

# CREACIÓN DE RECURSOS Y MATERIALES DOCENTES PARA ASIGNATURAS DEL ÁMBITO AGROALIMENTARIO IMPARTIDAS MEDIANTE METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA

A.Callejo<sup>1</sup>; E.C.Correa; V.Díaz; J.M.Fuentes; E.Gallego; C.A.Gilarranz;  
J.Olivares; E.Sánchez; P.García; F.Alonso

<sup>1</sup>GIE TIDAFIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas  
e-mail: antonio.callejo@upm.es

**Resumen.** *El objetivo del proyecto fue seguir creando materiales y recursos docentes, así como el aprovechamiento de los ya creados por el profesor y su adaptación a la metodología de Aula Invertida. Para ello, se utilizaron recursos propios y recursos existentes en la red. Fundamentalmente se crearon videos explicativos, videotutoriales y manuales de uso. También se implementaron elementos de evaluación en tiempo real mediante diversas herramientas (EdPuzzle o Socrative)*

**Palabras clave:** Aula Invertida-Flipped Calssroom, Aprendizaje Activo, Just-in-Time-Teaching, Aprendizaje Cooperativo, Evaluación de Aprendizaje

## 1. Introducción

El Proyecto está orientado fundamentalmente a la creación de materiales y recursos didácticos con los que progresar en el Proyecto de Innovación Educativa que nos fue concedido al GIE TIDAFIA en la Convocatoria 2016-17. De esta manera se pretende afianzar en las asignaturas impartidas por los miembros del GIE mencionado la metodología de Aula Invertida, y en las que ya hemos empezado a realizar las modificaciones oportunas en los temas o unidades didácticas en las que se ha aplicado esta metodología docente.

## 2. Materiales desarrollados y Metodologías empleadas

*Tema de “ evaporación y deshidratación de alimentos”*

En la asignatura de Operaciones Básicas que se imparte en el primer semestre del segundo curso de la titulación de Grado de las Tecnologías de las Industrias Agrarias y Alimentarias se ha introducido la metodología del Aula Invertida en la impartición de dos temas concretos, **reología y evaporación y secado de alimentos**, por segundo año consecutivo, con la peculiaridad de que este es el último curso en el que se imparte docencia de esta asignatura por extinción del Grado.

La psicrometría del aire es un tema introductorio necesario para el correcto desarrollo de las clases basadas en la resolución de problemas. Con el objetivo de incrementar el tiempo dedicado en la docencia presencial a la resolución de problemas y casos prácticos, se propone en este curso impartir la teoría de la psicrometría del aire y uso del diagrama psicrométrico utilizando la metodología “flipped”.

En el tema de evaporación de alimentos se ha incorporado una herramienta de evaluación en tiempo real con el objeto de que los alumnos puedan ir verificando la progresión de sus conocimientos en el aula:

EDPUZZLE permite convertir cualquier video en una video-lección adaptada al tema concreto que se quiere impartir. En este caso se ha utilizado un video previo original de Martínez Tortajada, J. (2008). Interrelación de las Variables Psicrométricas, cuyo contenido se ha considerado idóneo para crear una video-lección introductoria al diagrama psicrométrico dirigida a estos alumnos de operaciones básicas (

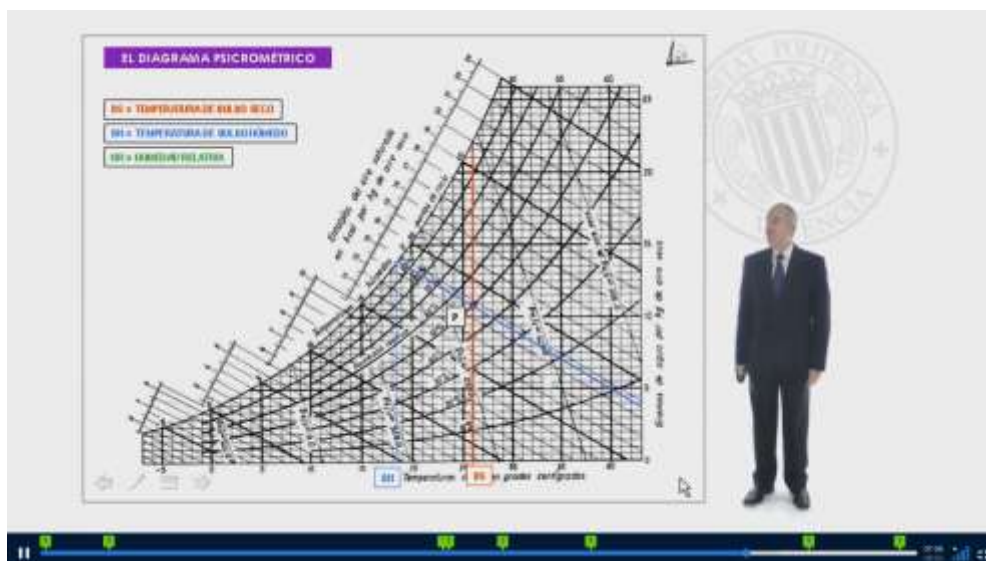
Figura).

A partir del video original se generaron dos video-lecciones más cortas de 8.5 y 6.5 minutos respectivamente, en las que se han ido incluyendo preguntas, notas, aclaraciones e imágenes. A los alumnos se les invita a participar creando una clase virtual en la aplicación EDPUZZLE. La configuración de la lección se realiza de forma que en la primera visualización del video los alumnos no pueden adelantarlos, tienen que verlo por completo e ir respondiendo a las preguntas que se les plantean, como sistema para estar seguros de que todos visualizan estas video-lecciones.

La introducción al tema de secado a los alimentos se ha completado con la generación de tres videos (Figura):

1. Introducción secado de los alimentos. Video y audio realizado por la profesora y subido a edpuzzle
2. Interrelación de las variables psicrométricas I. Video modificado en edpuzzle por la profesora del original de Martínez Tortajada, J. (2008). Este video incluía tres preguntas tipo test que los alumnos debían responder para seguir avanzando en la visualización
3. Interrelación de las variables psicrométricas II. Video modificado en edpuzzle por la profesora del original de Martínez Tortajada, J. (2008).

SOCRATIVE es una herramienta de participación en el aula que utiliza los dispositivos móviles de los alumnos como soporte para las clases. Se ha diseñado un examen tipo test en SOCRATIVE (Figura) para evaluar el nivel de comprensión de los conceptos explicados en las video-lecciones de EDPUZZLE. El examen de cuatro preguntas es realizado por todos los alumnos en el aula, mostrando los resultados en tiempo real y permitiendo a la vista de los mismos, hacer hincapié ya en el aula sobre los conceptos que no han quedado claros.



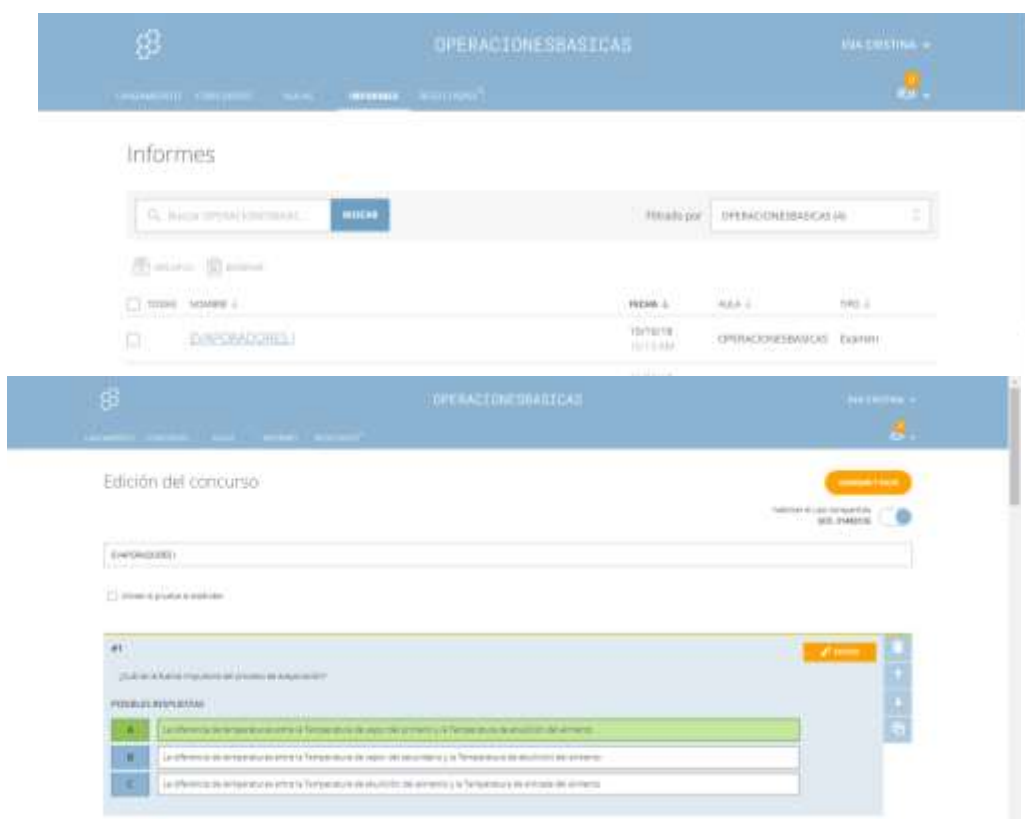
**Figura 1:** video original sobre el diagrama psicrométrico modificado utilizando la herramienta edpuzzle



**Figura2:** clase de secado de alimentos desarrollada en edpuzzle mediante tres videos

La visualización de los videos de EDPUZZLE por parte de los alumnos se ha programado secuencialmente desde el 28 de noviembre al 30 de noviembre con el objeto de que los alumnos esten preparados para la clase de resolución de problemas asociados al tema de secado en diciembre de 2018. Los videos permanecen en abierto para que los alumnos puedan visualizarlos en todo momento.

Por otro lado y en relación con el tema de evaporación, el pasado 24 de octubre para evaluar el avance de los alumnos en el tema de evaporación, los alumnos realizaron un test preparado en la plataforma SOCRATIVE (Figura 3).



**Figura 3:** ejemplo de programación y pregunta tipo test en la plataforma SOCRATIVE

### *Tema de “cálculo de cámaras frigoríficas”*

En la asignatura de Tecnología del Frío que se imparte en el segundo semestre del segundo curso de la titulación de Grado de las Tecnologías de las Industrias Agrarias y Alimentarias se introdujo la metodología del Aula Invertida en la impartición del tema de “Cálculo de Cámaras Frigoríficas”.

Este tema se trata mediante la realización de un trabajo grupal, en el que grupos de 4-5 alumnos máximos, deben realizar un estudio técnico para el dimensionado, cálculo del aislamiento, cálculo de las cargas térmicas y cálculo de la potencia frigorífica de una cámara de refrigeración o congelación aplicada a un producto concreto y ubicada en una localización exacta. Cada grupo tiene un caso distinto que resolver para lo que se facilita a los alumnos un manual que contiene todos los pasos y cálculos a seguir.

Este manual no se explica en el aula, se facilita a los alumnos como material de consulta. La idea era crear video-lecciones autoexplicativas de este manual de forma que los alumnos puedan recurrir a ellas como material de ayuda además del manual con todos los detalles técnicos.

Se han realizado cinco videos que se han utilizado como material complementario para la docencia de la asignatura en el curso académico 2017-18 (Figura 4).

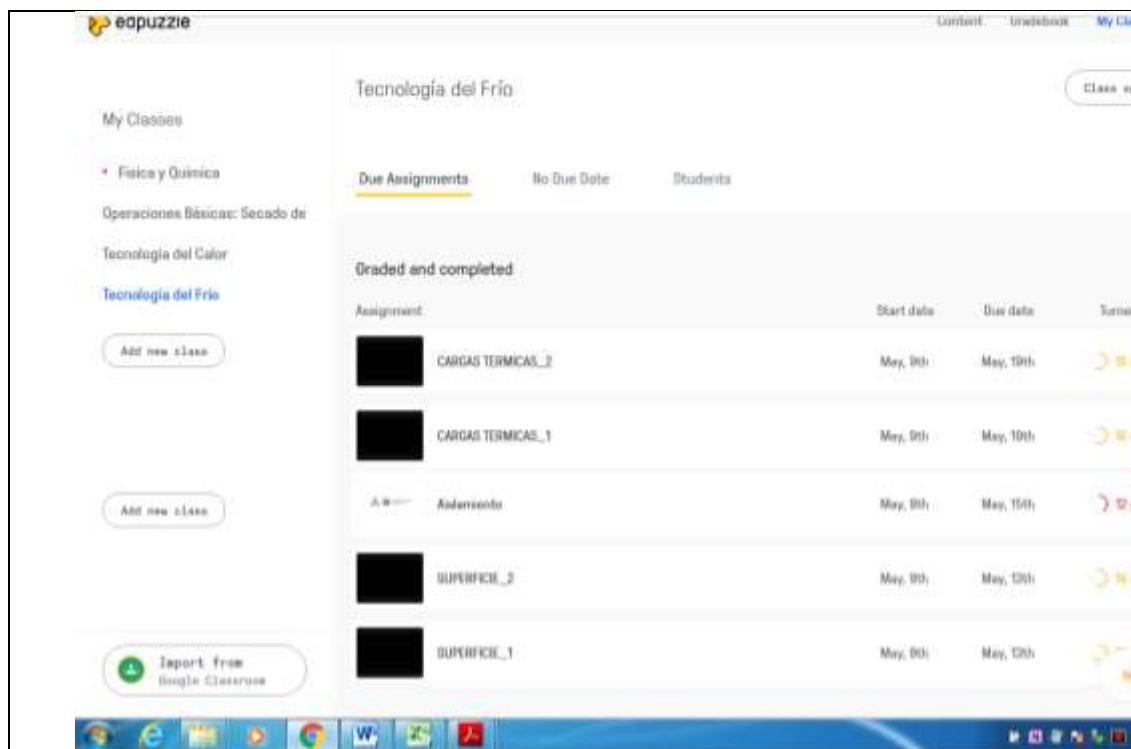


Figura 4: clase de dimensionado y cálculo de cargas térmicas en cámaras de refrigeración de alimentos desarrollada en edpuzzle mediante cinco videos

### *Aplicación del proyecto en la asignatura ingeniería de procesos*

Es una asignatura en la que se trabaja por proyectos: a los alumnos se les propone un reto al inicio del semestre basado en el diseño de una línea de elaboración de un producto concreto. a lo largo de la asignatura de forma teórica se les va explicando el procedimiento, metodología y herramientas informáticas. Se trata de combinar el trabajo por proyectos con un tema a desarrollar de forma secuencial a la teoría que se imparte y a lo largo del todo el

semestre. En clase se explica el procedimiento de forma teórica y se realizan ejercicios con otros procesos. Este año se está desarrollando material con información que permite al alumno estudiar previamente el proceso de elaboración del producto en concreto y que le permite seleccionar y definir los condicionantes para el diseño de la línea. También tutoriales explicativos tanto de que son y para qué sirven herramientas como los diagramas de Gantt y de herramientas informáticas que para realizarlos disponibles en red.

Información del programa Visio. Hasta ahora se llevaba a los alumnos al aula de informática y se les explicaba el manejo. Este año se ha buscado y se pone a disposición de los alumnos tutoriales del programa disponibles en red; en clase se resuelven dudas del uso el primer día y luego entra directamente en el uso del programa para los ejercicios prácticos.

#### *Aplicación del proyecto en asignaturas de producción animal*

Se han elaborado diversos videos explicativos de temas iniciales de algunas asignaturas de esta área de conocimiento, temas que introducen en la organización de la producción de especies como la avícola y el vacuno lechero, y que son fundamentales para entender el proceso productivo en su conjunto. Son temas que siempre han creado ciertas dificultades de comprensión. Estos videos permiten a los alumnos su visionado repetidas veces (están “colgados” en una canal de Youtube abierto al efecto) y, posteriormente, en clase, se resuelven dudas. También se evalúa el grado de comprensión mediante cuestionarios de autoevaluación, algunos de los cuales se han configurado para que cada alumno tenga datos de partida y de cálculo diferentes y evitar así el plagio.

### **3. Conclusiones**

Creemos que esta metodología ofrece grandes posibilidades para mejorar el aprendizaje del alumno y lograr una mayor implicación en dicho proceso. Los resultados son esperanzadores, si bien hay que asumir que la creación de recursos y de materiales es una tarea lenta y continuada en el tiempo. Probablemente, deberemos aumentar la interactividad para que el alumno pueda ser más activo en el uso de dichos recursos.

### **REFERENCIAS**

- [1] R. Santiago y J. Bergmann, “Aprender al revés. Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula”. Paidós Educación (2018)
- [2] A. Prieto Martín, *Flipped Learning. Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso*, Narcea, (2017)
- [3] A.J. Calvillo y D. Martín (coord.). “The Flipped Learning. Guía gamificada para novatos y no tan novatos”. Universidad Internacional de La Rioja. (2017)
- [4] J. Touron, R. Santiago y A. Díez. “The Flipped Classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Digital-Text. (2017)