

MEMORIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO ID2012/112

Mejora de imágenes y optimización de recursos para la evaluación
de prácticas de laboratorio virtual en Microbiología

Coordinador del proyecto: Carmen Tejedor Gil

Introducción

La identificación de microorganismos es uno de los aprendizajes fundamentales de las enseñanzas de microbiología. El conocimiento de las pruebas de identificación microbiana y la interpretación de los posibles resultados que pueden darse ayuda en gran medida a adquirir el conocimiento y comprensión del mundo microbiano en general y en particular de la enorme diversidad metabólica, fisiológica, morfológica, no sólo fenotípica sino también genética de los microorganismos.

La imposibilidad derivada de problemas de coste, tiempo y espacio de conseguir la adquisición de todas las destrezas implicadas en este aprendizaje en un laboratorio real nos ha llevado a la utilización de espacios virtuales para adquisición de destrezas o competencias parciales. La enseñanza/aprendizaje se plantea en las siguientes fases:

- i- Clases prácticas en laboratorio donde los estudiantes se inician en el manejo de microorganismos, técnica aséptica y realizan pruebas básicas de identificación.
- ii- Clase en aula de informática donde se presenta a los estudiantes el espacio virtual de aprendizaje de identificación de microorganismos y se enseñan las pautas necesarias para la identificación y el manejo del manual correspondiente.
- iii- Periodo de aproximadamente 2 meses para Autoaprendizaje *on-line* mediante realización de ejercicios de laboratorio virtual de entrenamiento en la identificación con información “feedback” del desempeño.
- iv- Evaluación de las competencias adquiridas mediante examen presencial.

Hasta ahora el examen presencial consistía en la identificación de 4 microorganismos en base a imágenes de los resultados de las pruebas de identificación. Cada estudiante recibía 4 pósters en color del tipo del incluido en el ANEXO I para la identificación de los microorganismos.

Durante el curso 2012-2013 se ha procedido a mejorar y optimizar las imágenes y vídeos de los ejercicios de autoaprendizaje accesibles online y las utilizadas en los exámenes de identificación de las asignaturas Microbiología I del Grado en Farmacia y Microbiología Ambiental del Grado en Ciencias Ambientales con el fin de poder proyectar las imágenes en pantalla.

Metodología

1. Hemos revisado de los ejercicios de autoaprendizaje para selección de las imágenes que debían ser mejoradas o actualizadas y hemos sustituido muchas de las imágenes de microscopía correspondientes a la tinción de Gram, las imágenes del crecimiento en medio con tioglicolato y los vídeos de la prueba de la catalasa, pruebas fundamentales en la pauta de identificación bacteriana. Para ello ha sido necesario llevar a cabo:

- la realización de las pruebas de identificación en el laboratorio
- la grabación de vídeos e imágenes de resultados
- el procesamiento de imágenes y vídeos y
- la construcción de los documentos finales en html

2. Hemos mejorado, incluyendo las nuevas imágenes y vídeos, el manual de identificación de microorganismos que incluye las Tablas de identificación y la ayuda para la interpretación de los resultados de las pruebas, desarrollado en nuestro departamento y puesto a disposición de los estudiantes *on-line*, cuyo manejo es necesario tanto para completar los ejercicios de autoaprendizaje como para realizar los ejercicios de la prueba presencial de evaluación (ver ANEXO II).

En uno de los cursos (en concreto en una asignatura del grado en Ciencias Ambientales) se ha introducido una modificación en el sistema de evaluación de las competencias adquiridas eliminando la necesidad de consultar el Manual de identificación (104 páginas) en la prueba presencial. La modificación ha consistido en el diseño de cuestionarios multi-respuesta de

interpretación de las pruebas de identificación proyectadas en pantalla cuya resolución podía llevarse a cabo sin necesidad de uso del Manual de identificación.

3. Hemos llevado a cabo la optimización de los ejercicios de examen para su proyección en el aula. Decidimos utilizar una proyección en formato Power-Point de tal manera que los alumnos veían cada ejercicio en pantalla completa (VER ANEXO III)

Resultados

Hemos mejorado la calidad y aumentado el porcentaje de imágenes propias y de imágenes de resultados posibles de los ejercicios de autoaprendizaje y de los ejercicios de evaluación.

La modificación introducida en el sistema de evaluación de la asignatura de Ciencias Ambientales ha evitado la necesidad de que cada alumno disponga del Manual de identificación el día del examen, optimizando así el coste que conlleva la impresión de los manuales

La proyección de los ejercicios de examen en pantalla supone un ahorro económico considerable y permite variaciones en el número de pruebas de identificación de cada ejercicio que no tiene que ajustarse a tamaño DinA4 pudiéndose incluir más pruebas de identificación si son necesarias. Además permite la proyección de los resultados de pruebas dinámicas que necesiten vídeos para su interpretación (en concreto la prueba de movilidad y la detección de la actividad catalasa).

Decidimos poner a prueba este método con el examen de identificación de la primera convocatoria. En la asignatura del Grado en Farmacia el total de alumnos presentados al examen en primera convocatoria fue de 205 y el número de suspensos fue de 17 lo que supone algo más de un 90% (91,7%) de estudiantes que superaron la prueba de identificación. Este porcentaje de aptos es similar al que se había obtenido en años precedentes cuando el examen de identificación era en papel y no en formato electrónico, por lo que concluimos que el método no afecta al rendimiento de los alumnos ya que el porcentaje de aprobados y las notas obtenidas (media de 3,1/4) han sido similares a las de años anteriores. En la asignatura del Grado en Ciencias Ambientales los resultados han sido similares consiguiéndose un porcentaje de aprobados del 93% con una nota media de 7,8/10.

Por otra parte, en ningún momento hubo quejas sobre la forma en que se desarrollaron los exámenes. Los alumnos que advirtieron que sufrían algún tipo de deficiencia visual fueron colocados en las zonas próximas a la pantalla subsanando así los posibles problemas que pudieran tener a la hora de realizar el examen.

Por lo tanto, el método utilizado resulta claramente positivo ya que no influye negativamente en la superación de la materia pero sí influye positivamente en el aspecto económico por el ahorro que supone eliminando la impresión en color de aproximadamente 1400 pósters en tamaño DinA4.

Conclusiones

Mejorando la calidad y las posibilidades del sistema de evaluación hemos influido positivamente en el aprendizaje y en la evaluación de la adquisición de las destrezas implicadas en la identificación de microorganismos. Por último, proyectando los ejercicios, hemos reducido el coste de la prueba presencial.

Además, modificando el tipo de examen, en uno de los cursos hemos eliminado la necesidad de que los estudiantes dispongan de las tablas de identificación impresas para resolver los ejercicios propuestos en la prueba presencial.

ANEXO I

Figura 1.- Ejemplo de ejercicio de Autoaprendizaje (parte A)

Figura 2.- Ejemplo de ejercicio de Autoaprendizaje (parte B, donde se aprecia el botón de conexión con el servidor)

ANEXO II



Figura 3.- Página de entrada al portal de Autoaprendizaje de la identificación de microorganismos

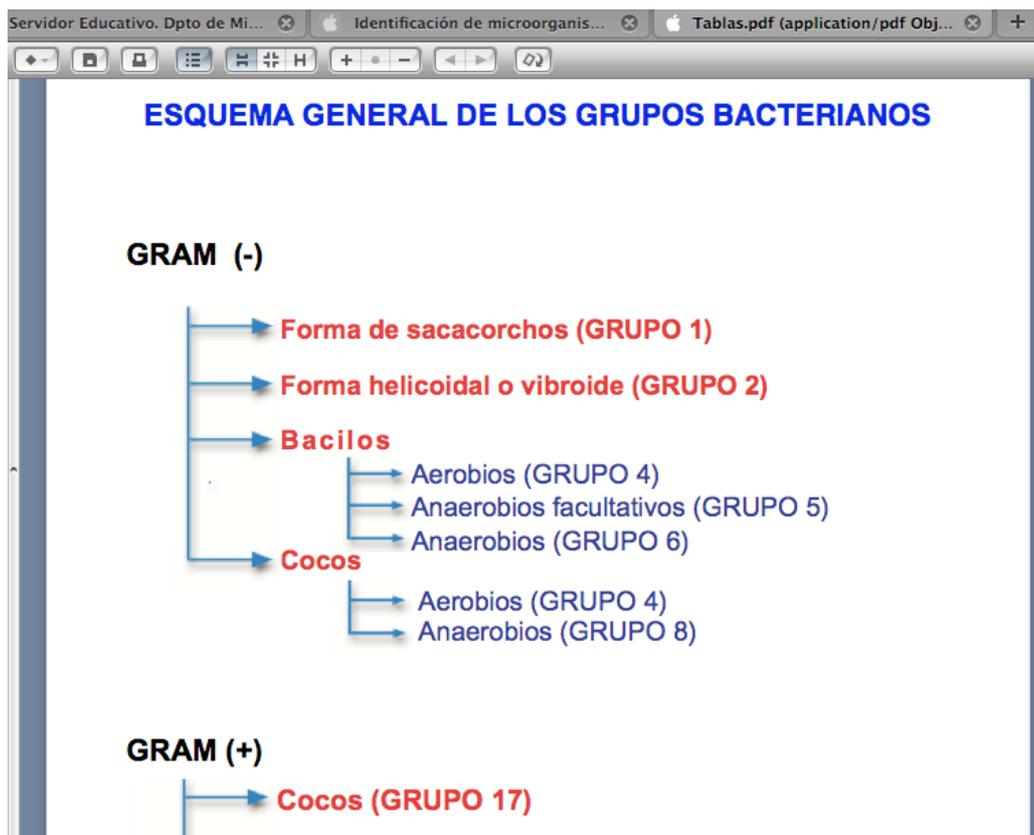


Figura 4.- Página del Manual de Identificación de Microorganismos

Servidor Educativo. Dpto de Mi... Identificación de microorganismos... Tablas.pdf (application/pdf Obj... +

TABLA III
DIFERENCIACIÓN DE ESPECIES DEL GÉNERO *Campylobacter* (continuación)

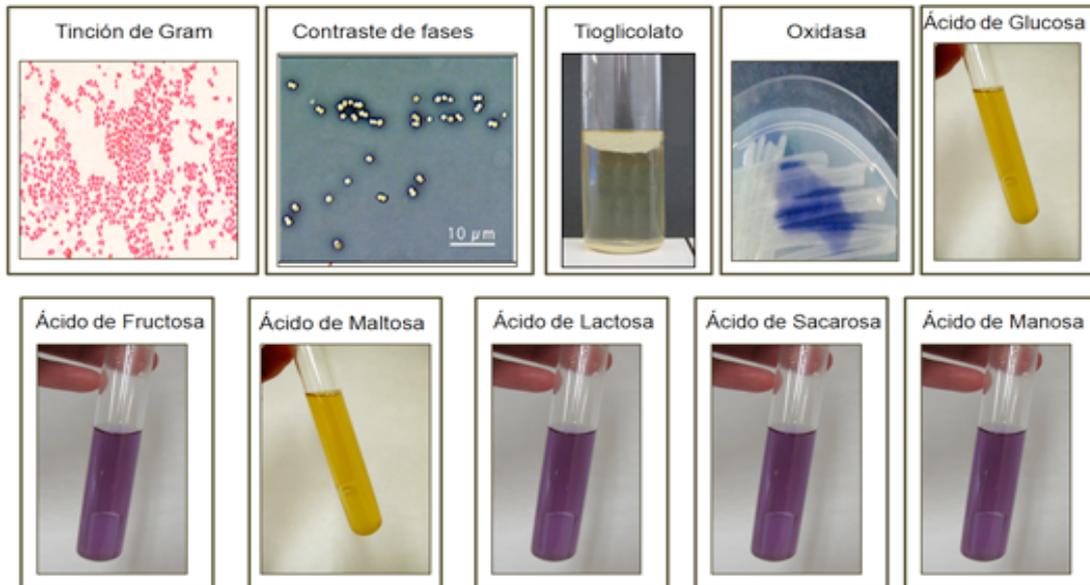
	<i>Campylobacter fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	<i>Campylobacter fetus</i> subsp. <i>jejuni</i>	<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Campylobacter coli</i>	<i>Campylobacter sputorum</i> subsp. <i>sputorum</i>	<i>Campylobacter sputorum</i> subsp. <i>hullus</i>	<i>Campylobacter sputorum</i> subsp. <i>mucoalis</i>	<i>Campylobacter concisus</i>
Crecimiento a 25°C	+	+	-	-	-	d	-	-
Crecimiento a 43°C	-	-	+	+	+	-	-	-
Fermentación de glucosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatinasa	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrólisis de hipurato	-	-	+	-	-	-	-	-
Indol	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipasa	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidación de glucosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidasa	+	+	+	+	+	+	+	+
Reducción de nitrato	+	+	+	+	+	+	+	+
Reducción de selenito	d	-	+	+	+	d	-	-
Rojo de metilo	-	-	-	-	-	-	-	-
Ureasa	-	-	-	-	-	-	-	-
Voges-Proskauer	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 5.- Ejemplo de Tabla de Identificación accesibles *on-line*

ANEXO III

EJERCICIO 2

Microorganismo aislado de un laboratorio clínico



EJERCICIO 3

Microorganismo aislado de estiércol

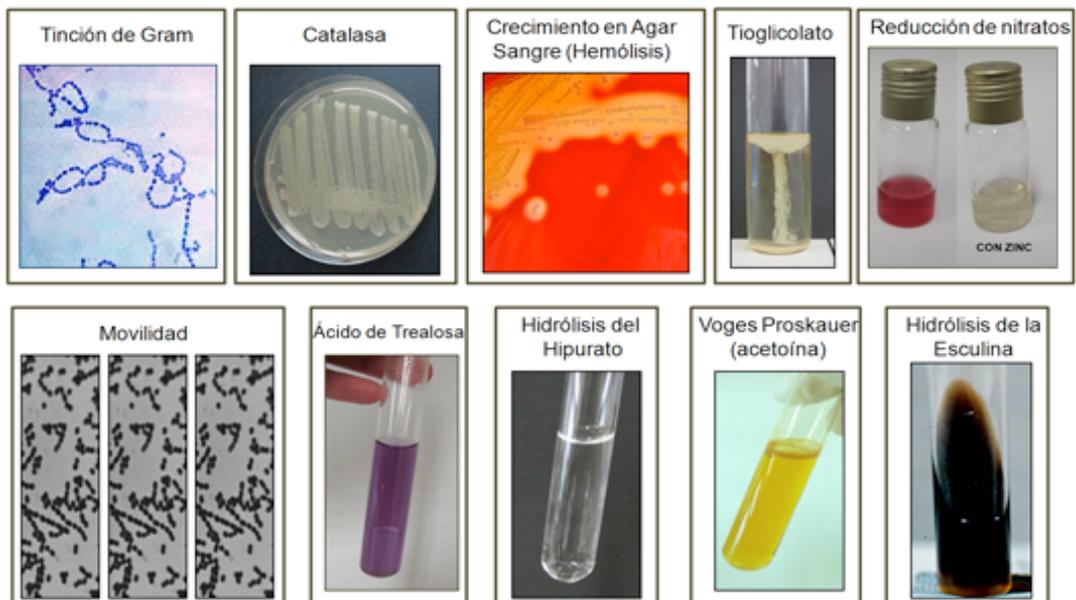


Figura 6.- Ejemplos de ejercicios de examen

Examen de Identificación

Ejercicio 1 Problema C



Bacteria aislada de una muestra de suelo

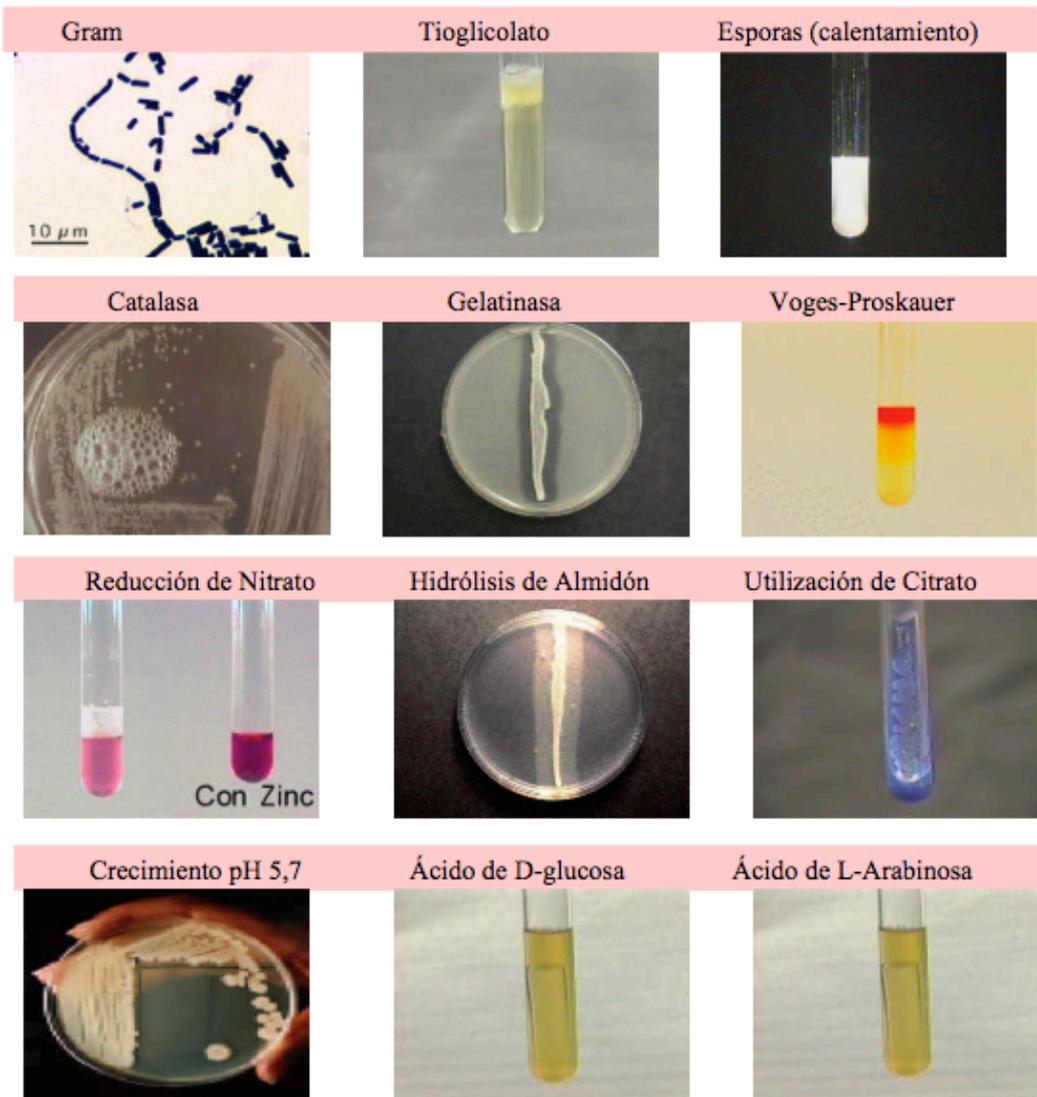


Figura 7.- Ejemplo de ejercicio de examen