

FUNDAMENTOS DEL DIAGNÓSTICO  
SEROLÓGICO.  
Un curso para el  
"opencourseware"  
de la universidad de zaragoza.

**Rafael Benito Ruesca**  
Profesor Titular de Microbiología / Facultad de Medicina de Zaragoza

**Javier Benito Colón**  
Licenciado en A.D.E. por la Universidad de Zaragoza

**Joaquina Gil Tomás**  
Profesora Asociada de Ciencias de la Salud / Facultad de Medicina  
de Zaragoza

**Cristina Benito Colón**  
Alumna de 1º Curso de L.A.D.E. / FCCEEyEE de Zaragoza

## **RESUMEN**

El módulo docente sobre "Fundamentos del Diagnóstico Serológico" es un material diseñado para facilitar el aprendizaje de las asignaturas "Microbiología Médica" y "Diagnóstico Microbiológico de las Enfermedades Infecciosas de Aparatos y Sistemas" de los cursos 3º y 4º, respectivamente, de la Licenciatura de Medicina.

Se basa en el diseño de presentaciones de PowerPoint que representan, de forma animada, coloreada y con sonido, las secuencias de las reacciones serológicas. Las presentaciones han sido convertidas al formato de vídeo "avi", que puede ser utilizado independientemente o ser insertado en presentaciones tipo Microsoft PowerPoint.

El módulo ha sido incluido como asignatura en la página web del "Consortio de instituciones denominado OpenCourseWare (OCW)" en el que se ha integrado la Universidad de Zaragoza, dentro de su programa de enseñanza semipresencial.

El objetivo de esta iniciativa innovadora es hacer más atractivo el proceso enseñanza-aprendizaje de unos conceptos abstrusos y ofrecer un material autoexplicable y asimilable de forma no presencial.

La combinación de animación, color y sonido supone un enfoque original de la enseñanza de conceptos complejos de la Microbiología, aplicable tanto en Medicina como en otras disciplinas biomédicas afines.

## **PALABRAS CLAVE**

## INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de las enfermedades infecciosas mediante pruebas serológicas es un procedimiento habitual en la práctica médica. El fundamento de estas técnicas es de difícil comprensión, pero necesario para interpretar correctamente sus resultados.

La explicación clásica de dicho fundamento, basada en su descripción escrita, acompañada o no de imágenes bidimensionales, no es “amigable” para el alumno.

Este módulo docente pretende atajar este problema mediante el diseño de presentaciones de PowerPoint que representan, de forma animada, coloreada y con sonido, las distintas secuencias de las reacciones antígeno-anticuerpo en las que se basan las pruebas de diagnóstico serológico.

Las presentaciones han sido filmadas para facilitar el aprendizaje no presencial.

## MÉTODOS

Hemos realizado una serie de 18 temas en forma de presentación de Microsoft PowerPoint filmadas. Para ello hemos seguido los siguientes pasos:

### Formato de los temas

Los temas tienen la siguiente estructura: título (Figura 1), explicación de los iconos representativos de los componentes de la reacción (Figura 2), material necesario (Figura 3), explicación animada y sonora de las secuencias de la reacción antígeno-anticuerpo (Figura 4), imágenes de los resultados de la reacción (Figura 5) y automatización de la prueba (Figura 6). El ejemplo corresponde a la técnica EIA Sandwich para la detección de un antígeno en una muestra de suero.

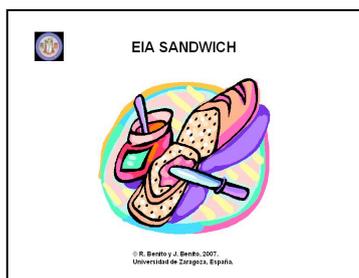


Figura 1

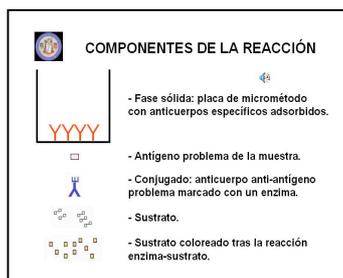
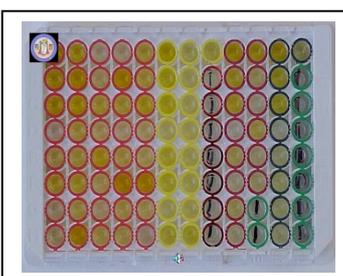
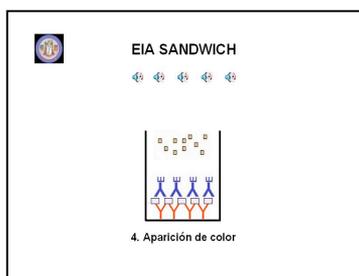


Figura 2



Figura 3



### El proceso paso a paso

- Diseño de los iconos representativos de los distintos componentes de las reacciones antígeno-anticuerpo (antígenos, anticuerpos, conjugados, enzimas, sustrato, fase sólida, etc.).
- Diseño de la carátula de cada presentación.
- Redacción de textos de la presentación.
- Redacción de los textos explicativos de audio.
- Grabación de las explicaciones en archivos de audio " mp3" con un IPOD.
- Edición de los archivos de audio con el programa "mp3DirectCut V1.39" (©2000-2006 Martín Pesch).
- Inserción de archivos de audio en la presentación.
- Inserción de las imágenes de los resultados.
- Personalización de las animaciones.
- Personalización de las transiciones.
- Conversión a formato video: las presentaciones en formato "ppt" han sido convertidas al formato "avi", utilizando el programa PowerVideoMaker Professional V 2.6.0 (©2004-2007 PresenterSoft).
- Compresión de los ficheros de vídeo con WinZip.

Los ficheros de video "avi", a su vez, pueden ser insertados en presentaciones tipo Microsoft PowerPoint.

### Temario

01. **Precipitacion.avi**: sobre la técnica de precipitación para detectar antígenos o anticuerpos.
02. **Agglutinacion.avi**: sobre la técnica de aglutinación para detectar anticuerpos.
03. **FC.avi**: sobre la técnica de fijación del complemento para detectar anticuerpos en suero.
04. **IFD.avi**: sobre la técnica de inmuofluorescencia directa para detectar antígenos.
05. **IFI.avi**: sobre la técnica de inmunofluorescencia indirecta para detectar anticuerpos.
06. **IFC.avi**: sobre la técnica de inmunofluorescencia anticomplemento para detectar anticuerpos.
07. **IFS.avi**: sobre la técnica de inmunofluorescencia sandwich para detectar antígenos en las células.
08. **EIA Sandwich.avi**: sobre la técnica de EIA sandwich para detectar antígeno.
09. **EIA Indirecto1.avi**: sobre la técnica de EIA indirecto con antígeno purificado adsorbido para detectar anticuerpos.
10. **EIA Indirecto2.avi**: sobre la técnica de EIA indirecto con antígeno no purificado capturado para detectar anticuerpos.
11. **EIA Captura Clases1.avi**: sobre la técnica de EIA de captura de clases con antígeno marcado para detectar IgM.
12. **EIA Captura Clases2.avi**: sobre la técnica de EIA de captura de clases con anticuerpo marcado para detectar IgM.
13. **EIA competitivo1.avi**: sobre la técnica de EIA competitivo para detectar anticuerpos.
14. **EIA competitivo2.avi**: sobre la técnica de EIA competitivo con antígeno marcado para detectar antígenos.

15. **EIA competitivo3.avi**: sobre la técnica de EIA competitivo con anticuerpo marcado o de inhibición para detectar antígenos.
16. **Inmunoblot.avi**: sobre las técnicas de Western-blot, RIBA y LIA: para confirmación de los resultados de las pruebas de cribado.
17. **Inmunocaptura.avi**: sobre la técnica de inmunocaptura para detección de anticuerpos no aglutinantes frente a *Brucella*.
18. **Prueba de Coombs.avi**: sobre la prueba de Coombs para detección de anticuerpos no aglutinantes frente *Brucella*.

Cada fichero lleva una divertida carátula alusiva al nombre de la técnica a la que se refiere (Figura 7).

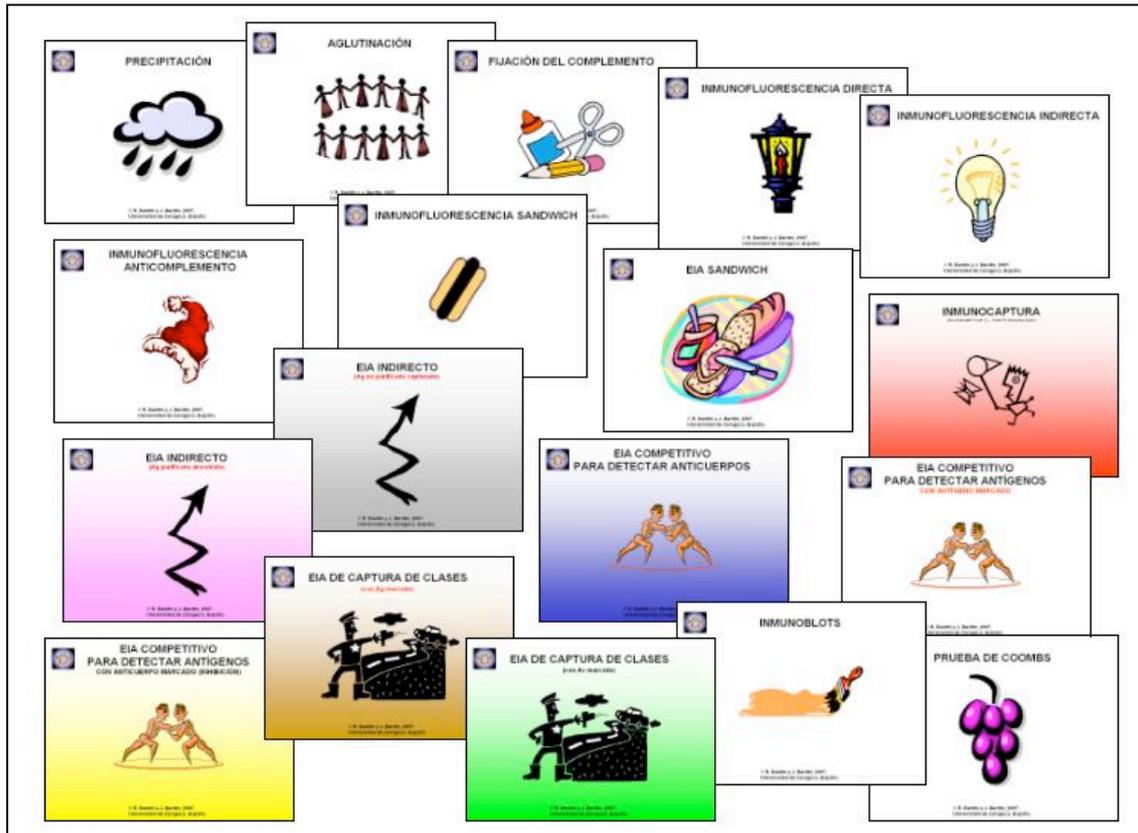


Figura 7

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Basados en nuestra experiencia previa en la producción de vídeo-clips aplicados a la enseñanza de la Microbiología (1), incluidos en el Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad de Zaragoza, hemos diseñado un módulo docente sobre “Fundamentos del Diagnóstico Serológico”.

Dicho módulo docente es un material original y complementario preparado para facilitar el aprendizaje de las asignaturas “Microbiología Médica” y “Diagnóstico Microbiológico de las Enfermedades Infecciosas de Aparatos y Sistemas” de los cursos 3º y 4º, respectivamente, de la Licenciatura de Medicina.

Consta de 18 ficheros animados y con sonido preparados en formato "avi" y comprimidos a "zip" para facilitar su descarga desde Internet. El módulo ha sido incluido como asignatura en la página web del "Consortio mundial de instituciones denominado OpenCourseWare (OCW)" en el que se ha integrado la Universidad de Zaragoza (ocw.unizar.es) (Figura 8). El acceso al curso se realiza desde la dirección:

[http://ocw.unizar.es/ocw/ciencias-de-la-salud/fundamentos-del-diagnostico-serologico/Course\\_listing](http://ocw.unizar.es/ocw/ciencias-de-la-salud/fundamentos-del-diagnostico-serologico/Course_listing)

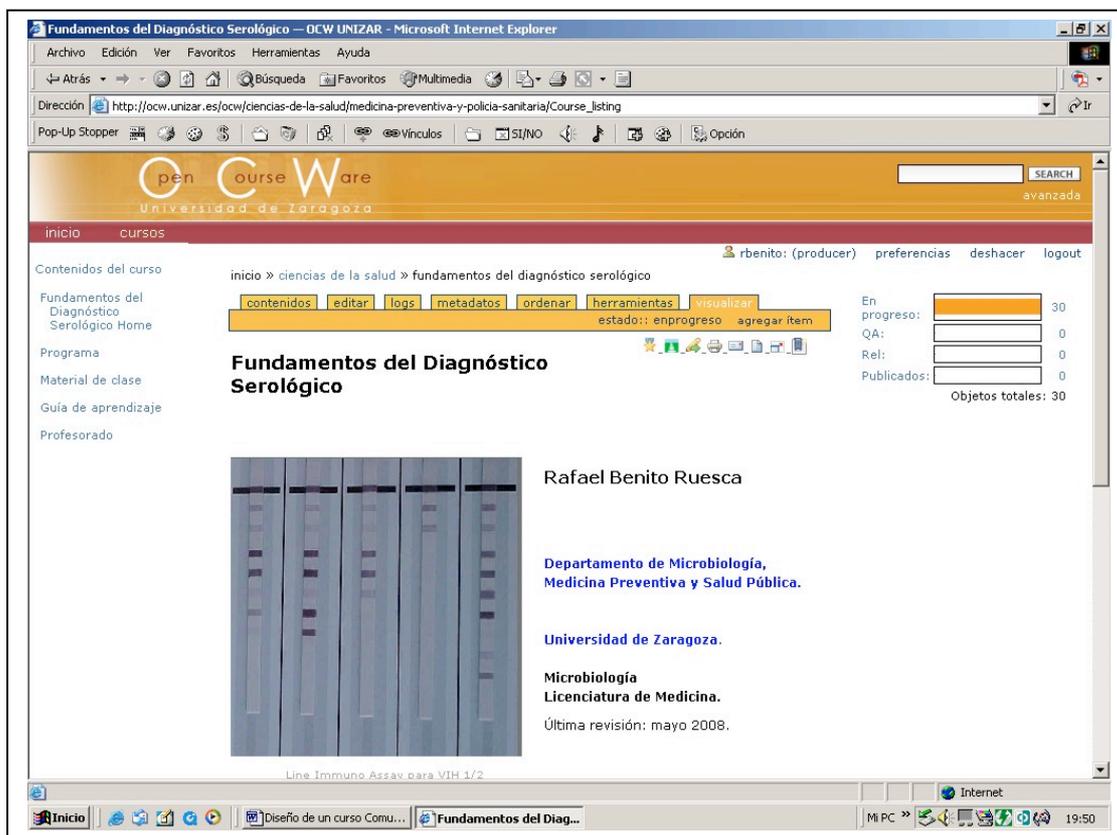


Figura 8

También existe un enlace al curso OCW desde el ADD de la Universidad de Zaragoza.

OCW es un ejemplo de las iniciativas que en los últimos tiempos han emergido para promover el acceso libre y sin restricciones al conocimiento, promovido por el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT). OCW está coordinado en España desde Universia y la Universidad de Zaragoza se ha integrado en él, dentro de su programa de enseñanza semipresencial.

El módulo docente se ha preparado también en versión PowerPoint para uso en enseñanza presencial. En esta versión el audio de los ficheros "ppt" puede ser eliminado y sustituido, en clase, por la voz del profesor, quien, a su vez, puede dirigir el avance de las animaciones.

La disponibilidad de material docente en Internet en general y en el ADD en particular, parece bien aceptada por el alumnado, como han constatado Peña et al. (2).

Esta disponibilidad podría ser compatible con los objetivos y estrategias propuestos recientemente por la Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad (2006) (3). Nosotros también hemos constatado esta aceptación, ya que los temas de las asignaturas “Microbiología Médica” y “Diagnóstico Microbiológico de las Enfermedades Infecciosas de Aparatos y Sistemas” están incluidos en el ADD y son consultados por los alumnos muy asiduamente.

La explicación sonora de las distintas secuencias de las reacciones antígeno-anticuerpo facilita la comprensión de los temas.

El módulo docente “Fundamentos del Diagnóstico Serológico” pretende:

1. Hacer más atractivo el proceso enseñanza-aprendizaje de unos conceptos abstrusos y facilitar, así, su comprensión.

2. Ofrecer un material autoexplicable y asimilable de forma no presencial y que pueda ser consultado en cualquier momento en el ADD por los alumnos matriculados en las dos asignaturas mencionadas o libremente en el OCW de la Universidad de Zaragoza por cualquier persona interesada en el diagnóstico serológico.

La combinación de animación, color y sonido supone un enfoque original de la enseñanza de conceptos complejos de la Microbiología, que puede ser aplicado no solamente en Medicina, sino también en otras disciplinas afines de la Biología..

En el futuro pretendemos realizar nuevos módulos docentes aplicables a otros conceptos de la enseñanza de la Microbiología.

## **CONCLUSIONES**

Presentamos un enfoque docente original para la enseñanza de la Microbiología basado en las posibilidades que ofrece PowerPoint para obtener presentaciones animadas y posteriormente filmadas.

Nuestra iniciativa puede servir de modelo en otros ámbitos docentes.

Se impone un mayor aprovechamiento de las posibilidades que proporciona la informática para hacer más atractivos y asimilables determinados temas o materias docentes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Benito R, Benito J, Castillo FJ, Rubio MC (2007). Uso de vídeo-clips en la enseñanza de la Microbiología. En: Innovación docente, Tecnologías de la Información y la comunicación e Investigación Educativa en la Universidad de Zaragoza. Caminando hacia Europa. Cap. III-15. Ed. Universidad de Zaragoza. (ISBN 978-84-96214-85-9).

2. Peña E, Calvo B, Martínez MA, Cueto E, Doblaré M. Using information and communication technologies to teach structural mechanics. Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. Disponible en <http://add.unizar.es>.

3. Comisión para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad (2006). Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la

Universidad. Ed. Secretaría General Técnica. Ministerio de Educación y Ciencia, 2006.  
NIPO 651-06-300-8.