

## Proyecto de Innovación Docente 2020/2021

### MEMORIA FINAL DE EJECUCIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	ID2020/139
-----------------------------	------------

<b>DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:</b>
Desarrollo de herramientas docentes y materiales prácticos para la enseñanza virtual de asignaturas de Fisiología Humana para alumnos de Grado y Máster

<b>COORDINADOR DEL PROYECTO:</b>
Óscar Briz Sánchez
<b>EQUIPO DEL PROYECTO:</b>
José Juan García Marín
Ana Peleteiro Vigil
Ricardo Antonio Espinosa Escudero
Anabel Sánchez Martín
María Reviejo Díaz

<b>TIPO DE PROYECTO:</b>
1. Innovación en metodologías docentes para para desarrollo de competencias generales o específicas Proyectos dirigidos a la innovación en: las clases magistrales, estudios de casos prácticos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, aprendizaje cooperativo y clases prácticas.

## INTRODUCCIÓN

La docencia virtual (e-learning) se ha convertido en el último curso en una herramienta fundamental en nuestra universidad presencial. Esto ha requerido creatividad y flexibilidad para ayudar a los estudiantes a alcanzar los aprendizajes centrales del curso en un ambiente virtual. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad docente abre nuevas posibilidades para los contenidos que forman parte de la actividad formativa, convirtiéndose en nuevas opciones de enseñanza que combinan diferentes recursos pedagógicos, haciendo compatible la presencialidad y la no presencialidad [1].

El proceso enseñanza-aprendizaje en un entorno virtual plantea retos importantes, pero a su vez permite generar oportunidades, como son facilitar un aprendizaje más flexible, más interactivo, un trabajo más independiente y al mismo tiempo colaborativo del estudiante, a cuyas características y necesidades es más fácil adaptarse, gracias a la diversidad de métodos y recursos empleados [2].

El uso de programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) es cada vez más frecuente en la educación universitaria. Esta herramienta didáctica presenta las ventajas de los medios audiovisuales, que facilitan la integración de texto, imágenes, sonidos y animaciones, de manera que todos los sentidos están comprometidos en el aprendizaje, y favorece una postura más activa en el mismo [3].

La plataforma virtual de apoyo a la docencia Studium de la Universidad de Salamanca, basada en el entorno Moodle, es un espacio virtual donde el alumno puede encontrar material relacionado con la asignatura. En ella, el profesor almacena contenidos y el alumno puede visualizarlos, además de disponer de los recursos que se emplearán, la bibliografía recomendada, los guiones, las evaluaciones, etc. La plataforma también permite que los estudiantes entreguen tareas realizadas en las clases prácticas o interactuar con el profesor planteando dudas o recibiendo respuesta a las tareas entregadas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pino Juste, M. Aplicaciones de herramientas de e-learning a la docencia presencial. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 1(4): 87-95 (2008).
2. Khan, B.H. *Managing E-learning: Design, Delivery, Implementation, and Evaluation*. Information Science Publishing. ISBN 159140634X. 2005.
3. Bartolomé Pina, A.R. Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 1: 5-14.

## OBJETIVOS

El objetivo global de este proyecto fue elaborar una serie de materiales didácticos empleando herramientas visuales y virtuales, para la enseñanza práctica de asignaturas de Fisiología Humana para motivar y promover el aprendizaje del estudiante de forma interactiva y continua.

Este proyecto pretendía que estas prácticas virtuales propiciasen que el alumno tuviera acceso a los contenidos más relevantes de la asignatura de una manera atractiva, favoreciendo el debate y la interacción con el profesor y, además, promoviera el uso inmediato de las herramientas adquiridas, así como mejorar capacidades como la colaboración, comunicación, creatividad e innovación y pensamiento crítico.

<b>ASIGNATURAS Y TITULACIONES QUE SE HAN BENEFICIADO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN</b>
<b>GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL</b>
Fisiología Humana (105301)
<b>MÁSTER EN FISIOPATOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR</b>
Proteínas de membrana en el diagnóstico clínico. Mecanismos de resistencia a la quimioterapia antitumoral (305595)
Implicación de la superfamilia de proteínas ABC en Fisiología, Patología y Farmacología (305596)
Caracterización individualizada de los procesos de quimiorresistencia. Farmacogenómica (305597)
Estrategias Farmacológicas para superar la resistencia a la quimioterapia antitumoral (305598)
Técnicas de biología molecular en el laboratorio de diagnóstico genético (305590).

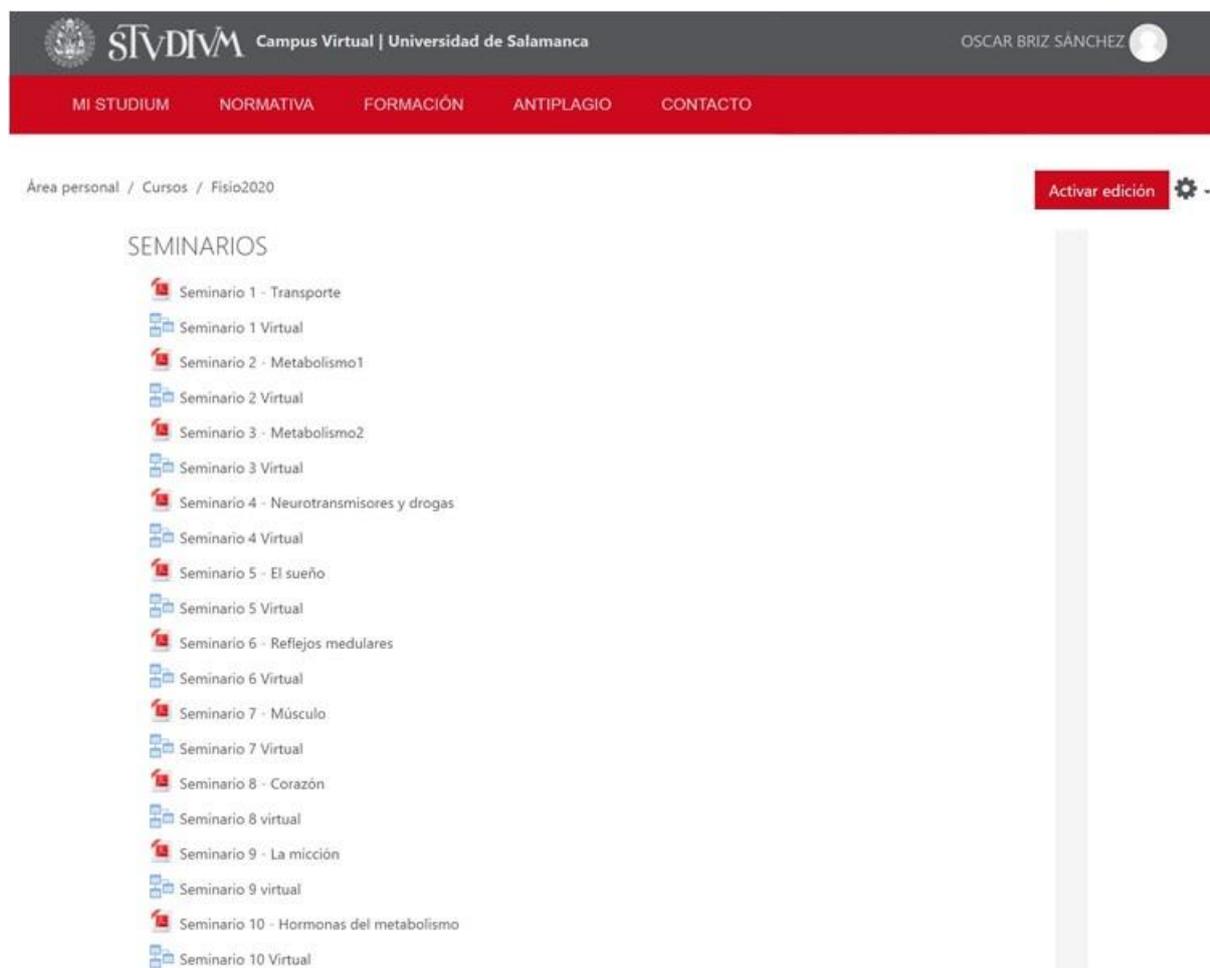
# ACTIVIDADES REALIZADAS (Se aportan evidencias de las actividades realizadas)

## 1. Planificación

Al principio del curso, se llevó a cabo la coordinación del profesorado para la planificación de las actividades a realizar, la distribución de tareas y la organización temporal o el calendario de actuación docente.

## 2. Elaboración de la metodología docente

Los profesores responsables se encargaron de elaborar el material docente, los ejercicios prácticos y protocolos, que se pusieron a disposición de los alumnos en el espacio disponible para cada asignatura en Studium (Figuras 1-3).



The screenshot displays the Studium virtual campus interface. At the top, there is a header with the Studium logo and the text "Campus Virtual | Universidad de Salamanca" on the left, and the user's name "OSCAR BRIZ SANCHEZ" on the right. Below the header is a navigation bar with the following menu items: "MI STUDIUM", "NORMATIVA", "FORMACIÓN", "ANTIPLAGIO", and "CONTACTO". The main content area shows the user's personal area: "Área personal / Cursos / Fisi2020". On the right side, there is a red button labeled "Activar edición" with a gear icon. The central part of the page is titled "SEMINARIOS" and lists 20 items, each with a red document icon and a blue folder icon. The items are: Seminario 1 - Transporte; Seminario 1 Virtual; Seminario 2 - Metabolismo1; Seminario 2 Virtual; Seminario 3 - Metabolismo2; Seminario 3 Virtual; Seminario 4 - Neurotransmisores y drogas; Seminario 4 Virtual; Seminario 5 - El sueño; Seminario 5 Virtual; Seminario 6 - Reflejos medulares; Seminario 6 Virtual; Seminario 7 - Músculo; Seminario 7 Virtual; Seminario 8 - Corazón; Seminario 8 virtual; Seminario 9 - La micción; Seminario 9 virtual; Seminario 10 - Hormonas del metabolismo; and Seminario 10 Virtual.

**Figura 1.** Itinerarios virtuales y protocolos en formato PDF puestos a disposición de los alumnos de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional en Studium durante el curso 2020-21.

STVDIVM Campus Virtual | Universidad de Salamanca OSCAR BRIZ SÁNCHEZ

MI STUDIUM NORMATIVA FORMACIÓN ANTIPLAGIO CONTACTO

Área personal / Cursos / Fisio2020 Activar edición

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO. PCR
- ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO. Transfección
- ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO. Cloning
- Práctica QPCR-fundamento
- BANCO DE VIDEOS DE PRÁCTICAS VIRTUALIZADAS
- Artículo Biliverdina
- Clonación gateway
- Cuestionario Práctica.PCR
- Cuestionario Práctica Cloning
- Cuestionario Práctica Transfección
- Genes reporter
- Práctica - cloning A-1 FF2021
- Practica - Cloning B FF2021
- 2021-PTransfeccion FF
- P-DiscriminacionAlelica FF 2021

**Figura 2.** Itinerarios virtuales, protocolos en formato PDF, artículos de investigación y cuestionarios puestos a disposición de los alumnos de Proteínas de membrana en el diagnóstico clínico. Mecanismos de resistencia a la quimioterapia antitumoral del Máster en Fisiopatología y Farmacología Celular y Molecular en Studium durante el curso 2020-21.

STVDIVM Campus Virtual | Universidad de Salamanca OSCAR BRIZ SÁNCHEZ

MI STUDIUM NORMATIVA FORMACIÓN ANTIPLAGIO CONTACTO

Área personal / Cursos / Fisio2020 Activar edición

### PRACTICAS

PRACTICAS

- Practica de Diseño de Primers
- Pharmacogenomics-Transfection
- Pharmacogenomic-cloning
- P2. ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO
- Cuestionario de la práctica 2
- P3. ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO.
- Pharmacogenomics-AllelicDiscrimination
- SNP-BVRa
- Cuestionario Práctica 3
- P4. ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO
- Cuestionario Práctica 4
- P4 - Genes reporter
- P1. ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO

**Figura 3.** Itinerarios virtuales, protocolos en formato PDF, artículos de investigación y cuestionarios puestos a disposición de los alumnos de Estrategias Farmacológicas para superar la resistencia a la quimioterapia antitumoral del Máster en Fisiopatología y Farmacología Celular y Molecular en Studium durante el curso 2020-21.

### 3. Desarrollo de las prácticas

Las prácticas consistieron en Itinerarios Educativos Virtuales (Figura 4), que contenían esquemas, recursos multimedia, artículos de revistas de acceso libre y píldoras audiovisuales (Figura 5) para facilitar la comprensión de los conceptos más difíciles por parte de los alumnos integradas dentro del contenido.

P4. ITINERARIO EDUCATIVO GUIADO

Técnicas de transfección transitoria y estable. Sistemas de expresión heteróloga de proteínas.

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

Texto

Introducción a las técnicas de transfección

La adquisición de un transgén de interés por parte de una célula puede ser **transitoria** o **estable**.

En el primer caso, el plásmido recombinante es **extracromosómico** y se pierde durante la división, mientras que en el segundo caso **se integra en el genoma** de la célula y se replica en cada división celular.

Los métodos de transfección para introducir DNA en células eucariotas pueden ser **físicos** (ej. electroporación), **químicos** (ej. Lipofectamina, polietilimina o PEI) o **biológicos** (ej. virus).

Visualiza el siguiente video donde se describen detalladamente cada uno de lo métodos de transfección.

Vídeos

Transfection Basics & Optimization Tips  
Bio-Resource  
www.technologyinscience.blogspot.com

Menú Lección

- Introducción a las técnicas de transfección
- Resumen Métodos de Transfección
- Transfección utilizando métodos basados en lípidos
- ¿Qué necesitas para hacerlo en el laboratorio?
- ¿Preparados para entrar en el laboratorio?
- Virtual Lab Amrita
- Tutorial Kit Lipofectamina
- Genes "reporter" o reporteros
- Proteínas fluorescentes
- Luciferasas

Esquema de la lección

Resumen de los métodos de transfección

Figura 4. Imagen representativa de un itinerario virtual que contiene texto, vídeos, enlaces a páginas web y recursos multimedia para una asignatura del Máster en Fisiopatología y Farmacología Celular y Molecular en Studium durante el curso 2020-21.

STVDIVM Campus Virtual | Universidad de Salamanca

OSCAR BRIZ SÁNCHEZ

MI STUDIUM NORMATIVA FORMACIÓN ANTIPLAGIO CONTACTO

Área personal / Cursos / Fisi2020

Activar edición

Tema 15

- Tema 15 - La sangre (explicado) 1.mp4
- Tema 15 - La sangre (explicado) 1.pptx
- Tema 15 - La sangre (explicado) 2.mp4
- Tema 15 - La sangre (explicado) 2.pptx
- Tema 15 - La sangre (explicado) 3.mp4
- Tema 15 - La sangre (explicado) 3.pptx
- Tema 15 - La sangre.pdf

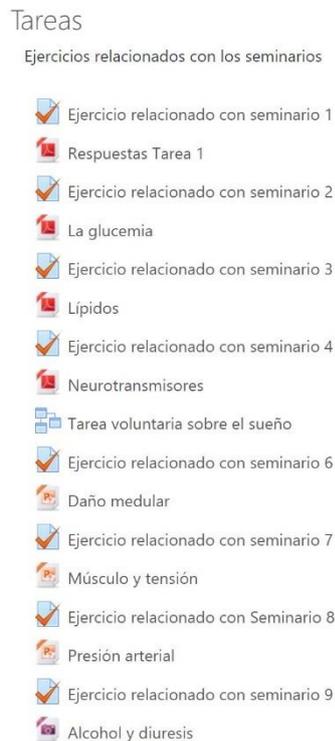
Descargar carpeta Editar

Figura 5. Imagen representativa de un tema de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional en el que se han incluido píldoras audiovisuales en Studium durante el curso 2020-21.

Sesiones online de Blackboard o Zoom, integradas en Studium, estaban disponibles para consulta de dudas de los alumnos durante el desarrollo de las prácticas.

#### 4. Evaluación

Se evaluaron los conocimientos aprendidos en las prácticas mediante cuestionarios incluidos dentro del itinerario educativo y otros cuestionarios de Studium (Figura 6).



**Figura 6.** Imagen representativa de ejercicios de autoevaluación junto con las respuestas, disponibles una vez que se ha cerrado el cuestionario, en la asignatura de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional disponibles en Studium durante el curso 2020-21.

#### 5. Encuestas

Se incorporaron en Studium encuestas anónimas sobre el desarrollo, contenido y evaluación del material puesto a disposición de los alumnos durante el curso.

### TEMPORALIZACIÓN

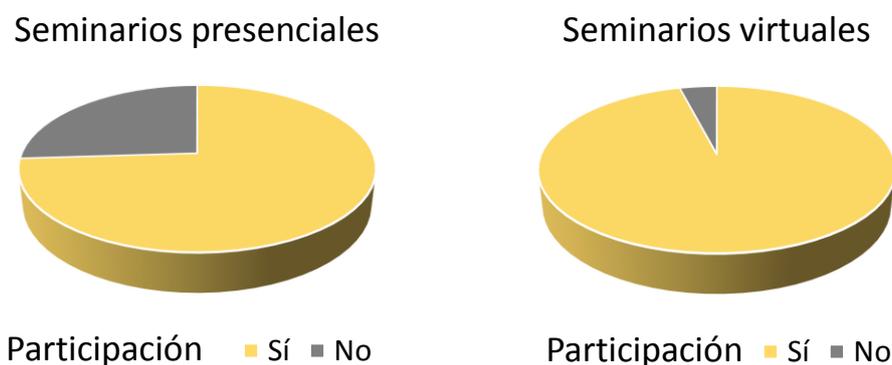
Las prácticas se han desarrollado durante el primer cuatrimestre del curso en la asignatura de Fisiología Humana en el Grado de terapia Ocupacional. Se han llevado a cabo 12 prácticas virtuales y se han elaborado 35 píldoras audiovisuales.

Las asignaturas de Máster forman parte del último bloque formativo de los Másteres a los que van dirigidas (meses de abril y mayo). Se han llevado a cabo entre 3 y 4 prácticas virtuales para cada asignatura.

## RESULTADOS (Se aportan evidencias de los resultados alcanzados)

### Participación de los alumnos

En las asignaturas de Grado, se observó una mayor participación de los alumnos en los seminarios virtuales que en los presenciales (Figura 7). Hay que destacar que los seminarios virtuales no sustituyen a los presenciales, sino que son complementarios, para promover el aprendizaje del estudiante de una manera atractiva, promoviendo el uso de las herramientas adquiridas en clase.



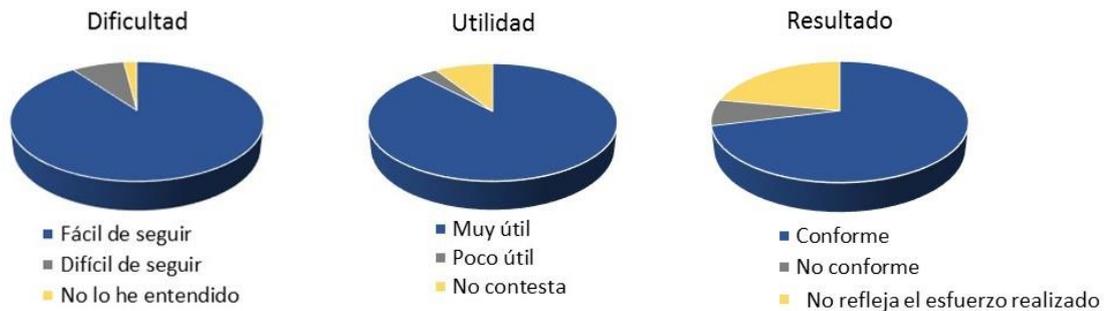
**Figura 7.** Participación de los alumnos en los seminarios presenciales o virtuales de la asignatura de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional durante el curso 2020-21, expresado como porcentaje. Número de alumnos = 50.

Cabe destacar que, debido a la situación extraordinaria de este curso por el efecto de la COVID-19, algunos alumnos han estado recluidos en sus domicilios durante alguna semana y no han podido asistir a las clases presenciales, por lo que les ha sido muy útil seguir los seminarios de manera virtual.

En las asignaturas de Máster, la participación en las prácticas presenciales y virtuales ha sido similar.

### Resultado de las encuestas

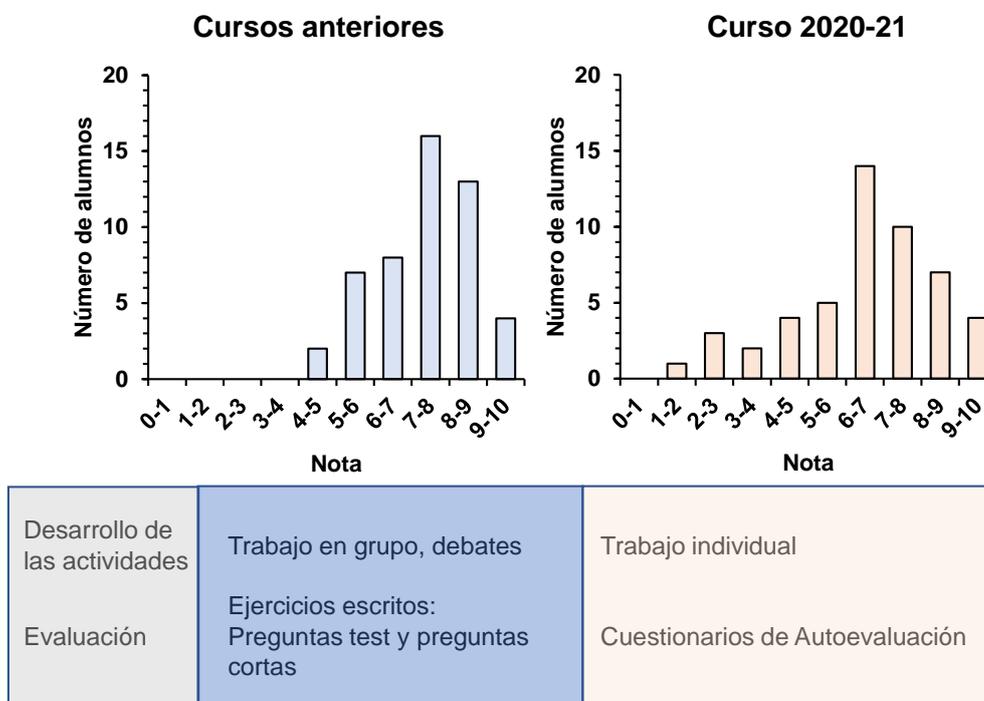
Según las encuestas anónimas realizadas a través de la plataforma Studium sobre el desarrollo de las actividades virtuales, estas han sido fáciles de seguir, útiles y con unos resultados evaluables, obtenidos con los cuestionarios de autoevaluación, mayoritariamente satisfactorios (Figura 8).



**Figura 8.** Resultado de las encuestas anónimas realizadas a los alumnos de la asignatura de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional durante el curso 2020-21 sobre las actividades virtuales realizadas, expresado como porcentaje. Número de alumnos = 50.

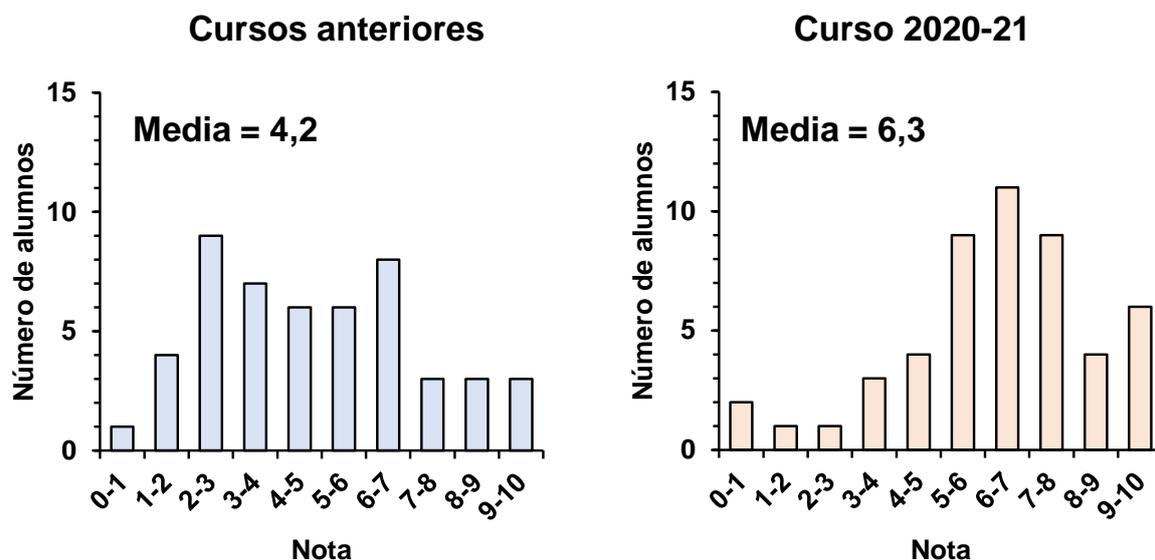
### Notas obtenidas por los alumnos

En las asignaturas de Grado, los seminarios presenciales realizados en cursos anteriores consistían en trabajos en grupo y debates, que eran evaluados con ejercicios escritos consistentes en preguntas tipo test y preguntas cortas (Figura 9). En estos ejercicios, los alumnos trabajaban en común las cuestiones planteadas. Las notas obtenidas por los alumnos estaban comprendidas, en su mayoría, entre un 7 y un 9 (Figura 9).



**Figura 9.** Resultado de las pruebas de evaluación realizadas a los alumnos de la asignatura de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional durante el curso 2020-21 sobre los seminarios, presenciales (cursos anteriores) o presenciales y virtuales (curso 2020-21). Número de alumnos = 50.

Los seminarios virtuales realizados durante este curso necesariamente han sido realizados de forma individual. Las notas han sido más bajas (Figura 9), probablemente porque en los trabajos en grupo la iniciativa de los alumnos más aventajados condiciona a los que le rodean. En mi opinión, las notas obtenidas con los cuestionarios de autoevaluación individuales son más reales.



**Figura 10.** Resultado de las pruebas de evaluación realizadas a los alumnos de la asignatura de Fisiología Humana del Grado de Terapia Ocupacional durante el curso 2020-21 en el examen final de Seminarios. Número de alumnos = 50.

Sin embargo, la nota del examen realizado a final de curso sobre todos los contenidos de los seminarios del curso ha sido significativamente mejores durante este curso que en los cursos anteriores (Figura 10). Esto sugiere que las herramientas desarrolladas en este proyecto han servido para mejorar la formación global de los estudiantes, su aprendizaje y la adquisición de competencias de las clases prácticas. No se han mostrado los resultados de las asignaturas de Máster debido al pequeño número de alumnos.

## GRADO DE INNOVACIÓN OBTENIDO

Se ha elaborado nuevo material docente para el desarrollo de prácticas virtuales en asignaturas de Fisiología Humana para estudios de Grado y Posgrado, que hasta el momento no estaba disponible.

## **DEDICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO**

Todos los miembros del equipo han colaborado en las actividades del proyecto. Sin embargo, la mayor responsabilidad de las tareas ha recaído en los profesores responsables de las asignaturas implicadas.

## **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y PARA LA MEJORA DEL PROYECTO**

Como se ha comentado en el apartado de resultados, se ha evaluado el resultado obtenido tras su empleo respecto a la satisfacción del alumno y cómo han contribuido estos materiales y la metodología utilizada en el aprendizaje de los estudiantes. Se ha realizado un análisis comparativo de las calificaciones obtenidas en la parte práctica de la asignatura y de su impacto en la nota global, con respecto a las notas obtenidas por los estudiantes del curso anterior, en el que no se habían utilizado aún estos materiales.

Una vez concluido el proyecto, los profesores discutirán las posibles mejoras que se realizarán para adecuar el grado de comprensión y aprovechamiento de las prácticas por parte del alumno.

## **CONCLUSIONES**

- Se han elaborado materiales didácticos empleando herramientas visuales y virtuales para la enseñanza práctica de asignaturas de Fisiología Humana, complementarios a los presenciales, para promover el aprendizaje del estudiante de una manera atractiva, promoviendo el uso de las herramientas adquiridas en clase.
- Se ha conseguido una elevada participación de los alumnos en los seminarios virtuales desarrollados que, además, han sido útiles para los alumnos que durante alguna etapa de este curso no han podido asistir a los seminarios presenciales.
- Las herramientas desarrolladas han sido fáciles de seguir, útiles y con unos resultados evaluables mayoritariamente satisfactorios.
- La nota global de los alumnos ha mejorado con respecto a las notas obtenidas del curso anterior, en el que no se habían utilizado aún estos materiales.

## **ANEXOS**

El IP del proyecto ha realizado un curso del Plan de Formación Docente del Profesorado Universitario 2020-2021 sobre “Elaboración de píldoras audiovisuales (edición 3)”, que ha resultado muy útil para la elaboración de las herramientas de este proyecto. Se adjunta un certificado del curso.



**VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE

## EL RECTOR MAGNÍFICO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

### CERTIFICA

Que **Oscar Briz Sánchez**, con NIF: 07862696P ha asistido,  
obteniendo la calificación de APTO, al curso 2020/SPOC0203

## ELABORACIÓN DE PÍLDORAS AUDIOVISUALES (EDICIÓN 3)

dentro del Programa de Formación SPOC-USAL 2020-2021,  
organizado por el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación  
(IUCE), enmarcado en el Plan de Formación Docente del Profesorado  
Universitario para el curso 2020-2021, celebrado en modalidad  
virtual, entre el 18 y el 29 de enero de 2021, con una duración de 12  
horas.

El Rector,  
P.D.F. (B.O.C y L. 04-01-2018)  
*FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE*  
**María José Rodríguez Conde**  
Vicerrectora de Docencia e Innovación Educativa

*FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE*  
**Susana Olmos Migueláñez**  
Directora del IUCE

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
OLMOS MIGUELAÑEZ SUSANA	11-03-2021 09:25:40
RODRIGUEZ CONDE MARIA JOSE	11-03-2021 09:43:47

## SPOC: ELABORACIÓN DE PÍLDORAS AUDIOVISUALES (EDICIÓN 3)

2020/SPOC0203

### PROFESORADO

Alicia García Holgado y Lucía García Holgado  
Instituto Universitario de Ciencias de la Educación  
Universidad de Salamanca

### DATOS DE LA ACTIVIDAD

**DURACIÓN:** 12 horas  
**FECHA:** 18 a 29 de enero de 2021  
**Nº DE PLAZAS:** 70

### OBJETIVOS

**La actividad está destinada a usuarios sin experiencia en la elaboración de píldoras educativas o que quieran mejorar la elaboración de las mismas.**

- Conocer las principales recomendaciones para elaborar un vídeo educativo, desde la definición del objetivo y la elaboración del guion, hasta la creación de la carátula y las recomendaciones técnicas.
- Conocer diferentes opciones para elaborar vídeos educativos, desde la grabación de videoconferencias hasta algunas herramientas con versiones gratuitas como Active Presenter o Jing.
- Conocer las distintas opciones de grabación y presentación en PowerPoint.
- Abordar el alojamiento de píldoras de vídeo en Google Drive y aprender a compartir e incorporar dichas píldoras dentro del campus virtual Studium.
- Aprender a crear nuestro primer canal en YouTube para el alojamiento de píldoras de vídeo y aprender a compartir e incorporar dichas píldoras dentro del campus virtual Studium.

### CONTENIDOS

- Planificar, diseñar y preparar un video educativo.
- Herramientas para grabar un video educativo (presentar varias, desde grabar videoconferencias hasta software libre).
- Del PowerPoint al video en Windows y MacOS.
- Alojamiento de videos en Google drive, compartir e incorporar a Studium.
- Alojamiento de videos en YouTube.

### METODOLOGÍA

Los contenidos del curso, mediante píldoras audiovisuales, estarán disponibles en un curso de Studium de manera gradual, para que el asistente, de manera autónoma vaya realizando las diferentes actividades.

Las posibles dudas, serán atendidas mediante un foro de debate y durante 2 sesiones síncrona en donde se expondrán ejemplos de buenas prácticas.

Para la obtención del certificado será necesaria la realización de una actividad final y la superación de los cuestionarios de seguimiento.

FIRMADO POR	FECHA FIRMA
OLMOS MIGUELAÑEZ SUSANA	11-03-2021 09:25:40
RODRIGUEZ CONDE MARIA JOSE	11-03-2021 09:43:47