

“Sevehuellas” una gamificación para implantar los ODS en un centro educativo

"Sevehuellas" a gamification to implement the SDG in an educational center

María José Centenero de Arce 

Universidad de Murcia (España)
mariajose.centenero@um.es

Gracia Martínez Orenes 

Cooperativa de Enseñanza Severo Ochoa (España)
gracia.martinez.orenes@gmail.com

Antonio Luis Guinea Serrano 

Cooperativa de Enseñanza Severo Ochoa (España)
antoniolguinea@colegioseverochoa.es

Recibido: 30/08/2021

Aceptado: 15/11/2021

Publicado: 01/12/2021

RESUMEN

La educación ambiental es un reto y una realidad que debemos incluir en los centros educativos de todo el mundo. A partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS) lanzado por Naciones Unidas, nos planteamos la necesidad de actuar contra el calentamiento global, el cambio climático y en general cambiar para mejorar nuestros hábitos, tanto sociales, como personales. Vimos que este cambio tan necesario y urgente en nuestro modo de vida lo podríamos acercar a los más jóvenes a través del juego. Para ello se buscó una metodología práctica para trabajar a través del juego y de la tecnología los conceptos necesarios para el cuidado del medio ambiente. Con esta gamificación buscamos motivar al alumnado para iniciar este cambio de estilo de vida de una forma divertida y en equipo sin olvidar el objetivo de alcanzar la mayoría de las metas propuestas. La utilización del juego como instrumento de aprendizaje favorece la participación e implicación del alumnado y ayuda a la cohesión de los equipos. Retos de lógica, artísticos, de cuidado de medio ambiente, talleres de igualdad han convivido con las materias habituales durante este curso. La completa participación de profesorado y alumnado ha hecho que este reto educativo se haya convertido en una realidad extrapolable a otros cursos e incluso a otros centros que deseen incorporarlo.

PALABRAS CLAVE

ODS; Medio Ambiente; Innovación Docente; Gamificación; Educación Ambiental.

ABSTRACT

Environmental education is a challenge and a reality that we must include in educational centers around the world. Based on the 2030 Sustainable Development Goals (SDG) launched by the United Nations, we consider the need to act against global warming, climate change and in general change to improve our habits, both social and personal. We saw that this so necessary and urgent change in our way of life could be brought closer to the youngest through the game. For this, a practical methodology was sought to work through games and technology the concepts necessary for caring for the environment. With this gamification we seek to motivate students to start this lifestyle change in a fun way and as a team without forgetting the

objective of achieving most of the proposed goals. The use of the game as a learning instrument favors the participation and involvement of the students and helps the cohesion of the teams. Challenges of logic, art, care of the environment, equality workshops have coexisted with the usual subjects during this course. The full participation of teachers and students has made this educational challenge a reality that can be extrapolated to other courses and even to other centers that wish to incorporate it.

KEYWORDS

SDG; Environment; Teaching Innovation; Gamification; Environmental Education.

CITA RECOMENDADA

Centenero, M.J., Martínez, G. & Guinea, A.L. (2021). "Sevehuellas" una gamificación para implantar los ODS en un centro educativo. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, 172-189. <https://doi.org/10.6018/riite.490541>

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- Educar en igualdad
- Concienciar a los alumnos sobre los ODS a través del juego y la gamificación
- Buscar la implantación de nuevos retos de gamificación en cursos superiores

1. INTRODUCCIÓN

Dada la gravedad y emergencia climática y sanitaria en la que nos encontramos, necesitamos un cambio inmediato que nos permita seguir disfrutando de los privilegios que la vida en la Tierra nos ofrece.

Esto se puede llevar a cabo a través de la Educación Ambiental, que es una asignatura que aún está pendiente en muchos centros educativos. Corrales (2010), recoge en su artículo la siguiente definición sobre Educación Ambiental (en adelante EA), que proviene del informe final del congreso de Moscú (1987), organizado por la UNESCO y el PNUMA:

"La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente" (Corrales,2010, p.49).

Como señala García (2002), no hay una sola idea de la EA, sino que es una esfera en la que predomina la diversidad y el debate, la heterogeneidad de teorías, de estrategias y de escenarios. Pero sí hay una cuestión en la que todos están de acuerdo, y es que la EA pretende provocar un cambio de pensamiento y de la conducta de las personas y de los grupos sociales. Y esto es lo que queremos conseguir en el profesorado, alumnado y personal del centro.

Esto exige un cambio en las formas de comportamiento humano por lo que el cambio tiene que venir de la mano de un esfuerzo. Sobre estas premisas nos planteamos la siguiente cuestión ¿Y si nos esforzamos jugando?

A partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 (ODS) lanzado por Naciones Unidas, nos planteamos la necesidad de actuar contra el calentamiento global, el cambio climático y en general contra nuestros malos hábitos, tanto sociales, como personales que son perjudiciales para el medio ambiente Por lo que desde el centro Severo Ochoa consideramos necesario y urgente un cambio en nuestro modo de vida y concienciar de ese cambio a nuestros alumnos y por ello, no se nos ocurre mejor manera que hacerlo jugando. Con esta gamificación buscamos motivar al alumnado para iniciar este cambio de estilo de vida de una forma divertida y en equipo

sin olvidar el objetivo de alcanzar la mayoría de las metas propuestas. La gamificación constituye una herramienta de potencial considerable en el diseño e implementación de acciones formativas (Cuevas et al., 2021).

La utilización del juego como instrumento de aprendizaje parece ser una fórmula prometedora por su capacidad para enseñar y reforzar conocimientos, habilidades y la colaboración en la resolución de problemas, al mismo tiempo que aumenta la comunicación entre el alumnado (Contreras & Eguía, 2016; Parra-González & Segura-Robles, 2019).

Asimismo, favorece la participación e implicación del alumnado y aviva las relaciones positivas entre los distintos grupos de estudiantes (Cerro, 2015; Fuertes et al., 2016; Moya et al., 2016; Parra-González & Segura-Robles, 2019).

Los expertos creen que a través de los juegos se pueden desarrollar las habilidades sociales (Perrotta et al., 2013), el pensamiento crítico, la capacidad de concentración (Contreras & Eguía, 2016; Higgins et al., 1999; Kirriemuir & Mcfarlane, 2004;) y la tan ansiada motivación (Kenny & McDaniel, 2011; López-Belmonte et al., 2020). Por lo que la gamificación, es la herramienta idónea para poner en marcha nuestro proyecto, ya que fomenta el trabajo cooperativo, mejora las relaciones sociales del alumnado y promueve el compromiso y la motivación (Montes-Rodríguez, 2018).

Este proyecto se empezó a fraguar antes de la pandemia provocada por el COVID, con el cual queríamos cambiar el mundo, sin ser conscientes de que nuestra vida iba a cambiar en cuestión de semanas de una forma inimaginable. Aunque la metodología originaria que se estableció sigue vigente, la forma de aplicarlo ha tenido que cambiar debido a los condicionantes externos provocados por este virus y el plan de contingencia que ha habido que instaurar en el centro escolar. “Pero lo que ha continuado de forma intacta ha sido la estrategia del trabajo cooperativo, que nos ayuda a que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y entre sí” (Cuseo, 1996; Pliego, 2011). Asimismo, aprenderán a trabajar en equipo, lo que fomentará sus relaciones y favorecerá el respecto de las diferencias personales (Pliego, 2011). Allport (1954), propuso que era necesario (citado en Pliego, 2011) favorecer las actividades que no se suelen dar de manera espontánea para conseguir que se produzcan contacto intergrupual con la suficiente duración como para que se establezcan relaciones estrechas. Además de propiciar experiencias en las que “los miembros de los distintos grupos tengan un status similar y cooperen en la consecución de los mismos objetivos” (Pliego, 2011, p.64).

Dentro del juego se introdujo la utilización de los QR (del inglés Quick Response code) según lo visto en XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria estos "códigos de respuesta rápida" utilizados como recurso educativo en el aula y fuera de ella proporcionan información, guían el aprendizaje, motivan a los alumnos, ejercitan sus habilidades y sirven como instrumentos de evaluación además de cumplir la importante función de fomentar el trabajo colaborativo.

Estas actividades planteadas en Sevehuellas (nombre de la gamificación) son denominadas actividades complementarias, que se ejecutan en el centro escolar dentro del programa educativo en horario escolar. Su objetivo es propiciar el aprendizaje de contenidos curriculares completándolo y avivando la motivación de los estudiantes por formarse.

En este curso 2020/2021 las tutorías participantes son las tres correspondientes a 1º ESO y las tres correspondientes a 2º ESO, en total 6 cursos con alumnos de edades comprendidas entre 11 y 14 años. Para poder llevarlo a cabo, hemos implicado a todo el profesorado, Equipo Directivo y Personal no docente.

Entre los distintos ODS planteados, se han seleccionado los siguientes: Salud y Bienestar (3), Educación de Calidad (4), Igualdad de Género (5), Energía Asequible y No Contaminante (7), Ciudades y Comunidades Sostenibles (11), Producción y Consumo Responsable (12), Acción por el Clima (13), Vida y Terrestres (15).

Asimismo, queremos conseguir que, en el transcurso de dos años, al menos cinco de los objetivos propuestos puedan hacerse extensibles al todo el alumnado, profesorado y personal no docente del centro.

2. MÉTODO

Este proyecto es un estudio de caso en el que se lleva a cabo una investigación en el entorno de un centro educativo en la etapa de secundaria.

Su planteamiento es una oportunidad de aprendizaje significativo para el profesorado y alumnado participante, ya que se logra su involucramiento y compromiso, llegando a una reflexión grupal, que les ayudará a asumir conceptos y dinámicas de grupo.

Se basa en una gamificación de tipo transversal en la que se desarrollan 8 ODS 2030 (Objetivos de Desarrollo Sostenible) en distintas disciplinas académicas a través del diseño de un caso práctico. Para su realización se utiliza la siguiente metodología: gamificación, aprendizaje cooperativo, actividades complementarias (huerto escolar, visitas a comercios de su entorno, entre otras), debates y visionados de recursos digitales a través de la plataforma YouTube.

La introducción cada vez más de las redes sociales y los recursos digitales no hacían intuir la necesidad de incluir la tecnología en este proyecto para acercarnos a los alumnos. El poder utilizar códigos QR o hacer videos, y música que luego pueden ver en su móviles y tabletas les hace comprender y acercarse a proyectos que de otro modo verían aburridos o alejados de su realidad diaria.

Los datos del alumnado se obtuvieron a través de la plataforma Classroom, (Una herramienta gratuita y sencilla de Google que ayuda a los profesores a mejorar de forma online las conexiones con los alumnos desde la escuela, el hogar o dondequiera que estén y a evaluar el progreso de cada uno de ellos).

Así en esta plataforma hemos podido acceder de forma sencilla al aula virtual para cada tutoría con su alumnado. Una vez hecho el listado de cada tutoría con los alumnos correspondiente. Se elaboró una hoja Excel como la que podemos ver en la figura 1 en un Drive compartido con cada uno de los tutores participantes, en las que se iban registrando a tiempo real todas las pruebas y retos superados. De esta manera contábamos con la información actualizada a cada momento por los profesores que han formado parte del proyecto.

PRUEBA	HUELLAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
SONORIMETRÍA	10	10		
RECIPIENTES PARA EL ALMUERZO	10		GRITOS QUE SE ESCUCHAN DESDE PASILLO	10
TALLER HUELLA	20			
VIDEO IGUALDAD	50			
TALLER IGUALDAD	50			
VISITAS VIRTUALES A MUSEOS	15	15 Museo de historia natural de Washington, museo del Padre		
TALLER SALUD Y BIENESTAR	10			
CONTROL ENERGÉTICO DEL AULA	-5	LUCES Y ALTAVOCES ENCENDIDOS	10	LUCES Y ALTAVOCES ENCENDIDOS
MANTENIMIENTO PUNTO DE RECLADO	-5			
PANEL VERDE (MURAL NUTRICIONAL)	20	20 cartel nutricional		
PLANTAR UNA PLANTA	10			
MOSTRAR VIDEO SALUD	10			
ALMUERZO SALUDABLE	10	10 Playlist de Mahmo, y la respuesta feminista de Beatriz Luengo y bichota de Karol G		
REGGAETÓN	20			
VIDEO SALUD	50			
NORMAS COVID	-5			
MURAL DE IGUALDAD	20			
EXPOSICIÓN VIDEO SALUD	10			
CREACIÓN PUNTO DE RECICLAJE	50			
PARTICIPACIÓN EN RADIOS	15			
HUERTO ESCOLAR	15			
HUELLA HÍDRICA	30			
PUNTAJACION				
RETOS				
1 REGALA A TUS PROFES	30	RETO SUPERADO	FECHA	23-04-2021 HACER

Figura 1. Ejemplo del seguimiento del trabajo de los estudiantes

Las tutorías participantes han sido los tres grupos de 1º ESO y los tres grupos de 2º ESO, tutorizados todas ellas por profesoras, excepto un 1º ESO en el que hay un profesor como tutor. En la figura 2, podemos observar la ratio por tutoría y el número de alumnos/as por sexo.

1ºA: 28 discentes, de ellos 16 son alumnos y 12 alumnas.
 1ºB: 30 discentes, de ellos 19 son alumnos y 11 alumnas.
 1ºC: 30 discentes, de ellos 19 son alumnos y 11 alumnas.
 2ºA: 28 discentes, de ellos 14 son alumnos y 14 alumnas.
 2ºB: 29 discentes, de ellos 18 son alumnos y 11 alumnas.
 2ºC: 30 discentes, de ellos 14 son alumnos y 16 alumnas.

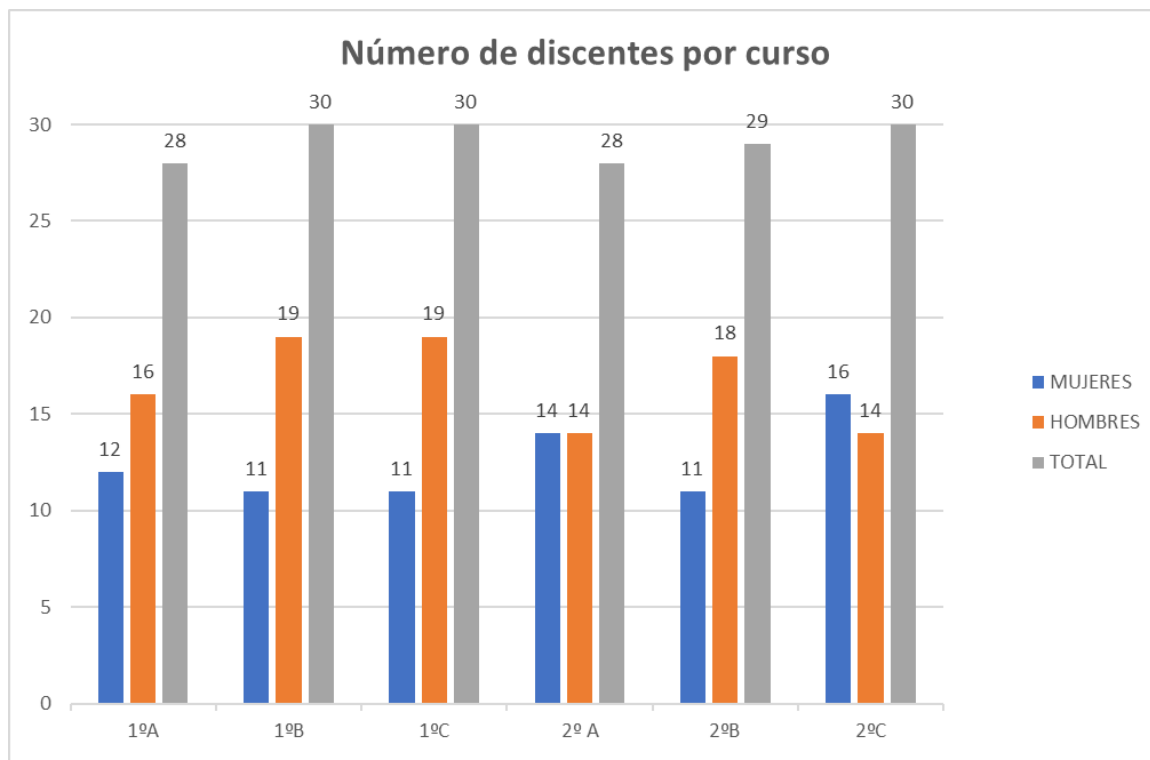


Figura 2. Número de discentes por curso

2.1. Objetivos del proyecto

El objetivo principal es concienciar a nuestro alumnado sobre el desarrollo sostenible en 1º y 2º de ESO, mediante la gamificación, las actividades complementarias, el trabajo cooperativo, el uso de recursos digitales, fomento de la igualdad, la vida saludable y finalmente la expresión oral de su ideas y conclusiones mediante debates con compañeros de otros cursos y profesores.

Los objetivos específicos serían los siguientes:

OE1: Conocer y poner en práctica algunos de los ODS 2030.

OE2: Fomentar el aprendizaje cooperativo propiciando el debate y avivando la colaboración entre los alumnos con actividades como el huerto escolar, elaboración de maquetas con material reciclado y el análisis de letras de canciones de reguetón.

OE3: Desarrollar la competencia digital a través de la creación de videos sobre salud e igualdad.

OE4: Reflexionar sobre la importancia de los ODS para poder legarles un mundo mejor a las generaciones venideras.

2.2. Contexto

El contexto donde se lleva a cabo este trabajo es una cooperativa de enseñanza y laica fundada en el curso 82-83. Se localiza en Los Garres, una pedanía perteneciente a Murcia (España) y que cubre las etapas educativas desde 1º Ciclo de Educación Infantil hasta 2º de Bachillerato. Paralelamente, se imparten ciclos formativos de formación profesional, dos de ellos de grado medio y uno de grado superior, siendo el único centro en la zona que dispone de este abanico tan amplio de formación académica. El alumnado de este centro proviene de la misma pedanía o de pedanías cercanas al centro, llegando su influencia a la ciudad de Murcia. El nivel adquisitivo de las familias del alumnado ha sido medio-bajo, pero ha ido aumentando en los últimos años.

La cooperativa de enseñanza está adscrita al "Programa de huertos escolares ecológicos" desde el año 2010, que se desarrolla en todos los ciclos del centro y que fomenta el respeto a las tradiciones de la huerta murciana y el manejo de agricultura de una forma tradicional y respetuosa con el medio ambiente.

Además, este centro se caracteriza por el apoyo a la igualdad de género por lo que también ha participado dentro del "Proyecto Plurales", que desarrolló el Instituto de la Mujer, con el que se pretendía crear un modelo de intervención que facilitara el diseño y la implantación de Planes de Igualdad en los centros de enseñanza (<https://www.educastur.es/999/iguales/plurales>).

En estos últimos cursos, debido a la situación sanitaria que vive el mundo por la pandemia provocada por el Coronavirus, el centro ha tenido que elaborar un Plan de Contingencia, en el que el distanciamiento social es clave para su éxito. Esto al principio supuso un hándicap en el trabajo cooperativo, pero finalmente se ha podido superar utilizando los medios digitales o grupos burbuja situando al alumnado en mesas con distanciamiento físico. Igualmente, se ha realizado una inversión para la mejora de red WIFI del centro, de manera que todas las aulas pueden estar conectadas a la vez emitiendo en directo, sin que la red caiga. Lo que ha supuesto un gran reto para el profesorado y a la vez un gran beneficio para el alumnado, que ha podido estar presente de manera online en todas las actividades que el centro desarrolla como es el caso de nuestra gamificación, Sevehuellas.

2.3. Participantes

La población participante en el proyecto son alumnos y alumnas del centro escolar pertenecientes al primer ciclo de secundaria. Este alumnado tiene una edad comprendida entre 12 y 14 años, y la gran mayoría han realizado los cursos previos en el mismo centro educativo por lo que son conocedores de los valores de igualdad y desarrollo sostenible, que el centro imparte de manera transversal.

La muestra elegida es de muestreo por conveniencia y la conforman 175 estudiantes de los grupos de primero y segundo de la ESO del centro y sus 6 tutores y 18 profesores de otras materias. Además de 3 personas del personal de administración. La elección de estos cursos se realizó por varios motivos entre los que destacan: pasión por la investigación, gran empatía con los demás, motivación por aprender y disponibilidad de tiempo en la actividad curricular.

2.4. Funcionamiento de Sevehuellas

La gamificación se desarrolla a través de una página web a la que el alumnado y profesorado del centro tienen acceso. Esta web, cuya pantalla de inicio podemos ver en la figura 3 ha sido elaborada por el jefe de departamento del área de matemáticas del centro. <https://tonygambin.wixsite.com/sevehuella>

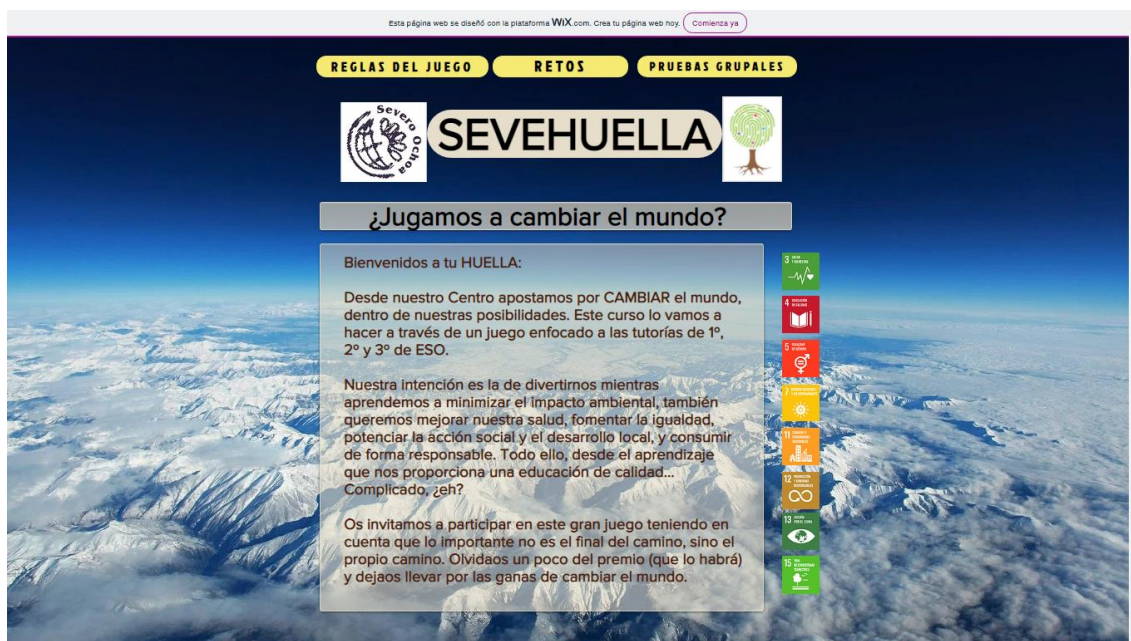


Figura 3. Ejemplo de la Web

Wix (Wix.com) es una plataforma, tal y como vemos en su página de inicio en la que se pueden desarrollar webs de una forma intuitiva y rápida. Se puede crear tanto sitios web HTML5 como sitios móviles mediante el uso de herramientas de arrastrar y soltar en línea. Además, los usuarios pueden añadir funciones como plug-ins, e-commerce, formularios de contacto, marketing por correo electrónico, y foros comunitarios.

En nuestro caso hemos realizado una web en la que hemos agregado distintas pantallas partiendo de una principal en la que encontramos la motivación del juego y tres iconos que nos llevan a las reglas del juego, los retos y las pruebas grupales. Si pinchamos sobre las pruebas grupales, podremos encontrar su puntuación en huellas y la explicación de la prueba.

Lo mismo ocurre en el icono de los retos que nos lleva al funcionamiento de cada reto y una vez superado el profesorado responsable de la gamificación le da acceso a la pista que los llevará hasta el QR escondido en el centro educativo.

2.4.1. Reglas

El objetivo final es construir un puzle formado por nueve piezas en la que se puede leer la siguiente frase constituida también por nueve palabras tal y como se muestra en el logo que podemos ver en la figura 4: “Nadie puede hacerlo todo, pero todos podemos hacer algo”.



Figura 4. Logo de Sevehuellas

Para ello, tienen que superar nueve retos, pero para poder llegar a ellos, tienen que hacer distintas pruebas grupales basadas en los ODS 2030 hasta obtener 60 puntos. Las pruebas tienen una puntuación variable entre 10 puntos y 50 puntos, dependiendo de la dificultad de las mismas. Es importante recordar que para potenciar el trabajo cooperativo y disminuir la competitividad entre las tutorías, se ha decidido cambiar la palabra "puntos" por "huellas", haciendo referencia a la huella que dejamos en el planeta durante nuestro paso vital por él.

Las pruebas a realizar son las siguientes:

- Sonometría (10 huellas): hace referencia al ruido en clase.
- Cuidar una planta (10 huellas): el alumnado mantendrá en buen estado una planta en su clase.
- Recipientes para almuerzo (10 huellas): los alumnos y alumnas, traerán recipientes reutilizables par el almuerzo.
- Mostrar vídeo de salud (10 huellas): el profesorado visionará junto al alumnado distintos vídeos sobre temáticas relacionadas con la salud.
- Taller huella con APP (20 huellas): los alumnos y alumnas calcularán su huella de carbono mediante distintas APPs.
- Almuerzo saludable (10 huellas): el alumnado consensuará un día a la semana en el cual traerá un almuerzo saludable.
- Vídeo de igualdad (50 huellas): los alumnos y alumnas crearán un vídeo sobre una temática de igualdad.
- Vídeo de salud (50 huellas): el alumnado realizará un vídeo sobre una temática de salud.
- Reggaetón (20 huellas): el profesorado analizará junto a los alumnos y alumnas, las letras de canciones de reggaetón con el fin de que sean conscientes de su contenido sexista.
- Taller e igualdad (50 huellas): el tutor o tutora del grupo realizará un taller relacionado con la igualdad de género y lo realizará en la hora de tutoría.
- Normas Covid (5 huellas): se observarán en las entradas y salidas de las clases que el alumnado mantiene la distancia de seguridad establecida en la pandemia.
- Visitas virtuales a museos (15 huellas): dadas la situación actual de pandemia en las que las salidas del centro escolar están restringidas, se propone al profesorado que visite distintos museos de forma virtual.
- Mural de igualdad (20 huellas): el alumnado realizará murales sobre la igualdad de género.
- Taller de salud y bienestar (10 huellas): el tutor o tutora del grupo realizará un taller relacionado con el bienestar de las personas que estará dirigido a sus alumnos y alumnas.
- Control energético del aula (-5 huellas): el alumnado tendrá que controlar que las luces, ordenadores y proyector de su aula sean apagados una vez se haya terminado con su uso. De no ser así se les restarán huellas.
- Exposición de vídeo de salud (10 huellas): los alumnos y alumnas, visionarán vídeos sobre salud.
- Realización de un punto de reciclado (50 huellas): el alumnado fabricará un punto de reciclado de papel y plástico.
- Mantenimiento del punto de reciclado (-5 o +10 huellas): las alumnas y alumnos, tendrá que mantener los puntos de reciclados en buen estado.

- Panel verde (20 huellas): el alumnado realizará distintos murales sobre medio ambiente que expondrá en el panel verde del centro.

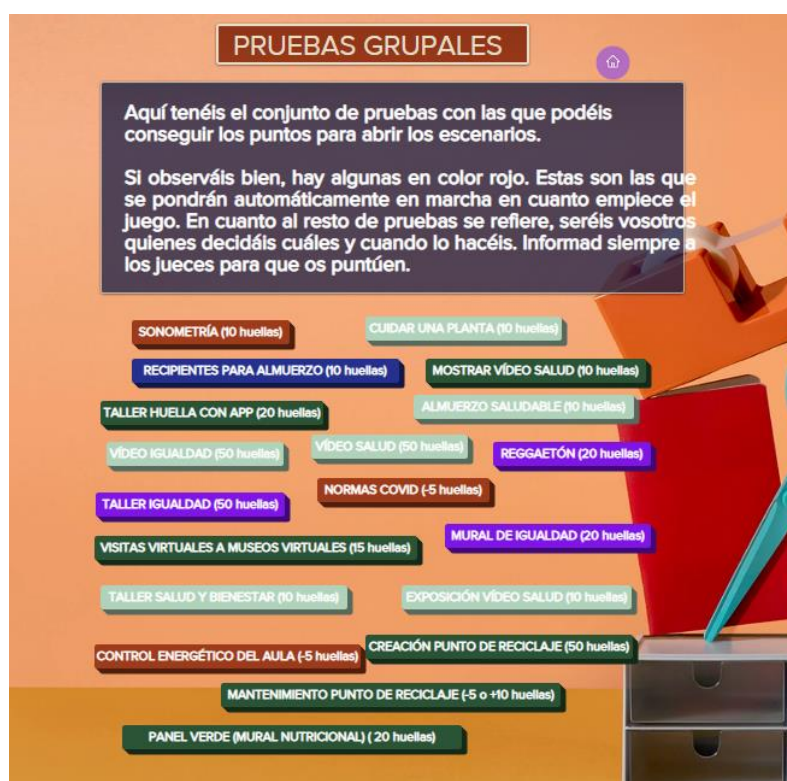


Figura 5. Ejemplo pruebas grupales

El seguimiento de las pruebas para la consecución de las huellas será distinto según sea la prueba, así en el caso de las normas COVID Los jueces observarán diariamente en las entradas y salidas del aula y si entráis y salís ordenados, manteniendo el metro y medio de distancia de seguridad entre vosotros. Igualmente, comprobarán que durante el recreo (preguntándoles a los jefes de patio de ese día) la continuáis conservando Los estudiantes serán sancionados con 5 huellas diarios si no respetan la distancia y premiados con 10 huellas si no habéis sido sancionados durante una semana. Tal y como vemos en la figura 5.

En el punto de reciclaje se hará la vigilancia de forma semanal (los viernes), los jueces comprobarán que la clase vacía su contenedor en los contenedores que hay en los pasillos destinados a tal fin. El buen hacer, les reportará 10 huellas semanales y el mal hacer les penalizará con 5 huellas semanales.

Los participantes podrán comprobar en todo momento que puntuación les reporta cada prueba y como conseguirlo En la web que se ha creado para este proyecto

Una vez obtenidas 60 huellas, los alumnos y alumnas en consenso con su tutor/tutora, elegirán el reto al que se quieren enfrentar. Pueden elegir entre los siguientes retos que podemos ver de forma más visual en la figura 6

- Regala a tus profes: se elegirán al menos a cinco profesores o profesoras que impartan clase en esa tutoría y les elaborarán un regalo utilizando material reciclado.
- Entrevista a los yayos: se les realizará una entrevista a sus abuelos y abuelas, en la que se tratarán temas como la igualdad, la educación y la calidad de vida, en el pasado y en la actualidad.
- Mural de personal no docentes: como muestra de gratitud a los profesionales que trabajan en el centro como administrativos, conserjes o limpiadoras, nuestro alumnado realizará un mural con frases, dibujos y fotografías, a modo de agradecimiento.

- Enseña a los peques: es importante enseñar a nuestro alumnado a utilizar las TIC de una forma educativa. Para ello, el alumnado realizará con la ayuda de un profesor experto en la materia elegida, un video tutorial sobre una parte del currículo que se vaya a impartir en el curso de 5.º de primaria del mismo centro.
- Escribe una carta: el alumnado seleccionará una materia y un profesor experto en ella que les imparta clase en el curso actual y realizarán un vídeo tutorial sobre esa materia que se vaya a impartir en el curso de 5.º de primaria, con el fin de que lo puedan utilizar como recurso educativo.
- Comercio local: los alumnos y alumnas, visitarán su municipio, con el fin de conocer los comercios locales que hay. Deberán realizar fotografías de al menos 5 de estos comercios y realizar una pequeña compra, que no suponga un gran coste para la familia y guardar el tique, para datar de esta manera su paso por la tienda. El gasto puede ser desde un lápiz en una librería a un refresco en el supermercado de la zona. No debe ser ningún gasto extra, puede ser cualquier gasto que su familia haga en los comercios de la zona por lo que todos tendrán acceso sencillo a esta prueba. Además, realizarán un mapa en el que aparezcan todos estos comercios. Y terminarán realizando una reflexión sobre la importancia de su existencia en su localidad. Se busca que comprendan que la economía de los comercios de barrio es importante y no siempre hay que comprar en grandes superficies.
- Maqueta del entorno: con el fin de que nuestro alumnado conozca mejor en lugar donde vive, realizarán una maqueta con material reciclado. Esta maqueta se podrá llevar a cabo de forma grupal, ya que muchos alumnos provienen del mismo municipio.
- Calcula tu huella: el alumnado realizará el cálculo de su huella de carbono, y elaborará un documento escrito en el que reflexione sobre ella, y tome medidas reales para poder reducir su impacto en el medio ambiente.
- Decora una mascarilla: el uso de mascarillas se ha vuelto obligatorio debido a la crisis sanitaria que vivimos. Nuestros alumnos y alumnas de 2º curso de bachillerato están viviendo un año complicado por este motivo. Por este motivo se le ha propuesto al alumnado participante en Sevehuellas, que realicen mascarillas decoradas con motivos con el fin de animarlos en el esprint final de este curso.



Figura 6. Ejemplo retos grupales

Conseguidos dichos retos, los jueces proporcionan una clave de acceso a una pista, como la que podemos ver en la figura 7, sobre la localización de un QR en el que se esconde una de las nueve palabras que forman la frase del puzle. Cada palabra le proporcionará una pieza del puzle.



Figura 7. Ejemplo de pista n.º 1 que hace referencia al extintor de incendios

La elección de los QR fue sencilla ya que en los últimos años encontramos que se están haciendo un hueco en las aulas, sobre todo con relación a propuestas de gamificación y de aprendizaje por proyectos, pues un código QR puede ser muy motivador ya que contiene un mensaje oculto que nos ayuda a llegar a nuestro final. Es un aprendizaje desarrollado a través del juego. En las tendencias actuales de educación, como Flipped Classroom (aula invertida) son elementos vertebradores para hacer más visual y tecnológico el trabajo con los alumnos. Tal y como señalan en XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria; “Si bien algunas TIC son a menudo difíciles de implementar por las restricciones de acceso tecnológico que puede haber en los centros educativos o a nivel particular de los estudiantes, éste no es el caso de los códigos QR. Para su uso simplemente es necesario un dispositivo de los de uso cotidiano hoy en día, como puede ser un teléfono móvil o una tableta”.

Para generar los QR se ha utilizado la siguiente web <https://www.codigos-qr.com/generador-de-codigos-qr/>. Es una web gratuita, muy intuitiva y de fácil manejo por lo que ha sido seleccionada entre las distintas webs que hay disponible. En ella seleccionamos el tipo de código QR que queremos generar url, SMS, texto libre, email, geolocalización, eventos, red WIFI (solo Android), números del teléfono, entre otros. Nosotros hemos generado un texto libre en el que se indica la pista del reto.

A continuación, en la figura 8 se muestran los QR correspondientes a las distintas pistas:

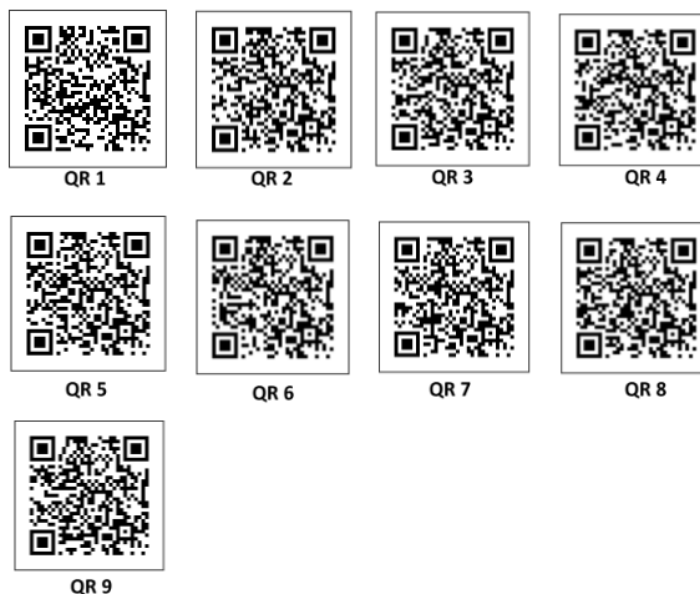


Figura 8. QR distintas pistas

3. RESULTADOS

Para el control de los resultados del proyecto tal y cómo hemos explicado anteriormente cada tutoría disponía de una hoja de excel para ir anotando los logros. Cada prueba elegida tenía una duración y unos puntos diferentes que eran evaluados o diaria o semanalmente por los jueces determinados, Para poder controlar el desarrollo del juego se mantuvieron entrevistas diarias o semanales con los profesores encargados de cada tutoría y los implicados en el proyecto. Además, en las tutorías de cada curso se realizaban entrevistas los grupos para ir recogiendo el grado de satisfacción de cada uno.

Tal y como se les explicaba al principio del juego los participantes deben construir un puzzle con 9 piezas de la huella que puede dejar. Para ello tienen que abrir los 9 escenarios donde realización un reto, tras conseguirlo los jueces le darán una clave de acceso a una pista para ver la palabra escondida. Los ganadores serán la tutoría que consiga presentar el puzzle completo a los jueces antes de la fecha seleccionada. Para abrir cada escenario necesitan 60 huellas que pueden conseguir con cualquiera de las pruebas elegidas en la web.

Respecto a la participación y la aceptación de la gamificación por parte de las distintas tutorías ha habido diferencias. Por un lado, tutorías que se consideraban a priori dificultosas para afrontar este juego por el carácter disruptivo de parte de su alumnado, ha acabado siendo una de las más satisfactorias respecto al trabajo cooperativo y en resultados. Esforzándose en cada uno de las pruebas y retos que se les proponía y ejerciendo una presión positiva hacia aquellos alumnos que mostraban desidia o apatía al inicio de cada nueva actividad. Por otro lado, las tutorías de 2.º ESO han participado activamente desde el inicio, pero entre las pertenecientes al primer curso de la ESO hay dos que no mostraron ningún interés hasta que vieron los resultados de sus compañeros y los beneficios que estos conseguían por la superación de dichas pruebas.

Asimismo, para los tutores ha sido un gran reto realizar todas estas actividades teniendo en cuenta la situación de semipresencialidad que han sufrido los centros escolares por la actual situación sanitaria. Por ello, han tenido que adaptar gran parte de las pruebas a la metodología *on line*, para poder avanzar de una forma cooperativa tanto con los alumnos y alumnas que tenían presenciales como los que tenían de forma remota. Además, se ha contado con la ayuda

de profesores y profesoras de otras asignaturas para poder completar ciertas actividades, como sería el caso de los docentes de Educación Plástica y Visual, Literatura, Biología y Geología y Tecnología.

Debido a la pandemia, las clases semipresenciales, grupos divididos etc... el objetivo OE3: Desarrollar la competencia digital a través de la creación de videos sobre salud e igualdad presentó cierta dificultad para poder desarrollarlo. Finalmente se optó por proponer a los estudiantes realizar los videos con distintas apps de sus teléfonos móviles, supervisados por los profesores para facilitar esta labor. En ellos debían de exponer algún tema relacionado con la salud, como Alzheimer, salud mental etc. que les motivara, de igual forma con la Igualdad, violencia de género. Los alumnos se mostraron muy interesados en desarrollar diferentes animaciones, aunque este objetivo queda pendiente de hacer de una manera más desarrollada con programas audiovisuales en el centro educativo en las próximas convocatorias.

La tutoría ganadora fue la de 2.º ESO A, la cual fue capaz de completar el puzle de forma satisfactoria antes de la fecha fin del juego. Tal y como podemos ver en la figura 9 hay que resaltar que otra tutoría, 2.º ESO C, estuvo trabajando duramente para conseguir finalizar la primera los distintos retos planteados, por lo que se optó por premiarla también con un premio por el esfuerzo y el trabajo cooperativo.

El resto de las tutorías, aunque estuvieron cerca de completar la gamificación, no pudieron finalmente, en muchos casos debido al rechazo inicial que mostraron, lo que les retrasó en la realización de las pruebas.



Figura 9. Retos superados por cada tutoría. Elaboración propia

A todos los cursos se les premió con un diploma de participación y realizaron una cápsula del tiempo que plantaron al lado de un árbol con un pequeño monolito donde figuraba el año y el curso.

Haciendo un balance de todo lo desarrollado, y tras entrevistas personales con el profesorado del centro, se ha considerado todo un éxito la actividad, por lo que considera realizarla el próximo curso cambiando algunas de las pruebas y adaptando otras a la nueva situación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La mayoría de los trabajos sobre gamificación revisados para enseñanza-aprendizaje de la ecología y el cambio de hábitos saludables para con el medio ambiente nos hablan de los beneficios de la introducción de las TIC (Cabero 2005). En este sentido, el diseño de la página web y los recursos educativos digitales propuestos en esta investigación nos han permitido generar un material educativo gamificado, orientado a la enseñanza de conceptos de ecología a estudiantes de educación media. Esto se debe a la utilización de herramientas tecnológicas, web, classroom, versátiles, intuitivas y adaptables. Con este proyecto buscamos acercarnos a través de la gamificación a los estudiantes para conseguir su interés real para un aprendizaje significativo sobre materias que cada día más deben estar en nuestro interés educativo.

En primer lugar, hay que destacar la participación de todo el profesorado en la gamificación, ya que gracias a ellos el proyecto ha sido todo un éxito. Por otro lado, la situación sanitaria que vivimos ha supuesto un problema a la hora de poder realizar ciertas actividades planteadas con anterioridad al Covid, por lo que ha habido que adaptarlas a las nuevas medidas de seguridad. Uno de los grandes afectados ha sido el trabajo cooperativo, ya que en éste se comparten espacios, materiales...que en estos tiempos son totalmente inviables. Actividades como la realización de murales, salidas al huerto escolar, o simples manualidades, han tenido que ser modificadas para poder prevenir posibles situaciones de contagio.

Todo ello, intentando siempre mantener el espíritu de cooperación del trabajo en equipo, ya que es fundamental para crear puntos de unión entre el alumnado, disminuir los desequilibrios de aprendizaje entre ellos, y aumentar el rendimiento académico. Además, se ha dotado al alumnado de las herramientas necesarias para capacitarles en el manejo de distintos programas de edición de vídeo y audio, con el fin de que puedan crear sus propios materiales audiovisuales.

El desarrollo del trabajo ha supuesto un triunfo para nuestros estudiantes, ya que han visto recompensado su esfuerzo con vídeos tutoriales en los que se muestran vídeos de salud e igualdad, o tutoriales para que sus compañeros de 5º de primaria aprendan conceptos sobre alguna de las materias que están cursando. Igualmente, la realización de retos como la entrevista con sus abuelos y abuelas sobre las diferencias entre sus vivencias en la adolescencia en comparación con ellos, les ha ayudado a ponerse en su lugar y empatizar con ellos, al mismo tiempo que han sido conscientes de lo afortunados que son al poder tener una educación libre e igualitaria.

De igual manera, es importante resaltar los hábitos saludables que han adquirido respecto a su alimentación, al conocer otras formas de almuerzos saludables distintos de las frutas. Al mismo tiempo que han aprendido sobre aquellos productos procesados que la industria alimentaria nos intentan vender con la etiqueta de saludables, aunque no lo son.

El uso eficiente de la energía ha sido otra de las materias que han interiorizado gracias a las distintas pruebas de ahorro energético que han tenido que superar. En este mismo sentido, podemos destacar el excelente trabajo que los tutores y tutoras han realizado respecto al reciclado y reutilización de materiales, puesto en práctica durante la creación de puntos de reciclado y la elaboración de maquetas y regalos con materiales como botellas, cajas, pajillas, entre otros.

Respecto al comercio local, el alumnado se ha sorprendido con la cantidad de establecimientos de distinta índole que hay en sus localidades y con los que podrían abastecerse de todos los productos necesarios para su día a día, sin necesidad de recurrir a las grandes cadenas.

Hay que destacar la cantidad de vídeos y exposiciones que han elaborado durante esta gamificación sobre la igualdad de género y la salud, con las cuales han asimilado muchos conceptos que desconocían, al mismo tiempo que han debatido entre ellos, llegando a distintas conclusiones que les ayudarán a crecer a nivel personal.

Respecto al medio ambiente, el alumnado ha podido trabajar distintas actividades, tanto a nivel práctico como sería las prácticas en el huerto escolar del centro, como distintas exposiciones sobre el gusano de seda, muy importante en épocas pasadas en la huerta Murcia, o el consumo de agua en la industria textil.

Algunas de las limitaciones que hemos encontrado durante este proyecto, han sido la puesta en marcha del mismo con los protocolos sanitarios debido a la actual situación de pandemia para que no se viesen afectados en la participación directas los profesores ni los alumnos. En cuanto a la puesta en marcha, ha sido necesaria una gran inversión de tiempo por parte del profesorado organizador, tanto para la selección de las pruebas y retos, como para la creación de la web a través de la cual se lleva a cabo la gamificación. Asimismo, hemos encontrado dificultades en la participación del alumnado y profesorado, debido a la rigidez de los currículos que hay que impartir en el curso escolar, los cuales dejan poco tiempo para la realización de otras actividades complementarias. No podemos obviar, la situación que se ha vivido durante este curso en el que las medidas sanitarias han impedido en gran medida las actividades complementarias, como salidas del centro educativo o trabajos cooperativos en los que se comparten materiales y espacios muy pequeños, el hecho de utilizar los QR, como ya señalábamos anteriormente han sido una ayuda al no tener que compartir material para la consecución de las pistas

Pensando en continuar esta línea de trabajo con los alumnos, buscamos que, en el próximo curso, podamos incorporar a este proyecto un programa de radio online quincenal, cuyos contenidos sean creados por los alumnos y un periódico mensual que se subiría a la web del centro, ambos proyectos llevados por los alumnos con la tutela del profesorado del centro. Estos proyectos, se han iniciado en los últimos meses de este curso y se pretenden consolidar durante el siguiente integrándolos en el juego, para conseguir aumentar su participación por parte de los docentes y alumnos y alumnas. También, se espera que las restricciones sanitarias disminuyan y se puedan llevar a cabo salidas y excursiones a museos, espacios naturales, medios de comunicación, etc. con el fin de afianzar conocimientos. En definitiva, nuestro alumnado ha sido capaz de trabajar y asimilar, los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: Salud y bienestar (3), Educación de calidad (4), Igualdad de género (5), Energía asequible y no contaminante (7), Ciudades y comunidades sostenibles (11), Producción y consumo responsable (12), Acción por el clima (13) y Vida de ecosistemas (15).

Cómo hemos podido constatar en otros estudios y en nuestros alumnos, la gamificación no solo causa efectos positivos en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, sino que también son una gran ayuda para los docentes, pues facilitan la apropiación de conceptos de forma atractiva y hace que la evaluación sea menos intrusiva, logrando un mejor desempeño y el cumplimiento de las competencias por parte de los estudiantes

Por ello y dado el éxito de este curso y la gran acogida de los alumnos queremos extrapolar esta gamificación al curso de 3º ESO, adaptando las pruebas y retos a sus capacidades para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, tal y como hemos señalado en la introducción nos gustaría poder implantar en los próximos dos años, al menos cinco de los objetivos propuestos puedan hacerse extensibles al todo el alumnado, profesorado y personal no docente del centro.

Esto nos podrá ayudar para nuevas líneas de investigación que nos lleven a la comparativa de los resultados en circunstancias distintas sin el hándicap de las restricciones del COVID, ver cómo puede afectar a la consecución de los objetivos la presencialidad completa. Al mismo tiempo, se busca implantar este proyecto en otros centros de la región y estudiar los cambios que cada centro escolar puede darle y ver su influencia en los alumnos de diferentes cursos.

5. ENLACES

<https://tonygambin.wixsite.com/sevehuella>

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabero-Almenara, J. y Llorente Cejudo, M.d.C. (2005). Las TIC y la Educación Ambiental. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (2), 9-26.
- Cerro, G. D. (2015). Aprender jugando, resolviendo: diseñando experiencias positivas de aprendizaje. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial, 20-21 de julio de 2015, UEM.
- Contreras, R. S., y Eguía, J. L. (2016). Gamificación en aulas universitarias (Vol. 10). Bellaterra: Institut de la Comunicació (UAB).
- Corrales, A.R. (2010). Trabajar la educación ambiental desde la Educación física. *Hekademos*, Año III (5), 45-64.
- Cuevas-Monzonís, N, Cívico-Ariza, A, Gabarda-Méndez, V y Colomo-Magaña, E (2021). Percepción del alumnado sobre la gamificación en la educación superior. *REIDOCREA*, 10(16), 1-12. Disponible: <https://bit.ly/3nYjkQs>
- Cuseo, J.B. (1996). *Cooperative Learning: A Pedagogy for Addressing Contemporary Challenges & Critical Issues in Higher Education*. Marymount College. New Forums Press.
- Fuertes, A., García, M., Castaño, M. A., López, E., Zacaes, M., Cobos, M., ... Grimaldo, F. (2016). Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)* (pp. 261–268). Descargado de: <https://bit.ly/3E7G5qY>
- Gómez-Gonzalvo, Fernando, & Atienza Gago, Rodrigo, & Mir Daud, Mónica (2015). Revisión bibliográfica sobre usos pedagógicos de los códigos QR. @tic. revista d'innovació educativa, (15),29-38.[fecha de Consulta 6 de Noviembre de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3E5fIXW>
- Higgins, E. T., Grant, H., y Shah, J. (1999). Self Regulation and quality of life: Emotional and nonemotional life experiences. En D. Kahneman, E. Diener, y N. Schwarz (Eds.), *Wellbeing: The foundations of hedonic psychology* (pp. 244–266). Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Kenny, R., y McDaniel, R. (2011). The role teachers' expectations and value assessments of video games play in their adopting and integrating them into their classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 197–213.<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01007.x>
- Kirriemuir, J., y Mcfarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Learning. Descargado de <https://bit.ly/3rvreTN>
- López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., y Parra-González, M. E. (2020). Evaluating Activation and Absence of Negative Effect: Gamification and Escape Rooms for Learning. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 17(7), 2224. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072224>
- Montes-Rodríguez, A. J. (2018). La gamificación como metodología didáctica: Una experiencia real en el aula. Independently Published.
- Moya, M. M., Carrasco, M., Jiménez, M. A., Ramón, A., Soler, C., y Vaello, M. T. (2016). El aprendizaje basado en juegos: experiencias docentes en la aplicación de la plataforma virtual "Kahoot". En M. T. Tortosa-Ibáñez, S. Grau-Company, y J. D. Álvarez Teruel (Eds.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp. 1241–1254). Alicante: Universitat d'Alacant-Institut de Ciències de l'Educació.
- Parra-González, M. E., y Segura-Robles, A. (2019). Traducción y validación de la escala de evaluación de experiencias gamificadas (GAMEX). *Bordón. Revista De Pedagogía*, 7(4), 87–99. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.70783>

- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., y Houghton, E. (2013). Game-based learning: latest evidence and future directions (NFER Research Programme: Innovation in Education). Slough: NFER. Descargado de <https://bit.ly/3pa2dKM>
- Pliengo, N. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Hekademos*, Año IV (8), 63-76.
- Román Graván, P. y Méndez Rey, J.M. (2014). Experiencia de innovación educativa con curso MOOC : los códigos QR aplicados a la enseñanza. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 18, 18 (1), 113-136.
- Torres-Parra, E.A.; Linares-Gómez, I. L.; Martínez-Bejarano, F. V.; Cárdenas, Y.P.;Velandia, J. (2019). Lagoon Hero: de la gamificación en el aula a la preservación de la biodiversidad. *Revista Virtu@lmente*, 7(2), (Páginas).
- XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria [Recurso electrónico]: Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica coordinadores, M^a Teresa Tortosa Ybáñez, José Daniel Alvarez Teruel, Neus Pellín Buades. Alicante: Universidad de Alicante, 2013. ISBN 978-84-695-8104-9, pp. 933-945

INFORMACIÓN SOBRE LAS AUTORAS

María José Centenero de Arce

Universidad de Murcia

Doctora en Comunicación por la Universidad de Murcia. Licenciada en Periodismo por la Universidad Católica San Antonio de Murcia y en Publicidad y Relaciones Públicas por la Universidad de Murcia. Profesora asociada de Periodismo de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Murcia. Profesora en el Máster de Marketing Digital y Analítico de la Universidad de Murcia. Profesora del Grado Superior de Marketing y Publicidad en el centro Severo Ochoa de Murcia. Mis actuales líneas de investigación se centran en el estudio del uso de las redes sociales y la comunicación digital en el mundo del periodismo y del marketing. Desde 2017 estoy en el grupo de investigación en comunicación corporativa y consumo *trendenlab* <https://trendenlab.com> . Cuento con más de doce años de experiencia en televisión y radio. Trabajando como redactora y presentadora en Televisión Española en Murcia ejerciendo de delegada territorial en Cartagena. Durante 6 años he trabajado en la televisión autonómica de Murcia, dónde he desempeñado diferentes cargos, producción, coedición de programas e informativos, redactora... En radio he codirigido y copresentado un programa cultural durante 2 años. En la actualidad asesoro empresas en la implantación de planes de marketing digital y les ayudo en su relación directa con los medios de comunicación.

Gracia Martínez Orenes

Cooperativa de Enseñanza Severo Ochoa

Gracia Martínez Orenes, Doctora en Química Agrícola por la Universidad de Murcia (UMU, 2016); Licenciada en Ciencias Ambientales (UMU, 2016); Máster en Ciencia, Tecnología, Control de los Alimentos (Universidad Miguel Hernández, 2013) y Máster en Formación del Profesorado (Universidad Católica de San Antonio Murcia, 2020). B2 de inglés certificado por Trinity College London (2019). Sobre mi experiencia docente destacar el curso 2020-2021, en el que impartí clases en el Colegio Concertado Ciudad del Sol (Lorca) y en la Cooperativa de Enseñanza Severo Ochoa (Murcia). En este último, llevé a cabo junto diferentes proyectos de innovación docente En cuanto a mi experiencia investigadora dentro del grupo de investigación de Química de Plaguicidas, Contaminantes Agroalimentaria, Ecoeficiencia y Toxicología de la UMU, destacar diferentes artículos tales como:

Martínez, G., Morales, A., Maestro, A., Cermeño, S., Oliva, J., Barba, A. (2015). Dertermination of nine fungicides in grape and wine using QuEChERS Extraction and LC/MS/MS Analysis. *Journal of AOAC International*. 98(6) 1-7.

Mulero, J., Martínez, G., Oliva, J., Cermeño, S., Cayuela, J.M., Zafrilla, P., Martínez-Cachá, Barba, A. (2015). Phenolic compounds and antioxidants activity of red wine made from grapes treated with different fungicides. *Food Chemistry* 180, 25-31.

Cermeño, S., Martínez, G., Oliva, J., Cámara, M., Barba, A. (2016). Influence of the presence of ethanol on in vitro bioavailability of fungicides residues. *Food and Chemical Toxicology*.93, 1-4.

Antonio Luis Guinea Serrano

Cooperativa de Enseñanza Severo Ochoa

Profesor de Formación Profesional en la rama de Electricidad y Electrónica con una experiencia de 33 años en la educación, desarrollando distintas responsabilidades como: Presidente de Cooperativa, Jefatura de Estudios, Secretario, Jefe de Departamento, Tutor, Coordinador PRL, COVID y Coordinador de Proyectos Educativos. Polivalencia en el trabajo. Coordinador de diferentes proyectos de innovación docente en distintas áreas de educación. Grado en Ingeniería de Telecomunicación especialidad Sistema de Telecomunicación. UCAM 2010. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Imagen y Sonido. UCAM 2006. Título de Técnico Especialista en Instalaciones y líneas Eléctricas. IES Miguel de Cervantes 1993. Título de Técnico Especialista en Electrónica Industrial. IES Miguel de Cervantes 1988.



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).