

# Diseño y creación de material didáctico para la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales.

## Design and creation of didactic material for the subject Management Systems and Environmental Audits.

Manuel González Rosado<sup>1</sup>, Tania Murillo Ortiz<sup>1</sup>, Luis Parras Alcántara<sup>1</sup> Beatriz Lozano García<sup>1</sup>  
mgrosado@uco.es, taniamu97@hotmail.es, qe1paall@uco.es, a72logab@uco.es

<sup>1</sup>Departamento de Química Agrícola y Edafología  
Universidad de Córdoba  
Córdoba, España

**Resumen-** La preocupación por el medio ambiente, ha originado que las universidades ofrezcan titulaciones relacionadas con este tema, como es el caso del Grado en Ciencias Ambientales. El uso de las tecnologías en la enseñanza se considera un método que refuerza la continuidad de los temas que se trabajan en el aula y que consigue que el flujo de los contenidos educativos sea más dinámico e interactivo. En este trabajo se diseña y crea material práctico de ayuda para la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, de 3º del grado en Ciencias Ambientales. El objetivo es proporcionar de manera innovadora la información necesaria para que los alumnos sean capaces de comprender el contenido práctico de esta asignatura con mayor facilidad. En los resultados la mayoría de los alumnos coincidieron en que es un material didáctico, explicativo, aclaratorio y de gran ayuda para quienes por primera vez conocieron que es un Sistema de Gestión Ambiental. Este recurso ha proporcionado al alumnado conocimientos previos que suponen una ventaja a la hora de comprender la asignatura, en comparación con alumnos de cursos anteriores que no contaban con este material

**Palabras clave:** *Sistema de Gestión Ambiental, Revisión Ambiental Inicial, Auditoría Ambiental, Tecnología Educativa.*

**Abstract-** The concern for the environment has led universities to often degrees related to this topic, as is the case of the Degree in Environmental Sciences. The use of technologies is considered a method that reinforces the continuity of the topics that are worked in the classroom and that make the flow of educational content more dynamic and interactive. In this study practical help material is designed and created for the subject of Management Systems and Environmental Audits, 3<sup>rd</sup> grade of the Environmental Sciences. The objective is to provide in an innovative way the necessary information so that students are able to understand the practical content of this subject more easily. In the results, most of the students agreed that it is a didactic, explanatory, explanatory and large-scale material help for those who for the first time knew that it is an Environmental Management System. This resource has provided the student with previous knowledge that supposes an advantage when it comes to understanding the subject, in comparison with students from previous courses who did not have this material.

**Keywords:** *Environmental Management System, Initial Environmental Review, Environmental Audit, Educative Technology.*

### 1. INTRODUCCIÓN

La naturaleza ha sido modificada por el hombre según sus necesidades por lo que se ha convertido en objeto de estudio desde tiempos antiguos (Sanabria, 2014). Las continuas interacciones entre el medio natural y el medio humano han originado problemas ambientales, los cuales pueden ser de origen natural o antropogénico. Durante la segunda mitad del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX tuvo lugar un período que ha marcado la historia conocido como Revolución Industrial que supuso grandes avances positivos para la sociedad, pero también causó numerosos y significativos cambios en el medio ambiente tales como el agotamiento de los recursos naturales, la contaminación y el incremento de la cantidad de desechos. Este hecho despertó la preocupación de la sociedad por el medio ambiente dado a que está demostrado que los daños ocasionados en el mismo repercuten en la salud de los seres vivos (Vargas, 2005).

Esta preocupación ambiental ha calado en las instituciones universitarias llevándolas a ofrecer enseñanzas y titulaciones específicas sobre este asunto bajo las denominaciones genéricas de Ciencias Ambientales o Ingeniería Ambiental, según la perspectiva con la que se afrontan tales enseñanzas. El Grado de Ciencias Ambientales establece unos estudios con un destacado contenido multidisciplinar, concediéndoles a los titulados la formación adecuada en los aspectos científicos, sociales, económicos, técnicos y jurídicos para comprender los problemas ambientales desde los diversos ámbitos del conocimiento, para ello deberán analizar las interacciones entre el medio humano y el medio natural y diseñar medidas de carácter tanto preventivo como correctivo con el fin de mitigar los efectos negativos que puedan derivarse de las actividades humanas y causar problemas ambientales. Dentro de este Grado, en la Universidad de Córdoba (España) se imparte la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, obligatoria de 3<sup>er</sup> curso y que computa 6 créditos ECTS. Los objetivos de la asignatura son proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales relativos a los Sistemas de Gestión Ambiental y a las Auditorías Ambientales en Empresas y Organizaciones.

Según la guía docente (Guía Docente 2018-2019), la asignatura se desglosa en contenidos teóricos y prácticos. Los contenidos teóricos se agrupan en 17 temas que abarcan temas desde la introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental y el modo de implantación de estos a través de las normas ISO o el reglamento EMAS hasta las auditorías ambientales. Por otra parte, los contenidos prácticos se dividen en 9 sesiones prácticas en las que se simula la implantación de un sistema de gestión ambiental en una empresa real, elegida por el grupo que realiza el trabajo. Esta simulación es compleja pero gratificante ya que acerca al alumno al mundo laboral. En la simulación, la primera etapa de Revisión Ambiental Inicial es una de las más difíciles y en ella se ha centrado este trabajo.

## 2. CONTEXTO

El nuevo ambiente universitario conlleva numerosos procesos de cambios, reformas y modificaciones, predominando el desarrollo tecnológico que, entre otros aspectos, condiciona nuevas formas de comunicarse (García-Valcárcel y Muñoz- Repiso, 2007). La tecnología educativa es un método que refuerza la continuación de los temas que se trabajan en el aula y que consigue que el flujo de los contenidos educativos sea más dinámico. El crecimiento y desarrollo de este tipo de método supone cambios significativos en la forma de enseñanza.

Debido a la novedad temática de la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, resulta complejo situarse en el contexto de la actividad práctica y teórica, las nuevas tecnologías son un instrumento que permiten abordar esta cuestión puesto que se han demostrado como una herramienta educativa interesante en el desarrollo de los contenidos y consecución de las competencias por el alumnado(Martínez y Prendes, 2004; Rosario, 2005; Prendes, 2015; Gay y Ferreras, 2016; De Pablos, 2018; Dabbagh et al., 2019). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo ha sido crear material (vídeos, póster y cuestionario) que sirva de ayuda al alumnado que cursa esta asignatura en el proceso enseñanza-aprendizaje, proporcionando la información necesaria de una forma innovadora para que el alumnado comprenda mejor su desarrollo práctico, reforzando así los conceptos teóricos y utilizando para ello herramientas informáticas (vídeos y cuestionarios). Los videos se aplicaron como refuerzo de los contenidos teóricos y la utilización de los cuestionarios interactivos permitió al alumnado autoevaluar sus conocimientos y su progreso en la asignatura antes de realizar el examen, y al profesor le proporcionó una información adicional que facilitó la evaluación continua del alumnado.

## 3. DESCRIPCIÓN

Existen diferentes herramientas que por sus características permiten crear y diseñar material práctico de ayuda, con el fin de mejorar y promover tanto la enseñanza como el aprendizaje. Las herramientas tecnológicas son la clave en el modo y manera en la que se desarrollan las clases y, por consiguiente, en la facilidad con la que los contenidos serán asimilados por parte del alumnado (González-Díaz et al., 2015).

### A. Herramientas

Una de las herramientas utilizadas fue PowToon, que es una aplicación online que permite la creación de presentaciones animadas a través de las cuales se consigue captar la atención del alumno fácilmente (Jancsó, 2017). Esta aplicación tiene numerosas funciones, entre las que destacan:

- Elaborar vídeos similares a un cómic enlazando diapositivas semejantes a las de las presentaciones PowerPoint.
- Añadir música, sonido e incluso nuestras propias grabaciones o voz.
- Insertar textos o imágenes.
- Incorporar efectos, marcos, fondos y personajes animados.
- Exportar el material preparado a YouTube o Facebook.

Otra aplicación usada en este trabajo fue Moodle (versión 3.1), que es una herramienta informática de gran utilidad para la enseñanza. Ésta permite a los docentes gestionar el curso académico a través de la red. Entre sus funciones se encuentra proporcionar contenidos educativos, tales como apuntes, presentaciones, artículos, etc. Además, favorece la comunicación con los alumnos y permite evaluar las tareas de aprendizaje propuestas para ellos (Ros Martínez, 2008). Actualmente, frente a los nuevos cambios que nos sugiere la educación, Moodle proporciona un sistema de elaboración y distribución del conocimiento capaz de fomentar un aprendizaje más eficaz y económico que la formación actual, mayoritariamente presencial (Ros Martínez, 2008).

Con respecto a las numerosas funciones que desempeña Moodle, cabe destacar el bloque de actividades, las cuales se agrupan en tres tipos según su función principal:

- Comunicación: Foro, Foro de novedades, Mensajes, Chat, Consulta y Encuesta.
- Evaluación: Tarea, Cuestionario, Lección, Taller y SCORM.
- Trabajo en equipo: Base de datos; Glosario y Wiki.

Dentro de las numerosas opciones de la aplicación Moodle, se utilizó la actividad Cuestionario. El Cuestionario se utiliza para evaluar a los alumnos mediante autoevaluación, exámenes, evaluación continua o aprendizaje adaptativo, pudiéndose obtener automáticamente su calificación. En los cuestionarios se pueden usar diferentes tipos de preguntas, crear cuestionarios aleatorios a partir de baterías de preguntas, además de darle la oportunidad a los usuarios de tener múltiples intentos y consultar los resultados obtenidos (Conde et al., 2017).

Por último, se utilizó la herramienta de Powerpoint, su finalidad es crear presentaciones con texto reducido, permitiendo aplicar diferentes tipos de diseños de fuente, plantilla y animación, además de poder añadir imágenes prediseñadas. En este trabajo, se ha utilizado para la creación de un póster tamaño 90 x 120 cm, ya que ofrece la opción de configurar la página según tus necesidades (Coy y Pias, 2009).

### B. Metodología

En este trabajo se utilizaron recursos tecnológicos como vídeos curriculares y póster como propuesta metodológica que refuerza los contenidos teóricos y un cuestionario de

autoevaluación que permitirá al alumno conocer los conocimientos que ha adquirido de la asignatura durante el curso. La metodología para la elaboración de este material cuenta con tres etapas fundamentales como son la planificación, la adaptación de los contenidos al formato (video-poster) y la edición del material. Con la aplicación de esta metodología se promueve trasladar, al menos en parte, dosis teóricas y de clase magistral fuera del aula, haciendo uso de las TIC. De este modo, se proporciona el material teórico en formato digital, haciendo uso de soportes tales como videos y documentos.

En el presente estudio, que se realizó durante el segundo semestre del curso académico 2018/19, participaron los alumnos de la asignatura Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, de 3º del grado en Ciencias Ambientales, para los cursos 2017/2018 y 2018/2019, que sumaron un total de 40 alumnos participantes en el proceso. La evaluación de la intervención se realizó a través de instrumentos de recogida de información como la encuesta y el cuestionario de autoevaluación abocados a comprender, en profundidad, el fenómeno en análisis. En relación a las encuestas utilizadas, como método de evaluación de la metodología propuesta, se desarrollaron encuestas específicas para los alumnos de los cursos comentados anteriormente, relacionadas con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura y el material audiovisual aportado a lo largo del curso. La realización de estas encuestas tuvo una doble finalidad, por una parte constatar el grado de satisfacción del alumnado con las acciones realizadas, y por otra, conocer el nivel de utilidad percibido por los encuestados. Las encuestas son una herramienta habitual que se encuentran inmersa en un proceso continuo de mejora de la asignatura que se suma a las valoraciones obtenidas por el profesor, las aportaciones del alumnado, y en el avance de los conocimientos y de la aplicación de los mismos a la sociedad, también en continuo cambio.

#### 4. RESULTADOS

La creación de material didáctico que reforzara el proceso de aprendizaje entre el alumnado se centró en la elaboración de dos videos y un póster. El primer video implementado (Figura 1) se titula *Sistema de Gestión Ambiental (SGA)* y tiene una duración de 02:02 minutos. El objetivo del video es que los alumnos conozcan básicamente qué es un sistema de gestión ambiental, por qué las empresas se deciden a implantarlo y cuáles son sus necesidades. Para ello se cuenta la historia de Aurora, directora de una empresa, que se siente preocupada por el futuro de esta debido a las pérdidas económicas a las que se enfrenta dicha empresa. La asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales contiene temas que abarcan desde la introducción a los Sistemas de Gestión Ambiental y el modo de implantación de estos mediante la normativa adecuada (UNE-EN-ISO 14001: 2015 o Reglamento EMAS) hasta temas relacionados con las Auditorías Ambientales.



**Figura 1.** Captura del video *Sistema de Gestión Ambiental (SGA)*.

Dado que, como se mencionó anteriormente, el desarrollo práctico consiste en simular la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en una empresa real que los propios alumnos eligen, fue necesario introducir el concepto de Sistema de Gestión Ambiental destacando qué es y para qué sirve.

El segundo video (Figura 2), denominado *Revisión Ambiental Inicial (RAI)* con una duración de 03:02 minutos, es una continuación del primero (*Sistema de Gestión Ambiental (SGA)*) ya que la Revisión Ambiental Inicial es el primer paso a seguir en la implantación del SGA. Este video se basa en los fundamentos de la práctica primera del temario de la asignatura. En esta práctica, se realiza la selección de la empresa real en la que se implantará el Sistema de Gestión Ambiental y la elaboración de la documentación necesaria para la Revisión Ambiental Inicial. El objetivo era que los alumnos entendieran mejor en qué consistía la Revisión Ambiental Inicial para que ellos mismos fueran capaces de valorar los aspectos más importantes a la hora elaborar la documentación necesaria para realizar la revisión en la empresa.



**Figura 2.** Captura del video *Revisión Ambiental Inicial (RAI)*.

Para afianzar estos conceptos y procesos se realizó un póster (Figura 3) con unas dimensiones de 90 x 120 cm. El objetivo del póster es que los alumnos visualizaran de forma rápida y esquemática todos los aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la revisión ambiental inicial. Se pretendía aportarles una visión de conjunto de la temática explicada que les permitiría entender con mayor facilidad los distintos procesos que se incluyen dentro de la Revisión Ambiental Inicial.



**Figura 3.** Póster sobre Revisión Ambiental Inicial (RAI).

Por último, se elaboró un cuestionario de autoevaluación con un banco de 20 de preguntas con el objetivo principal de evaluar a los alumnos, comprobando así, si han adquirido los contenidos que se les han explicado sobre la temática a lo largo del curso. El tiempo de que dispusieron para realizar el cuestionario fue de 15 minutos y se les permitió solo un intento. Una vez finalizado, los alumnos podían comprobar los resultados y visualizar sus fallos.

Para medir el impacto de las herramientas utilizadas y el material elaborado en la asignatura se desarrollaron dos encuestas (Tabla 1), una dirigida a los alumnos de tercero del Grado de Ciencias Ambientales, denominada “*Encuesta estudiantes*”, que cursaban la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales y otra dirigida a los alumnos de cuarto el mismo grado, denominada “*Encuesta egresados*”, que ya cursaron esta asignatura. Ambas encuestas estaban relacionadas con los contenidos prácticos de la misma. Se buscaba, a través de estas encuestas, que fueran los propios alumnos los que mostraran en sus respuestas la eficacia de las herramientas y los métodos de enseñanza aplicados en el desarrollo de la parte de la asignatura que implicó la elaboración del material comentado anteriormente.

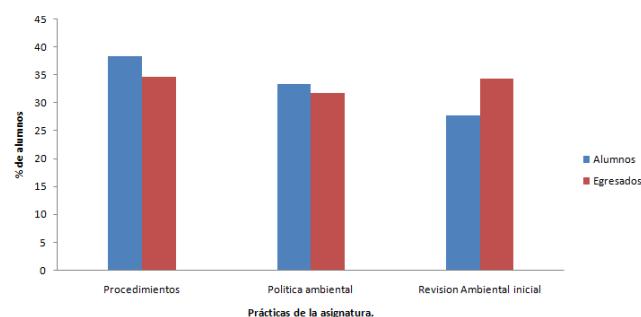
**Tabla 1.** Resultados de encuestas.

Resultados Encuesta	Estudiantes	Egresados
Utilidad de las prácticas.	Muy alta	Moderada
Dificultad de las prácticas.	Moderada	Moderada
Necesidad de apoyo de material didáctico (videos y póster).	Muy alta	Muy alta

Las encuestas a estudiantes se realizaron vía Moodle a los alumnos de la asignatura utilizando para ello la actividad “Encuesta”, la cual permite realizar una serie de preguntas a

los estudiantes con el fin de valorar la satisfacción de estos con respecto al material de ayuda, objeto de este trabajo de fin de grado, elaborado para las prácticas de la asignatura, mostrando un análisis de las respuestas obtenidas. La encuesta egresados se realizó a través de “Encuestas Google”. El objetivo de este formulario se basa en conocer la opinión de los alumnos que no han tenido material adicional en las prácticas de la asignatura.

Entre los resultados destaca la buena aceptación por parte del alumnado del material didáctico elaborado donde el total de la clase responde que este material les ha servido de ayuda en la compresión de los temas a los que iban asociados dicho material. En contraposición a estos resultados, entre los alumnos de cuarto que no dispusieron de este material, un 86% de los encuestados responde que les hubiese gustado disponer de material didáctico como vídeos o póster para una mejor comprensión del contenido de la asignatura.



**Figura 4.** Gráfica sesión práctica más compleja

A través de los resultados de estas encuestas donde una de las preguntas era: ¿Qué práctica de la asignatura le resultó más difícil?, se pudo comprobar cómo la dificultad que apreciaba el alumnado en la práctica para que se elaboró el material didáctico (Revisión Ambiental Inicial) había descendido notablemente entre los alumnos de tercero. Los alumnos de cuarto la valoraban con mayor dificultad que los de tercero (Figura 4), pasando del 34% que veían esta práctica como la de mayor dificultad al 27%.

## 5. CONCLUSIONES

Como se ha podido observar a lo largo de todo este trabajo se ha conseguido diseñar y crear material didáctico de ayuda en la asignatura de Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales, facilitando así el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Este material ha proporcionado información previa necesaria tanto para asimilar como para reforzar los contenidos teóricos y el desarrollo práctico de la asignatura. Todo esto se ha conseguido a través del uso de diferentes herramientas informáticas, tales como PowToon, Moddle y Power Point, que permiten mostrar los contenidos de una forma innovadora e ilustrativa.

Entre los logros alcanzados en este trabajo se puede destacar la incorporación de tecnología en el modelo de enseñanza, ya que esta forma parte de la vida de la sociedad actual y por ello es tan importante su incorporación en las aulas. Además de aportar numerosos beneficios tanto a los alumnos como al profesorado, como, por ejemplo, permitir que los contenidos de las materias sean más dinámicos y

ayuden a reforzar la continuación de los temas estudiados en la clase. Estos aspectos se han visto reflejados en las encuestas realizadas, donde la aportación del material complementario se ha valorado de forma muy positiva.

Resulta de gran importancia adaptar los contenidos a nuevas fórmulas de asimilación del aprendizaje, acordes con las dinámicas sociales. Con los vídeos creados con la aplicación online Pontón se ha proporcionado información de manera más dinámica, ilustrativa y divertida, siendo muy bien valorados y teniendo una gran aceptación por parte de los alumnos.

La implementación de material didáctico tecnológico, accesible y cercano al alumnado puede favorecer el acercamiento a los contenidos y mejorar la recepción del proceso de aprendizaje. Permitiendo una asimilación de los contenidos que favorecen la accesibilidad a los conceptos y disminuye la apreciación de dificultad.

#### REFERENCIAS

- Conde-Vides J, García-Luna D, García-Rodríguez J, Hermiz-Ramírez A, Moreno-López J, Muñoz-Solís P, Osorio-Navarro A (2017). Manual Moodle 3.1 para el profesor. Recuperado de: <http://oa.upm.es/47490/>.
- Coy, W., & Pias, C. (2009). PowerPoint. Macht und Einflusseines Präsentations programms. Frankfurt, Alemania: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Dabbagh, N., Fake, H., & Zhang, Z. (2019). Perspectivas de los estudiantes sobre el uso de la tecnología para el aprendizaje en la educación superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 127-152.
- De Pablos Pons, J. (2018). Las tecnologías digitales y su impacto en la Universidad. Las nuevas mediaciones. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 83-95.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *RIEV*.1
- González-Díaz C, Fortanet C, Mira-Pastor E, Iglesias-García M, López-Ramón J, Mora-Santacruz L (2015). Estudio del uso de nuevos programas y/o plataformas en la actividad docente. En Alvarez-Teruel JD, Tortosa-Ybáñez MT, Pellín-Buades N. (Ed.), *Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente* (pp. 1428-1443). Alicante, España: Universidad de Alicante, Instituto de Ciencias de la Educación.
- Gay A., & Ferreras, M. A. (2016). *La educación tecnológica*. Editorial Brujas.
- Jancsó, K. (2017). ¿Cómo darle la vuelta a la clase de ELE? El aula invertida y el uso de Edpuzzle y Powtoon en la enseñanza del español. *Serie Didáctica*, 1, 100-107.
- Martínez, F., & Prendes, M. P. (2004). *Nuevas tecnologías y educación*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Ros Martínez de Lahidalga, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, 10 (2), 3-12
- Rosario, J. (2005). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Recuperado:<https://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n8/16993748n8a6.pdf>
- Sanabria Pérez, S. (2014). La ordenación del territorio: origen y significado. *Terra Nueva Etapa*, 30(47), 13-32.
- Vargas Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista española de la salud pública*, 79 (2), 117-127