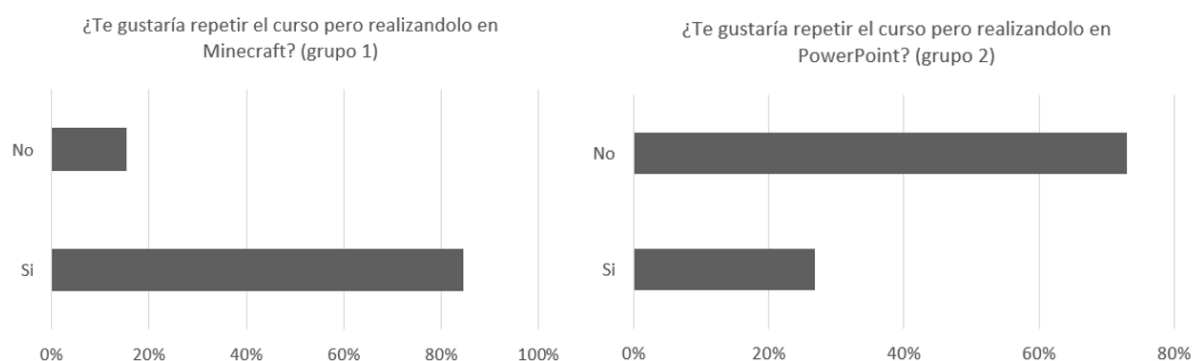
Nota. Opiniones de los alumnos, divididas en grupos, sobre cuál de los métodos les parece más eficiente a la hora de aprender sobre el tema expuesto.

La última pregunta de este cuestionario (Figura 28), quiere evaluar el grado en el que los participantes estarían dispuestos a repetir el mismo temario, pero utilizando el método inverso, es decir, los que habían atendido a la presentación en PowerPoint realizarían otra sesión, pero esta vez gamificada y los de la sesión con Minecraft recibirían la presentación

PowerPoint. El 84,6% del grupo 1 se muestra a favor en contra del 15,4% restante, mientras que el grupo 2 lo rechaza en un 73,1% y el 26,9% se muestra interesado.

Figura 28

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Repetirías el mismo curso, pero esta vez en el otro método?”



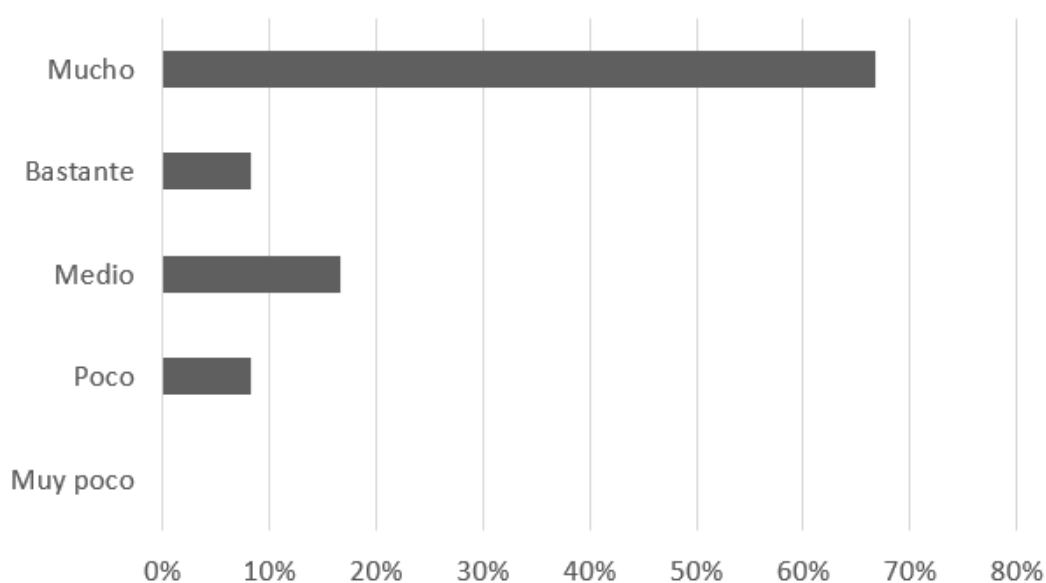
Nota. Respuestas de los participantes a la hora de ofrecerles la oportunidad de repetir el mismo curso de nuevo, pero implementando el método opuesto.

Finalmente, se analizan los resultados del cuestionario de evaluación de la experiencia gamificada (anexo A).

Sobre si el curso había gustado a los participantes, una mayoría del 66,7% responde con un “mucho”, la mitad del restante, es decir un 16,7% contesta “a medias”, y “poco” y “bastante” 8,3% cada una de ellas (ver Figura 29).

Figura 29

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Te ha gustado el curso?”

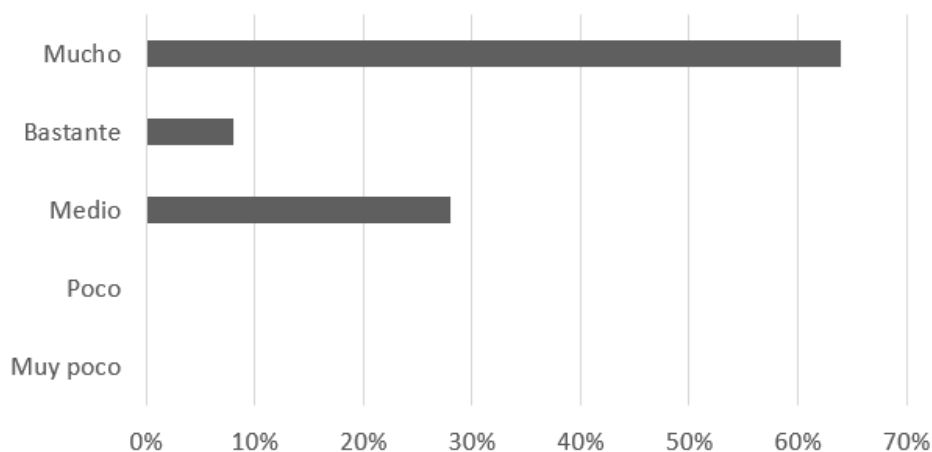


Nota. Valoraciones que los participantes del grupo 2 dieron frente a la experiencia gamificada.

Los resultados de la segunda pregunta, representados en la Figura 30, muestran que la mayoría lo encontró entretenido con un 64% de participantes que valoraron como “muy divertido”, un 8% “divertido” y el restante 28% con “a medias”.

Figura 30

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Te ha parecido divertido el curso?”

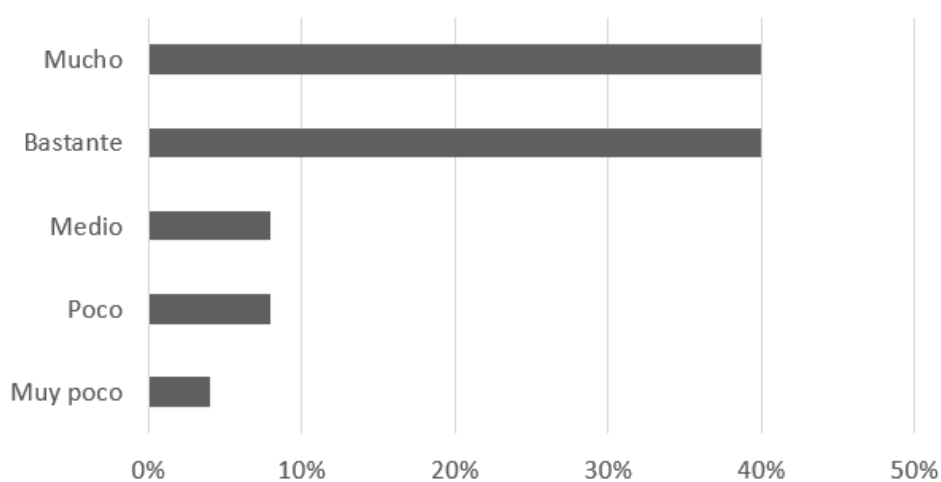


Nota. Opiniones de los alumnos del segundo grupo a la hora de valorar el grado de entretenimiento del curso realizado en Minecraft: Education Edition.

La tercera pregunta, sobre si creen haber aprendido con el curso (véase Figura 31), muestra que la gran mayoría cree que si, llegando a un 40% de alumnos respondiendo que han aprendido mucho y otro 40% bastante, frente al 8% que respondió “a medias”, el 8% que respondió “poco” y el 4% que cree que aprendió muy poco.

Figura 31

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Cuánto crees que has aprendido?”

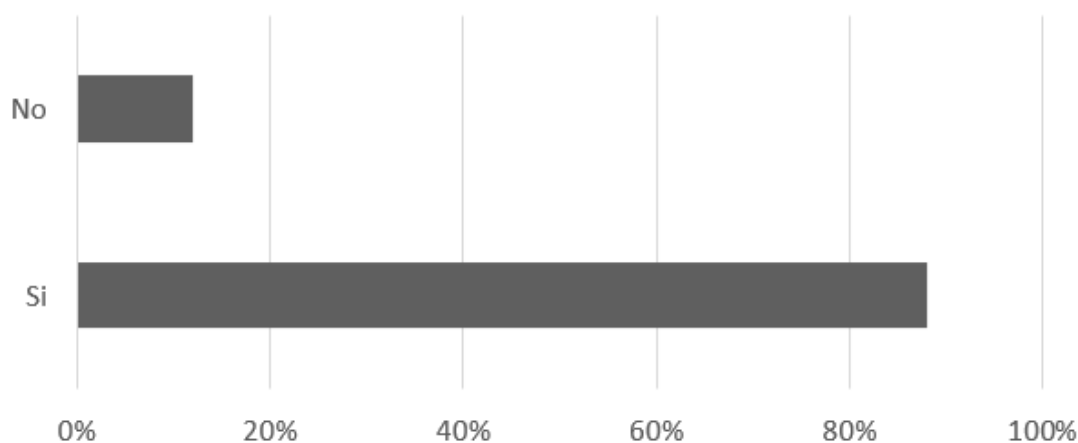


Nota. Resultados obtenidos en cuanto al nivel de aprendizaje de la experiencia gamificada, desde el punto de vista de los participantes del grupo 2.

En la cuarta pregunta se quería saber si creían que deberían hacerse más cursos como este, a lo que solo una minoría del 12% respondió que no mientras que el 88% restante opinó que, si deberían realizarse, indicado en la Figura 32.

Figura 32

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Crees que deberían realizarse más cursos como este?”

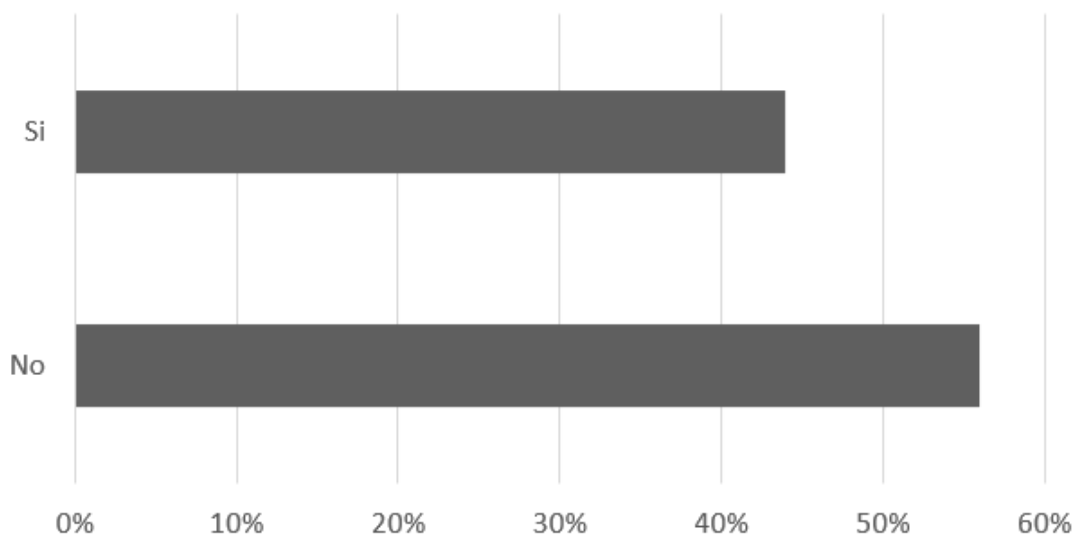


Nota. Opiniones del segundo grupo sobre si el método de gamificación que utiliza la herramienta Minecraft: Education Edition debería utilizarse más a menudo.

Finalmente, la Figura 33 muestra que se les realizó una pregunta sobre si el curso realizado podría mejorarse según su opinión, donde un 56% opina que no frente al 44% que cree que se podrían mejorar aspectos.

Figura 33

Gráfica sobre respuestas a la pregunta “¿Crees que se podría mejorar este curso en concreto?”



Nota. Respuestas de los alumnos del grupo 2 frente a si el curso realizado sobre ecosistemas tenía margen de mejora.

6. Conclusiones y trabajos futuros

6.1. Conclusiones del proyecto

Gracias a la gamificación de contenidos utilizando la herramienta Minecraft: Education Edition se logra captar el interés por parte de la mayoría de alumnos que con otros métodos y herramientas sería más complicado, y de esta forma aumentando notablemente la motivación.

Los resultados demuestran una mejora de comprensión de los contenidos trabajados en el curso realizado con el software de gamificación. Gracias a la interactividad que permite a los alumnos realizar las tareas de forma que vayan construyendo los ecosistemas de forma cooperativa con sus compañeros y compañeras da pie a esta interiorización de conceptos de forma indirecta. Este caso práctico ha obtenido mejores resultados por parte del grupo expuesto a la gamificación, pero hay que tener en cuenta que no se ha dado tanta diferencia entre media de aciertos totales por parte de ambas clases, lo que invita a revisar y mejorar la propuesta actual para ver si de verdad supone una gran mejora en comparación con métodos más tradicionales.

Esta propuesta incentiva que los participantes trabajen en equipo, ya que de esta forma logran superar las barreras de cada uno y realizar tareas realmente realistas. Si los grupos se realizan aleatoriamente facilitando una composición más heterogénea, los resultados serán mejores dado que se evita en gran parte las distracciones y los distintos perfiles se complementan teniendo uno que sepa jugar, otro con mayor facilidad de aprendizaje, mejores capacidades explicativas o interés y competitividad.

Gracias a la herramienta software que permite presentar las creaciones frente al resto de los grupos, se logra crear un ambiente de competición en el que los grupos intentan realizar las tareas de la forma más realista que puedan. Esta característica del curso ha demostrado potenciar la creatividad de los participantes obteniendo resultados totalmente distintos e igualmente válidos por parte de los dos distintos subgrupos por computadoras de cada grupo.

El desarrollo de la propuesta indica que para conseguir resultados positivos con Minecraft: Education Edition, ha sido necesario un dominio de la herramienta por parte de la persona al cargo del proyecto. Al ser un juego con tanto renombre, es necesario definir estrictamente las

líneas que delimiten su uso y gestionar rápidamente las infracciones por parte de los alumnos, ya que pueden escalar y descontrolar la sesión actual y posiblemente las futuras de modo que los participantes las vean como la oportunidad para jugar obviando las lecciones desarrolladas.

Por último, se observa que no existe una gran comunidad en torno al tema del medioambiente y los pocos cursos que hay o no están lo suficiente desarrollados dando esa posibilidad de descontrol de la sesión, o son demasiado teóricos cortando las alas de los alumnos a la hora de desarrollar las actividades y liberar el potencial de la creatividad y la imaginación. Por lo que sería interesante ver más investigaciones llevadas a cabo a partir de mejoras de cursos que han demostrado implementar mecánicas efectivas a la hora de desarrollar lecciones de educación medioambiental en Minecraft: Education Edition.

6.2. Limitaciones y posibles mejoras

La principal limitación a la hora de implementar este tipo de propuestas se trata de la disposición de computadores. El centro ha de tener como mínimo un aula con ordenadores suficientes para cada estudiante y que además sean compatibles con el software que se va a utilizar. No disponer de dispositivos personales o un aula de este tipo condicionaría mucho las sesiones. En el caso de este proyecto por cada grupo se disponían dos ordenadores y se realizaban cambios cada cinco minutos para que la actividad no se viese afectada por las decisiones de un solo alumno.

De la misma manera, disponer de ratones para una óptima utilización de las mecánicas de la herramienta es importante, ya que los touchpad de los ordenadores portátiles no están pensados para uso de videojuegos, sino para ahorrar periféricos necesarios para la utilización del sistema.

Otra importante limitación se da en cuanto a la conectividad entre sistemas. Esto está normalmente gestionado de manera que los estudiantes solamente accedan a una red sobre la cual se deniegan permisos, capan páginas webs y prohíben ciertos softwares. El lado negativo de esta implementación es que no es posible la conexión entre las distintas cuentas dentro del curso desarrollado en Minecraft: Education Edition, pudiendo de cierta manera el trabajo en equipo, ya que la idea principal es que toda el aula desarrolle la actividad en un mismo lobby creado y moderado por el docente. Es por ello que esta propuesta ha visto

limitada la interacción entre los dos computadores dentro de cada grupo y solamente pudiendo presentar uno de los dos resultados. Para solucionar este problema se fomentó en trabajo en equipo dentro de cada grupo requiriendo que los resultados visualizasen que todo el grupo trabajaba los mismos conceptos a la vez mientras los participantes se turnaban el uso del software.

Uno de los mayores obstáculos a la hora de implementar esta metodología en particular es la necesidad de licencias de pago. Para poder utilizar el software es necesaria una cuenta de Microsoft Office 365: Education, requiriendo una suscripción de pago que depende del tipo de centro y el tipo de licencia. Además de esa cuenta, Minecraft: Education Edition también requiere una suscripción de pago para su uso, aumentando aún más el coste de implementación. Las limitaciones económicas de esta propuesta no permitían obtener ninguna de las dos de forma integral, es por ello que se crearon 6 cuentas de prueba Microsoft Office 365: Education, una para el docente y 5 para los alumnos (una por grupo). En cuanto a las licencias de Minecraft: Education Edition dado al tipo de cuentas, el encargado del desarrollo disponía de 25 sesiones para la creación del curso y presentación mientras que los alumnos tenían 10 por cuenta.

Por último, se da la unión de dos posibles problemas, la maestría por parte del docente a la hora de utilizar el software y la escasez de contenidos relacionados con el tema que se quiere desarrollar. Si se da un caso como este en el que no se encuentran contenidos aplicables a la sesión, se precisará el desarrollo de uno y para usuarios no familiarizados con el juego puede resultar complicado y abrumador. Este caso ha sido desarrollado por un tipo de perfil familiarizado con el juego, pero no con la herramienta educativa por lo que algunas de las funcionalidades eran desconocidas. A la hora de desarrollar una experiencia didáctica es recomendable realizar el curso para aprender a utilizar Minecraft: Education Edition, el cual es gratuito, de una duración estimada de 11 horas y realizable en página de Microsoft Education Center, bajo el título “Minecraft: Education Edition: Teacher Academy”.

Referencias bibliográficas

- Bar-El, D., & E. Ringland, K. (2020). Crafting Game-Based Learning: An Analysis of Lessons for Minecraft Education Edition. *International Conference on the Foundations of Digital Games*. Published. <https://doi.org/10.1145/3402942.3409788>
- C.B. (2021, April 7). *Los Juegos Más Populares de 2021*. CompraloBueno. <https://www.compralobueno.com/gaming/juegos-mas-populares/>
- ChemCaper™: Act I - Petticles in Peril en Steam*. (2017, December 31). Steam. https://store.steampowered.com/app/592990/ChemCaper_Act_I__Petticles_in_Peril/?l=spanish
- Chou, Y. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges and Leaderboards* (1st ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- ClassCraft: Tipos de personaje y como repartirlos*. (2017, November 29). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=eh-SZE6ZV8I>
- Cogollor, R. J. L. (2014). *Gamificación: Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional (Spanish Edition)* (1st ed.). Servicio Comercial del Libro.
- Cogollor, R. J. L. (2020). *GAMIFICACIÓN. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional (Spanish Edition)* (2nd ed.). RC Libros.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(9). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Enseñanzas no universitarias. Sociedad de la información y la comunicación en los centros educativos*. (2019). Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria/centros/sice.html>
- Fryers, G. C. (2017) *Gamification for environmental change?* [Tesis de Maestría, Royal Roads University]. <https://viurrspace.ca/handle/10613/5302>

- Hallifax, S., Serna, A., Marty, J. C., & Lavoué, L. (2019). Adaptive Gamification in Education: A Literature Review of Current Trends and Developments. *Lecture Notes in Computer Science*, 11722, 294–307. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_22
- Jemmali, C., Bunian, S., Mambretti, A., & El-Nasr, M. S. (2018, August). Educational game design. *Proceedings of the 13th International Conference on the Foundations of Digital Games*. <https://doi.org/10.1145/3235765.3235783>
- Jiménez-Porta, A. M., & Díez-Martínez, E. (2018). Impacto de videojuegos en la fluidez lectora en niños con y sin dislexia. El caso de Minecraft. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 77–90. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.17.1.77>
- Hsu, C. L., & Chen, M. C. (2018). How gamification marketing activities motivate desirable consumer behaviors: Focusing on the role of brand love. *Computers in Human Behavior*, 88, 121–133. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.037>
- INE - Instituto Nacional de Estadística. (2020, November 16). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares Año 2020*. INE. https://www.ine.es/buscar/searchResults.do?Menu_botonBuscador=&searchType=DEF_SEARCH&startat=0&L=0&searchString=Encuesta%20sobre%20Equipamiento%20y%20Uso%20de%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20Informaci%C3%B3n%20y%20Comunicaci%C3%B3n%20en%20los%20Hogares
- JUEGOS más Populares del Mundo 2004–2020 | Historial de VIDEOJUEGOS más Jugados | Most Popular GAMES.* (2020, July 23). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=67CUBCUpn5c>
- Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design* (Second ed.). O'Reilly Media.
- Kuhn, J. (2018). Minecraft: Education Edition. *CALICO Journal*, 35(2), 214–223. <https://doi.org/10.1558/cj.34600>
- Laberint Angles.* (2019, March 27). Genial.Ly. <https://view.genial.ly/5c9b6f250d5cfc0bc29cbb93>
- Karsenti, T., Bugmann, J, and Gros, P. P. (2017) Transforming Education with Minecraft? Results of an exploratory study conducted with 118 elementary-school students. Montréal: CRIFPE.

<https://fuse.education.vic.gov.au/Resource/LandingPage?ObjectId=5da526c7-734e-4ca3-bba0-04abb3d1372f>

- Kirillov, A.V. & Vinichenko, M.V. & Melnichuk, A.V. & Melnichuk, Y.A. & Vinogradova, M.V.. (2016). Improvement in the learning environment through gamification of the educational process. *IEJME – Mathematics education*, 11(7), 2071-2085.
- Lopes, R. (2014, November 17–19). *An Award System for Gamification in Higher Education* [Paper presentation]. 7th International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain.
- Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. *GamiFIN*.
- Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación: Cómo utilizar los juegos en la gestión empresarial y en la conexión con los clientes (Gestión del conocimiento) (Spanish Edition)*. Empresa Activa.
- Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(83), 252–277. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6228338>
- Mavoa, J., Carter, M., & Gibbs, M. (2017). Children and Minecraft: A survey of children's digital play. *New Media & Society*, 20(9), 3283–3303. <https://doi.org/10.1177/1461444817745320>
- Mei, B., & Yang, S. (2019). Nurturing Environmental Education at the Tertiary Education Level in China: Can Mobile Augmented Reality and Gamification Help? *Sustainability*, 11(16), 4292–4304. <https://doi.org/10.3390/su11164292>
- Metodología y técnicas de gamificación - Estrategia - Emprendedor - Cecarm*. (2016, August 31). Fundación Integra, Murcia. <https://www.cecarm.com/emprendedor/estrategia/metodologia-y-tecnicas-de-gamificacion-36958>.
- Minecraft: Education Edition: Teacher Academy*. (2021, April 6). Microsoft Educator Center. <https://education.microsoft.com/en-us/learningPath/3eede2ae>

- Morganti, L., Pallavicini, F., Cadel, E., Candelieri, A., Archetti, F., & Mantovani, F. (2017). Gaming for Earth: Serious games and gamification to engage consumers in pro-environmental behaviours for energy efficiency. *Energy Research & Social Science*, 29, 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.001>
- Morschheuser, B., & Hamari, J. (2018). The Gamification of Work: Lessons From Crowdsourcing. *Journal of Management Inquiry*, 28(2), 145–148. <https://doi.org/10.1177/1056492618790921>
- Morschheuser, B., Hamari, J., Koivisto, J., & Maedche, A. (2017). Gamified crowdsourcing: Conceptualization, literature review, and future agenda. *International Journal of Human-Computer Studies*, 106, 26–43. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.04.005>
- Morschheuser, B., Riar, M., Hamari, J., & Maedche, A. (2017). How games induce cooperation? A study on the relationship between game features and we-intentions in an augmented reality game. *Computers in Human Behavior*, 77, 169–183. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.026>
- Ouariachi, T., Li, C. Y., & Elving, W. J. L. (2020). Gamification Approaches for Education and Engagement on Pro-Environmental Behaviors: Searching for Best Practices. *Sustainability*, 12(11), 4565–4580. <https://doi.org/10.3390/su12114565>
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017). Using Gamification for Supporting an Introductory Programming Course. The Case of ClassCraft in a Secondary Education Classroom. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*, 229, 366–375. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76908-0_35
- Paschalidou, L. (2018) *Exploring gamification's contribution in engaging pupils to Solid Waste Management in the context of Environmental Education in Greece* [Tesis menor, Wageningen University & Research]. <https://edepot.wur.nl/445842>
- Pedro Lopes, R. (2016). Gamification as a learning tool. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 2(1), 565–576. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v2.473>
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 8(1), 181–190. <https://doi.org/10.14198/medcom2017.8.1.13>

- Sajben, J., Klimova, N., & Lovaszova, G. (2020, July). Minecraft: Education Edition as a Game-Based Learning in Slovakia. *EDULEARN20 Proceedings*, 7686–7693. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1946>
- Toda, A. M., Klock, A. C. T., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., Bittencourt, I., Gasparini, I., Isotani, S., & Cristea, A. I. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(16). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0106-1>
- Toda, A. M., Valle, P. H. D., & Isotani, S. (2018). The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. *Communications in Computer and Information Science*, 832, 143–156. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97934-2_9
- Trejo González, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (13), 75–117. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.285>
- Tutillo-Piña, J. M., García-Herrera, D. G., Castro-Salazar, A. Z., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Genially como herramienta interactiva para el aprendizaje de verbos en Inglés. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 250–266. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1042>
- Tutorial KAHOOT español #participaciónactiva*. (2015, November 27). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LxtXHcGnLmE>
- van Drumpt, T. (2013) *The effects of gamification on environmental knowledge and behaviors* [Tesis independiente de Avanzado nivel, Mid Sweeden University]. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A653121&dswid=6304>
- van Roy, R., & Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education*, 127, 283–297. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.018>
- Vanduhe, V. Z., Hassan, H. F., Oluwajana, D., Nat, M., Idowu, A., Agbo, J. J., & Okunlola, L. (2018). Students' Evidential Increase in Learning Using Gamified Learning Environment. *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2018*, 1109–1122. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02686-8_82

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps* (1st ed.). O'Reilly Media.

Anexo A. Encuesta sobre conocimientos tratados en el curso

Cuestionario antes de la presentación PPT

***Obligatorio**

1. ¿Cuál de las siguientes características no es importante en os ecosistemas? *

1 punto

☐ - Temporal

☐ - Hora

☐ - Plantas

2. ¿Cuántos tipos de ecosistemas hay? *

1 punto

☐ - Uno

☐ - Dos

☐ - Tres

3. ¿Dónde se desarrolla la vida de los ecosistemas terrestres? *

1 punto

☐ - Sobre la tierra

☐ - Bajo tierra

☐ - Ambas

4. Los factores abióticos condicionan los ecosistemas terrestres: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

5. Los ecosistemas acuáticos son los mas pequeños: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

6. Los ecosistemas mixtos son la unión de los terrestres y acuáticos: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

7. Cuales son las características de los pastizales? *

1 punto

☐ - Suelo inclinado, temperatura caliente y clima seco

☐ - Suelo ondulado, temperatura fría y clima seco

☐ - Suelo ondulado, temperatura templada y clima húmedo

8. Los pastizales tienen pequeños grupos de árboles cerca de los ríos: * 1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

9. Los fenecos, caballos y tortugas componen la fauna de los pastizales: * 1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

10. Cual es la planta mas común en los pastizales? * 1 punto

☐ - Arbustos

☐ - Hierva

☐ - Árboles

11. Cual es el ecosistema mas seco? * 1 punto

☐ - Desierto

☐ - Polar

☐ - Selva

12. En los desiertos se dan precipitaciones muy bajas: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

13. La fauna del desierto es muy abundante: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

14. ¿Qué tipo de temperaturas se dan en los desiertos? *

1 punto

☐ - Calor de día y calor de noche

☐ - Calor de día y frío de noche

☐ - Frío de día y calor de noche

☐ - Frío de día y frío de noche

15. La flora en la selva es escasa: *

1 punto

☐ - Verdadero

☐ - Falso

16. ¿Cuál es el clima y la temperatura de la selva? *

1 punto

- ☐ - Clima seco y temperaturas altas
- ☐ - Clima húmedo y temperaturas altas
- ☐ - Clima húmedo y temperaturas bajas

17. La superficie de las selvas está cubierta de flora: *

1 punto

- ☐ - Verdadero
- ☐ - Falso

18. ¿Cuál de los siguientes es un animal de la selva? *

1 punto

- ☐ - Lobo
- ☐ - Feneko
- ☐ - Loro
- ☐ - Oso

19. En los ecosistemas polares son comunes los grandes cuerpos de agua: *

1 punto

- ☐ - Verdadero
- ☐ - Falso

20. ¿Cómo son los días en los polos? *

1 punto

- ☐ - 0 muy largos o muy cortos
- ☐ - Normales
- ☐ - Cortos
- ☐ - Largos

21. ¿Qué flora no se encuentra en los polos? *

1 punto

- ☐ - Algas
- ☐ - Árboles
- ☐ - Líquenes

22. ¿Cuál de los siguientes animales pertenece a los polos? *

1 punto

- ☐ - Orca
- ☐ - Delfín
- ☐ - Llama

23. El mar es el mayor ecosistema del mundo: *

1 punto

- ☐ - Verdadero
- ☐ - Falso

24. ¿De entre los tipos de ecosistemas donde se encuentra el mar? *

1 punto

- ☐ - Terrestre
- ☐ - Acuático
- ☐ - Mixto

25. ¿De que depende la iluminación del mar? *

1 punto

- ☐ - Profundidad
- ☐ - Algas
- ☐ - Latitud

26. ¿Cuál es la flora del mar? *

1 punto

- ☐ - Corales
- ☐ - Zooplancton
- ☐ - Algas
- ☐ - Arbustos

Anexo B. Cuestionario sobre Minecraft por el grupo 1

Cuestionario sobre Minecraft

1. ¿Conocías el juego Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

2. ¿Alguna vez has jugado a Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

3. ¿Preferirías haber realizado el curso en Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

☐ - Berdin zait

4. ¿Cuál de los métodos crees que es mejor a la hora de aprender?

☐ - Presentación

☐ - Minecraft

☐ - No estoy seguro/a

5. ¿Te gustaría repetir el curso pero realizándolo en Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

Anexo C. Cuestionario sobre Minecraft por el grupo 2

Cuestionario sobre Minecraft

1. ¿Conocías el juego Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

2. ¿Alguna vez has jugado a Minecraft?

☐ - Si

☐ - No

3. ¿Preferirías haber realizado el curso en PowerPoint?

☐ - Si

☐ - No

☐ - Berdín zait

4. ¿Cuál de los métodos crees que es mejor a la hora de aprender?

☐ - Presentación

☐ - Minecraft

☐ - No estoy seguro/a

5. ¿Te gustaría repetir el curso pero realizándolo en PowerPoint?

☐ - Si

☐ - No

Anexo D. Cuestionario de evaluación del curso por el grupo 2

Cuestionario de evaluación Minecraft

1. ¿Te ha gustado el curso?

☐ - Mucho

☐ - Bastante

☐ - Medio

☐ - Poco

☐ - Muy poco

2. ¿Te ha parecido divertido el curso?

☐ - Mucho

☐ - Bastante

☐ - Medio

☐ - Poco

☐ - Muy poco

3. ¿Cuánto crees que has aprendido?

- ☐ - Mucho
- ☐ - Bastante
- ☐ - Medio
- ☐ - Poco
- ☐ - Muy poco

4. ¿Crees que deberían de haber más cursos como este?

- ☐ - Si
- ☐ - No

5. ¿Crees que se podría mejorar este curso en concreto?

- ☐ - Si
- ☐ - No

Anexo E. Resultados del grupo 2 del ejercicio propuesto en la sesión de Minecraft

