

LIBRO DE RESÚMENES

*I Reunión de Docencia y Difusión
de la **M**icrobiología*



***M**adrid*

12-13 de julio de 2012

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid

Libro de resúmenes. I Reunión de Docencia y Difusión de la Microbiología

Coeditado por el Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. Sociedad Española de Microbiología y el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). Universidad Complutense Madrid.

No está permitido la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

© 2012 by Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología. S.E.M.

Vitruvio, 8. 28006 Madrid.

Tel.: 915 613 381. Fax: 915 613 299

secretaria.sem@semicrobiologia.org

www.semicrobiologia.org/ddm

© 2012 by Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET) U.C.M.

Avenida Puerta de Hierro, s/n. 28040 Madrid

Tel.: 913 943 975. Fax: 913 943 795

sic@visavet.ucm.es

www.vigilanciasanitaria.es

Edición electrónica: julio de 2012

I Reunión de Docencia y Microbiología

El Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología (D+D SEM) fue creado el 29 de Enero de 2010 por la Junta Directiva de la SEM. Con este acuerdo de nuestra Junta Directiva se hacía realidad lo que en diversas ocasiones ya habían planteado diferentes miembros de nuestra sociedad: "La necesidad de dirigir la atención de nuestra sociedad a la problemática de la docencia de la Microbiología, así como a la difusión de nuestra ciencia".

Durante el XXIII Congreso Nacional de Microbiología, celebrado en Salamanca en julio de 2011, se constituyó la Junta Directiva del Grupo y se celebró nuestra primera asamblea. Somos conscientes que muchos miembros de la SEM desarrollan diferentes actividades de calidad y de interés relacionadas con los objetivos de este grupo. Por ello queremos animaros a que utilicéis el marco que os ofrece el grupo D+D SEM para desarrollar todas vuestras iniciativas en docencia y difusión.

El presente libro recoge los resúmenes de las comunicaciones presentadas en la primera reunión nacional convocada por el grupo D+D SEM, celebrada en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid los días 12 y 13 de julio de 2012.

Comité Organizador

Programa

Ana Isabel Vela Alonso
Carmina Rodríguez Fernández
Susana Serrano Barrero
Marisa Gómez-Lus Centelles

Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Farmacia UCM
Facultad de Ciencias Biológicas UCM
Facultad de Medicina UCM

Presupuestos y gestión económica

Silvia Díaz del Toro
Ana Isabel Mateos García
Rosalía Díez Orejas

Facultad de Ciencias Biológicas UCM
Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Farmacia UCM

Difusión y divulgación

Bruno González Zorn
Rafael Rotger Anglada
Víctor Jiménez Cid
Pilar Calvo de Pablo

Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Farmacia UCM
Facultad de Farmacia UCM
Facultad de Ciencias Biológicas UCM

Recursos económicos

Covadonga Vázquez Estévez
Bruno González-Zorn
Jose F. Fernández-Garayzábal
Lucía Monteoliva Díaz

Facultad de Ciencias Biológicas UCM
Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Farmacia UCM



Infraestructura

M^a Isabel de Silóniz
M^a Teresa Cutuli Simón
Jesús Pla Alonso
Ana Isabel Mateos García
Ana Isabel Vela Alonso

Facultad de Ciencias Biológicas UCM
Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Farmacia UCM
Facultad de Veterinaria UCM
Facultad de Veterinaria UCM

Secretario de organización

Víctor Jiménez Cid

Facultad de Farmacia UCM

Patrocinio

Entidades organizadoras

Fundación General UCM (FGUCM)
Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET) UCM
Sociedad Española de Microbiología (SEM)

Entidades patrocinadoras

Cátedra Extraordinaria de Bebidas Fermentadas UCM
Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid
DISMALAB, S.L.

Entidades colaboradoras

Agrovin
BioMérieux
BIO-RAD
Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid (COFM)
Editorial Médica Panamericana
Fisher Scientific
Madrid Visitors & Convention Bureau
McGraw-Hill
Pearson
Santillana
VWR

Índice

PROGRAMA	9
COMUNICACIONES ORALES	15
CONFERENCIA INAUGURAL	17
THE ROLE OF (UK) SOCIETY FOR GENERAL MICROBIOLOGY EDUCATION DIVISION AND SGM TO SUPPORT YOUNG SCIENTISTS	17
CONFERENCIA PLENARIA	18
DIFUSIÓN DE LA BIOLOGÍA: EL ARTE DE COMBINAR EL ENTRETENIMIENTO CON LA CIENCIA.....	18
CONFERENCIA DE CLAUSURA	19
HOMENAJE A LYNN MARGULIS.....	19
NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A DOCENCIA	20
DOCENCIA MEDIANTE EL USO DE MANDOS INTERACTIVOS.....	20
VIRÓPOLIS: UN JUEGO PARA APRENDER MÁS SOBRE VIROLOGÍA.....	21
GUÍA MULTIMEDIA DE PRÁCTICAS DE MICROBIOLOGÍA	22
AUTOEVALUACIÓN EN MICROBIOLOGIA E INMUNOLOGIA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONTENIDOS EN IMÁGENES	23
APRENDIZAJE ACTIVO DE BIOLOGÍA MOLECULAR A TRAVÉS DE UN EJERCICIO DE SIMULACIÓN ONLINE.....	24
MICROBIOLOGÍA Y CIENCIA 2.0	25
DIFUSIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA	26
VENCRIENDO RESISTENCIAS.....	26
SINC: DEL PAPER A LOS MEDIOS.....	27
ACTUALIZACIÓN Y LIBERACIÓN DE LA WEB “HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA”.....	28
microBIO: MICROBIOLOGÍA 2.0 PARA DIVULGAR Y DIFUNDIR A TRAVES DE LA RED	29
METODOLOGÍA DOCENTE Y EEES	30
OBSERVANDO EL MUNDO A DISTINTOS AUMENTOS: HACIA UN “DIÁLOGO” ENTRE LA MICROBIOLOGÍA Y LA ECOLOGÍA.....	30
DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE MEDICINA DE CIUDAD REAL.....	31
EL VÍDEO COMO HERRRAMIENTA DOCENTE EN VIROLOGÍA.....	32
DESARROLLO Y APLICACIÓN DE RECURSOS AUDIOVISUALES EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA	33
EFECTO DE CUESTIONARIOS <i>ON LINE</i> SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO	35
TRABAJOS TUTELADOS: ¿AMPLIAR CONOCIMIENTOS O FIJAR CONCEPTOS?	35



METODOLOGÍA DEL ROMPECABEZAS APLICADA AL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA PARA INCREMENTAR LA AUTONOMÍA DEL ESTUDIANTE	36
UNA REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL EEES: PERSPECTIVA COMO PROFESOR Y ALUMNA	37
RETOS DE LA DOCENCIA EN MICROBIOLOGÍA	38
MAPA DE LA MICROBIOLOGÍA EN LOS NUEVOS GRADOS	
FOTO FINISH DEL CURSO 2011-2012.....	38
NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES EN MICROBIOLOGÍA PARA LOS RETOS PLANTEADOS EN LAS NUEVAS TITULACIONES DE GRADO	39
ADAPTACIÓN DE LA ASIGNATURA BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA A LA LENGUA DE SIGNOS ESPAÑOLA	40
SEMINARIOS EN COLABORACIÓN CON EMPRESAS O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	41
LA HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA ES LA MICROBIOLOGÍA MISMA	42
COMUNICACIONES PÓSTER.....	43
DOCENCIA PREUNIVERSITARIA DE LA MICROBIOLOGÍA.....	45
ANÁLISIS DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO EN LO QUE RESPECTA A LA MICROBIOLOGÍA.....	45
APRENDIENDO MICROBIOLOGÍA: DESDE LA ENSEÑANZA PRIMARIA HASTA EL DOCTORADO. LA EXPERIENCIA DE LOS ALUMNOS	46
ESTABLECIMIENTO DE TALLERES EN SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA PARA COLEGIOS PÚBLICOS DE PRIMARIA COMO TRABAJOS FIN DE MÁSTER EN EL MÁSTER OFICIAL "AVANCES EN SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS".....	47
¿MICROBIOLOGÍA PARA TODOS EN BACHILLERATO?.....	48
PRÁCTICAS CASERAS DE MICROBIOLOGÍA (ACERCANDO LA MICROBIOLOGÍA A LOS ALUMNOS)	49
VEN Y DESCUBRE UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN: DEL DICHO, AL HECHO	50
NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A DOCENCIA.....	51
BIOSLAB: PLATAFORMA DE FORMACIÓN EN BIOSEGURIDAD PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD	51
DETECCIÓN E INACTIVACIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS EN ALIMENTOS	52
INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA CON EL USO DE BLOGS GESTIONADOS POR EL ALUMNADO	53
LA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL COMO HERRAMIENTA DOCENTE EN MICROBIOLOGÍA. UN CASO PRÁCTICO.....	54
PREGUNTAS DE RESPUESTA MÚLTIPLE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE: EXPERIENCIA DE USO EN LA UPV/EHU Y HERRAMIENTAS EN LÍNEA	55
USO DE MOODLE PARA EL DESARROLLO DE NUEVAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN. EXPERIENCIA PILOTO EN LA ASIGNATURA DE MICROBIOLOGÍA GENERAL DE LA UPM	56
USO DE WEBQUEST EN LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA DEL GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES	57

TICS DE APOYO A LA DOCENCIA PRESENCIAL: AUDIOS, VÍDEOS Y PODCAST EN MICROBIOLOGÍA	58
APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE GUIADO POR PREGUNTAS A LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA MÉDICA 1	59
DIFUSIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA	60
ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA EN LA IMPARTICIÓN DE CURSOS SEMIPRESENCIALES APLICADOS A LA DOCENCIA DE LA MICROBIOLOGÍA	60
INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA ALUMNOS DE MÁSTER: EFECTO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS	61
LA ENCICLOPEDIA MICROBIOLÓGICA.....	62
LA MICROBIOLOGÍA EN LA XI EDICIÓN DE ZIENTZIASTEIA, LA SEMANA DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN DE UPV/EHU	63
LA MICROBIOLOGÍA SALE A LA CALLE.....	64
NUEVA HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA EXPOSICIÓN ORAL DEL ALUMNADO	65
MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS ¿QUÉ SABEN LOS UNIVERSITARIOS?	66
METODOLOGÍA DOCENTE Y EEES	67
ADAPTACIÓN AL EEES DE LA ENSEÑANZA DE LA MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE PODOLOGÍA.....	67
ADAPTACIÓN AL EEES: UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DOCENTES ON LINE	68
ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (E.E.E.S.)	69
APLICACIÓN DEL MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO PARA AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE COCOS GRAM POSITIVOS. METODOLOGÍA DOCENTE APLICADA A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR.	70
APRENDIENDO METABOLISMO MICROBIANO EN UNA E.D.A.R (ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES).....	71
DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA	72
EL PORTAFOLIO,	
HERRAMIENTA EN LA ASIGNATURA MICROBIOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO	73
EL RIO TINTO COMO MODELO REAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUIMIOLITOTROFÍA.....	74
ELABORACIÓN DE UN BANCO DE IMÁGENES Y DE PROBLEMAS PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE MICROBIOLOGÍA.....	75
INNOVACIÓN DOCENTE MEDIANTE LA ELABORACIÓN COORDINADA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL DEPARTAMENTO DE BIOMEDICINA, BIOTECNOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN EL GRADO DE BIOTECNOLOGÍA	76
APRENDIENDO MICROBIOLOGÍA EN LA PRENSA.....	77
UNA EXPERIENCIA PILOTO DE EVALUACIÓN CONTINUADA EN LA ASIGNATURA TRONCAL "MICROBIOLOGÍA" DE GRADO EN FARMACIA	78
TUTORÍAS ACADÉMICAS COOPERATIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA	79
RETOS DE LA DOCENCIA EN MICROBIOLOGÍA	80



¿CÓMO ENFOCAR LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE MEDICINA? RESULTADOS PRELIMINARES A TRAVÉS DE UNA ENCUESTA DIRIGIDA A FACULTATIVOS CLÍNICOS Y DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA	80
DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PORTAL DE INTERNET COMO APOYO A LA DOCENCIA PARA LAS ASIGNATURAS DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA DE LA ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS- UPM	81
ESTUDIANTES ERASMUS EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA.....	82
PERCEPCIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA ENTRE ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA.....	83
MICROBIOLOGÍA Y CULTURA CIENTÍFICA PARA LA TERCERA EDAD: VISITAS GUIADAS A EMPRESAS ALIMENTARIAS	84
ÍNDICE DE AUTORES	85



PROGRAMA

*I Reunión de Docencia y Difusión
de la **M**icrobiología*



Madrid

12-13 de julio de 2012

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid

Jueves 12 de julio

14:00 **Recogida de Documentación (Salón de Actos) ***
Colocación de pósters (Aulario B)

15:00 **Inauguración y Bienvenida**

15:20 **Conferencia inaugural**
Sara Burton *Chair of the Education Division, SGM (UK).*
The role of the Society for General Microbiology Education Division and SGM support for young scientists

Sesión I

Docencia preuniversitaria de la Microbiología: Interacción de la Universidad con otros niveles educativos

Moderadores: Pilar Calvo y Jesús Asensio

16:00 **Debate abierto**
Jesús Asensio, *Secretario General del Consejo Escolar (Comunidad de Madrid)*
Pilar Calvo, *Profesora de secundaria y bachillerato y del MFP (UCM)*
Bruno González-Zorn, *Profesor de Veterinaria (UCM)*
Antonio Brandi, *Director de la Editorial Santillana*
Antonio Moreno, *Profesor de didáctica de las ciencias experimentales (UCM)*
Con la participación de: Gustavo Domínguez (UCM), M^a José Valderrama (UCM), José Luis Olmo (UCLM), Margarita González (ULPGC) y Magdalena Martínez (UJAEN).

17:00 **Café - Sesión de pósters (Aulario B)**

Sesión II

Nuevas tecnologías aplicadas a docencia en Microbiología

Moderadora: Emilia Quesada

17:30 **Cristina Sánchez-Porro**
Docencia mediante el uso de mandos interactivos

17:45 **Esperanza Gómez-Lucía Duato**
Virópolis: un juego para aprender más sobre Virología

18:00 **Manuel Sánchez Angulo**
Guía multimedia de prácticas de Microbiología

18:15 **Rosario San Millán**
Autoevaluación en Microbiología e Inmunología mediante la identificación de elementos contenidos en imágenes

18:30 **Joseba Bikandi**
Aprendizaje activo de Biología Molecular a través de un ejercicio de simulación *on line*

18:45 **Mar Sanz Luengo**
Microbiología y ciencia 2.0

19:00 **Cóctel y degustación de bebidas fermentadas (Aulario B)**

* Todas las sesiones, salvo otra indicación, tendrán lugar en el Salón de Actos



Viernes 13 de julio

Sesión III

Difusión de la Microbiología

Moderador: Manuel Sánchez Angulo

- 09:15** **Manuel Seara** *Radio Nacional de España*
Venciendo resistencias
- 09:30** **Verónica Fuentes** *SINC*
Del paper a los medios
- 09:45** **Victoria Béjar**
Actualización y liberación de la web "Historia de la Microbiología"
- 10:00** **Ignacio López-Goñi** *microBIO*
Microbiología 2.0 para divulgar y difundir a través de la red
- 10:15** **Conferencia plenaria**
Miguel Vicente. *Centro Nacional de Biotecnología, CSIC*
Difusión de la Biología: el arte de combinar el entretenimiento con la ciencia
- 11:00** **Café - Sesión de pósters (Aulario B)**

Sesión IV

Metodología Docente y EEES

Moderadora: Montserrat Llagostera

- 11:30** **Sergio Álvarez-Pérez**
Observando el mundo a distintos aumentos: hacia un "diálogo" entre la Microbiología y la Ecología
- 11:45** **M^a Dolores Vidal Roig**
Docencia de Microbiología en el grado de medicina de Ciudad Real
- 12:00** **M^a Isabel Gegúndez Cámara**
El video como herramienta docente en Virología
- 12:15** **Raúl Rivas**
Desarrollo y aplicación de recursos audiovisuales en la docencia práctica del área de Microbiología
- 12:30** **Teresa García Martínez**
Efecto de cuestionarios *on line* sobre el rendimiento académico
- 12:45** **Inés Martín Sánchez**
Trabajos tutelados: ¿ampliar conocimientos o fijar conceptos?
- 13:00** **Susana Campoy**
Metodología del rompecabezas aplicada al aprendizaje autónomo en el laboratorio de Microbiología para incrementar la autonomía del estudiante
- 13:15** **Juan Carlos Argüelles**
Una reflexión crítica sobre la implantación del EEES: Perspectiva como profesor y alumno

13:30 Comida - Sesión de pósters (Aulario B)

Asamblea SEM 14:00

Asamblea D+D 15:00

Sesión V

Retos de la docencia en Microbiología

Moderador: Antonio Ventosa

16:00 **Montserrat Llagostera**
Mapa de la Microbiología en los nuevos Grados. *Foto finish* del curso 2011-2012

16:15 **Inmaculada Vallejo**
Nuevas metodologías docentes en Microbiología para los retos planteados en las nuevas titulaciones de Grado

16:30 **Domingo Marquina Díaz**
Adaptación de la asignatura Biotecnología Microbiana a la lengua de signos española

16:45 **Belén Patiño Álvarez**
Seminarios en colaboración con empresas o grupos de investigación

17:00 **José Esteban García de los Ríos**
La historia de la Microbiología es la Microbiología misma

17:15 **Debate abierto**
Moderadores: Bruno González-Zorn, Covadonga Vázquez,
Antonio Ventosa y Montserrat Llagostera.

18:00 **Café (Aulario B)**

18:30 **Conferencia de clausura**
Mercè Piqueras. Presentada por Ricardo Guerrero, *Presidente de la SEM*
Homenaje a Lynn Margulis

19:00 **Entrega de Premios y Clausura de la Reunión.**

*I Reunión de Docencia y Difusión
de la **M**icrobiología*



Madrid

12-13 de julio de 2012

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid

COMUNICACIONES ORALES



I Reunión de Docencia y Difusión
de la Microbiología

Madrid, 12-13 julio de 2012

COMUNICACIONES
ORALES

CONFERENCIA
INAUGURAL

THE ROLE OF (UK) SOCIETY FOR GENERAL MICROBIOLOGY EDUCATION DIVISION AND SGM TO SUPPORT YOUNG SCIENTISTS

Sara Burton

Education Division. Society for General Microbiology, UK.

S.K.Burton@exeter.ac.uk

The Society for General Microbiology organises student and young scientist support suitable for schoolchildren, undergraduate students, PhD students, postdoctoral scientists and early career scientist. The range of support and methods of how these have been achieved will be reviewed. We will also explore how we plan and manage conferences and workshops to ensure personal development of these diverse groups. Lecturers and other educationalists are also supported through diverse learning resources and grant opportunities which will be explained.





DIFUSIÓN DE LA BIOLOGÍA: EL ARTE DE COMBINAR EL ENTRETENIMIENTO CON LA CIENCIA

Miguel Vicente

*Centro Nacional de Biotecnología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
C/ Darwin 3, 28049 Madrid.
mvicente@cnb.csic.es*

La investigación pública tiene, a mi entender, como objetivo obtener nuevos conocimientos para transferirlos a la sociedad que la financia. Es por eso que el investigador tiene la obligación de poner todo cuanto le sea posible para difundir sus resultados y buscar el impacto social que pueden tener. La proyección social de la difusión científica debiera por un lado cumplir con el objetivo de ofrecer retornos a los ciudadanos y por otro contribuir a mejorar su cultura.

En esta tarea cualquier esfuerzo requiere dos actores, el investigador y la audiencia. No se trata de demostrar, a diferencia de las charlas que se imparten entre investigadores, lo sabios que somos, ni lo complicado de nuestro trabajo. Hacerlo así solo llevaría a obtener el rechazo del público, por puro aburrimiento. No siempre es fácil que el investigador se desprenda de la arrogancia que le infunde lo complejo y minucioso que es su trabajo, pero si quiere transmitir lo que sabe no puede hacer más que ponerse en el lugar de su público.

No es suficiente, si la audiencia no se divierte con lo que se le muestra, lo olvidará antes de llegar a casa. La difusión al gran público sólo funciona si se integra en un entorno de entretenimiento, en un juego o un espectáculo. No resulta sencillo, en especial para quienes lo hemos aprendido experimentando.

Para ilustrar lo que he resumido comentaré en la charla unos ejemplos de actividades de difusión de varios tipos que he podido presentar en público: desde sencillas notas en la prensa, hasta instalaciones que necesitaron la colaboración de numerosos profesionales y una buena financiación.

A mi modo de ver el investigador debiera plantearse también en sus comunicaciones dirigidas al mundo académico que su trabajo no tiene por qué parecerle interesante a sus colegas. Si se hace así también se puede lograr que los seminarios, las publicaciones y las comunicaciones a congresos sean más sencillas de leer o escuchar. Y quizás también incluso las tesis doctorales puedan algún día concluir con una narración del trabajo y de su significado, en vez de con una tediosa lista de frases herméticas. Cuando así ocurra, a lo mejor podemos ya pensar que los científicos no están irremediabilmente condenados a que nadie les entienda.

Daegu, República de Corea, 5 de julio 2012



I Reunión de Docencia y Difusión
de la Microbiología

Madrid, 12-13 julio de 2012

COMUNICACIONES
ORALES

CONFERENCIA
DE CLAUSURA

HOMENAJE A LYNN MARGULIS

Mercè Piqueras

Universitat de Barcelona. mpiqueras@microbios.org



DOCENCIA MEDIANTE EL USO DE MANDOS INTERACTIVOS

Cristina Sánchez-Porro, Rosario Fernández y Antonio Ventosa

Dpto. Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, 41012, Sevilla.
sanpor@us.es

La asignatura Ampliación de Microbiología es una asignatura de carácter obligatorio, que se imparte en el primer cuatrimestre de tercer curso del nuevo título de Grado en Farmacia (Plan 2009) de la Universidad de Sevilla, con un total de 7,5 créditos europeos repartidos en 4,5 créditos teóricos, 1,5 créditos teórico/prácticos y 1,5 créditos prácticos. El contenido de la asignatura se divide en dos bloques claramente diferenciados: Biotecnología microbiana (incluye 21 temas) y Virología (incluye 15 temas). En el presente curso académico, dicha asignatura consta aproximadamente de unos 350 alumnos repartidos en cuatro grupos. El actual curso 2011-2012 ha sido el primero en el que se ha impartido esta asignatura en el Grado en Farmacia en la Universidad de Sevilla y por lo tanto hemos introducido una serie de modificaciones con respecto a la asignatura que se impartía en la Licenciatura de Farmacia. Principalmente estas modificaciones han sido en los créditos prácticos y teórico- prácticos. Los créditos teóricos se han impartido como clases magistrales debido al elevado número de alumnos por grupo. Los créditos prácticos se han realizado en el laboratorio, cada alumno realiza prácticas durante una semana, 3 horas al día. Ha sido en la parte teórico-práctica donde hemos tenido que idear actividades que nos permitieran trabajar con todos los alumnos de una manera dinámica y poder captar su atención. Por un lado los alumnos han realizado seminarios de diversos temas del programa trabajándolos primero en grupo y luego exponiéndolos al resto de la clase. Y por otro lado hemos utilizado el sistema de mandos interactivos Educlick.

Los sistemas de mandos de respuesta permiten realizar preguntas colectivas a una audiencia y recoger las respuestas individuales emitidas mediante mandos interactivos. El sistema de mandos interactivos Educlick consta de un software que se instala en el ordenador, una base emisor/receptor que se conecta a éste y tantos mandos de respuesta interactiva como alumnos participantes. Por otro lado, la Universidad de Sevilla lleva años utilizando el sistema de plataforma virtual WebCT, un software que permite crear y alojar cursos en Internet. Esta plataforma WebCT permite la utilización del sistema Educlick.

La metodología que hemos llevado a cabo este curso ha consistido en utilizar este sistema cada dos semanas para realizar evaluaciones del temario explicado hasta ese momento y guardar las calificaciones obtenidas por cada alumno en la plataforma virtual WebCT, de forma que nos ha permitido hacer un seguimiento del alumno de manera individualizada.

Además el sistema Educlick presenta una aplicación denominada EduClick OnFly específicamente diseñada para dinamizar cualquier sesión lectiva con la máxima sencillez y flexibilidad. Esta herramienta permite realizar preguntas sobre la marcha sin necesidad de preparación previa. Esta modalidad la hemos utilizado para realizar una encuesta de satisfacción de la asignatura incluyendo preguntas tanto de la parte teórica, práctica y por supuesto del uso de los mandos Educlick.

Como valoración general casi el 80% de los alumnos creen que el uso de estos mandos fomenta la atención en las clases, un 64% creen además que aumenta la motivación por la asignatura, un 78% opina que favorece la retención de conocimientos y más del 80% opina que incrementa el grado de asistencia. Con respecto a la opinión de los profesores que imparten esta asignatura hemos detectado que el uso de estos mandos incentiva al alumno a venir a clase y le permite evaluar los conocimientos adquiridos periódicamente. Además, otra ventaja es que nos permite debatir y aclarar conceptos ya explicados en las clases teóricas y no han quedado lo suficientemente claros ya que los detectamos inmediatamente al ver los resultados de la evaluación de manera colectiva durante el desarrollo de la sesión Educlick. Para concluir, aunque también han influido otra serie de factores, el uso de los mandos interactivos ha contribuido en la mejora de las calificaciones con respecto a la asignatura en la Licenciatura de Farmacia.

VIRÓPOLIS: UN JUEGO PARA APRENDER MÁS SOBRE VIROLOGÍA

Esperanza Gómez-Lucía¹, Laura Benítez², Mar Blanco¹, M^a Teresa Cutuli¹, Ana Doménech¹, Ricardo Flores³, Juan García Costa⁴, Josep Quer⁵, Javier Romero¹ y Antonio Talavera⁷

¹Departamento de Sanidad Animal, Fac. Veterinaria – UCM. ²Departamento de Microbiología III, Fac. CC. Biológicas – UCM. ³Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (UPV-CSIC), Valencia. ⁴Centro Hospitalario Cristal Piñor, Orense. ⁵Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona. ⁶Laboratorio de Virología Vegetal, Departamento de Protección Vegetal, INIA, Madrid. ⁷Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", Cantoblanco, Madrid. duato@vet.ucm.es

La Virología es una disciplina fundamental de la medicina moderna, tanto humana como veterinaria, e incluso de plantas. Los mayores logros que se han alcanzado en Sanidad tienen relación con los virus; tal es el caso de las dos únicas enfermedades que se ha conseguido erradicar: la viruela y la peste bovina. Sin embargo, otras enfermedades, como el SIDA, la gripe o incluso la poliomielitis, continúan siendo un azote. Dado que muchos estudiantes consideran que la Virología es una materia para "memorizar", se plantea el mayor reto: la disponibilidad de materiales específicos para la misma que inciten a los estudiantes a conocer más, a profundizar en Virología, y cuyo conocimiento integral contribuya a que sean mejores profesionales.

El objetivo general de Virópolis es que los estudiantes aprendan lo que son los virus y las enfermedades que producen, su tratamiento, diagnóstico y prevención, y que disfruten conociendo más sobre los mismos, sin olvidar que los virus también pueden ser manipulados, convirtiéndolos en agentes para el estudio de diferentes fenómenos, o ser utilizados como vehículos vacunales. Para conseguir este objetivo, profesores de la Facultad de Veterinaria y de la Facultad de Ciencias Biológicas, apoyados por investigadores virólogos de reconocido prestigio, hemos desarrollado un juego de ordenador, con pruebas objetivas de autoevaluación, que aporta información adicional sobre los aspectos tratados.

En el juego, de estructura similar al Monopoly, hay que proteger a una Comunidad ("Virópolis") de las infecciones víricas. Para ello hay que desarrollar infraestructuras que permitan fundar hospitales, laboratorios, empresas farmacéuticas y organizaciones de control y prevención de enfermedades víricas humanas, animales y de plantas. La dinámica está pensada para varios jugadores, que avanzan por un tablero virtual distribuido en casillas según el número que indique un dado virtual. Al comenzar, los jugadores disponen de un número de puntos, que van incrementando o perdiendo a medida que transcurre el juego. Las casillas consecutivas están agrupadas de tres en tres, con temática similar. Los temas son "Enfermedades víricas humanas", "Enfermedades víricas animales", "Enfermedades víricas de plantas", "Investigación", "Diagnóstico", "Antivirales y vacunas", y "Prevención y control". Al responder bien a la pregunta planteada, si la casilla no es propiedad de otro jugador, se adquiere la misma. Si es de otro jugador, hay que "pagar" puntos al caer en ella. Los jugadores ven de forma inmediata si la pregunta ha sido respondida correctamente, junto con una explicación adicional que aclara la solución. Gana el que más puntos alcance.

Las preguntas son de diferentes tipos tales como respuesta múltiple, verdadero-falso, emparejar cartas, relacionar las opciones de dos columnas, completar esquemas, o completar rompecabezas. Las casillas de los vértices del tablero son, además de "salida", "área de epidemia", "curso de calidad de vida", etc en las que se pueden perder o ganar puntos o turnos sin jugar.



GUÍA MULTIMEDIA DE PRÁCTICAS DE MICROBIOLOGÍA

M^a Francisca Colom, Manuel Sánchez Angulo, Marina Torreblanca Calvo y Ana Belén Martín Cuadrado.

Departamento de Producción Vegetal y Microbiología. Universidad Miguel Hernández. Alicante.
m.sanchez@umh.es

El objetivo central del trabajo que presentamos es la elaboración de una guía para prácticas de microbiología, en la que se incluyen archivos de audio, video y fotografía, elaborados por estudiantes y docentes del área y adaptable a los diferentes programas de pregrado. Así mismo, la guía se plantea como una herramienta abierta, susceptible de ser modificada y ampliada en cada curso académico y, por supuesto disponible para docencia en otros centros y Universidades que deseen adherirse al proyecto.

Para elaborar la primera versión de la guía, empezamos por generar un catálogo con todas las prácticas de microbiología que se realizan en las distintas asignaturas y titulaciones de la UMH. Priorizamos las que son coincidentes en todas ellas para iniciar el trabajo.

Para cada una de las prácticas se ha elaborado un guión que incluye el texto explicativo de los fundamentos de la práctica y los detalles fundamentales de la manipulación que precisa. Con el guión elaborado, se decide qué tipo de ilustración va a acompañar al texto (video, fotografía, dibujo...) y en qué momento o posición se inserta. Invitamos a los estudiantes a participar en la toma de imágenes de sus propias prácticas y a elaborar esquemas o dibujos y a preparar los textos explicativos para el audio. Los profesores supervisamos a los alumnos y sólo ocasionalmente intervenimos de forma directa.

Para la recogida de documentos de imagen y para montar el material en archivos adecuados para la publicación *on line*, contamos con los técnicos del servicio de innovación docente de la UMH. Elaboramos un sitio web (Google Apps) para albergar la guía, en el que cada práctica se incorpora como un archivo independiente. Los profesores pueden acceder al catálogo general y elaborar la guía de su asignatura, seleccionando las prácticas que le interesen. Por otra parte, en cada curso se pueden reelaborar algunos archivos y/o añadir nuevos, ofreciendo siempre a los estudiantes la opción de participar en la construcción permanente del cuaderno de prácticas.

El método de elaboración de la guía constituye pues, en sí mismo, una herramienta docente. Los estudiantes que participan preparan de forma muy especial la práctica en la que se implican, pero además, su forma de exponer los métodos y de explicar las manipulaciones, resulta más cercana y sencilla para el futuro estudiante, el receptor del trabajo de sus compañeros. Por tanto, en la elaboración de la guía se trabajan diversas competencias transversales como el autoaprendizaje, el desarrollo de habilidades comunicativas y el trabajo en equipo; a la vez que otras específicas de la microbiología y sus aplicaciones en cada titulación.

La versión actual de la guía (V.0) incluye prácticas básicas de microbiología, comunes en casi todas las titulaciones. Esperamos tenerla disponible para su uso en el próximo curso académico 2012-13. La participación de otras Universidades y centros docentes, sólo puede enriquecer el proyecto, por lo que nos gustaría convertir el proyecto UMH en un proyecto DDM-SEM.

AUTOEVALUACIÓN EN MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONTENIDOS EN IMÁGENES

**Rosario San Millan^{1*}, Agueda Fdez. De Aranguiz², Ilargi Martínez-Ballesteros²,
Aitor Rementeria³, Javier Garaizar² y Joseba Bikandi².**

Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología,¹ Facultad de Medicina y Odontología,² Facultad de Farmacia, y³ Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad del País Vasco UPV/EHU. Sarriena s/n, 48080 Leioa, Bizkaia. Rosario.SanMillan@ehu.es

La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior conlleva cambios importantes en relación a las modalidades docentes. Las nuevas modalidades docentes están centradas en el alumno (*student-centred system*) y se busca un mayor equilibrio entre enseñanza y aprendizaje (Goñi, 2005), donde el autoaprendizaje ha adquirido una especial relevancia (Palomares *et al.*, 2005).

En este contexto, nuestro grupo ha creado ejercicios de autoevaluación *online* en los que el usuario debe localizar la zona o posición dentro de una figura en donde se encuentra un elemento concreto. Algunos de estos ejercicios son accesibles en la siguiente dirección de Internet: <http://www.testak.org/microbiologia>. A modo de ejemplo, el servicio permite preguntar en una imagen en la que se muestra la pared celular bacteriana cuál es la localización exacta en la que se encuentra el lipopolisacárido, o en una imagen en la que se muestra un anticuerpo cuál es la parte de éste que interactúa con el antígeno.

Los ejercicios han sido creados a través de internet con software desarrollado por el propio equipo. La creación de ejercicios implica que el docente debe subir a la plataforma *online* las imágenes correspondientes, formular preguntas referentes a la imagen ("Identifique dónde está...") y delimitar la zona que corresponde a la respuesta correcta haciendo clic sobre ella. Además, el sistema permite incluir en el listado de ejercicios, preguntas de respuesta múltiple o textos con información adicional. Para evitar problemas relacionados con el copyright de las imágenes, estas han sido creadas por nuestro equipo docente.

Consideramos que este tipo de actividad de autoaprendizaje es especialmente adecuado para materias en las que los esquemas y fotografías se utilizan continuamente, como por ejemplo en el ámbito de la Microbiología o la Inmunología. Nosotros hemos utilizado esta actividad durante los dos últimos cursos académicos con alumnos de la UPV/EHU. En el curso 2011-12, para incentivar el autoaprendizaje mediante este tipo de ejercicios, hemos incluido en la evaluación final de una materia concreta algunos ejercicios de la versión *online*. Los alumnos nos han indicado que los ejercicios propuestos resultaban de gran utilidad para estudiar la materia implicada (Inmunología) y nos han transmitido su satisfacción con este tipo de actividades.

Pretendemos ampliar progresivamente la utilización de la tecnología propuesta a otras asignaturas que impartimos, y estamos evaluando una versión *online* del servicio que en breve permitirá a cualquier docente interesado crear ejercicios como los citados anteriormente.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el proyecto UFI11/25 de la UPV/EHU.

Goñi, J.M. (2005). El Espacio Europeo de Educación Superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículum universitario. Ediciones Octaedro, Barcelona.

Palomares T, Fernández K, Madroño JI, González J, Chica Y, Torres A, Chomón, Sáez FJ, Bilbao, P (2005). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de aprendizaje en la docencia universitaria. En A. Goñi, Innovación educativa en la Universidad. Bilbao: Servicio Editorial de la UPV/EHU.



APRENDIZAJE ACTIVO DE BIOLOGÍA MOLECULAR A TRAVÉS DE UN EJERCICIO DE SIMULACIÓN ONLINE

**Joseba Bikandi^{1*}, Ilargi Martinez-Ballesteros¹,
Aitor Rementeria², Javier Garaizar¹ y Rosario San Millan³**

Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, ¹ Facultad de Farmacia, ² Facultad de Ciencias y Tecnología, y ³ Facultad de Medicina y Odontología, Universidad del País Vasco UPV/EHU. Unibertsiaateko Ibilbidea 7, 01006 Vitoria-Gasteiz. Joseba.Bikandi@ehu.es

La Biología Molecular de los Microorganismos (código UNESCO 2415.01) está habitualmente incluida en los programas docentes de Microbiología y puede trabajarse a través de diversas modalidades docentes. En este trabajo hemos creado un programa de simulación de PCR y PCR-RFLP que podría usarse en prácticas de ordenador. El programa es de libre acceso y está alojado en la dirección <http://insilico.ehu.es/edu>. El software correspondiente ha sido creado por nuestro equipo a excepción de dos herramientas de código libre que han sido integradas en el servicio: ClustalW (Larkin *et al.*, 2007) para el alineamiento de las secuencias y Primer3 (Koressaar & Rem, 2007) para el diseño de iniciadores.

El servicio de simulación crea automáticamente un problema para cada usuario. Para resolverlo, se deben obtener las secuencias del gen objeto de estudio de dos cepas diferentes de *E. coli*. El gen con el que trabaja cada usuario es seleccionado de una lista de 750 genes. Deben compararse tanto las secuencias de DNA como la secuencia proteica y se seleccionan iniciadores y endonucleasas adecuadas para el experimento de PCR-RFLP. Finalmente se simula la electroforesis en gel de agarosa. El patrón de bandas de PCR-RFLP debe ser diferente para las dos cepas estudiadas con el fin de poder diferenciarlas. Además, el servicio permite: 1) simular la reacción de PCR frente a cepas adicionales de *E. coli* (actualmente 29), comparar las secuencias de los amplicones y estudiar los dendrogramas resultantes, y 2) simular frente a las 29 cepas el experimento de PCR-RFLP. Cabe destacar que en ambos casos los resultados obtenidos con diferentes genes pueden ser muy diversos y con ellos sus implicaciones. Se ha creado también un video de 21 minutos de duración que describe en profundidad el ejercicio, y un conjunto de preguntas de respuesta múltiple sobre la especie objeto de estudio (*E. coli*) y las técnicas y métodos utilizados en el ejercicio.

Nuestro equipo docente ha usado el programa de simulación tanto con alumnado de Microbiología General como con alumnado de Máster de Microbiología y Salud. En ambos casos, la simulación se ha realizado habitualmente en una sala de ordenadores en la que los alumnos (en grupos de hasta 25) han repetido los pasos necesarios para completar el ejercicio siguiendo las instrucciones del docente. Para el alumnado de Microbiología General el objetivo del ejercicio es trabajar la relación entre secuencias de DNA y secuencias proteicas, el concepto de alineamiento, la elección adecuada de iniciadores, la especificidad en la reacción de PCR, los tipos de endonucleasas de restricción y su funcionamiento, y los conceptos de tipificación genética y agrupamiento. Dado que cada alumno trabaja con un gen diferente, los resultados derivados de la comparación y agrupamiento de las secuencias de los amplicones y los resultados de PCR-RFLP para el conjunto de cepas de *E. coli* difieren en función del gen asignado a cada ejercicio. Este hecho resulta muy conveniente para resaltar la importancia que tiene la diana génica seleccionada en los resultados obtenidos. En el caso del alumnado de Máster, el ejercicio constituye un repaso de estas dos técnicas básicas en Biología Molecular. Los alumnos simulan posteriormente a través del sitio web <http://insilico.es/> otras técnicas moleculares de uso habitual para la tipificación molecular.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el proyecto MICROGEN (Programa CONSOLIDER-INGENIO 2010 CSD2009-00006) del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Larkin MA, et al. (2007). Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23, 2947-2948.

Koressaar T, Remm M. (2007). Enhancements and modifications of primer design program Primer3. *Bioinformatics* 23:1289-91.

MICROBIOLOGÍA Y CIENCIA 2.0

Mar Sanz Luengo, Carmen Muñoz Serrano y Cristina Ortiz Díez de Tortosa

Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. Biblioteca. Avda. Puerta de Hierro, s/n. 28040 Madrid, España. msanz@buc.ucm.es

La ciencia, la tecnología y la cultura avanzan a pasos agigantados, necesitamos cada vez más información al tiempo que debemos pensar en cómo sobrevivir a la ansiedad informativa y cómo ser capaces de digerir la cantidad de información que se produce a diario, para conseguir la verdaderamente necesaria e importante, saber cómo utilizarla y evaluarla.

Para ello disponemos hoy de la llamada **web social** o **web 2.0**, con servicios y herramientas participativas que nos permiten compartir reflexiones, metodologías, recursos y resultados.

La web 2.0 aplicada al proceso científico es lo que conocemos como **ciencia 2.0**. Nos ofrece herramientas que los docentes e investigadores pueden emplear tanto desde un punto de vista metodológico como para la difusión de sus resultados

¿Qué aporta la web 2.0 al docente, al investigador en Microbiología?

Permite identificar el nuevo conocimiento; aprender nuevas formas para crear, evaluar y difundir el conocimiento.

¿Con qué ventajas cuenta la web 2.0?

Aumenta la cantidad de información disponible a una velocidad exponencial; permite acceder a contenidos generados por los propios usuarios y a herramientas que facilitan la colaboración entre ellos, así como compartir recursos y conocimiento. El usuario tendrá diferentes experiencias en función de sus propias habilidades y expectativas.

Hoy día hay que aprender a buscar información en un entorno digital y en red. Para ello, no sólo tenemos que utilizar las "clásicas" bases de datos, sino también herramientas como las redes sociales o las RSS que permiten reducir significativamente el ruido y estar al tanto de la información web que se actualiza con regularidad. La información es un ente dinámico, crece constantemente, por eso hay que estar siempre aprendiendo, accediendo a la información, la clave está en la velocidad. La información se produce en colaboración. Se lee y se produce información casi al mismo tiempo.

A la hora de evaluar la información en el entorno digital, además de los tradicionales índices de citas, hay que tener en cuenta el "poder de la recomendación". Son imprescindibles los sistemas de valoración sociales, los marcadores sociales o la forma en la que Google muestra los resultados en primer lugar.

No se trata sólo de almacenar información sino de crear estructuras sociales de aprendizaje, para toda la vida.

Para comunicar la información, la comunicación en red, las formas colaborativas de investigación y publicación, hay que estar al corriente de los temas de privacidad e identidad digital, ética y propiedad intelectual.

En resumen, se trata de contar con las habilidades necesarias para recuperar, tratar y difundir la información sirviéndonos de los diferentes servicios y herramientas que la web social nos ofrece.

REBIUN. *Ciencia 2.0: aplicación de la web social a la investigación.* Ed. rev. y act. Madrid: REBIUN, 2011. http://www.rebiun.org/opencms/opencms/handle404?exporturi=/export/sites/Rebiun/pruebaConfig/documentos/Ciencia20_2011.pdf [Consulta: 15 de mayo de 2012].

VENCIENDO RESISTENCIAS

Manuel Seara

Radio Nacional de España.

En los últimos años, España ha experimentado el segundo crecimiento en ciencia más rápido del mundo (por detrás de China), y ya somos la novena potencia científica mundial. Nuestro país cuenta con centros y universidades donde se realiza investigación de vanguardia y es pionera en áreas como la biomedicina. En paralelo, ha aumentado considerablemente la presencia de la ciencia en los medios de comunicación. Y, sin embargo, el 35,5 % de los españoles asegura que está poco o nada interesado por la ciencia, aduciendo como principales motivos que “no despierta su interés” y que “no la entiende”, según se desprende de la quinta encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2010, que realiza cada dos años la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Los periodistas especializados son fundamentales en los medios de comunicación para la elaboración de contenidos científicos rigurosos, y al mismo tiempo, interesantes y comprensibles para la sociedad. Y es necesario que los propios investigadores informen del trabajo que llevan a cabo. Pero el esfuerzo por comunicar no siempre está recompensado: escribir un ensayo divulgativo, mantener un 'blog' o colaborar con la prensa no puntúa oficialmente en el currículo. A ello se une la falta de una financiación específica para comunicación, la falta de tiempo, las dificultades de manejar un lenguaje sencillo y asequible por el público, las publicaciones científicas, las tareas docentes, y las múltiples obligaciones burocráticas.

Es necesario vencer esas resistencias y conseguir que la información fluya del laboratorio al ciudadano. Sobre todo en campos como el de la Microbiología, que tanto afecta al ser humano. Hay microorganismos que causan numerosas enfermedades. Sin embargo, apenas se producen nuevos antibióticos y los que ya existen son cada vez menos efectivos por el aumento de las resistencias... La opinión pública debe ser consciente de ello para exigir más fondos y más investigación. Recientemente hemos comprobado como la crisis de los pepinos contaminados con *E.coli* pueden tener no sólo consecuencias dramáticas para la salud, sino también causar pérdidas millonarias a sectores como la agricultura.

Pero los microbios también pueden ser unos excelentes aliados del ser humano en la fabricación de fármacos y alimentos. Es absolutamente necesario que el ciudadano conozca los avances en este campo porque sólo a través de una información suficiente y rigurosa podrá valorar las ventajas de la manipulación genética y de los transgénicos. Resulta curioso que se alcen voces contra el maíz modificado, pero que nadie se queje de que una bacteria produzca insulina para tratar la diabetes.

En esta tarea de la información y la divulgación resulta fundamental la relación “simbiótica” de científicos y periodistas.

SINC: DEL PAPER A LOS MEDIOS

Verónica Fuentes Adrián

Agencia SINC. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT)

veronica.fuentes@fecyt.es

¿Qué hacemos en SINC?

Buscamos historias que solo conocen quienes leen artículos científicos.

Producimos informaciones que otros no han contado antes.

Se las ofrecemos a los periodistas y al público.

Y además, cubrimos la actualidad científica.

En esta charla pretendemos acercar el trabajo que desarrollamos en la Agencia SINC. Enseñaremos cuáles son las fuentes de información que utilizamos, haremos un estudio de casos de interés y describiremos cuál es la morfología correcta de una noticia. Por último, daremos consejos para redactar, para los científicos que se relacionan con periodistas y para la selección de correctas imágenes científicas.

ACTUALIZACIÓN Y LIBERACIÓN DE LA WEB “HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA”

Victoria Béjar, Ana del Moral, Carmen María González-Domenech, Inmaculada Llamas, Fernando Martínez-Checa y Emilia Quesada.

*Grupo de Investigación “Exopolisacáridos Microbianos”. Departamento de Microbiología.
Facultad de Farmacia. Universidad de Granada vbejar@ugr.es*

La web “Historia de la Microbiología” es una herramienta que tiene como finalidad el aprendizaje de la Microbiología. Tomando como punto de apoyo su historia, se explica esta ciencia mediante, la descripción de los descubrimientos y hechos que contribuyeron a su desarrollo, la biografía de los microbiólogos ilustres y las curiosidades y anécdotas relacionadas con la misma.

Tiene 12 apartados y un total de 1181 archivos. El apartado **Biografías** incluye las de científicos insignes relacionados con la materia. El de **Microorganismos**, hace una descripción, así como un encuadramiento taxonómico, de los diferentes microorganismos que aparecen a lo largo de los contenidos de la página web. En los apartados **Técnicas** y **Aparatos** se describen los más utilizados en la microbiología, y en el de **Experimentos**, aquellos que más han contribuido al avance de esta ciencia. El de **Áreas de la Microbiología** se subdivide en 8 subapartados que se corresponden con las distintas secciones de esta ciencia. En el **Cronograma**, y gracias a una herramienta interactiva, se pueden conocer los descubrimientos relacionados con la Microbiología en una fecha concreta; los descubrimientos abarcan desde el papiro de Edwin Smith de 1500 a.C. hasta nuestros días. Otros apartados son **Bibliografía**, **Teorías**, la **Microbiología en España**, un **Glosario** con más de 300 entradas y el apartado **Curiosidades** que recoge películas y anécdotas relacionadas con la Microbiología. Es muy importante resaltar la existencia de hipervínculos desde cada palabra a los otros apartados, biografías, microorganismos, glosario, técnicas o postulados.

En la portada de la web, además del acceso a los distintos apartados se encuentran tres recursos llamativos: un pequeño mensaje que cambia cada vez que se abre la página (¿Sabías que..?), un generador de curiosidades (creadas artificialmente a partir de la información guardada en la base de datos) y una información relacionada con la historia, que corresponde a la ficha del día, y que el programa igualmente presenta de forma aleatoria, es decir escogida al azar, cada 24 horas. Además hay un buscador en la parte superior derecha, capaz de efectuar búsquedas en dos modos: rápida (basada en índices) y lenta (basada en cotejo de cadenas tradicional).

La web tiene también un acceso privado que ha sido diseñado independientemente con el fin de dar agilidad a la actualización de contenidos. Posee una estructura sencilla basada en la inserción, modificación y borrado de contenidos de cada una de las secciones. Además de texto se pueden subir ficheros PDF, imágenes, animaciones flash y vídeos.

En definitiva, esta web es una excelente herramienta de consulta que se liberará en la red para acceso de cuantos microbiólogos y no microbiólogos deseen hacer uso de la misma.

Quesada, E., Béjar, V., Del Moral, A., Ferrer, M. R., González-Domenech, C., Llamas, I., Martínez-Checa, F. “APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS AL CONOCIMIENTO DE LA HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA” Proyecto de Innovación Docente. Universidad de Granada (Ref. 05-01-22).2005-2007 <http://farmacia.ugr.es/microbiologia/alumnos/gestor/index.php> Clave:123456

microBIO: MICROBIOLOGÍA 2.0 PARA DIVULGAR Y DIFUNDIR A TRAVÉS DE LA RED

Ignacio López-Goñi

*Departamento de Microbiología y Parasitología, Universidad de Navarra, 31008 Pamplona.
ilgoni@unav.es*

Jamás la humanidad ha disfrutado de un desarrollo científico-técnico como el actual. Al público en general le interesan los temas científicos, pero el desconocimiento genera desconfianza. Por eso, explicar lo que aporta la ciencia al desarrollo de la sociedad es una necesidad fundamental, es parte de nuestra responsabilidad social. Pero en general, la difusión científica no es el objetivo de las revistas especializadas. Internet nos ofrece hoy en día un sinfín de posibilidades para comunicarnos con todo el planeta.

Un blog es la manera ideal de comunicar y expresar con un estilo personal ideas, noticias, novedades y comentarios actualizados sobre un tema científico, de manera informal, enlazando a otros sitios, artículos y publicaciones en la red o simplemente informado. Internet es un aula virtual sin límites, donde la innovación docente es una realidad y nos ayuda a hacer la ciencia mucho más accesible. Nos permite despertar entre nuestros alumnos la curiosidad por la microbiología -el apasionante mundo microbiano- y animar a las jóvenes vocaciones científicas. Es parte de nuestra actividad docente. Además, permite impulsar la curiosidad y el pensamiento crítico, aumentar la visibilidad de nuestro trabajo científico y evitar el aislamiento. Nos enriquece personal y profesionalmente.

Para ello, hay que escribir sin prisas (no hace falta ser el primero en dar una noticia!), con rigor, pero de manera accesible, que te entiendan también tus amigos. Piensa en tu audiencia: para quién escribes, a quién va dirigido, emplea un lenguaje cercano sin intermediarios y concreta la idea a comunicar. Usa un título con impacto, la primera impresión es la que anima a seguir leyendo. Se breve y ameno, para todo el mundo. Emplea imágenes, videos, enlaces: estás en el ciberespacio. Usa las redes sociales: son más que una cosa de adolescentes! Y haz grupo, cita e involucra a otros: alumnos, colegas, amigos.

microBIO, a través de un blog, Facebook, Twitter y Scoop.it!, es un medio de aprovechar todo lo que nos ofrece la red para divulgar noticias y curiosidades sobre virus, bacterias y otros temas relacionados con la microbiología y la ciencia.

¿Quién tiene que dedicarse a la divulgación científica?: el que tenga pasión por ello.

<http://microbioun.blogspot.com.es/>

<http://www.facebook.com/pages/microBIO/177489862339636?sk=wall>

<https://twitter.com/#!/microBIOblog>

<http://www.scoop.it/t/microbio>

OBSERVANDO EL MUNDO A DISTINTOS AUMENTOS: HACIA UN “DIÁLOGO” ENTRE LA MICROBIOLOGÍA Y LA ECOLOGÍA

Sergio Álvarez-Pérez, Clara de Vega y Carlos M. Herrera.

Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Avda.
Américo Vespucio s/n, Isla de La Cartuja - 41092 Sevilla, España. sealopez@ebd.csic.es

En nuestro trabajo cotidiano, tanto los microbiólogos como los ecólogos nos enfrentamos al reto de entender la estructura y funcionamiento de unos sistemas naturales cuyos componentes bióticos y abióticos interactúan entre sí de manera compleja y multidireccional. Sin embargo, los profesionales de la Microbiología y la Ecología solemos diferir sustancialmente en ciertas cuestiones metodológicas, así como en las escalas espaciales y temporales de análisis de dichos sistemas. La Ecología Microbiana es una ciencia aún muy joven que se postula como una vía intermedia de diálogo entre ecólogos y microbiólogos. Aunque ese deseable diálogo interdisciplinar se enfrenta aún a numerosas trabas, como puede ser la clásica (y a veces insalvable) separación de los departamentos universitarios de Ecología y Microbiología, la escasa representación de los microbiólogos en los centros de investigación ecológica, y la existencia de un cierto escepticismo sobre la posibilidad de encontrar unos principios ecológicos comunes a “macro-” y microorganismos, parece existir cierto consenso sobre la utilidad de los microorganismos como sistemas modelo para tratar de responder ciertas preguntas planteadas desde el ámbito de la Ecología clásica.

Un claro ejemplo de cómo el diálogo entre la Microbiología y la Ecología puede ser beneficioso para ambas ciencias puede encontrarse en los sistemas planta-polinizador(es)-microorganismo(s)*. El néctar, una solución azucarada considerada desde hace siglos una recompensa floral ofrecida por las plantas a sus polinizadores, está siendo redescubierto en los últimos años como un hábitat potencial para diversos microorganismos, especialmente levaduras, de manera que actúa como base para interacciones tripartitas de al menos tres reinos, *Plantae*, *Animalia* y *Fungi*. Estudios recientes están mostrando que las variaciones en las características químicas del néctar, esenciales para las interacciones con los polinizadores y consideradas clásicamente bajo el control exclusivo de las plantas, están influenciadas en gran medida por la actividad de microorganismos. Desde esta primera aproximación química del papel de los microorganismos en las interacciones planta-polinizador, el estudio de las levaduras nectarívoras ha permitido esclarecer procesos ecológicos tan trascendentes como son la estructura de comunidades, la especialización de nicho o la importancia de los mecanismos epigenéticos en la determinación de la plasticidad fenotípica y la adaptación al medio. Además, el néctar floral parece ser también el hábitat de ciertos linajes bacterianos, si bien aún se desconocen las repercusiones ecológicas y evolutivas de tal hallazgo.

En conclusión, aunque la incorporación del enfoque microbiológico en la investigación ecológica plantea toda una serie de retos y dificultades, principalmente metodológicas, la consideración de los microorganismos como una parte esencial de los ecosistemas y su uso como organismos modelo permite abordar cuestiones básicas del funcionamiento de las comunidades naturales que han preocupado a los ecólogos desde hace tiempo. Del mismo modo, la incorporación de conceptos ecológicos a la investigación microbiológica podría ayudar a esclarecer cuestiones tales como el concepto de “ecotipo” microbiano o la definición de “especie” en procariontes, así como abordar el estudio de los patrones sucesionales y biogeográficos de la diversidad microbiana. En definitiva, se trata de dar un salto desde la “Microbiología del cultivo puro” a la “Microbiología del mundo real”. Es responsabilidad de todos contribuir a que este pretendido diálogo entre Microbiología y Ecología sea fluido, ya sea mediante nuestra actividad investigadora, docente o divulgadora.

* Para más información sobre los sistemas planta-polinizador(es)-microorganismo(s), consultar la bibliografía disponible en el sitio web www.plant-animal.es, o solicitar directamente a los autores de la presente comunicación.

DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE MEDICINA DE CIUDAD REAL

M Dolors Vidal Roig¹, ***José Martínez Alarcón***^{1,2} y ***Eva Fairén-Jiménez***³.

¹ Unidad de Microbiología. Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, UCLM. Paseo de Moledores s/n, 13071. Ciudad Real. ² Servicio de Microbiología Clínica, SESCAM, Hospital General Universitario de Ciudad Real. ³ Unidad de Educación Médica, Facultad de Medicina, UCLM. Paseo de Moledores s/n, 13071. Ciudad Real. mariadolors.vidal@uclm.es

El modelo docente aplicado en la Facultad de Medicina de Ciudad Real pretende dar continuidad al modelo seguido en la Titulación de Medicina de la Facultad de Medicina de Albacete, adaptado al E.E.E.S. y con las características principales: aprendizaje centrado en el estudiante y basado en la práctica que permite la adquisición de competencias por parte del alumno, aprendizaje multidisciplinar que integra las ciencias básicas, clínicas y psicosociales y evaluación continua tanto del estudiante como de la metodología utilizada. La distribución temporal de las asignaturas se realiza en módulos de objetivos divididos a su vez en fases de aprendizaje. Este modelo incorpora algunos elementos de la enseñanza basada en la resolución de problemas.

Concretamente, la asignatura de Microbiología, impartida en segundo curso, se divide en 5 módulos de objetivos claramente diferenciados, cada uno de tres semanas de duración con la siguiente distribución: Introducción a la microbiología en el primer módulo, Bacteriología englobada en los módulos 2 y 3, Virología en el módulo 4 y Parasitología/Micología en el módulo 5.

Las fases de aprendizaje de cada uno de los módulos son:

- Fase 1A: exposición del contenido y los objetivos a alcanzar del módulo impartido a la totalidad del alumnado, así como revisión de errores cometidos en las evaluaciones del módulo precedente.
- Fase 1B: impartición de puntos clave del temario y planificación del autoaprendizaje de los estudiantes en grupos reducidos de 25 alumnos, planteando diversas metodologías para impulsar dicho autoaprendizaje.
- Fase 2: repartición de estudio y trabajo individual del alumno dentro de subgrupos reducidos de 4/5 estudiantes.
- Fase 3: puesta en común por parte de los estudiantes del trabajo en subgrupos de cara al propio subgrupo y al resto de los compañeros.
- Fase 4: estudio tutorizado de prácticas.
- Fase 5: prueba de progreso integrando todas las asignaturas impartidas en el semestre.

El autoaprendizaje ha aumentado en esfuerzo por parte del alumnado gradualmente módulo a módulo, planteando en el último módulo supuestos clínicos que los estudiantes han resuelto y expuesto de una forma competente.

Las pruebas de progreso y exámenes finales, tanto ordinarios como extraordinarios, han constado de preguntas de elección múltiple (PEM) y preguntas de respuesta abierta y corta (PRAC).

La Facultad dispone de una Unidad de Educación Médica (UEM) encargada de analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello ha desarrollado una aplicación informática que centraliza los resultados obtenidos y que calcula indicadores de medición de la calidad de las preguntas PEM, así como medias y distribución de notas.

Como conclusión, los resultados obtenidos este primer año de impartición de la asignatura han resultado muy satisfactorios.

EL VÍDEO COMO HERRRAMIENTA DOCENTE EN VIROLOGÍA

M^a Isabel Gegúndez Cámara y Nieves Casado Escribano.

Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidad de Alcalá, Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600, 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. isabel.gegundez@uah.es

La adaptación de los estudios universitarios al modelo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha motivado cambios tanto en los *Curricula* de los nuevos grados como en su planteamiento pedagógico. Así en la estructuración de los grados, se han reagrupado asignaturas, han disminuido el número de clases teóricas y prácticas, y han aumentado las horas dedicadas a seminarios. Y en el planteamiento pedagógico, ha tomado una mayor relevancia la participación activa y el autoaprendizaje por parte del alumnado.

La Virología se ha circunscrito generalmente a un marco teórico dentro de la Microbiología, dada la dificultad de la realización de sus prácticas, pues pocos laboratorios disponen de espacios adecuados para la manipulación de cultivos celulares con un riesgo mínimo de contaminación para los mismos, ni están dotados de las condiciones de bioseguridad adecuadas para trabajar con virus. Además, su elevado coste, el prolongado tiempo de realización y la necesidad de trabajar con grupos de alumnos muy reducidos, requieren de unos recursos económicos y humanos de los que no disponemos. Sin embargo, todo esto podría subsanarse mediante la utilización de videos didácticos que permitan acercar al alumno a un laboratorio de Virología y comprender la metodología de trabajo que se utiliza en el mismo.

Los vídeos, al combinar la fuerza penetrante de la imagen con la fuerza expresiva del sonido facilitan la captación, comprensión y retención de los contenidos mostrados en ellos. Sin embargo, como la información se proporciona de una forma lineal, es necesario estructurarla muy bien para que sea realmente útil. Existe mucho material audiovisual disponible en la red que podríamos utilizar en nuestras aulas, pero es precisamente su falta de estructuración lo que motiva que sólo se puedan utilizar de forma puntual por no ajustarse a nuestros requerimientos docentes. Por todo esto, elaboramos un video que se adaptase a los programas de Microbiología que incluyan Virología.

En esta película se abordan tres prácticas que, de forma secuencial, muestran el proceso seguido para realizar el diagnóstico de una infección viral mediante la técnica de cultivo celular. Esta estructuración provee de entidad propia a cada una de las prácticas (manejo de cultivos celulares, infección de los mismos e identificación del virus cultivado) permitiendo que se trabajen de forma separada según las necesidades docentes. Además, es posible utilizar secuencias concretas como aclaración y refuerzo de conceptos explicados en las clases teóricas, *i.e.* efecto citopático.

Centrándonos en las clases prácticas, este video podría: 1) sustituir a la propia práctica en el laboratorio, 2) mostrar alguna de las prácticas y a continuación los alumnos realizarían la parte restante en el laboratorio, 3) en el caso de poder llevar a cabo las prácticas, el video podría utilizarse bien como sustitutivo de la explicación previa de la práctica o, una vez realizada la misma, como recapitulación de lo aprendido, y 4) servir como recurso didáctico que facilite el trabajo autónomo del alumno.

En la presentación se discutirán los distintos aspectos de la estrategia didáctica a tener en cuenta en la utilización de este material audiovisual.

DESARROLLO Y APLICACIÓN DE RECURSOS AUDIOVISUALES EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA

***Raúl Rivas^{1,2}, Paula García-Fraile¹, José David Flores Félix¹, Pedro F. Mateos^{1,2},
M^a de la Encarnación Velázquez^{1,2} y Eustoquio Martínez Molina^{1,2}.***

¹ Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca. ² Unidad Asociada de I+D Universidad de Salamanca (USAL)-CSIC (IRNASA). raulrg@usal.es

El aprendizaje virtual se utiliza cada vez más en diferentes contextos educativos, desde las escuelas a las universidades, constituyendo un nuevo escenario de beneficios ilimitados. Este tipo de aprendizaje tiene varias ventajas, por ejemplo fomenta la adquisición de conocimientos individuales, constituye un apoyo a la aplicación del conocimiento e induce la adquisición de competencias sociales.

En este sentido, el uso del video con fines educativos ayuda a aportar perspectivas nuevas e imaginativas en casi cualquier tema, dando lugar a la enseñanza y el aprendizaje de los procesos tanto dentro como entre las disciplinas, siendo por lo general aplicado para desarrollar un área específica de competencia. Por otra parte, se acepta de forma generalizada, que la motivación es beneficiosa para el aprendizaje y el logro de objetivos concretos, estando íntimamente ligada al éxito académico y este a su vez a la experiencia previa que permite a los discentes enfrentarse a situaciones conocidas alentando su seguridad en el logro de objetivos. Por tanto, es preceptivo que en cierta medida los educadores faciliten información a los alumnos que les permita adquirir conocimientos en ambientes heterogéneos, abstrayéndose de las limitaciones físicas y temporales que impone por ejemplo una práctica de laboratorio.

Por esta razón, durante cuatro cursos académicos diferentes hemos llevado a cabo un análisis de la repercusión que tenía en el aprendizaje de alumnos universitarios la pre-visualización en video de prácticas de Microbiología. La finalidad era comprobar si el video puede tener un efecto integrador en el contexto educativo del laboratorio y de esta forma, optimizar la docencia práctica de diversas asignaturas relacionadas con la Microbiología.

Para desarrollar nuestro estudio, elaboramos pequeños videos tutoriales que explicaban pormenorizadamente los pasos a seguir para desarrollar diferentes técnicas a utilizar en el laboratorio. Los videos fueron alojados en el Campus Virtual *Studium* de la Universidad de Salamanca, un recurso en línea que permite acceder a los contenidos en cualquier momento.

El número total de alumnos que participaron en el análisis durante los cuatro cursos académicos, fue de 206. Para establecer el impacto que habían tenido los tutoriales sobre los alumnos, realizamos encuestas de valoración una vez concluidas las prácticas. El cuestionario tenía carácter anónimo y las valoraciones de las respuestas fueron correlacionadas en una escala Likert de 5 puntos, siendo 5 el valor máximo y 1 el mínimo.

El grado de aceptación entre los alumnos fue muy elevado, obteniéndose valoraciones positivas en el 90% de los casos. La mayoría de los alumnos consideraba que la visualización de tutoriales antes de realizar las prácticas era positiva o muy positiva y que estos recursos complementaban tanto la teoría como la práctica de la asignatura, por lo que valoraban como adecuada la idea de realizar documentos audiovisuales en todas las asignaturas.

Estos resultados indican que esta línea de trabajo tiene un impacto favorable y que el empleo del video puede facilitar experiencias de retroalimentación entre los estudiantes así como mejorar la accesibilidad remota a la información específica, fortaleciendo los conocimientos y motivación de los alumnos.



EFFECTO DE CUESTIONARIOS *ON LINE* SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Teresa García Martínez y Juan Carlos García Mauricio.

Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Edificio Severo Ochoa, planta baja, 14071 Córdoba, España.

[*teresagarciamz@hotmail.com*](mailto:teresagarciamz@hotmail.com)

La situación actual de las universidades españolas en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) necesita una renovación de las metodologías educativas para abordar una oferta formativa actualizada. Se tiende a reformar las prácticas pedagógicas dando mayor protagonismo e implicación al estudiante en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje mediante seminarios, tutorías, talleres, casos prácticos, entre otros, todo ello soportado con las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), que son fundamentales en la renovación metodológica.

En este trabajo se presenta el estudio de una actividad innovadora sobre el rendimiento académico de los alumnos de la asignatura Microbiología Industrial de 4º curso de la licenciatura de Biología del área de Microbiología de la Universidad de Córdoba (UCO). Se han comparado dos años académicos, curso 2009/10: sin realización de la actividad innovadora, cuestionarios online, y curso 2010/11: con incorporación de cuestionarios.

Como objetivo general se pretende diseñar cuestionarios interactivos y evaluar el impacto de estos recursos en la mejora de la calidad de las asignaturas del Área de Microbiología. Los objetivos específicos son:

- Implicar al alumnado en su proceso de formación con actividades de innovación no presenciales.
- Fomentar el autoaprendizaje y autoevaluación del alumnado usando las TICs.
- Evaluar el impacto de la realización de cuestionarios interactivos sobre el rendimiento del alumnado.

Gracias a dos proyectos de Mejora de la Calidad Docente de la UCO, nuestro grupo docente (042) ha conseguido una colección de cuestionarios online que se han publicado en la plataforma virtual Moodle (UCO). Los indicadores a estudiar son: "tasa de éxito" (porcentaje de alumnos que superan la asignatura respecto a los alumnos presentados), "tasa de rendimiento" (porcentaje de alumnos que superan la asignatura respecto a los alumnos activos, aquéllos que han participado efectiva y activamente en las actividades docentes desarrolladas durante el curso) y "tasa de rendimiento acumulada" (porcentaje de alumnos que superan la asignatura en la convocatoria de Junio y Septiembre con respecto a los alumnos totales activos). En este estudio se muestra que la tasa de rendimiento acumulada fue mayor en el curso 2010/2011 (92,31%) frente a la del año anterior (68,66%).

La obtención de un "feedback" en el diseño de recursos docentes se debería extender a todas las asignaturas, pues plantea una acción eficaz en el proceso de adaptación al EEES. Así, la propuesta de evaluación de la innovación presentada es muy interesante. En este sentido, un 73,3% del alumnado valoró, vía encuesta de satisfacción, esta actividad innovadora con una puntuación excelente (4,6/5).

La elaboración de los cuestionarios online ha permitido una buena coordinación entre la enseñanza presencial y la enseñanza no presencial. El uso de esta herramienta fomentó la participación del alumnado, la concienciación y mejora de su formación, la detección de lagunas, y su mayor implicación, haciéndose más participativo, activo, autónomo y responsable.

La actualización de las metodologías docentes de las asignaturas del área de Microbiología es apasionante y los profesores implicados debemos impulsarla.

TRABAJOS TUTELADOS: ¿AMPLIAR CONOCIMIENTOS O FIJAR CONCEPTOS?

Inés Martín Sánchez

*Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
Fuentenueva s/n. 18071 Granada. inesms@ugr.es*

Los trabajos tutelados aparecen en las guías docentes de las asignaturas de los Grados como una herramienta de ayuda para el alumno a la hora de realizar su evaluación. Se proponen actividades muy diversas tales como búsqueda bibliográfica, traducción y debate de artículos científicos, seminarios de ampliación o de temas de actualidad relacionados con la materia, entre otros. En teoría estas actividades son necesarias para que los alumnos cumplan los objetivos y adquieran algunas de las competencias establecidas en las guías docentes.

Pero, realmente son una ayuda para los alumnos o más bien representan una carga adicional de trabajo que les aleja del eje principal de las asignaturas?

Durante los 4 últimos cursos he participado en el programa piloto de la Universidad de Granada para la implantación de los créditos ECTS, para la asignatura de Microbiología del tercer curso de la Licenciatura en Biología, como paso previo al inicio de los Grados en nuestra Universidad. Inicialmente estas actividades se plantearon como la oportunidad de ampliar conocimientos sobre temas relacionados con la asignatura sin que formaran parte del programa de la misma, seminarios o revisiones bibliográficas, individuales o en grupo, con la correspondiente exposición y discusión de los mismos.

Con esta orientación no mejoraron los conocimientos de los alumnos al respecto, más bien al contrario. Según una encuesta de opinión realizada a final de curso lo vieron como trabajo añadido que interfería en sus horas de estudio y así se reflejó en sus calificaciones finales.

En consecuencia, durante los dos últimos cursos, los trabajos tutelados se han orientado con la finalidad de trabajar el programa de la asignatura desde diferentes ópticas: con actividades individuales y de grupo.

Individuales:

- Realización de exámenes voluntarios de partes de la asignatura.
- Elaboración de dos temas del temario.
- Preparación de seminarios correspondientes a diferentes temas del programa. Deben ubicarlos correctamente según el cronograma de la asignatura y enlazarlos con las explicaciones anteriores y posteriores.

En grupo:

- Los alumnos que asisten a clase con asiduidad, forman grupos de trabajo que valoran y discuten los temas y los seminarios elaborados individualmente.
- Los diferentes grupos realizan trabajos complementarios que luego unifican a modo de rompecabezas.

De esta forma se fomentan la participación, el trabajo en grupo, el espíritu crítico la capacidad de relacionar y la lógica y se afianzan los conocimientos. Vistos los resultados, este será el modelo a seguir para la asignatura Microbiología II que se impartirá a partir del próximo curso en el Grado de Biología.

METODOLOGÍA DEL ROMPECABEZAS APLICADA AL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA PARA INCREMENTAR LA AUTONOMÍA DEL ESTUDIANTE

Andrea Lissidini, Albert Mayola, Pilar Cortés, Jordi Barbé, Montserrat Llagostera y Susana Campoy.

Grupo de Microbiología Molecular, Unitat de Microbiologia, Departament de Genètica i de Microbiologia, Universitat Autònoma de Barcelona. susana.campoy@uab.cat

En la mayoría de las sesiones de laboratorio que realizan los estudiantes de cualquier asignatura de Microbiología, las actividades programadas están pautadas y muy tuteladas por el profesorado. En ellas se pretende que los alumnos adquieran destreza en la realización de determinadas técnicas y que sepan interpretar los resultados obtenidos. Para ello todos los alumnos realizan la misma actividad siguiendo las indicaciones del profesorado, a menudo recogidas en un protocolo. Generalmente, los alumnos no definen el diseño experimental, los controles a realizar o la gestión del tiempo que se requiere. Sin embargo, es imprescindible potenciar la autonomía de nuestros alumnos en el laboratorio, una vez dominen los métodos básicos de la Microbiología. Por ello, en este curso académico, en el módulo de Microbiología Molecular, dentro de la asignatura "Laboratorio Integrado V" que se cursa en el tercer curso del grado de Microbiología de la Universitat Autònoma hemos implementado una nueva metodología docente basada en el método del rompecabezas.

La actividad se divide en 4 sesiones prácticas de 3 horas que se realizan en el laboratorio y durante las cuales los alumnos deben resolver dos casos prácticos. Todos los grupos tienen casos equivalentes, aunque cada uno presenta diferencias, de modo que todos los grupos aplicaran las mismas técnicas aunque el material de partida y los resultados serán distintos para los distintos grupos. Con anterioridad a las sesiones prácticas los alumnos deben consultar artículos científicos en los que se describen las técnicas que usarán en el laboratorio. En la primera sesión, los alumnos se dividen en grupos y, en cada uno de ellos se definen los expertos para cada caso práctico. Además cada grupo recibe un conjunto de material, de entre el que deberá escoger aquello que necesite para la resolución de su caso. En la primera sesión, los expertos se reúnen para consensuar el procedimiento a seguir basándose en los conocimientos anteriores y en la bibliografía consultada. Una vez establecido el diseño, cada experto retorna a su grupo, explica lo acordado y el grupo aplica dicho procedimiento a la resolución de su caso específico. El papel del profesorado consiste en orientar los debates, hacer preguntas para cuestionar las ideas aportadas por los alumnos a la vez que supervisa la marcha en el laboratorio. Así, a diferencia de las prácticas pautadas, tiene más un papel de observador que de director de la actividad. En la última sesión se ponen en común los resultados obtenidos y los alumnos, de forma individual, contestan las cuestiones planteadas por el profesorado, encaminadas a comentar el procedimiento seguido, los puntos críticos, los controles realizados, etc.

La implementación de esta nueva metodología ha sido valorada muy positivamente por el alumnado. Igualmente los resultados académicos han sido excelentes. Mayoritariamente los alumnos destacan que la metodología docente les aporta autonomía y seguridad en el laboratorio, que aprenden a gestionar su tiempo y a integrar los conocimientos que han adquirido con anterioridad en las prácticas pautadas. De hecho, después de la experiencia, solicitan que esta misma metodología se aplique más frecuentemente.

UNA REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL EEES: PERSPECTIVA COMO PROFESOR Y ALUMNA

Alejandra Argüelles¹ y Juan-Carlos Argüelles²

¹Depto. de Ingeniería Química, Facultad de Química y ²Área de Microbiología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, E-30071 Murcia, Spain. arguelle@um.es

Aunque el tiempo de aplicación aún es demasiado corto y, en consecuencia, cualquier valoración necesariamente cautelosa, estos primeros años de vigencia del EEES, han generado una notable inquietud entre buena parte de la colectividad universitaria. Admitiendo la trascendencia de su implantación generalizada entre los países miembros de la Comunidad Europea; el modelo concreto aplicado en España ofrece serias dudas respecto a las mejoras sustanciales registradas en la calidad de la enseñanza, el aprendizaje y formación del alumnado o la adquisición de competencias; entre otros objetivos programáticos.

Algunas deficiencias estructurales son inherentes a la propia crisis económica imperante. Así, la supresión del imprescindible documento de financiación original, no permite una adecuada relación profesor/alumno, que garantice el seguimiento y evaluación personalizada de los estudiantes. Adicionalmente, la elevada tarea docente del profesorado (21 créditos en promedio), junto con el desproporcionado número de Grados, dificulta el desarrollo de otras herramientas como el fomento de trabajos grupales o la implantación de nuevos materiales didácticos

Sin embargo, conviene resaltar otros elementos que justifican esta grave preocupación. La enseñanza universitaria debe enmarcarse dentro del proceso educativo iniciado en la escuela. Existe un amplio consenso sobre el bajísimo nivel de las enseñanzas secundarias, traducidas en una pobre formación del alumnado que accede a los estudios superiores. Adicionalmente, los Grados han visto reducido tanto su duración (4 en vez de 5 años), como los contenidos docentes, a fin de adecuarse a los conocimientos y capacidades reales del alumnado; contemplando los títulos de Master como el procedimiento de capacitación profesional suplementaria. Otras cuestiones a considerar serían: la excesiva carga lectiva que soportan los estudiantes, dificultando la adecuada realización de tutorías y seminarios; el carácter endogámico de los planes de estudios que sustentan los Grados, o el nivel excesivo de tareas burocráticas que parece requerir el proceso (programaciones, guías docentes, diseño de competencias, etc.).

En conclusión, y desde nuestra limitada experiencia como profesor y alumna, la implantación del denominado "plan Bolonia" no está garantizando una mejor formación de los estudiantes universitarios, ni un mayor nivel de éxito en la evaluación de su rendimiento académico. Por otra parte, la aplicación generalizada de las nuevas tecnologías aunque garantiza un acceso más ágil y cómodo a los contenidos, parece causar, con cierta frecuencia, una sobreabundancia de la información que reciben, desbordando su capacidad de aprendizaje y dificultando las iniciativas encaminadas a desarrollar su propia creatividad. Como en otras estrategias de política universitaria, tras los primeros años de funcionamiento del EEES, es preciso acometer una reflexión crítica y profunda por parte de los organismos competentes, para delimitar inequívocamente sus fortalezas y debilidades.

MAPA DE LA MICROBIOLOGÍA EN LOS NUEVOS GRADOS FOTO FINISH DEL CURSO 2011-2012

Antonio de Vicente¹, **Montserrat Llagostera**², **María Teresa Tejedor**³ y
Antonio Ventosa⁴

¹ Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. 29071 Málaga.

² Departament de Genètica i de Microbiologia. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193, Bellaterra, Barcelona. ³ Departamento de Ciencias Clínicas (Microbiología), Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Apartado de Correos 550, 35080 Las Palmas de Gran Canaria. ⁴ Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, 41012 Sevilla. montserrat.llagostera@uab.cat

En el marco de la convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la adaptación de los títulos de licenciatura a grado ha conllevado una reestructuración y definición del contenido de las asignaturas que conforman las nuevas titulaciones y una clara modificación del número de horas de docencia por asignatura. Esta reestructuración puede haber tenido un impacto diferente en la enseñanza de la Microbiología en España, según el grado y también la Universidad de que se trate. De hecho, hemos pasado de una situación en la que tanto el contenido como la duración de las asignaturas de Microbiología eran muy similares para una titulación determinada, a un panorama mucho más variable.

El primer objetivo del grupo de trabajo "MAPA DE LA MICROBIOLOGÍA" del grupo especializado Docencia y Difusión de la Microbiología de la SEM ha sido recopilar el mayor número posible de datos para visualizar el Mapa de la Microbiología en nuestras universidades tras la mencionada adaptación al EEES. El objetivo final es promover una necesaria y fructífera discusión entre los miembros de la SEM sobre la actual situación de la Microbiología en la enseñanza universitaria y sus perspectivas y sobre el papel de nuestra sociedad como impulsora de iniciativas encaminadas a fortalecer dicha enseñanza.

En el Congreso de la SEM celebrado en Salamanca el pasado año, presentamos unos primeros datos referidos a 140 grados de 34 universidades (28 públicas y 6 privadas), correspondientes a la situación del curso 2010-2011. En el presente trabajo se muestran los datos actualizados de estas universidades para el curso 2011-2012, incluyéndose también los datos de otras universidades. Cabe decir, que, si bien, no todas las universidades han reconvertido todos los cursos a los nuevos grados, el despliegue de los grados, en la mayoría de ellas, se halla en tercer o cuarto curso. Por ello, el Mapa que se presenta es ya robusto y permite un análisis bastante detallado de la enseñanza de la Microbiología en los diversos grados en los que se imparte contenido de esta ciencia.

Tras su análisis, surgen varias preguntas, como por ejemplo: i) ¿Ha disminuido el peso de la Microbiología en la enseñanza universitaria española?, ii) El grado de afectación de la enseñanza de la Microbiología es similar para un grado dado en todas las universidades o varía según la universidad?, iii) ¿Sería conveniente disponer de unos contenidos y un temario común para asignaturas similares?, entre otras. Con esta presentación pretendemos ampliar nuestro grupo de trabajo para iniciar una reflexión sobre estos temas y sobre aquellos que el conjunto de microbiólogos de nuestra sociedad valore como necesarios e interesantes para alcanzar el objetivo de fortalecer la enseñanza de la Microbiología a nivel universitario.

Nuestro agradecimiento a todos aquellos colegas de las universidades españolas que han colaborado con nosotros y que han hecho posible que hoy dispongamos ya de un mapa de la Microbiología bastante completo.

NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES EN MICROBIOLOGÍA PARA LOS RETOS PLANTEADOS EN LAS NUEVAS TITULACIONES DE GRADO

Inmaculada Vallejo

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. inma.vallejo@uca.es

En la asignatura "Microbiología" de primer curso de Grado en Ciencias del Mar se han introducido nuevos sistemas docentes y de evaluación, por una parte acordes con las premisas establecidas en el contexto del EEES y, por otra, teniendo en consideración el perfil de ingreso de los estudiantes. Hay que destacar que la Universidad de Cádiz en general, y la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales en particular, han venido desarrollando, en los últimos años, numerosos cursos de formación y proyectos de innovación enfocados al EEES, promoviendo la participación del profesorado en ellos. Asimismo, ha implantado distintos proyectos piloto que han permitido una adaptación progresiva de los docentes a los retos que generan las nuevas titulaciones de Grado. A su vez, la citada Facultad ha puesto en marcha un sistema de análisis del perfil de ingreso de los estudiantes mediante pruebas de nivel y ha desarrollado herramientas de mejora, gracias a la disposición y gran esfuerzo realizado por el profesorado del Centro.

En relación al desarrollo de la docencia se ha tenido en cuenta que ésta va dirigida a estudiantes de primer curso, por lo que se han mantenido las clases magistrales, en las que se ha hecho uso de las nuevas tecnologías disponibles y se ha promovido la participación del alumnado como herramienta fundamental para motivar su interés e inclinación hacia la ciencia de la microbiología. El tiempo dedicado a esta participación, que introduce una gran interactividad en el aula, se ha considerado como un valor altamente positivo y nunca como una actividad en detrimento del destinado a la transmisión de nuevos conocimientos. Además, se han realizado actividades académicamente dirigidas, como: i) prácticas de laboratorio; ii) sesiones de *aprendizaje cooperativo*, en las que se desarrollan competencias para la realización de búsqueda de información, la discusión y el debate sobre conceptos e hipótesis; iii) elaboración de páginas virtuales mediante *aprendizaje colaborativo* a través un *Wiki* generado al efecto, que promueve la adquisición de un mayor protagonismo por parte del estudiante durante el aprendizaje. Además, se han realizado *tutorías generalizadas*, en las que el profesor actúa como tutor y animador en la búsqueda de soluciones a las dudas planteadas.

La evaluación de cada apartado se realizó de manera independiente, pero manteniendo una correlación entre todas ellas, de manera que en las actividades el estudiante además de adquirir capacidades cognitivas, también desarrolla habilidades que le permiten un acercamiento a los sistemas de evaluación y le confieren destreza y seguridad a la hora de ser evaluado de los conocimientos adquiridos. Las actividades presenciales son de asistencia obligatoria y las competencias adquiridas en ellas se evalúan en cada sesión, por lo que se mantiene una evaluación continua, acorde con el escenario diseñado para el EEES.

El análisis de los resultados indica que estas metodologías potencian la adquisición de competencias, habilidades y destrezas en estos estudiantes.

ADAPTACIÓN DE LA ASIGNATURA BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA A LA LENGUA DE SIGNOS ESPAÑOLA

Alejandro Alonso Conde, Ignacio Belda Aguilar, Luís Gamella Pozuelo, Ana María Caballero Gómez, Begoña Torralba Redondo, Angel Luís Villar Moreno, Serafín Carballo Cuervo, Antonio Santos de la Sen y Domingo Marquina Díaz

*Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.
Jose António Novais nº 12. 28040 Madrid. España. dommarq@bio.ucm.es*

La asignatura Biotecnología Microbiana es una asignatura del séptimo semestre del grado en Biología de la mención en Biotecnología.

Con el objetivo central de hacer de la asignatura Biotecnología Microbiana una asignatura accesible, pretendemos abordar un problema de la enseñanza en Biología: la adaptación de una asignatura a la Lengua de Signos Española (LSE). Con frecuencia la información de las asignaturas impartidas en la Universidad no es proporcionada de una manera accesible, y para conseguir los objetivos propuestos en las mismas es necesario que la LSE sea considerada una lengua tan valiosa como las habladas. Ante la dificultad comunicativa que tienen las personas sordas, ya desde la antigüedad se ha utilizado una lengua de signos, con su estructura y su identidad propia.

La LSE es un instrumento eficaz de comunicación y, dadas las dificultades de acceso a la lengua oral, los sordos precisan de intérpretes que hagan de puente con la comunidad oyente. Con ésta y otras iniciativas similares a la que se propone en el presente trabajo se podrá conseguir que su participación tanto en las asignaturas como en la vida universitaria no se vea mermada y se posibilite una verdadera integración potenciando su autonomía. La lengua de signos significa mucho para las personas sordas porque quizás es la única lengua fluida y natural que tienen, al igual que para los oyentes es su lengua oral. Es importante resaltar que, aún tratándose de un colectivo heterogéneo, todas las personas sordas, cualquiera que sea su grado de sordera y situación individual, comparten la necesidad de acceder a la comunicación e información sin barreras.

Por tanto, nuestro fin último es ayudar a las personas sordas a aprender sobre la ciencia y la tecnología, haciendo hincapié en la Biología. Casi todos los sordos usan la lengua de señas para comunicarse pero muchas palabras científicas no tienen seña. Por eso, muchas organizaciones de sordos trabajan para crear señas nuevas para las nuevas palabras que no las tienen. Con el desarrollo de este proyecto la Biotecnología Microbiana será, hasta donde alcanza nuestro conocimiento en el tema, la única asignatura accesible y adaptada al LSE en la Universidad Complutense de Madrid.

En resumen con esta iniciativa pretendemos conseguir:

1. Integrar a los alumnos/as discapacitados auditivos severos en el mundo de la Microbiología.
2. Favorecer la accesibilidad de la asignatura Biotecnología Microbiana al lenguaje de signos.
3. Adaptación de cada una de las partes de la misma al lenguaje de signos (clases teóricas, prácticas y seminarios) mediante la creación de videos explicativos.
4. Creación de términos técnicos propios de la microbiología no disponibles actualmente en el lenguaje de signos.
5. Desarrollo de un glosario de términos microbiológicos en lenguaje de signos para su empleo y difusión.

SEMINARIOS EN COLABORACIÓN CON EMPRESAS O GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Belén Patiño¹, Laura Benítez¹, Mirian Domenech², María Esteban-Torres³, Bruno González-Zorn⁴, Jéssica Gil-Serna⁵, María Linares⁶, José Miguel Oliva⁷, Paula Río⁸, Sergio Sánchez⁹, Roberto Sotoca¹ y M^a Isabel de Silóniz¹

¹Dpto de Microbiología III. UCM. ²Dpto de Microbiología Molecular y Biología de las infecciones, CIB- CSIC. ³ Departamento de Procesos del ICTAN-CSIC ⁴ Dpto de Sanidad Animal. UCM ⁵ Dpto de Producción Vegetal. UPM. ⁶Dpto de Bioquímica IV. UCM. ⁷Unidad de Biocarburantes.. CIEMAT. ⁸Dpto de investigación básica. Hematopoyesis. CIEMAT. ⁹Centro Nacional de Microbiología. ISCIII. belenp@bio.ucm.es

Con la llegada del EEES, la realización de otras actividades complementarias ha adquirido una mayor importancia en la docencia. Este es el caso de los seminarios que en la asignatura de Microbiología del grado en biología son obligatorios y suponen 1,8 créditos.

Actualmente, en el Departamento se están llevando a cabo diferentes estrategias para el desarrollo de los mismos. En nuestro caso, hemos decidido realizarlos en colaboración con empresas o grupos de investigación.

Esta experiencia surgió de forma piloto hace años, con algunos equipos seleccionados. Este curso se ha realizado con todos los alumnos del grupo distribuidos en 20 equipos (10 equipos x 2 aulas) de 3 ó 4 alumnos por equipo. Tras el reparto, se les ha asignado un tema y se les ha puesto en contacto con un investigador experto. Posteriormente los alumnos visitaron el centro de investigación o empresa, y departieron con el investigador.

Los seminarios se desarrollaron durante 15 horas en cada una de las dos aulas. Las 5 primeras, están dedicadas a tutorías dirigidas por cada uno de los investigadores con el fin de resolver dudas y orientar el trabajo de su equipo. Mientras tanto, el resto trabajan con el profesor. Las siguientes 10 clases se dedican a las exposiciones del trabajo por parte de los alumnos y al posterior debate.

Para evaluar la aceptación y/o beneficio percibido por los alumnos se realizó una encuesta, en la que la amplia mayoría (80,2 %) mostraron su satisfacción ante esta modalidad de seminarios. La mayoría de los alumnos consideran muy positiva la interacción con los investigadores, destacando que les ha ampliado la visión de las salidas profesionales de los microbiólogos.



LA HISTORIA DE LA MICROBIOLOGÍA ES LA MICROBIOLOGÍA MISMA

José Esteban García de los Ríos

*Área de Microbiología, Facultades de Farmacia y Medicina,
Universidad San Pablo CEU, Carretera de Boadilla del Monte Km 5,300
28668 Boadilla del Monte, Madrid. jgarios@ceu.es*

“La Historia de la Microbiología es la Microbiología misma” no es una frase original. Goethe, tras sus investigaciones y observaciones, principalmente sobre el color y sobre la naturaleza, llegó a la conclusión de que “la Historia de la Ciencia es la Ciencia misma”¹. Hasta ahí la justificación del título de la comunicación con una apócrifa frase, puesto que nosotros sólo hemos cambiado Microbiología por Ciencia. Su significado es que la Ciencia está formada y deformada por teorías parciales que nunca podrán contemplar los fenómenos en todas sus dimensiones.

Cuando se estudian los libros de Microbiología que han existido en la corta vida de esta ciencia, se puede observar que los más antiguos, de finales del siglo XIX y principios del XX, contienen mucha historia, en el sentido de que nos relataban todos y cada uno de los experimentos realizados por los predecesores. De esa forma, el lector puede ir avanzando en el conocimiento de la ciencia sin saltos en el vacío. Esa tendencia se extiende hasta el último cuarto del siglo XX, con magníficos ejemplos de las primeras ediciones de los grandes tratados clásicos, como el Mundo de los Microbios de Stanier, la Biología de los Microorganismos de Brock o la Microbiología General de Senez; aunque en estos casos, la historia aparece concentrada sólo en los primeros o en el primer capítulo.

Tras esta situación, en los días en que nos toca vivir actualmente, la Historia de la Microbiología, o bien ha desaparecido directamente de las clases, de los seminarios, de las prácticas, o bien se repite como una letanía una relación de nombres y fechas, siempre los mismos (van Leeuwenhoek, Jenner, Pasteur, Koch...), sin que se haga ninguna revisión crítica. Mientras esa “historia oficial” se sigue plasmando brevemente en los tratados básicos, nadie se pregunta qué era lo que pasaba en España, en Portugal, en Latinoamérica o en otras partes del mundo, en relación con los microorganismos y sus actividades. Posiblemente, el conocimiento de la relación de Ramón y Cajal con los microorganismos ayude en gran medida a despertar el interés por la Microbiología, no sólo por parte de nuestros estudiantes universitarios de carreras biosanitarias, sino por la sociedad en general.

Un ejemplo de este afloramiento de la “historia no oficial” lo tuvimos cuando en 2003 celebramos el bicentenario de la Expedición Filantrópica de la Vacuna, un episodio prácticamente desconocido para la sociedad española, incluyendo muchos ámbitos científicos. En aquel momento, los artículos científicos, los libros, las conferencias y los artículos en la prensa diaria que aludían a la Expedición Balmis enseñaron a la sociedad española y latinoamericana que, en aquellos años de principios del siglo XIX, había otra ciencia fuera de los grandes foros imperiales de Londres, París o Berlín, y otros lugares por donde avanzaba.

En esta comunicación queremos reivindicar la Historia de la Microbiología y más concretamente las otras historias, las más desconocidas, las más próximas, como parte importante del aprendizaje de la Ciencia y de su contemplación con carácter crítico. Todo ello sin que vaya en detrimento de los conocimientos, de los objetivos o de las competencias a alcanzar en la Microbiología, sino como parte complementaria e imprescindible de esta Ciencia.

¹ von Goethe, J.W. 2002. Goethe y la Ciencia. Biblioteca de Ensayo Siruela.

*I Reunión de Docencia y Difusión
de la **M**icrobiología*



Madrid

12-13 de julio de 2012

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid

COMUNICACIONES PÓSTER

ANÁLISIS DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA Y BACHILLERATO EN LO QUE RESPECTA A LA MICROBIOLOGÍA

Pilar Calvo de Pablo¹ y ***José L. Olmo Rísquez***².

¹IES Ignacio Ellacuría, Alcorcón (Madrid). Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología de la Universidad Complutense Madrid. Plaza de Ramón y Cajal s/n. 28040 Madrid.

pcalvo@bio.ucm.es

²IES "Guadiana", C/ Institutos nº 2. 13620 Villarrubia de los Ojos, Ciudad Real.

jlorsquez@gmail.com

El objetivo de este estudio es analizar el nivel de comprensión y consecución de los objetivos relacionados con la microbiología al finalizar la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Para ello, se han realizado tres pruebas en los niveles de 1º ESO, 4º ESO y 2º Bachillerato. La idea es comparar el nivel de conocimientos cuando los alumnos se incorporan al primer curso de la educación secundaria con el que deberían conseguir, según los objetivos marcados por el Ministerio de Educación (Real Decreto 115/2004), cuando finalizan este período en 4º de la ESO. Por otro lado, se han comparado estos resultados con los que tienen los alumnos que realizan los cursos de Bachillerato.

La prueba se ha llevado a cabo en dos centros de secundaria públicos, uno en Madrid y otro en Ciudad Real, a una muestra total de 300 alumnos y ha consistido en preguntas de respuesta múltiple y alguna cuestión en la que el alumno debía hacer una breve exposición.

Los resultados son ciertamente negativos y solo en aquellos alumnos que estudian un bachillerato de ciencias hay un conocimiento más riguroso del papel de los microorganismos en la salud y en los ecosistemas.

Por último, se sugieren posibles modificaciones curriculares, didácticas y metodológicas para que el aprendizaje de la microbiología sea más significativo.



APRENDIENDO MICROBIOLOGÍA: DESDE LA ENSEÑANZA PRIMARIA HASTA EL DOCTORADO. LA EXPERIENCIA DE LOS ALUMNOS

Elena Gil de Prado¹, Rocío García Rubio², María Sáez Cordero², Eva M^a Rivas Fernández¹, G. Antonio Benítez Rodas¹, Pilar Calvo de Pablo^{1,3} y M^a José Valderrama Conde¹

¹ Departamento de Microbiología, Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid;

² Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid; ³ IES Ignacio Ellacuría, Alcorcón (Madrid). rocio_grubio@hotmail.com

El aprendizaje reglado de la Microbiología, que culminaría a nivel académico con la obtención del Título de Doctor, comienza largo tiempo atrás con la introducción de los primeros conceptos acerca de los microorganismos en la Enseñanza Primaria.

Según el Plan de Educación vigente el currículo de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incluye contenidos específicos de Microbiología¹. También diversos Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior cuentan con enseñanzas más o menos amplias de temas propiamente microbiológicos o relacionados. En el ámbito universitario, existe un amplio abanico de asignaturas de Microbiología o que incluyen contenidos microbiológicos en distintas Licenciaturas, Grados, Másteres o Doctorados².

El objetivo de este trabajo ha sido conocer cómo evoluciona el aprendizaje de conocimientos y la adquisición de competencias de Microbiología a lo largo de las distintas etapas formativas.

Para ello, hemos formado un grupo de alumnos de distintos niveles (Bachillerato, Ciclo Formativo de Grado Superior, Licenciatura, Máster, periodo formativo y periodo de investigación de Doctorado) y profesores (Enseñanza Secundaria y Universidad). Los propios alumnos han analizado su experiencia de aprendizaje recordando los conocimientos adquiridos y comparándolos con los nuevos en curso. Junto con los profesores, se han evaluado, entre otros aspectos, algunos conceptos o buenas prácticas sobre los que parece conveniente incidir desde ciertas etapas iniciales hasta la finalización de los estudios, o qué metodologías docentes, de las empleadas en cada nivel educativo, pueden resultar más útiles para conseguir un aprendizaje significativo.

¹ RD115/2004 (BOE 7/2/2004), BOCM nº 126 de 29/5/2007, BOCM nº152 de 27/6/2008.

² de Vicente, A. 2011. El Mapa de la Microbiología en la enseñanza universitaria en España. XXIII Congreso Nacional de Microbiología. Salamanca.

ESTABLECIMIENTO DE TALLERES EN SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA PARA COLEGIOS PÚBLICOS DE PRIMARIA COMO TRABAJOS FIN DE MÁSTER EN EL MÁSTER OFICIAL "AVANCES EN SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS"

M^a José Grande, Rubén Pérez, Antonio Cobo, Hikmate Abriouel, Nabil Benomar, Antonio Gálvez, Rosario Lucas, Elena Ortega y Magdalena Martínez Cañamero

*Departamento de Ciencias de la Salud, Área de Microbiología, Universidad de Jaén, España.
canamero@ujaen.es*

El Programa de Doctorado de Seguridad de los Alimentos ha obtenido Mención de Calidad desde su inicio y ha conseguido recientemente también Mención hacia la Excelencia. Es un programa multidisciplinar que aúna seguridad microbiológica, química y nutrición. El alumnado que accede al máster proviene principalmente de titulaciones relacionadas con Ciencias de la Salud, pero la matrícula está abierta a otras titulaciones con interés en la temática. De hecho un porcentaje importante de alumnos proviene cada año de titulaciones de humanidades y, en concreto, de Ciencias de la Educación. Por otra parte, el máster incluye un trabajo fin de máster orientado bien hacia la investigación o bien hacia estancias en empresas relacionadas. Sin embargo, es necesario buscar actividades que permitan una aplicación práctica de la seguridad alimentaria a aquellos estudiantes del máster cuya orientación profesional vaya a ser eminentemente pedagógica. Para ellos específicamente se ha diseñado el siguiente programa.

El proyecto consiste en el establecimiento de trabajos fin de máster orientados a la elaboración de materiales para llevar a cabo talleres en colegios públicos de primaria bilingües (inglés y francés) de la provincia de Jaén. Para ello se han elaborado sendos talleres con contenidos en ambos idiomas, con un material divulgativo atractivo adecuado a estudiantes de 6 a 12 años y se ha establecido un calendario de visitas a centros. En el primer año (2011-12) ha tenido más peso la elaboración de materiales, llevando a cabo sólo algunas experiencias piloto en ambos idiomas en la capital. El segundo año se perfeccionarán los talleres con la experiencia adquirida y se dará más peso a la oferta del taller a más centros tanto dentro de la capital como en la provincia.

En cada visita habrá como mínimo un profesor del máster y dos alumnos de fin de máster. Se trabaja con grupos pequeños para que todos los niños puedan tener un acceso directo al mundo microscópico. Se trabaja siempre con microorganismos aislados directamente de alimentos comunes: yogures, fermentaciones vegetales, etc. haciendo hincapié en la diferencia entre microorganismos beneficiosos y aquellos que nos son perjudiciales. En ningún caso se trabaja o se permite el crecimiento de estos últimos. Se llevan a cabo tinciones in situ para la observación de los microorganismos y se permite el crecimiento de aquellas bacterias utilizadas en la microbiología de los alimentos. Además, en cada experimento se introduce al alumno en el vocabulario básico en el idioma de que se trate y paralelamente se provee a los alumnos de material gráfico impreso que explique claramente lo que están viendo.

El presente trabajo pretende, por tanto, dotar al máster Avances en Seguridad de los Alimentos de un modelo de trabajo fin de máster que satisfaga los intereses de estudiantes provenientes del grado en Educación Primaria y similares, mejorar la interdisciplinariedad del máster, trabajar en la transferencia del conocimiento a diferentes estamentos de la educación y colaborar en el programa de bilingüismo en Educación Primaria en Jaén.

Este trabajo ha sido subvencionado por el Plan de Innovación Docente 2011/2013 del Vicerrectorado de Docencia y Profesorado, Universidad de Jaén (Proyecto PID15_201113 a MMC).



¿MICROBIOLOGÍA PARA TODOS EN BACHILLERATO?

Margarita González Martín¹ y María Teresa Tejedor Junco²

¹ *Departamento de Ciencias Clínicas (Microbiología), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Apartado de Correos 550, 35080 Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España.* ² *Departamento de Ciencias Clínicas (Microbiología), Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Apartado de Correos 550, 35080 Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España. mgonzalez@dcc.ulpgc.es.*

La enseñanza preuniversitaria es la base para la posterior adquisición de conocimientos durante los estudios de Grado. Los conceptos básicos deben adquirirse en esta etapa, así como la capacidad de pensamiento crítico. Así, los estudiantes llegan a la Universidad con una base sólida para su incorporación a los Grados de Ciencias y Ciencias de la Salud. En muchas ocasiones se olvida la formación en ciencias para aquellos alumnos que no cursan un Bachillerato de las opciones de Ciencias de la Salud o Científico-Técnica. Consideramos que todos los alumnos, como futuros ciudadanos responsables, deben tener una formación que les permita analizar, comprender y tener una opinión razonada de las implicaciones de la Ciencia (y en nuestro caso, de la Microbiología) en la vida diaria ¹.

Para determinar el nivel de conocimientos de Microbiología en alumnos de Bachillerato, hemos realizado una encuesta de conceptos básicos a final de curso en varios institutos de nuestra ciudad. Como conocimientos básicos incluimos: Definición de microorganismo, Tipos, Enfermedades que causan, Efectos beneficiosos y Procesos en los que participan.

Los Institutos participantes pertenecían a la misma zona escolar, por lo que no se esperaban diferencias debidas al origen de los estudiantes. Al ser un trabajo descriptivo, las respuestas se valoraron de forma cualitativa (por ejemplo en la definición de microorganismo se consideraron las respuestas como: correctas, aceptables o insuficientes, y NS/NC).

Participaron 287 alumnos, 58,5% de primer curso y 48,5% de segundo curso de Bachillerato. Por opciones, el 66,7% eran de Científico-Técnica (C-T), 9,8% de Ciencias de la Salud (CS), 19,2% de Ciencias Sociales (CSO) y no especificaron la opción 4,2%. Habían cursado la asignatura de Biología un 39,7%, no lo habían hecho un 56,8% y un 3,5% no lo especificaron.

A la pregunta ¿qué es un microorganismo? el 37,5% contestó correctamente, el 36,7% de forma aceptable, el 8,4% insuficiente y el 17,9% NS/NC. Por opciones, los de Ciencias de la Salud dieron una respuesta correcta en un 82,1% de los casos, mientras que en las otras opciones se obtuvo un 29,3%(C-T) y 38,2% (CSO). Los tipos de microorganismos que citan son fundamentalmente bacterias (68,6%) y virus (55,4%), encontrándose diferencias entre los de CS (89,3% bacterias y 67,9% virus) y los de otras modalidades (68,9% y 55,2% los de C-T y 40,0% y 45,5% los de CSO). Acerca de las enfermedades más conocidas, un 48,8% del total nombran la gripe y un 25,1% el SIDA. Menos del 30% de los alumnos de cualquier opción (incluida CS) citaban el SIDA como ejemplo de enfermedad infecciosa.

En cuanto a los efectos beneficiosos de los microorganismos, los alumnos de todas las opciones conocían su existencia (88,9% CS, 77,6% C-T y 76,4% CSO) siendo los más nombrados fermentación y vacunas, pero un 39% no podía describir ninguno.

Con los datos obtenidos, nos planteamos la necesidad de realizar actividades con los alumnos de todas las modalidades de Bachillerato para fomentar la adquisición de conocimientos de Microbiología.

Marbach-Ad G., McGinnis J. R., Dai A.H., Pease R., Schalk K.A., y Benson S. (2009). Promoting Science for All by Way of Student Interest in a Transformative Undergraduate Microbiology Laboratory for Nonmajors. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 10: 58-67

PRÁCTICAS CASERAS DE MICROBIOLOGÍA (ACERCANDO LA MICROBIOLOGÍA A LOS ALUMNOS)

José L. Olmo Rísquez

¹ IES "Guadiana", C/ Institutos nº 2. 13620 Villarrubia de los Ojos, Ciudad Real.
jlorisquez@gmail.com

Una forma interesante de acercar la Microbiología a los alumnos es a través de la realización de prácticas caseras. Este tipo de actividades, además de permitir conseguir todos los objetivos que se pretenden lograr con las prácticas de laboratorio convencionales, tienen la ventaja de desarrollar la curiosidad del alumnado y el autoaprendizaje.

En este trabajo se describen varias prácticas fáciles de realizar, y con materiales muy sencillos y económicos de obtener. Estas actividades son: (1) la fabricación de un sencillo microscopio casero, (2) los postulados de Koch con frutas, (3) la elaboración de diversos productos como el pan, la cerveza o el vino caseros, (4) la observación de la esporada de diversos hongos (5) la determinación de la naturaleza antimicrobiana de diversas sustancias naturales y (6) la realización de diversos modelos o maquetas de bacterias y virus.

De cada actividad se ha elaborado un guion, para que el alumnado lo pueda tener como referente en casa y posteriormente mostrar los resultados en el aula. Los guiones tienen todos la misma estructura básica, constituida por: una introducción, los objetivos que queremos alcanzar, el desarrollo de la práctica (cómo se realiza), los resultados y, en ocasiones, un conjunto de actividades sobre la práctica realizada. Todas estas actividades se han llevado a cabo durante varios cursos escolares con alumnos de 1º ESO hasta 1º de Bachillerato con resultados muy positivos además, de ser muy bien valoradas por el alumnado.

La utilización de este recurso puede ser muy positiva en cualquier etapa y situación educacional por lo que supone de reto en el trabajo autosuficiente por parte del alumno. Además, en la actual coyuntura económico-social y, en particular, el traslado que se ha hecho de la misma a la educación, nos enfrentamos en las aulas a grupos numerosos, muy heterogéneos y sin posibilidad alguna de llevar a cabo el verdadero trabajo científico que se realiza en el laboratorio. Estas prácticas pueden entonces suponer una solución para la manipulación práctica real –otra diferente serán las prácticas virtuales- e inculcar al alumno que el científico desarrolla una importante parte de su trabajo experimentando.

<http://dl.dropbox.com/u/11403393/GUIONES%20PR%C3%81CTICAS/PRACTICAS%201%C2%BA%20ESO/FABRICA%20TU%20PROPIO%20MICROSCOPIO.doc>



VEN Y DESCUBRE UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN: DEL DICHO, AL HECHO

***M. Mar Blanco Gutiérrez*¹, *F. Javier Carrión Herrero*¹, *M. Carmen Canga*²
y *Gustavo Domínguez Bernal*¹.**

¹ Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Avda. Puerta de Hierro s/n, 280140 Madrid. ² Colegio Chamberí, c/Rafael Calvo 12, 28010 Madrid. mablanca@vet.ucm.es

La Semana de la Ciencia organizada por la FECYT, que se celebra todos los años durante dos semanas en el mes de noviembre, consiste en un conjunto de actividades científicas gratuitas dirigidas a todos los públicos, de diferentes edades y niveles de formación. En este marco, en el Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la UCM se ha diseñado un taller con diferentes actividades realizadas en dos laboratorios de investigación con el fin de estimular las vocaciones científicas relacionadas con la Microbiología en los alumnos que realizan el segundo curso de bachillerato en su especialidad biosanitaria.

Para conseguir este objetivo se ha diseñado una jornada de 5 horas en la que 24 alumnos, junto con su profesor de bachillerato responsable, realizan diferentes actividades para conocer el material y la metodología básicos, y vivir la experiencia de estar en dos laboratorios con diferentes niveles de bioseguridad. La actividad se inicia con una pequeña charla sobre las medidas de bioseguridad básicas con las que se debe actuar en los laboratorios de investigación en Microbiología. Posteriormente, provistos con batas de laboratorio, se reparten en grupos de trabajo de entre 4-6 alumnos que van rotando por las diferentes estaciones de trabajo, en cada una de las cuales se sitúa un profesor o investigador del Departamento.

Las tareas que ellos realizan consisten en: (i) Toma de contacto con los medios de cultivo microbiológicos, tipos de siembras, tipos de tinciones y visión al microscopio óptico de diferentes preparaciones que ellos mismos preparan. (ii) En otra de las estaciones de trabajo aprenden cómo se pueden identificar los microorganismos con técnicas de Biología Molecular y conocen cómo se ven los ácidos nucleicos teñidos y migrados en geles de agarosa. (iii) En otro laboratorio se les explica cómo se trabaja con parásitos intracelulares y con células del propio hospedador dentro de un nivel de bioseguridad de tipo 2, el funcionamiento de las cabinas de flujo laminar, cultivos celulares, parásitos intracelulares y la utilidad de los microscopios invertidos. Aprenden a diferenciar las diferentes precauciones con las que hay que manipular las células eucariotas y las procariotas, además de comprobar cómo actúa el nitrógeno líquido en la crioconservación del material biológico. (iv) Finalmente, en otra estación de trabajo aprenden los fundamentos y la aplicación biológica de la electroforesis en gel de acrilamida de una mezcla de proteínas, y realizan ellos mismos la electroforesis con muestras facilitadas. A lo largo de toda la mañana, en periodos de tiempo de entre 20-30 minutos, todos los alumnos van rotando por las diferentes estaciones de trabajo intentado que todos adquieran un conocimiento global de las distintas actividades. Al terminar la jornada reciben un pequeño poster en el que con fotos y enunciados cortos se les intenta recordar todo lo que han manipulado, un pequeño *kit* de productos fungibles de laboratorio, y el compromiso por parte del profesor de bachillerato de que enviará un breve informe con las opiniones de los alumnos, a modo de retroalimentación positiva para mejorar en próximas convocatorias.

BIOSLAB: PLATAFORMA DE FORMACIÓN EN BIOSEGURIDAD PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD

***Sergio González Domínguez¹, Lucía de Juan Ferré¹, Beatriz Romero Martínez¹,
María Mazariegos Martínez-Peñalver¹, Nerea García Benzaquén¹,
Sonia Téllez Peña¹, Victor Briones Dieste¹, Joaquín Goyache Goñi¹
y Lucas Domínguez Rodríguez¹***

¹ Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET), Universidad Complutense de Madrid,
Avda. Puerta de Hierro s/n 28040 Madrid, España. goser@visavet.ucm.es

La BIOSEGURIDAD se define como el conjunto de medidas preventivas y buenas prácticas de manejo que permitan reducir, controlar y eliminar los factores de riesgo, proteger la salud y seguridad de los animales, vegetales y humanos a los diferentes riesgos producidos por agentes biológicos. La Bioseguridad constituye una disciplina de capital importancia para la formación integral de Licenciados en Ciencias de la Salud. Aparte de las enfermedades infecciosas endémicas, en los últimos años se ha observado la emergencia y reemergencia de algunas zoonosis, fenómeno estrechamente relacionado a cambios ecológicos, climáticos y socioculturales. El surgimiento de estas enfermedades ha demostrado la falta de preparación de planes de contingencia para su control, constituyendo esto un importante reto para esta disciplina; de ahí la importancia de la misma en la formación y desarrollo de los recursos humanos para que los servicios de las instalaciones biomédicas (laboratorios, hospitales, etc.) se preparen adecuadamente para enfrentarse a los desastres sanitarios derivados de los mismos. Tanto médicos como veterinarios, entre otras profesiones, van a requerir en un futuro un conocimiento más amplio y práctico de los protocolos de actuación en un caso de enfermedad infecciosa. Estos conocimientos teóricos se pueden adquirir en la actualidad en los programas de las Licenciaturas, pero sin embargo los conocimientos prácticos requeridos, por falta de este tipo de instalaciones, es casi imposible que se puedan obtener (al menos en laboratorios universitarios) por lo que suponen una deficiencia actualmente en su formación.

El Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET) es un centro de investigación localizado en el complejo de la Facultad de Veterinaria en la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y que dispone de laboratorios de nivel 2 y laboratorios y animalarios de nivel 3 de contención biológica (BSL2 y BSL3) para trabajar con microorganismos incluidos en los Grupos de Riesgo 2 y 3 (OMS, 2005). El BSL3 es una infraestructura científico-tecnológica única en la UCM y resto de Universidades madrileñas que da cobertura a Empresas, Administraciones e investigadores procedentes de otros Centros.

El proyecto BIOSLAB ha sido financiado dentro de la Convocatoria 2011 de proyectos de innovación y mejora de la calidad docente de la UCM, y contará con material de aprendizaje sobre la bioseguridad en laboratorios de análisis y animalarios, basado en textos técnicos, presentaciones y herramientas informáticas como la visita virtual a laboratorios y animalarios de nivel 3 de contención biológica. Esta iniciativa permitiría subsanar la deficiencia existente en la formación en materia de bioseguridad de los futuros licenciados en Ciencias de la Salud.

OMS. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 2005. http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9243546503_spa.pdf

CDC. Biosafety in Microbiological and Biomedical Labs. 2009. <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmb15/BMBL.pdf>

BIOSLAB. Universidad Complutense Madrid. 2011. <http://www.bioslab.es>



DETECCIÓN E INACTIVACIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS EN ALIMENTOS

Rubén Pérez, Rosario Lucas, Antonio Cobo, Hikmate Abriouel, Nabil Benomar, Elena Ortega, Magdalena Martínez Cañamero, Antonio Gálvez y M^a José Grande

Departamento de Ciencias de la Salud, Área de Microbiología, Universidad de Jaén, España.
mjgrande@ujaen.es

El ceiA3 es el Campus de Excelencia Internacional basado en la agrupación estratégica entre cinco universidades (Almería, Cádiz, Córdoba, Jaén y Huelva), reunidos bajo la bandera de la Agro-Alimentación, uno de los pilares básicos de la economía andaluza y un sector clave para impulsar el desarrollo económico, social y político del mundo actual. El ceiA3 es un proyecto sin precedentes donde el Campus está enfocado a conseguir una repercusión nacional e internacional en investigación, transferencia y formación de expertos en sistemas de producción de alimentos, seguridad agroalimentaria y protección del medio ambiente a través de buenas prácticas agroalimentarias.

En este contexto se pretende desarrollar la excelencia en todos los aspectos: docencia, formación, investigación, innovación, desarrollando medidas que afecten a todos ellos y promueva finalmente la transferencia de conocimientos a la empresa agroalimentaria, sirva para la captación y estabilización del talento y además permita la interacción con el entorno económico y social llevándonos a un proceso final de Internacionalización.

El curso "Detección e inactivación de bacterias patógenas en alimentos" forma parte de los cursos Spring and Summer Courses 2012, realizado en la Universidad de Jaén. El objetivo de este curso ha sido ofrecer una formación altamente especializada en áreas de interés en la frontera del conocimiento en el marco del ceiA3. Se ha desarrollado durante dos semanas consecutivas, ha sido un curso intensivo de gran calidad sobre la detección e inactivación de bacterias patógenas en alimentos aportando el nivel teórico y práctico necesario para desarrollar una investigación adecuada en este tema colaborando con el grupo de investigación Microorganismos Patógenos AGR230 adscrito al ceiA3, siendo así de interés para investigadores y estudiantes de doctorado tanto propios como externos y para profesionales de las áreas de I+D+i del sector empresarial. Esta modalidad está especialmente dirigida a atraer el interés de alumnos extranjeros o externos al ceiA3.

El programa académico establecido ha englobado clases teóricas y prácticas sobre: Fundamentos del tratamiento mediante alta presión hidrostática y sus aplicaciones en la conservación de alimentos. Demostración del funcionamiento del equipo de altas presiones, preparación de muestras, procesado por alta presión y análisis microbiológico. Bioconservación de alimentos: producción de bacteriocinas y otras sustancias antimicrobianas por las bacterias ácido-lácticas (BAL). Aplicación de las bacteriocinas producidas por BAL como bioconservantes. Fundamentos de la detección y cuantificación de microorganismos mediante PCR en tiempo real. Cuantificación de microorganismos específicos en una muestra de alimentos y Normativas y regulaciones en calidad microbiológica de los alimentos. Se genera de esta forma un enfoque multidisciplinar que permite una visión global y bastante amplia de las medidas de detección de patógenos para garantizar la Seguridad Alimentaria ofreciendo un aprendizaje avanzado en áreas de interés en la frontera del conocimiento.

Proyecto financiado por el Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3 mediante fondos aportados por el Banco Santander (División Global Santander universidades). "Agrifood International Doctorate School". www.ceia3.es

INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA CON EL USO DE BLOGS GESTIONADOS POR EL ALUMNADO

Sergi Maicas y Elena Alcaide

Departament de Microbiologia i Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de València. 46100. Burjassot. València. sergi.maicas@uv.es

La aplicación de las nuevas tecnologías (TICS) en el ámbito de la educación superior ha permitido la generación de nuevos escenarios docentes en la educación universitaria, y la microbiología no es ajena a este efecto.

Prácticamente en paralelo con el nacimiento del siglo XXI, se ha generalizado en todas las universidades de nuestro ámbito, y concretamente en la Universitat de València, el uso de los espacios virtuales que permiten la interacción entre profesorado y alumnado vía diferentes plataformas tecnológicamente. Estas plataformas suelen estar perfectamente integradas dentro de la misma institución, si bien la interactividad con las plataformas de otras instituciones no es siempre tan satisfactoria. Por otra parte, la existencia de espacios electrónicos proporcionados por la Universitat, de fácil uso, acceso y aprendizaje por parte del alumnado, permite establecer un canal didáctico de comunicación remoto, en el que no sólo se produce la interacción bidireccional alumno-profesor sino que permite la relación entre pares (alumnado). Tradicionalmente, la enseñanza universitaria se ha basado en un modelo metodológico centrado en el docente, enfatizado en la transmisión de contenidos y la reproducción por parte del alumnado, la clase magistral y el trabajo individual (ligeramente colectivo en la preparación y exposición de seminarios específicos).

La extensión de las tecnologías 2.0 nos permite actualmente implementar un sistema de aprendizaje de la microbiología basado en el uso de blogs, para su aplicación en el aprendizaje de Microbiología. Su uso permite ampliar los límites espacio-temporales del aula presencial, pudiendo extender los procesos de enseñanza-aprendizaje más allá de su ámbito físico y fuera del horario asignado para la asignatura. Estos contenidos, que suelen incluir enlaces a materiales hipertextuales y multimedia, que permiten un aprendizaje tanto de conceptos consolidados como de otros aspectos a partir de aportaciones en la red.

Se ha escogido esta herramienta tanto por su facilidad de creación y uso desde el punto de vista técnico, como por su versatilidad para convertirse en escenarios de propuestas de aprendizaje alternativas. Los *edublogs* creados y mantenidos por el alumnado se utilizan como soporte de procesos dinámicos de enseñanza-aprendizaje. La adopción de un modelo centrado en el alumnado supone un equipo docente que no se limita a transmitir información, sino que es capaz de diseñar situaciones de aprendizaje nuevas, así como de orientar las actividades de los estudiantes con el objetivo de lograr los objetivos formativos propuestos. Asimismo, permite al alumnado no sólo reproducir información, sino que le incita a elaborar contenidos, desarrollando la interacción con los docentes y con sus pares.

El programa piloto se ha creado en un grupo de Microbiología (de los tres que se imparten el curso 2011/12 en el grado de Biología) en la Universitat de València. El grupo tiene una matrícula de 32 alumnos, 21 de los cuales (66%) han participado de manera voluntaria en la actividad propuesta, centrada en esta ocasión en la creación de un blog monográfico sobre un tema de virología, consensuando la elección entre alumnado y profesorado. Cada blog se ha administrado únicamente por un *alumn@*, pero se ha fomentado el intercambio de información entre profesorado y alumnado, y entre este último espectro. Se ha valorado tanto la calidad científica como la didáctica de cada blog, tanto por el equipo docente como por los propios pares. Este proceso ha implicado una evaluación continua del continente y especialmente del contenido.



LA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL COMO HERRAMIENTA DOCENTE EN MICROBIOLOGÍA. UN CASO PRÁCTICO

Ana I. Camacho¹, Susana Sánchez-Gómez¹, Bienvenido León² y Carlos Gamazo¹.

¹ Departamento de Microbiología y Parasitología, Universidad de Navarra, ² Departamento de Proyectos Periodísticos. Universidad de Navarra. C/Irunlarrea 1, 31008, Pamplona, Navarra. aceiro@alumni.unav.es

La interdisciplinariedad es una necesidad para cualquier profesional. De hecho, el “Espacio Europeo de Educación Superior” pretende, entre otros objetivos, la intercomunicación de los programas educativos de tal forma que el alumno capte la realidad a través de la integración de las diferentes disciplinas. Ante este propósito,

¿Cuál es la situación real en las Universidades? En medio de todas las asignaturas, créditos, prácticas y exámenes, encontramos al alumno. La gran cantidad de conocimientos adquiridos, a veces no se corresponde con la capacidad que el alumno demuestra para desenvolverse fuera de las aulas. Esta situación lleva al alumno a hacerse una pregunta muy básica: ¿para qué me sirve todo esto? Por ello, nuestro objetivo fue desarrollar un proyecto en el que se vieran involucradas varias disciplinas de modo que el alumno viera la importancia y necesidad de abordar un problema desde distintos puntos de vista. Aquí, narraremos la experiencia del proyecto de Innovación Educativa; “*Producción audiovisual: sobre la resistencia de los antibióticos*”.

El objetivo global del proyecto fue la elaboración de un documental de unos 3 minutos de duración dirigido al público en general con el objetivo de concienciar sobre el uso responsable de los antibióticos.

Los estudiantes seleccionados para este proyecto fueron alumnos voluntarios de 2º de Farmacia. Cabe destacar que cuando el proyecto les fue presentado, tuvo una gran acogida ya que lo vieron como algo diferente y, de algún modo, llamativo.

El proyecto se estructuró de la siguiente forma; (i) Conocimiento de la problemática a tratar. Para ello, los alumnos recibieron seminarios de Deontología, Microbiología Clínica y Farmacología; (ii) Prácticas de laboratorio enfocadas a estudiar los mecanismos de aparición de la Resistencia Antimicrobiana; (iii) Seminarios prácticos y teóricos sobre la elaboración de un proyecto periodístico, en este caso, en formato audiovisual. El resultado fue la realización de dos videos, que se encuentran publicados en la red ^a.

Frente a la clásica forma de evaluación mediante un informe o un examen, la elaboración de este tipo de material didáctico presenta una gran ventaja. El alumno, además de adquirir conocimientos en Microbiología, debe ser capaz de explicarlos a una tercera persona sin formación en el tema.

El resultado fue incluso mejor de lo esperado. Pese al miedo inicial de elaborar un video de esas características, los alumnos acabaron realmente implicados ya que, a través de las prácticas de laboratorio y de los seminarios, su aprendizaje se transformó en interés. Por tanto, como conclusión general del proyecto, lo más valioso fue el ser capaces no sólo de enseñar, sino de entusiasmar e implicar al alumno en su propia formación.

^a <http://desdelafacultad.blogspot.com.es/2012/03/el-poder-de-comunicar.html>

PREGUNTAS DE RESPUESTA MÚLTIPLE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE: EXPERIENCIA DE USO EN LA UPV/EHU Y HERRAMIENTAS EN LÍNEA

Rosario San Millan¹, ***Karmele Colom***², ***Elixabete Arrese***²,
Aitor Rementeria³, ***Javier Garaizar***² y ***Joseba Bikandi***²

Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, ¹ *Facultad de Medicina y Odontología,* ² *Facultad de Farmacia,* y ³ *Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad del País Vasco UPV/EHU. Sarriena s/n, 48080 Leioa, Bizkaia. Rosario.SanMillan@ehu.es*

La evaluación de los conocimientos del alumnado mediante preguntas de respuesta múltiple o test es habitual en la educación superior. En este trabajo se presenta el software que hemos creado y posteriormente utilizado con algunos alumnos de la UPV/EHU, para incentivar su aprendizaje activo.

El software que hemos creado permite que los profesores o alumnos preparen las preguntas de tipo test *online* a través del sitio Web www.testak.org. Al abrir una cuenta de usuario (gratuita y sin registro) el sistema crea dos enlaces: un enlace para que el administrador de la cuenta (el docente) introduzca los test y otro enlace para el usuario final (el alumno). El sistema permite generar diferentes grupos de preguntas y cada pregunta puede tener de dos a cinco respuestas, siendo una la más adecuada. Todas las preguntas estarán incluidas en la página a la que accede el alumno y podrá ser descargada para su uso *offline*. La página es dinámica, ya que las preguntas del grupo seleccionado se muestran de una en una y el orden de las preguntas se modifica en cada acceso.

En nuestro Departamento hemos utilizado este servicio de creación de preguntas test de diversas maneras:

- Creación de preguntas por el docente y autoevaluación voluntaria por parte del alumnado. En este caso la motivación del alumno fue baja ya que la evaluación de la materia se realizaba mediante preguntas cortas (sin preguntas de tipo test). Eran principalmente los alumnos más aplicados los que realizaban los test.
- Creación de preguntas de algunos apartados del temario con mayor dificultad para el alumnado y posterior realización de exámenes parciales de tipo test de dichos apartados. Las preguntas puestas a disposición del alumno constituían una parte del examen, y en consecuencia los alumnos se sentían motivados y hacían uso del sistema.
- Creación de preguntas de tipo test por el propio alumnado, principalmente en dos situaciones: a) cada día que realizaba una práctica de laboratorio el alumno debía elaborar 2 o 3 preguntas sobre las actividades realizadas, y b) en relación a un trabajo bibliográfico o de profundización realizado por los alumnos, estos tenían que generar alrededor de 10 preguntas en relación al mismo. En ambos casos las preguntas eran recopiladas y puestas a disposición de todos los alumnos y algunas de esas preguntas se utilizaban para completar o bien un examen específico sobre la actividad o bien parte del examen final de la materia.

Nuestra experiencia indica que los alumnos acceden a las preguntas de respuesta múltiple cuando se ven beneficiados directamente por su uso. En nuestro caso, la progresiva utilización de métodos de evaluación basados en preguntas de tipo test y la inclusión de algunas preguntas de los test *online* en los exámenes de evaluación de la materia, ha incrementado notablemente la motivación y la utilización de dichos test *online* por parte del alumnado. Consideramos especialmente instructivo para el alumno la autoevaluación con los test generados previamente por el docente junto con la creación simultánea de preguntas de tipo test por el propio alumnado que posteriormente comparten. Los alumnos han manifestado que los test han mejorado su nivel de comprensión de la materia.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el proyecto UF11/25 de la UPV/EHU.

USO DE MOODLE PARA EL DESARROLLO DE NUEVAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN. EXPERIENCIA PILOTO EN LA ASIGNATURA DE MICROBIOLOGÍA GENERAL DE LA UPM

Begoña Benito y M^a Antonia Bañuelos.

Departamento de Biotecnología (Grupo de Microbiología). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Avda Complutense S/N- 28040 Madrid, España. mantonia.banuelos@upm.es

La asignatura Microbiología General dentro del Grado de Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias de la EUITA (UPM) se inició en el año 2010/2011 y desde entonces estamos utilizando herramientas ofertadas en la plataforma Moodle dentro del “Campus Virtual UPM” como base para la gestión, el aprendizaje y evaluación de la misma.

Moodle para la gestión de la asignatura:

El nuevo planteamiento de las asignaturas de los grados dentro del EEES, propone numerosas actividades docentes que son la nueva base de la enseñanza-aprendizaje y supone una evidente sobrecarga de trabajo para el profesor. La plataforma Moodle presenta una serie de herramientas administrativas que nos han permitido agilizar y facilitar la organización y desarrollo del curso, tanto para el alumno como para el profesor. Entre otras destacamos el uso de los **FOROS** como herramienta de comunicación profesor-alumno, la creación de **GRUPOS y AGRUPAMIENTOS** para la gestión de manera efectiva de las actividades ofertadas, el uso del **libro de CALIFICACIONES** en el que se recogen de manera automática las notas obtenidas en cada una de las actividades evaluables y la utilización de **CONSULTAS** para la organización y asignación de grupos de prácticas, seminarios, etc., en donde los alumnos pueden desde Moodle elegir y apuntarse a las distintas actividades agilizando de este modo la organización de las mismas.

Moodle como apoyo para las sesiones prácticas

Uso de BASES DE DATOS. Para las sesiones prácticas utilizamos un “cuaderno interactivo de prácticas” que consiste en un guión de prácticas tradicional (soporte en papel) y una base de datos (soporte informático). Esta base de datos, diseñada por el profesor, consta de: i) entradas donde el alumno vuelca imágenes digitalizadas obtenidas en las prácticas (disponemos de una cámara digital acoplada al ordenador); ii) preguntas propuestas por el profesor relacionadas con la sesión práctica; iii) resúmenes de autocrítica de sus resultados. La actividad se realiza fuera del horario de prácticas y facilita el aprendizaje de los alumnos y la evaluación por parte del profesor.

Moodle como apoyo a las clases teóricas

Creación de un banco de preguntas para el diseño y aplicación de **CUESTIONARIOS**. El cuestionario es una herramienta de Moodle muy flexible que permite realizar actividades dirigidas a reforzar el aprendizaje del alumno y la evaluación. Las utilizamos tanto en las actividades presenciales, para el repaso de los temas explicados o para la evaluación de los mismos; como en actividades no presenciales, para la evaluación del alumno “desde casa”. Para las actividades de aula hemos puesto a punto el **uso de mandos de respuesta interactiva utilizando la aplicación EduClick EPS** a través del “Campus Virtual UPM”. Esta herramienta aporta a las clases una dinámica participativa y motivadora para el alumno mientras que ofrece al profesor un seguimiento continuo del nivel de aprendizaje de los alumnos.

Este trabajo se ha financiado gracias a un proyecto de Innovación Educativa concedido por la Fundación Premio Arce de la ETSI Agrónomos (Universidad Politécnica de Madrid).

USO DE WEBQUEST EN LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA DEL GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES

**Salvador Arijo, Miguel Angel Moriñigo, Eduardo Martínez-Manzanares
y M. Carmen Balebona**

*Departamento de Microbiología. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga.
Campus Teatinos, s/n. 29071 Málaga, España. balebona@uma.es*

En este trabajo se presenta y discute el uso de las Webquest como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Microbiología por estudiantes universitarios del grado de Ciencias Ambientales.

La WebQuest consiste en una actividad de investigación guiada en la que la información que se utiliza procede total o parcialmente de recursos de Internet (Dodge, 1995). Constituye una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de competencias en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y contribuye a la incorporación de las TIC en la adaptación de la docencia al EEES. La WebQuest propone una tarea tipo problema con objeto de implicar a los alumnos en la resolución del mismo a través de un trabajo guiado y estructurado en los siguientes apartados: Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusiones.

En el presente trabajo se han diseñado y aplicado en la asignatura de Microbiología tres actividades WebQuest dirigidas a estudiantes de primer curso del grado de Ciencias Ambientales en la Universidad de Málaga: "Resolución de un brote epidémico en una piscifactoría", "Aplicaciones de las fermentaciones" y "Biorremediación de un terreno contaminado por hidrocarburos". Tras una presentación en clase de las actividades por parte del profesor, los estudiantes eligieron la actividad que más les interesó y se organizaron los grupos de trabajo. A lo largo de la realización de la actividad estuvieron en contacto con el profesor, al que podían realizar todas las consultas necesarias sobre el funcionamiento de la WebQuest así como sobre la información disponible en Internet. Finalmente, entregaron un informe en formato pdf con los resultados y conclusiones de la tarea realizada. Para la evaluación se estableció una escala de 0 a 4. De los 65 grupos que realizaron las actividades, el 50,8% obtuvo una puntuación entre 1-2 y el 33,8% entre 2-3. La aceptación de la actividad por parte de los estudiantes se valoró también a través de una encuesta anónima cumplimentada al final de la actividad. La encuesta indicó que los alumnos valoran positivamente la actividad y destacan su utilidad para aprender a interpretar información de la red, trabajar en equipo y encontrar soluciones a un problema real. En cuanto a las dificultades encontradas, los alumnos señalan la necesidad de invertir más tiempo en el desarrollo de las competencias mediante la actividad, prefiriendo el desarrollo en clase o los apuntes del profesor.

Se ha constatado que la WebQuest, a pesar de las reticencias de los alumnos por requerir un trabajo más importante y mayor implicación por parte de los mismos, constituye una herramienta de enseñanza-aprendizaje válida en la asignatura de Microbiología, fomentando tanto el trabajo colaborativo como autónomo. Además, ha resultado muy útil en el desarrollo por parte de los estudiantes de competencias útiles en el aprendizaje de la Microbiología como son la búsqueda de información relevante en el campo de la Microbiología a través de Internet y su interpretación adecuada.

Dodge B. 1995. Some thoughts about Web Quests. Recuperado el 24 de abril de 2012 de http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html



TICS DE APOYO A LA DOCENCIA PRESENCIAL: AUDIOS, VÍDEOS Y PODCAST EN MICROBIOLOGÍA

**Martínez, J., Palacios, S., Llamas, I., Martínez-Checa, F., Quesada, E.
y del Moral, A.**

*Departamento de Microbiología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.
Campus de Cartuja. admoral@ugr.es*

La formación universitaria exige la mejor y más actualizada actividad docente. Junto a la lección magistral, los eventos científico/formativos (charlas, conferencias o seminarios) que se celebran periódicamente en los centros universitarios, constituyen elementos claves del proceso. La lección magistral continúa siendo el método docente más empleado en las aulas universitarias, de ahí el interés por mejorar sus aspectos menos provechosos a través de la selección y aplicación de las Técnicas de Información y Comunicación (TICs) más adecuadas.

La realidad que acompaña a la actividad del profesor en el aula sigue siendo, con no poca frecuencia, la transcripción de la información suministrada por el profesor en los célebres “apuntes” de los alumnos; unos documentos que constituyen el paradigma de su base formativa. Como consecuencia, la actividad en el aula corre el riesgo de convertirse en una acción unidireccional de transmisión de información desde el profesor y su recepción, con escasa crítica, por el alumno, sin que se alcance la interacción desde el alumno al profesor que define todo acto de comunicación, como debiera ser el propio acto docente.

Veamos como inciden las TICs a través de tres preguntas:

¿Qué ocurriría si la lección magistral pudiera apoyarse en las versiones digitales de su contenido? La visión personal, documentada, actualizada y completa de una lección magistral puede registrarse en diferentes medios digitales. Si el alumno tiene acceso a estos contenidos digitales puede descargarse de la ingrata tarea de transcripción, permitiéndole completar el acto comunicativo sin tener que escribir la información recibida. Podrá tamizar, criticar y asimilar esta información en presencia del profesor, el actor sobre el que recae la responsabilidad docente, y que ahora tendrá más oportunidades de incidir directamente en la formación del alumno.

¿Qué ocurriría si los eventos científico/formativos se conservaran como documentos digitales? La difusión y actualización científica de los centros docentes y grupos de investigación a través de estos eventos viene siendo habitual. La posibilidad de disponer de las versiones digitales de estos actos se puede convertir en un elemento esencial de la actualización de conocimientos tanto de profesores como de investigadores y alumnos.

¿Disponemos de tecnología para conseguir ambos objetivos? Afortunadamente, la socialización tecnológica de lo digital permite la construcción de documentos que cubren las actividades anteriormente descritas.

Nuestra experiencia en este tipo de acciones ha sido diversa. Hemos grabado audios de las clases impartidas en el aula, que convenientemente editados están a disposición de los alumnos en la plataforma POMIF (www.pomif.com). También en esta plataforma hemos estructurado material audiovisual de las conferencias que diferentes especialistas han impartido en el presente curso académico sobre vacunas frente al SIDA, modificación genética de bacterias para bioremediación y sobre la política de patentes de medicamentos. Además, se han incorporado 16 capítulos divulgativos de Microbiología, emitidos por la televisión local de Granada TG7 y utilizados en las aulas para ilustrar aspectos concretos de nuestra materia.

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE GUIADO POR PREGUNTAS A LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA MÉDICA 1

Carmen Rodríguez-Avial, M^a Luisa Gomez-Lus y Juan J. Picazo.

Departamento de Medicina, Área de Microbiología. Universidad Complutense de Madrid, España.
cravial@med.ucm.es

Los estudiantes de Medicina tienen un tiempo limitado para adquirir una gran cantidad de información, y esto es especialmente relevante para Microbiología. Con el objetivo de estimular a los estudiantes al aprendizaje de esta materia, y en el marco del EEES, se están introduciendo en la docencia métodos basados en lo que en la literatura llaman "inquiry-based learning" y "peer instructions" y que se tradujeron como aprendizaje guiado por preguntas (AGP). Por otra parte la UCM en su "campus virtual" ofrece al alumno la posibilidad de realizar su aprendizaje en el momento que considere más idóneo. En el presente trabajo queremos compartir algunos resultados obtenidos al utilizar estas metodologías.

A los alumnos de dos grupos (1 y 2) de **Microbiología Médica 1** de 2º curso del grado en Medicina se les entregó una hoja de respuestas con la opción verdadero/falso a 20 preguntas que se presentaron en pantalla al inicio de la exposición de un grupo de temas, concretamente los relacionados con Antimicrobianos. En el grupo 2 se pusieron las preguntas en el "campus virtual". En ambos grupos se colgaron del "campus" los contenidos. Al final del tercer día, se les volvió a pasar la hoja de respuestas. La participación fue voluntaria.

En primer lugar se realizó una valoración del resultado conjunto en cuanto al número de aciertos, al inicio y al final, para cada grupo y posteriormente se compararon entre sí.

En segundo lugar se compararon las calificaciones obtenidas, en una prueba parcial, por los alumnos de ambos grupos con AGP, con las obtenidas por los alumnos no AGP. Para el análisis estadístico se empleó el programa Epi info. Como medidas de asociación se calculó la OR con un intervalo de confianza del 95%.

Los resultados de la valoración del conjunto son positivos, al relacionar el nº de aciertos del primer día con los del último, en el grupo 1 la moda pasa de 10 a 19, la media de 10 a 17 y el intervalo de 6 -15 a 12-20. En el grupo 2 la moda pasa de 11 a 20, la media de 10 a 18 y el intervalo de 5-14 a 10-20.

Al comparar ambos grupos fue significativa ($p < 0,01$) la asociación de ningún fallo en las respuestas con el grupo 2.

En el grupo 1 sólo se asoció al grupo AGP superar el parcial. En el grupo 2 la calificación "no presentado" se asoció significativamente con el subgrupo no AGP. Todos los alumnos AGP hicieron el parcial, hay un aumento significativo en la calificación "aprobado" y en el total de alumnos que superaron el parcial.

Posteriormente, para una valoración adicional, dividimos a los alumnos en 3 subgrupos, los que tuvieron 0 fallos, los que tuvieron 1 y los que tuvieron 2 o más fallos. Y se volvieron a comparar con el grupo que no realizó la prueba AGP. Entonces se vio una relación entre el número de aciertos en la prueba AGP y mejores calificaciones en el parcial, pero no resultado estadísticamente significativa.

En la valoración del conjunto se observa que el campus virtual facilita el aprendizaje.

A nivel individual realizar la prueba AGP les orientó en la búsqueda de respuestas y les permitió además tomar conciencia del propio aprendizaje. La evaluación continua disminuye los no presentados, pero hay variabilidad entre los grupos.

Prince M, and Felder R. The many faces of inductive teaching and learning. 2007. Journal of College Science Teaching, 36:14-20.

Johnson MT. Impact of online learning modules on medical microbiology examination scores. 2008.



ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA EN LA IMPARTICIÓN DE CURSOS SEMIPRESENCIALES APLICADOS A LA DOCENCIA DE LA MICROBIOLOGÍA

***Eustoquio Martínez-Molina^{1,2}, Lorena Celador-Lera¹, Pedro F. Mateos^{1,2},
M^a de la Encarnación Velázquez^{1,2} y Raúl Rivas^{1,2}.***

¹ Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca. ² Unidad Asociada de I+D Universidad de Salamanca (USAL)-CSIC (IRNASA). raulrg@usal.es

La educación a distancia ha sufrido un importante impulso en los últimos años. El desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) conduce a cambios importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, cada vez son más las universidades que ofertan cursos específicos que desarrollan su actividad total o parcialmente on-line.

Esta situación permite a los alumnos realizar los cursos a distancia, lo que provoca una serie de ventajas indudables como es la posibilidad de compatibilizar la participación del curso con los horarios laborales y académicos o incluso con las responsabilidades familiares.

En este estudio pretendimos investigar el potencial pedagógico y mejora de la participación de los estudiantes en cursos semi-presenciales relativos al área de Microbiología. Durante varios cursos académicos hemos ofertado diversos cursos extraordinarios semi-presenciales con una media de participación por curso de 70 alumnos de titulaciones heterogéneas como Biología, Biotecnología, Farmacia, Medicina, Química, Ingeniería Técnica Agrícola o Ciencias Ambientales entre otras. El objetivo era evaluar la predisposición de los alumnos a realizar cursos semi-presenciales frente a los meramente presenciales y analizar las ventajas y desventajas que ofrece un modelo frente a otro.

La parte no presencial se puso a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual *Studium* de la Universidad de Salamanca, un recurso en línea que permite acceder a los contenidos en cualquier momento a todos los alumnos matriculados en la Universidad de Salamanca.

Para analizar la aceptación así como las fortalezas y debilidades de la impartición de cursos semipresenciales, realizamos encuestas de valoración una vez concluidos los cursos. El cuestionario tenía carácter anónimo y las valoraciones de las respuestas fueron correlacionadas en una escala Likert de 5 puntos, siendo 5 el valor máximo y 1 el mínimo.

El grado de aceptación entre los alumnos fue elevado, valorando cómo muy útil la participación en cursos extraordinarios y estimando, en el 95% de los casos, como muy positivo el empleo de *Studium* cómo herramienta adecuada y accesible para acceder a la información no presencial. El 80% de los alumnos aseguraban que la carga de trabajo semi-presencial es adecuada y que la documentación on-line es clara y apropiada. En el 70% de los casos, los alumnos apuntaban que el interés por realizar los cursos aumentó al conocer que eran semi-presenciales. Por otra parte, la mayoría consideraba como la opción más adecuada combinar charlas presenciales con trabajo on-line.

El análisis de las respuestas ofrecidas por los alumnos indica que la repercusión de los cursos extraordinarios semi-presenciales es positiva ya que, no solo inciden favorablemente en la formación sino que también facilitan la posibilidad de realizarlos.

INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA ALUMNOS DE MÁSTER: EFECTO DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS

M^a José Grande, Elena Ortega, Rosario Lucas, Antonio Cobo, Hikmate Abriouel, Nabil Benomar, Magdalena Martínez Cañamero, Antonio Gálvez y Rubén Pérez

*Departamento de Ciencias de la Salud, Área de Microbiología, Universidad de Jaén, España.
rppulido@ujaen.es*

Un grupo de alumnos matriculados en el Máster oficial “Avances en seguridad de los alimentos” ha analizado el efecto de distintas condiciones de almacenamiento sobre la conservación de los alimentos, en el ámbito de un proyecto de innovación docente multidisciplinar que pretende coordinar alumnos de distintas materias, titulaciones y niveles de formación. Con objeto de iniciar a los alumnos de este Máster Oficial en el método científico necesario para toda actividad investigadora, se planteó un ensayo de control de la contaminación microbiológica de alimentos sometidos a diferentes condiciones de almacenamiento, puesto que el control de la seguridad microbiológica de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria es esencial en el actual entorno globalizado de los mercados alimentarios. El desarrollo de este trabajo de investigación ha permitido a los alumnos de este Máster Oficial adquirir competencias en los ámbitos de trabajo en grupo, conocimiento del método científico e iniciación a la investigación aplicada, dentro de este proyecto de innovación docente coordinado con otros niveles de la enseñanza universitaria.

El objetivo del trabajo ha sido determinar si el almacenamiento de envases plásticos en atmósferas ricas en anhídrido carbónico, en ambiente salino y a la intemperie provoca una mayor propensión de estos alimentos a sufrir una contaminación microbiológica que pueda afectar a la salud de los consumidores finales. Se han empleado para este estudio un total de 12 alimentos con envases plásticos de distintas composiciones y se han considerado cuatro condiciones de almacenamiento: control a temperatura ambiente en interior, bajo una atmósfera de elevada concentración de CO₂, en ambiente salino y a la intemperie. Tras el mantenimiento de los envases en las condiciones indicadas, el estudio microbiológico se llevó a cabo mediante recuento de microorganismos viables en placas con medio TSA para determinar el número de unidades formadoras de colonias por mililitro o gramo de alimento.

Los datos obtenidos muestran que el almacenamiento en ambiente salino puede propiciar la contaminación microbiana de los alimentos, posiblemente debido al deterioro de los envases y el consecuente contacto del alimento con el medio ambiente. Cabe destacar no obstante el efecto inhibitorio del almacenamiento en ambiente salino y a 40°C sobre los microorganismos aislados, probablemente por la sensibilidad de las bacterias presentes en estos alimentos a las temperaturas elevadas. El almacenamiento en ambiente rico en anhídrido carbónico reduce considerablemente la contaminación microbiana de los alimentos almacenados en envases plásticos, posiblemente debido al efecto inhibitorio de este gas sobre el crecimiento de la mayoría de los microorganismos aislados. Este efecto se ha observado con especial intensidad a la mayor temperatura ensayada. El almacenamiento de los alimentos con envases plásticos en las condiciones recomendadas por los fabricantes o bien a la intemperie presenta efectos similares sobre la microbiota encontrada tras la recepción de los alimentos, observándose una reducción casi total en el número de microorganismos viables aislados de las muestras.



LA ENCICLOPEDIA MICROBIOLÓGICA

Chirag C. Sheth¹, Verónica Veses¹.

¹*Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad CEU Cardenal Herrera. Avenida Seminario s/n, 46113, Moncada, Valencia, España.*

[*chirag.sheth@uchceu.es*](mailto:chirag.sheth@uchceu.es)

Como profesores de la Universidad en el sistema educativo moderno, nos encontramos frente a una demanda cada vez mayor de planes docentes más ricos y diversos, con el fin de satisfacer la inteligencia adaptada a la tecnología de nuestros estudiantes. Esta adaptación tecnológica en el territorio tradicionalmente ocupado por los métodos tradicionales de enseñanza requiere paciencia, resistencia y la aceptación de una gama más amplia de los medios de difusión para la transmisión de conceptos básicos.

Teniendo esta revolución en cuenta proponemos un nuevo método para permitir a los estudiantes de pregrado de ciencias de la salud obtener un conocimiento más profundo sobre las características microbianas y su papel clave en la infección. Con este fin, se describe en detalle la preparación de una "enciclopedia microbiana" investigada y recopilada por los estudiantes, que se evaluará como parte de su evaluación continua de la asignatura, de acuerdo con los nuevos planes de estudios de Grado.

Los estudiantes trabajaran en pequeños grupos a los que se les asigna un organismo (al azar, por sorteo) de una lista pre-seleccionada que ha sido preparada por el profesor. De acuerdo con su organismo asignado, los estudiantes deben preparar a lo largo del curso: un resumen detallado dirigido a profesionales de la salud (basado en una serie de apartados comunes para toda la clase que proporciona el profesor), una hoja informativa (dirigida a estudiantes de enseñanza secundaria), una presentación oral de 20 minutos y un breve vídeo de 10 minutos.

Creemos que este método de enseñanza incorpora una serie de herramientas y estrategias de enseñanza, promoviendo así un enfoque holístico del aprendizaje sobre la relación entre los microorganismos y las enfermedades. Además, el material producido por los alumnos puede ser publicado fácilmente y devuelto a la clase en la forma de enciclopedia microbiológica, para promover el sentimiento de pertenencia y la responsabilidad de producir trabajos de alta calidad, con gran detalle y contenido adaptado al público diana de dicha información.

LA MICROBIOLOGÍA EN LA XI EDICIÓN DE ZIENTZIASTEA, LA SEMANA DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN DE UPV/EHU

***Idoia Garaizabal¹, Maite Orruño², Naiara Abad¹, Ainhoa Uranga¹, Manu Soto^{1,3}
y Inés Arana¹.***

Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología,³ Vicedecano de Alumnado y Relaciones Internacionales. ¹Facultad de Ciencia y Tecnología, Barrio Sarriena s/n, 48940 Leioa. ²Facultad de Farmacia, Paseo de la Universidad 7, 01006 Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco (UPV/EHU). idoia.garaizabal@ehu.es.

Personal docente e investigador del Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología participa desde su primera edición en la Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación organizada anualmente por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

El grupo que colabora en esta oferta científico-divulgativa, a lo largo de las diferentes ediciones, ha elaborado y mostrado diversos materiales que presentan la Microbiología de un modo sencillo y atractivo (p.e. cultivos bacterianos en medios de cultivo selectivos y/o diferenciales, cultivos de protistas *in vivo*, fichas que presentan las utilidades de los diferentes microorganismos, no sólo los aspectos negativos de nuestra relación con ellos, etc.) y ha atendido a las cuestiones planteadas por el público asistente.

Para esta XI edición, se habilitó durante cinco días el denominado *Espacio de la Ciencia* y la oferta de Biología se presentó en 3 stands temáticos, dos más que en años anteriores en los que la oferta iba agrupada.

Nuestro grupo ha colaborado en los stands temáticos:

- SALUD DE LOS ECOSISTEMAS con la propuesta *Vamos a la playa*.
- BIODIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN con la propuesta *Aquí no hay quien viva*.

Ambas propuestas estaban orientadas a despertar la curiosidad e incentivar la participación de estudiantes de Primaria y Secundaria.

En la propuesta *Vamos a la playa*, se elaboró una maqueta de una playa y se preguntaba ¿Estás seguro de que te puedes bañar sin riesgos? ¿Cómo lo podemos saber? A partir de estas cuestiones, se explicaba a los asistentes el concepto de microorganismo indicador de contaminación y se les proponía realizar una simulación de una cuantificación de *Escherichia coli* y proponer una clasificación en Apta/No Apta para esa playa.

En la propuesta *Aquí no hay quien viva*, los asistentes debían, en un mapa mundi, buscar y señalar localizaciones con características físico-químicas extremas. Con esta información se explicaba la capacidad de los microorganismos de colonizar ambientes extremos, sus adaptaciones, su importancia para la vida en el planeta y su interés científico y comercial.

El Espacio de la Ciencia ha recibido más de 28.000 visitas registradas entre público familiar y centros educativos. Y, esta nueva distribución de stands ha facilitado la participación de los asistentes y ha permitido disponer de más espacio para la realización de actividades.

Para próximas ediciones nos planteamos mejorar estas dos propuestas y ampliarlas.



LA MICROBIOLOGÍA SALE A LA CALLE

José L. Olmo Rísquez¹ y Genoveva F. Esteban².

¹ IES "Guadiana", C/ Institutos nº 2. 13620 Villarrubia de los Ojos, Ciudad Real. ² Conservation Ecology and Environmental Sciences Group, School of Applied Sciences, Bournemouth University, Poole, UK. jlorisquez@gmail.com

Un aspecto fundamental de la Ciencia, y en este caso de la Microbiología, es su divulgación al público general, ya que solo se valora y aprecia aquello que se conoce. Lamentablemente en la sociedad actual, la Ciencia ocupa un lugar bastante distante de la ciudadanía y muy especialmente la Microbiología, aunque en los últimos años gracias a los documentales científicos, algunos programas de televisión que incluyen secciones de ciencia recreativa o las ferias de la ciencia se está aumentando ligeramente su divulgación.

En este trabajo se presentan varias experiencias que intentan dar a conocer a todo tipo de público diversos aspectos básicos de la microbiología. Además, estas experiencias pueden servir de modelo para ser llevadas a cabo y adaptarlas a otros lugares y otros públicos.

Una de estas experiencias se ha realizado en la población de Manzanares (Ciudad Real) en agosto del año pasado bajo el título "De lo infinitamente grande a lo infinitamente pequeño". En esta actividad dirigida a toda la población se utilizaron telescopios para observar los objetos más grandes visibles con ellos, como son las galaxias, y los microscopios para ver los más pequeños, en este caso las bacterias. La actividad fue un éxito y por ello este año se volverá a repetir. Otra actividad, también llevada a cabo en Manzanares durante la Semana del Medioambiente y bajo el título "Los cinco reinos en una gota de agua. Observaciones microscópicas". En este caso se celebró en el laboratorio de Ciencias Naturales de uno de los Institutos de Educación Secundaria del pueblo, donde se disponen de diversos microscopios y además, todos los interesados también pueden llevar su microscopio particular. La actividad consistió en observar a través del microscopio una muestra muy rica en organismos representativos de los cinco reinos del árbol de la vida. Previamente se dieron unas instrucciones de lo que se podía observar en las muestras. Es emocionante ver a las personas mayores mirar por primera vez a través de un microscopio, ya que muchas de ellas nunca han tenido acceso a este increíble mundo microscópico.

Y éste es precisamente el objetivo de los eventos de ciencia recreativa ofrecida en los *Family Fun Science Days* organizados en colaboración con colegios e institutos en Dorchester (Inglaterra): atraer a las tres generaciones de cada familia, padres, niños y abuelos, quienes acuden con inmenso interés a observar la vida microscópica. Estos eventos se organizan cada tres meses y son muchas las familias que vuelven para repetir la experiencia nuevamente.

Con voluntad y dedicación, interés, ilusión y sin necesidad de grandes medios o recursos económicos, se pueden realizar actividades similares a las aquí mostradas que pueden promover y favorecer la tan necesaria difusión de la Microbiología. Más aún, actividades como éstas aseguran la ampliación educacional del público de cualquier edad.

<http://historianaturaldemanzanares.blogspot.com.es/>

NUEVA HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA EXPOSICIÓN ORAL DEL ALUMNADO

Teresa García Martínez y Juan Carlos García Mauricio

*Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Edificio Severo Ochoa, planta baja, 14071 Córdoba, España.
mi1gamaj@uco.es*

La implantación del modelo Europeo de Enseñanza Superior, basado en el aprendizaje, supone un cambio en la mentalidad del estudiante y profesorado. El primero debe desempeñar un papel más activo, mientras que el segundo debe seleccionar los contenidos más importantes para realizar una programación adecuada de las actividades académicas de su disciplina.

En este trabajo se ha estudiado el impacto del autovisionado de una breve exposición en la competencia instrumental “comunicación oral” para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en el alumnado de dos asignaturas: “Bioquímica y Microbiología Industriales” de 2º curso de la Licenciatura de Bioquímica y “Técnicas Aplicadas al Estudio de Microbios y Virus” de 5º curso de la Licenciatura de Biología.

Los objetivos de este estudio son:

- Fomentar la participación, entusiasmo y ganas de “querer hacer” del alumnado.
- Adquirir destrezas y habilidades para la comunicación oral, potenciando la autoconfianza y el uso de distintos recursos didácticos para reducir el miedo escénico ante un público.
- Estudiar el impacto del autovisualizado de un seminario en la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

La simulación docente consistió en la preparación de un seminario por parte del alumnado basado en la búsqueda y selección de información y transmisión de los contenidos a través del método expositivo con ayuda del profesorado mediante tutorías especializadas. Los temas de los seminarios versaron sobre Microbiología Industrial. Los seminarios se distribuyeron al azar. En la plataforma Moodle de la Universidad de Córdoba, los alumnos pudieron consultar unas orientaciones y sugerencias, propuestas por el profesorado, sobre técnicas de expresión oral: motivar el tema, desarrollar el tema siguiendo el esquema previsto, cuidar la voz, el lenguaje gestual y el estilo, ajustarse al tiempo disponible, etc. Todos los alumnos se grabaron individualmente en solitario, y posteriormente, por sorteo, se le suministró a la mitad del alumnado su propia grabación para que se autovisionara en privado (entre 1 ó 2 veces) antes de la exposición al grupo completo de estudiantes. Cada estudiante valoró mediante un cuestionario el grado de exposición (claridad, orden, puesta en escena), grado de transmisión (comprensión del tema) y temporalización (ajuste del tiempo) de cada uno de los alumnos que expusieron un seminario.

Los resultados sugieren que el autovisionado mejora la expresión oral del alumnado. Resaltar la buena acogida e implicación del alumnado por la iniciativa del autovisionado, cuyo grado de satisfacción fue 4/5, incluso sus comentarios llegaron a otros profesores de otras áreas que han hecho que se interesen por este tipo de alternativa.

El autovisionado puede ser un buen método para la autoevaluación, para potenciar la autocrítica, la corrección de errores, promoviendo la mejora y la calidad, y también podría ayudar a la expresión oral y a disminuir el miedo escénico.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba y al Vicerrectorado de Innovación y Calidad Docente por la subvención del Proyecto Docente N° 112011.



MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS ¿QUÉ SABEN LOS UNIVERSITARIOS?

**Marta Hervás García¹, Daniel Gómez Sánchez¹, María García Martínez¹,
Rocío García Rubio¹, Irene Angosto Sánchez² y M^a José Valderrama Conde³**

¹ Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, ² Depto de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, ³ Depto. Microbiología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid.

mjv1@bio.ucm.es

Un grupo de alumnos de la Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid, durante el estudio de la asignatura Microbiología de los Alimentos, entiende la conveniencia de adquirir de manera correcta una serie de conocimientos relativos a las relaciones beneficiosas o perjudiciales entre los microorganismos y los alimentos, y que saben o intuyen no forman parte del conocimiento general de la población universitaria.

Efectivamente, los ciudadanos reciben una cantidad enorme de información acerca de la conservación de los alimentos, los contenidos de los envases, los procesos a los que se somete a la comida antes de venderla, acerca de los efectos beneficiosos de ciertos microorganismos o componentes de algunos alimentos, o de los brotes y crisis alimentarias que provocan muertes o graves daños económicos. Esta información les llega cada vez que en los medios de comunicación aparece una noticia relacionada o se anuncia un nuevo producto de alimentación, o cada vez que van al supermercado, o cuando miran la fecha de caducidad o los ingredientes que contiene un determinado alimento. Sin embargo, muchos expertos perciben que, aunque algunos medios de comunicación mejoran la atención y el conocimiento de los consumidores acerca de los riesgos o beneficios asociados al consumo de alimentos, tienden a transmitir mensajes engañosos cuando no erróneos (Hernández, 2006).

Por este motivo hemos realizado un estudio de los conocimientos de Microbiología de los Alimentos que posee la población universitaria de Madrid, a partir de un cuestionario en el que las preguntas han sido seleccionadas según un criterio de relevancia para los ciudadanos en general, no para especialistas. Se ha llevado a cabo un estudio comparativo entre los estudiantes con conocimientos propios de la materia, aquellos que cursan titulaciones en Ciencias, Ciencias de la Salud o similares y aquellos que cursan otras titulaciones de carácter técnico o de Humanidades y Ciencias Sociales, en las que no han recibido ninguna formación académica referente a este tema. De esta manera pretendemos valorar si existen diferencias importantes y si estas diferencias resultan negativas para las personas sin formación en Microbiología y Microbiología de los Alimentos y hacer una reflexión de las posibles consecuencias y soluciones.

Hernández, P.E. 2006. Percepción de riesgos y seguridad alimentaria. Seguridad Alimentaria y Alimentación. Comunidad de Madrid. (Documento electrónico: <http://www.madrimasd.org/blogs/alimentacion/2006/03/27/16949>).

ADAPTACIÓN AL EEES DE LA ENSEÑANZA DE LA MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE PODOLOGÍA

María Luisa Gómez-Lus, Luis Alou, Carmen Ramos y José Prieto.

Área de Medicina, Departamento de Microbiología. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Avda. Complutense s/n. 28040 Madrid, España. mglus@med.ucm.es

La Universidad Complutense de Madrid fue la primera Universidad española que aprobó los estudios de Diplomado en Podología en 1988. Con la adaptación al Grado, se ha comenzado a impartir Microbiología dentro de la materia Biopatología en segundo curso, introduciendo cómo actividad docente los créditos prácticos de Microbiología, para conseguir mejorar las competencias generales, transversales y específicas.

Objetivo: Racionalizar la cuota de presencialidad en la puesta en marcha de los nuevos proyectos de grado ajustando la programación docente, incrementando el tiempo dedicado a las prácticas, seminario y otros procesos de aprendizaje. Mejorar el sistema de evaluación, midiendo la competencia y la habilidad para la resolución de problemas, cómo parte de su formación integral. Medir el grado de satisfacción de los alumnos sobre la actividad práctica realizada.

Material y métodos: La actividad se realizó en tres días, durante dos horas cada día, entregando hojas de trabajo de cada uno de los apartados de la actividad. Posteriormente se valoró el impacto sobre el aprendizaje de la asignatura en los alumnos que superaron la asignatura y los que no la superaron, comparando la media de la nota obtenida con la prueba t-student. Al finalizar la actividad, se valoraba la calidad de la enseñanza práctica recibida, resaltando aspectos para mejorar las competencias y habilidades alcanzadas con las actividades prácticas de Microbiología.

Resultados y Discusión: Se analizaron los resultados de la evaluación de 34 alumnos comparando los resultados entre la pregunta de integración teórico-práctica que se había desarrollado en la clase teórica y en la práctica (Pregunta 2) y una pregunta de integración teórico-práctica que únicamente se había explicado en la clase teórica (Pregunta 5).

Al comparar la media de la pregunta 2 y la 5 entre los alumnos que habían superado la signatura (Grupo 1- 76.47%) y los que no la habían superado (Grupo 2- 23.52%), se observó que en la pregunta 2 el grupo 1 tenía una media de 1.69 mientras que el grupo 2 tenía una media de 1.18. En relación a la pregunta 5 el grupo 1 tenía una media de 0.99, mientras que el grupo 2 tenía una media de 0.15. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,001$) entre la nota media que presentaron los alumnos que habían superado la asignatura y los que no la habían superado para la prueba 5, mientras que estas medias no fueron estadísticamente significativas para la prueba 2. Podemos concluir que el aprendizaje evaluado en la pregunta 2 ha sido satisfactorio en los dos grupos, incluso los alumnos que no han superado la asignatura han logrado alcanzar buenos resultados en esta prueba. Por último, destaca la buena valoración por parte de los alumnos, resaltando aspectos cómo la mejora del aprendizaje en relación con la lectura, la comprensión de los procedimientos diagnósticos de recogida de muestras y su cultivo y la diferenciación entre bacterias, pese a que algunos refieren que no les ha incrementado la motivación por la Microbiología. Consideramos que en líneas generales este tipo de estudios pueden optimizar la calidad de la docencia de la Microbiología en los estudios de Grado.

M.L.Gómez-Lus, L. Alou, M.C. Ramos, J. Prieto. Aplicación de nuevas metodologías en el aprendizaje de la Microbiología. XI Congreso Nacional de la SEQ. Madrid, 5-8 Octubre 2011.

V.S. Lee and M. Hyman. 2009. Helping educational reforms to succeed in a Microbiology Department. *Microbe*, vol. 4, 5:219-223.

G.E.Kaiser 2010. Using concept maps in teaching microbiology. *Journal of Microbiology and Biology Education*, vol.11,1:58-59



ADAPTACIÓN AL EEES: UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS DOCENTES ON LINE

Esther García Rosado y María del Carmen Alonso Sánchez

*Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga,
29071-Málaga, España. megarciar@uma.es*

El principal objetivo del presente trabajo ha sido la evaluación de metodologías docentes *on line* para la adaptación de asignaturas del área de Microbiología al EEES. Estas herramientas deben fomentar la adquisición de competencias y motivar al alumnado a ser protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje.

La asignatura elegida para la realización de este estudio ha sido Bacteriología, y el estudio se ha desarrollado a lo largo de dos cursos académicos consecutivos. Durante el primer curso (2008/2009) las unidades didácticas referentes a Bacterias fotótrofas y quimiolitótrofas se abordaron mediante la realización de *Wikis* en el Campus Virtual (Plataforma Moodle) de la UMA. Paralelamente a las *wikis*, se configuraron foros que permitiesen a los alumnos de un mismo grupo mantenerse en contacto entre ellos. Los contenidos desarrollados se expusieron posteriormente en clase. Tras la exposición de los alumnos se intentó establecer una breve discusión, aunque no pasó de ser un intercambio de preguntas y respuestas entre el profesor y los grupos de trabajo. La actividad se ofertó como optativa debido al elevado número de alumnos matriculados (150).

Tras el primer año se realizaron encuestas de evaluación, de forma que los resultados obtenidos se han tenido en consideración para la elaboración de las actividades planteadas durante el segundo curso académico (2009/2010), reforzándose determinados aspectos tales como: i) dar una mayor difusión a la información sobre la actividad a realizar, incluyéndose detalles sobre cómo será la evaluación, ii) la planificación de las actividades, potenciando el debate entre los alumnos, iii) la realización de tutorías, personalizadas o en grupos, para orientar al alumno en el proceso de aprendizaje.

De forma adicional, durante el segundo curso académico se desarrollaron otras actividades docentes *on line*, como la evaluación de la comprensión de un texto científico y la realización de cuestionarios, como método de autoevaluación y evaluación. La actividad "comprensión de texto científico" se realizó de la siguiente forma: se proporcionó a los alumnos textos científicos divulgativos en castellano y en inglés, realizándose posteriormente cuestionarios *on line* diseñados para determinar el grado de comprensión de los mismos, así como la capacidad de aplicar conocimientos adquiridos.

ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS DE LA UNIVERSIDAD DE BURGOS AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (E.E.E.S.)

**Gonzalo Sacristán¹, Casilda Olalla¹, María Teresa Sancho²
y Miguel Ángel Fernández².**

¹Área de Microbiología, ²Área de Nutrición y Bromatología, Facultad de Ciencias,
Universidad de Burgos, Plaza de Misael Bañuelos s/n, 34 – 09001 Burgos, España.
gsacristan@ubu.es

La integración en el Espacio Europeo de Educación Superior (E.E.E.S.) ha supuesto modificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. De ahí que la docencia impartida en el Área de Microbiología de la Universidad de Burgos se haya adaptado a estos nuevos cambios metodológicos.

El objetivo de este trabajo se centra en la difusión de los diversos recursos docentes empleados en las asignaturas propias del Área de Microbiología impartidas en los Grados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y en el de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. La innovación docente del Área de Microbiología se ha basado, entre otros, en los siguientes recursos para el proceso de enseñanza-aprendizaje: realización de seminarios (individual y en grupos); debates formativos sobre trabajos o temas de interés; cumplimentación de cuestionarios; manejo de páginas web específicas; estudio y análisis de artículos científicos así como exposiciones orales de temas docentes por grupos reducidos de alumnos. También se diseñó un cuestionario destinado específicamente al estudiante que incluía algunos apartados tales como el tiempo de trabajo de los estudiantes, una evaluación de los seminarios y conferencias impartidas y la metodología más apropiada de la enseñanza. Las visitas a empresas de interés agroalimentario también se realizan como actividad complementaria.

El Área de Microbiología ha colaborado con otras Áreas de Conocimiento, tales como Nutrición y Bromatología, que igualmente también imparte docencia en el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Del mismo modo el Área de Nutrición y Bromatología desarrolla actividades destinadas a mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje basadas en el trabajo continuo a lo largo del semestre académico. En el Área de Nutrición y Bromatología se valora especialmente para el aprendizaje la realización de cuestionarios en clase preferiblemente en pequeños grupos de trabajo, ya que contribuyen a la consolidación y asentamiento de ideas y conocimientos de las materias objeto de estudio.

Del estudio de las respuestas obtenidas, se detecta la necesidad del empleo de nuevas metodologías docentes, entre ellas las Tecnologías de la Información y la Comunicación (T.I.C.) han de ser potenciadas para el efectivo aprendizaje del alumnado. Estas TIC dan respuesta a las necesidades formativas, ya sean presenciales o a distancia, puesto que disminuyen la distancia espacio-temporal y la distancia psicosocial, además de facilitar un aprendizaje significativo y constructivo.

La evaluación de estas actividades, tanto presenciales como no presenciales, se llevó a cabo mediante Encuestas de Evaluación - Satisfacción Docente diseñadas específicamente por el Área de Microbiología.

Los resultados obtenidos durante estos últimos años académicos demuestran que el empleo de los mencionados recursos docentes facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje y de evaluación continua en el marco del EEES.

Así, las mencionadas Áreas de Conocimiento de la Universidad de Burgos se adaptan eficientemente a los cambios metodológicos propiciados por el EEES, incorporando procesos innovadores de enseñanza-aprendizaje tanto en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos como en el de Ingeniería Agroalimentario y del Medio Rural.

APLICACIÓN DEL MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO PARA AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE COCOS GRAMPOSITIVOS. METODOLOGÍA DOCENTE APLICADA A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR.

García Alonso Marta ¹, García García Mónica ¹ y Martín Grande Rosa ¹.

¹ Centro de Formación Profesional Específica de Grado Superior OPESA, Ayala, 111, 28009-Madrid, España. marta.garcia.alonso@hotmail.com; monica.opesa@hotmail.com

Este proyecto está dirigido a alumnos/as del ciclo de formación profesional de grado superior de **Laboratorio de Diagnóstico Clínico**, en concreto al segundo curso del mismo donde se imparte el módulo de *Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos*.

Se trata de que el alumno aplique el método científico para el aislamiento e identificación de ciertos microorganismos de interés clínico, de manera que consiga llegar a averiguar los caminos que nos permiten ésta identificación mediante la aplicación práctica de conceptos, procedimientos y actitudes adquiridos con anterioridad. Con ello se facilita el aprendizaje significativo del alumno/a.

Por tanto, los objetivos de la práctica son:

- Aplicar los conocimientos teóricos del módulo para el reconocimiento práctico de las especies propuestas.
- Globalizar y aplicar todos los conocimientos adquiridos en prácticas anteriores desarrolladas de forma aislada.
- Potenciar la autonomía y destrezas del alumno/a propias del técnico de laboratorio.
- Adaptar las medidas de seguridad e higiene según las diferentes técnicas a utilizar.
- Fomentar el interés científico del alumno/a.
- Iniciar a los alumnos/as en proyectos de investigación a su nivel.

La práctica que se propone a los alumnos consiste en identificar tres especies (*Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus* y *Staphylococcus epidermidis*) a partir de un cultivo heterogéneo. La **duración estimada** es de dos semanas en las que se hará el cultivo en distintos medios selectivos y diferenciales y las pruebas bioquímicas y metabólicas que permitan la identificación de estos microorganismos. El alumno/a tendrá que elaborar una hipótesis inicial que le sirva para plantear las pruebas que deberá realizar. Así tendrá que aplicar un razonamiento deductivo de los resultados que va obteniendo que le permitan llegar a una conclusión para confirmar o modificar su hipótesis. Entre las técnicas a realizar se encuentran:

- Aislamiento de colonias y mantenimiento de cepas.
- Tinción Gram.
- Prueba de la catalasa/oxidasa/coagulasa
- Pruebas metabólicas: hidrólisis de esculina, O/F (Hugh-Leifson)
- Antibiograma (vancomicina, bacitracina, novobiocina).
- Siembra en manitol salado.

Con el proyecto se fomenta el proceso madurativo del alumno/a necesario para lograr las competencias del ciclo, además de iniciarle en un estilo tutorizado como se plantea actualmente en el EEES relativo a estudios universitarios que posteriormente podría cursar.

APRENDIENDO METABOLISMO MICROBIANO EN UNA E.D.A.R (ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES)

S. Díaz, M.T. García y A. Martín-González.

*Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología.
Universidad Complutense de Madrid. C/ Jose Antonio Novais, 12. 28040. Madrid, España.
silviadi@bio.ucm.es*

El aprendizaje de la Microbiología basado en experiencias reales es una herramienta muy útil y didáctica que facilita el aprendizaje de los contenidos del programa de la asignatura, mediante el análisis de procesos o fenómenos de la vida cotidiana. Dentro del temario de Microbiología, el metabolismo microbiano suele resultar uno de los bloques más áridos y difíciles de enseñar, ya que despierta muy poco interés en el alumnado. Para favorecer y motivar su aprendizaje, en el presente trabajo, se pretende analizar los mecanismos e importancia de ciertos procesos catabólicos microbianos, tanto aerobios como anaerobios, desde un punto de vista práctico y real. El objetivo principal es que los alumnos comprendan e identifiquen estos procesos metabólicos y su importancia en un contexto biotecnológico y ambiental. Para ello, se ha seleccionado una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) urbanas por fangos activos. Nos centraremos en dos etapas diferentes de este proceso biotecnológico:

1) **El tratamiento biológico (o secundario):** Donde una comunidad microbiana (fundamentalmente bacteriana) forma estructuras complejas y sedimentables, denominadas flóculos. En estos reactores, las bacterias quimioorganotrofas obtienen la energía necesaria para su metabolismo y crecimiento, de la degradación, fundamentalmente por respiración aerobia, de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual pretratada. Por limitaciones de espacio, muchas EDAR de la Comunidad de Madrid, llevan a cabo, de manera simultánea a esta mineralización, procesos de eliminación de nutrientes inorgánicos (nitratos y fosfatos). Esta eliminación tiene como objetivo la prevención de la eutrofización de los cauces receptores del agua tratada y se basa en el establecimiento de una zonación de los niveles de oxígeno. La eliminación bacteriana de nitratos requiere la cooperación entre bacterias desnitrificantes (que requieren condiciones anóxicas; elevado contenido en nitratos y baja concentración de oxígeno) y nitrificantes (quimiolitotrofas y aerobias estrictas). La eliminación de fosfatos se basa en el comportamiento diferencial de las bacterias poli-P, que forman gránulos de polifosfatos, en condiciones aerobias. Por tanto, la aireación secuencial del reactor secundario o bien, la compartimentación del mismo en una serie de reactores, con muy diferentes niveles de oxígeno, permite llevar a cabo de manera simultánea todos estos procesos, algunos de los cuales (Desnitrificación, nitrificación) son exclusivos del mundo microbiano.

Las EDAR por fangos activos de la CAM generan diariamente, toneladas de lodos, que deben ser procesados o biorrecuperados, mediante un proceso de;

2) **La digestión anaerobia:** Cuyo objetivo es la estabilización de estos fangos (eliminación de patógenos, degradación de la materia orgánica malos olores, deshidratación parcial) y generación de biogás. Este proceso de valorización de residuos nos permitirá aprender y diferenciar procesos catabólicos microbianos (Fermentación, respiración anaerobia), poniendo de manifiesto la importancia de las interacciones microbianas, especialmente en aquellos ambientes carentes de oxígeno.



DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN CONTINUA DEL APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA

Teresa Soto, Jerónima Vicente, Marisa Madrid, Alejandro Franco, José Cansado y Mariano Gacto

*Departamento de Genética y Microbiología. Universidad de Murcia, 30100 Murcia. España.
teresaso@um.es*

La Microbiología es una materia obligatoria en el Plan de Estudios del Grado de Biología de la Universidad de Murcia (UMU) y probablemente es una de las que exige del alumno un mayor grado de aprendizaje integral. La asignatura de Microbiología (12 ECTS) se imparte con carácter anual en segundo curso de esta titulación y ha sido diseñada con un planteamiento que pretende englobar tanto la metodología docente tradicional como los objetivos de aprendizaje activo y enseñanza tutorizada reconocidos en el ámbito del EEES.

El objetivo fundamental de estos nuevos enfoques docentes no es otro que el de fomentar la participación activa en la adquisición de conocimientos y motivar al alumno en el aprendizaje de esta asignatura a lo largo del curso y no exclusivamente en los pocos días previos al examen final. Para mejorar el rendimiento académico, la guía docente de esta asignatura contempla, entre otras, pruebas de evaluación continua de los temas tratados en las clases teóricas y prácticas.

La novedad principal en la aplicación de esta actividad ha consistido en la realización de un cuestionario tipo test compuesto por preguntas seleccionadas entre las formuladas previamente por los propios alumnos organizados en grupos. Así, esta experiencia ha supuesto un control del aprendizaje de la asignatura de Microbiología basada en una metodología participativa y grupal del estudiante frente al método convencional de enseñanza.

Esta tarea propicia un gran número de interacciones entre alumnos y, a su vez, las discrepancias entre ellos pueden impulsar el aprendizaje. Como control del ensayo metodológico, hemos realizado un cuestionario empleando preguntas formuladas tan sólo por el profesor, con igual formato y valoración.

El resultado obtenido muestra que la participación de los alumnos en la elaboración del cuestionario mejora de forma muy ostensible la superación de las pruebas. Creemos que en gran medida el éxito en esta actividad se basa en la mayor implicación del estudiante al considerar que les ayuda y sirve a manera de ensayo para los posteriores exámenes de la asignatura. Los alumnos perciben este proceso de aprendizaje más conscientemente y consideran que les proporcionará mejores resultados académicos aunque conlleva una gran dedicación por parte del profesor si se aplica a un número elevado de alumnos.

EL PORTAFOLIO, HERRAMIENTA EN LA ASIGNATURA MICROBIOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO

Inés Arana¹, ***Maite Orruño***² e ***Isabel Barcina***¹.

¹ Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, ¹ Facultad de Ciencia y Tecnología, Barrio Sarriena s/n, 48940 Leioa. ² Facultad de Farmacia, Paseo de la Universidad 7, 01006 Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco (UPV/EHU). ines.arana@ehu.es.

Durante el curso 2010/11 se llevó a cabo una experiencia ABP con alumnos de 4º de la Licenciatura de Biología en la asignatura Microbiología de Medio Acuático (5 créditos). Esta experiencia (1 C) ocupó el tiempo asignado a Seminarios (a los que sustituía [0,3 C]) y a las clases magistrales destinadas al desarrollo de los temas relacionados (0,5 C). A partir de las ideas que, en una primera sesión, sugería una imagen de una biopelícula (1), los alumnos trabajaron en grupos de 4-5 alumnos buscando y elaborando información que debían poner periódicamente a disposición del resto de los grupos, en el foro de la asignatura (2). En sesiones posteriores, la información se debatía, reelaboraba, y dejaba nuevamente disponible en el Foro. El objetivo, conseguir un documento final que reflejara el conjunto de la información, se logró con muy buenos resultados en cuanto a competencias específicas. Sin embargo, varios aspectos demostraron ser susceptibles de mejora: la evaluación de las competencias transversales y la planificación de las sesiones.

Durante este curso 2011/12, hemos implantado el Portafolio como sistema de evaluación continua de las competencias transversales en el grupo. A los alumnos, se les ha presentado el portafolio como una herramienta para crear y dar muestras de actividad o evidencias de consecución de objetivos grupales que ordenados y presentados de determinada manera cumplen la función de potenciar la reflexión sobre ellos.

Como evidencias, los alumnos pueden aportar:

- diferentes tipos de Actas en las que queda reflejado su compromiso con la constitución del grupo, su actividad individual, reflexiones generadas durante las reuniones, el propio trabajo elaborado, etc.
- registro de la distribución del tiempo y actividades por parte de los integrantes del grupo
- evidencias recogidas durante la elaboración del trabajo o previas al mismo
- aportaciones al Foro.
- cualquier otra evidencia que el grupo y el profesor consideren

El hecho de que la participación dentro del grupo quede reflejada en un Acta, aumenta la implicación de los alumnos y que la actividad personal y/o grupal en el Foro sea susceptible de considerarse una evidencia, ha aumentado la participación y la calidad de las aportaciones.

¹ <http://www.cebl.auckland.ac.nz/biofilmstream/posters.htm>

² http://ekasi.ehu.es/groups/310_BIOLO201_08103_16/groupforum

EL RIO TINTO COMO MODELO REAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUIMIOLITOTROFÍA

García, M.T.⁽¹⁾; Díaz, S.⁽¹⁾; Aguilera, A.⁽²⁾ y Martín-González, A.⁽¹⁾

(1) Dpto. Microbiología-III, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid. (2) Centro de Astrobiología, INTA-CSIC, Torrejón de Ardoz, 28850-Madrid.

mgesteban@bio.ucm.es

El río Tinto es un ecosistema acuático muy complejo, que nace en la localidad de Nerva (Huelva) y tras recorrer aproximadamente 92 kms, desemboca en el océano Atlántico. Por sus características singulares, entre las que cabe destacar su extrema acidez, representa un buen ejemplo real para el aprendizaje de diversos conceptos básicos de ecología y ecofisiología microbianas.

Así, en este ecosistema, se distinguen múltiples ambientes, en los cuales se desarrollan e interaccionan entre sí una sorprendente biodiversidad de microorganismos, tanto eucariotas, como procariotas.

Entre estos conceptos fisiológicos básicos hemos elegido, en el presente trabajo, el de quimiolitotrofia, fenómeno catabólico de difícil comprensión por los alumnos, probablemente, porque está restringido al mundo microbiano procarionta.

La zona del cauce del río Tinto es muy rica en diversos minerales, principalmente sulfuros metálicos de hierro (pirita, calcopirita, etc), aunque también de otros metales pesados, como, por ejemplo, arsénico, zinc o manganeso. En presencia de agua u oxígeno, estos sulfuros metálicos se oxidan espontáneamente, liberando el catión metálico correspondiente.

Este proceso de oxidación, se ve acelerado o incrementado por la abundante presencia de algunas bacterias y arqueas quimiolitotrofas, acidófilas y aerobias estrictas, capaces de crecer a partir de la energía liberada de la oxidación de estos sustratos inorgánicos. Estos procariotas, como *Leptospirillum ferrooxidans* y *Acidithiobacillus ferrooxidans*, obtienen energía a partir de la oxidación de los sulfuros metálicos, ya que son capaces de oxidar pirita (sulfuro de hierro) y hierro ferroso, liberando importantes cantidades de hierro férrico al agua, que, por esta razón, adquiere el color anaranjado característico, al que debe su nombre el río Tinto. Además, ciertas cepas de microorganismos procariotas aislados de este río, como las arqueas *Sulfolobus* spp. y *Metallosphaera* spp, y, las bacterias *A. ferrooxidans* y *Thiomonas cuprina*, son capaces de oxidar azufre y diversos compuestos reducidos de azufre, generando ácido sulfúrico, que incrementa la acidez del medio acuoso.

Como vemos, el río Tinto es también un ejemplo excepcional para conocer que las interacciones microbiogeológicas, que inciden sobre la geología de esta cuenca fluvial y a su vez, condicionan o determinan la poliextremofilia de estos microorganismos y otros que no son quimiolitotrofos, pero siempre son aerobios. La compleja microbiota del río Tinto, debe ser necesariamente acidófila (obligada o no), si quiere vivir en estos microambientes y además, tiene que ser capaz de tolerar o resistir elevadas concentraciones de ciertos metales pesados (Cd, Cu, Zn, Fe, Ar, etc), que son liberados en forma catiónica y por tanto, biodisponible y tóxica, al ser solubilizados por el agua ácida.

ELABORACIÓN DE UN BANCO DE IMÁGENES Y DE PROBLEMAS PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE MICROBIOLOGÍA

Lucía Arregui, Covadonga Vázquez, Belén Patiño, Maribel de Silóniz, Mercedes Martín-Cereceda, Pilar Calvo, Blanca Pérez-Uz y Susana Serrano.

Departamento de Microbiología III. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid, José Antonio Novais, 12 – 28040 Madrid, España. arregui@bio.ucm.es

Se presenta un proyecto de innovación y mejora de la calidad docente que tiene como finalidad la elaboración y compilación de imágenes del área de microbiología y la preparación de problemas dirigidos al aprendizaje tutelado y activo (PBLs) para la docencia teórica, práctica y de seminarios de microbiología.

El banco de imágenes (<http://escalera.bio.ucm.es/recursos/bioimagen/>, galería de Microbiología) recoge fotografías sobre diferentes microorganismos procariotas, eucariotas y virus; su tamaño, forma y organización tanto en cultivos puros como en cultivos mixtos o comunidades naturales complejas. Las imágenes se obtienen con diferentes tipos de microscopía (campo claro, interferencia diferencial, fluorescencia y electrónica de barrido y transmisión) empleando tanto técnicas de observación *in vivo* o tinciones generales y diferenciales, como técnicas de tinción específica con fluorocromos y/o con sondas moleculares (FISH). Cada imagen va acompañada de una breve descripción de lo que se observa, la categoría microbiana a la que pertenece, la técnica de observación empleada y su finalidad. Se trata de poner a disposición de los alumnos, profesores y profesionales una herramienta docente complementaria para su aplicación en el entorno de la Microbiología.

Por otro lado, el método de aprendizaje basado en problemas se ha reconocido como uno de los más eficaces respecto a sus beneficios para el alumno por lo que supone de trabajo autónomo en la búsqueda de una respuesta a una pregunta o solución de un problema mediante la integración, búsqueda, correlación y aplicación de conceptos adquiridos previamente o relacionados con el tema. En esta línea, se han elaborado 60 supuestos prácticos cuya resolución implica la aplicación razonada de los conocimientos adquiridos, potenciando la capacitación profesional de los futuros graduados. Los casos planteados están inspirados en situaciones reales o ficticias basadas en sucesos o publicaciones científicas del campo de la Microbiología. Los problemas diseñados van acompañados de la respuesta y/o la orientación pertinente para servir de guía al profesor.

Agradecimientos

Proyecto PIMCD2011 (137) financiado por el Vicerrectorado de Evaluación de la Calidad de la UCM.

INNOVACIÓN DOCENTE MEDIANTE LA ELABORACIÓN COORDINADA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEL DEPARTAMENTO DE BIOMEDICINA, BIOTECNOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN EL GRADO DE BIOTECNOLOGÍA

***Carlos Garrido¹, María Carbú¹, María Esther Rodríguez¹,
Francisco J. Fernández-Acero¹, Eugenia Muñoz¹, Victoria E. González-Rodríguez¹,
Eva Liñeiro¹, Enrique Aguado⁴, Antonio Astola³, Jorge Bolívar³, Francisco J.
García-Cozar⁴, Manuela Ortíz³, Carlos Pendón³, Silvia Portela²,
Laureana Rebordinos² y Jesús M. Cantoral¹***

¹ Laboratorio de Microbiología, Fac. de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. Pol. Río San Pedro s/n. 11510, Puerto Real, Cádiz. ² Laboratorio de Genética Fac. de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. Pol. Río San Pedro s/n. 11510, Puerto Real, Cádiz. ³ Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, Fac. de Ciencias. Universidad de Cádiz. Av. República Saharaui s/n. 11510, Puerto Real, Cádiz. ⁴ Laboratorio de Inmunología. Servicio Central de Investigación de Ciencias de la Salud. Universidad de Cádiz. Edificio Andrés Segovia, C/ Dr. Marañón, 3. 11002, Cádiz. carlos.garrido@uca.es

Durante el curso académico 2011/12 se ha comenzado con la implantación en la Universidad de Cádiz del Grado en Biotecnología. Este hecho supone un reto para la universidad y en especial para el departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, ya que tiene asignado la docencia de un amplio número de asignaturas a lo largo de la estructura del nuevo Grado.

La coordinación por parte del profesorado durante el desarrollo de las materias que se impartirán en el grado es una labor muy importante y, siendo la Universidad de Cádiz consciente de ello, durante el presente curso se ha concedido a varios miembros del departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública, un proyecto de innovación docente, que busca como principal objetivo el diseño y coordinación de prácticas de laboratorio. De este modo se pretende que el alumnado pueda adquirir las destrezas en técnicas experimentales del campo de la Biología, que deben formar parte de las competencias de futuros graduados en Biotecnología y que en el futuro les serán demandadas durante su carrera profesional.

Este proyecto supone un esfuerzo de coordinación entre áreas de conocimiento de dicho Departamento: Microbiología, Genética, Bioquímica y Biología Molecular e Inmunología, y está encaminado a ofrecer a los alumnos del grado de Biotecnología una docencia práctica de calidad. En el proyecto se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Coordinación de las sesiones prácticas del Grado de Biotecnología, tanto en contenidos como en realización, lo cual afectará a un total de doce asignaturas.
- Diseño de las prácticas para las asignaturas que el Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública tiene asignadas promoviendo la realización de prácticas integradas para que el alumno no sólo adquiera destreza en diferentes técnicas, sino que además entienda el carácter transversal.
- Edición de manuales de prácticas de las asignaturas impartidas por el Departamento
- Desarrollo de sistemas de autoevaluación de las competencias adquiridas en las clases prácticas de manera que el propio alumnado sea capaz de valorar las habilidades obtenidas.
- Coordinación y organización de un programa de conferencias y seminarios relevantes en el ámbito de la Biotecnología que complementen los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas y prácticas del grado.
- Desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos semipresenciales (Blended-learning).

Título del Proyecto: "Coordinación de las Enseñanzas Prácticas de las Asignaturas del Dpto. Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública en el Grado de Biotecnología" Convocatoria: Proyectos de Innovación y Mejora Docente de la UCA. Curso 2011/12

APRENDIENDO MICROBIOLOGÍA EN LA PRENSA

José A. Aínsa

*Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Zaragoza,
C/ Domingo Miral s/n, 50009-Zaragoza, España. ainsa@unizar.es*

El impacto de los microorganismos en nuestras vidas se manifiesta de muy diversas maneras, y una de ellas es la presencia de noticias relacionadas con la Microbiología en los medios de comunicación.

Durante el curso 2011-2012, propusimos a los alumnos de la asignatura Microbiología de segundo curso del Grado en Biotecnología que recopilasen noticias relacionadas con la Microbiología, aparecidas en la prensa escrita o en internet, preferentemente en medios de comunicación no-especializados en comunicación científica. Una vez seleccionada una noticia, siguiendo unas indicaciones basadas en el *Manual on-line de Comunicación para Investigadores*, los alumnos realizaron un trabajo escrito y una presentación oral sobre:

- 1) comparación de la presentación de la misma noticia en diferentes medios
- 2) búsqueda y valoración de la noticia en relación con su fuente original (en el caso de artículos científicos publicados)
- 3) relevancia del tema
- 4) análisis del rigor científico, precisión y/o errores en la noticia en la utilización de conceptos vistos en las clases de la asignatura
- 5) comentario sobre el lenguaje utilizado, estructura de la noticia, etc

Al finalizar la exposición de los trabajos, se realizó una puesta en común para obtener las conclusiones. Los alumnos llevaron a cabo una buena discriminación entre aquellas noticias presentadas con claridad, en un texto bien estructurado y con los tecnicismos convenientemente explicados, de las que no tenían estas características. Valoran positivamente la utilización de titulares claros y llamativos (sin caer en el sensacionalismo o en el alarmismo), la utilización de entrecorillados (opiniones de expertos consultados por el medio de comunicación) que aportan rigor y credibilidad a las noticias, y la inclusión de referencias, ya sean publicaciones científicas o documentos emitidos por organismos oficiales. Por el contrario, han valorado muy negativamente la utilización de términos incorrectos ("supercepa", "célula de HIV", "fermentos de apoptosis", etc.), la demagogia, la especulación sin fundamento, la excesiva vulgarización de conceptos científicos microbiológicos ("una bacteria que se come el casco del Titanic", etc.), y la ausencia de material gráfico.

Esta actividad ha sido de gran utilidad para poner de manifiesto el elevado número de noticias relacionadas con la Microbiología que se pueden encontrar en los medios de comunicación, lo que representa una posible futura salida profesional para los estudiantes. Además, se han concienciado de la dificultad de transmitir noticias científicas, utilizando un lenguaje lo suficientemente sencillo para que sea comprensible por el público no-especializado sin perder el rigor y la precisión científica. La actividad también ha servido para poner de manifiesto la relevancia social de muchos de los temas que los estudiantes han aprendido en la asignatura de Microbiología.



UNA EXPERIENCIA PILOTO DE EVALUACIÓN CONTINUADA EN LA ASIGNATURA TRONCAL “MICROBIOLOGÍA” DE GRADO EN FARMACIA

Rosalía Díez, Rosa Cenamor, Jesús Pla, Concha Gil, Víctor J. Cid y Humberto Martín.

Departamento de Microbiología II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Plaza de Ramón y Cajal s/n. 28040 Madrid, España. rosaliad@farm.ucm.es

El Grado en Farmacia en la Universidad Complutense se ha comenzado a impartir de manera progresiva en el curso 2010-2011. En este Plan de Estudios, la “Microbiología” es una asignatura obligatoria de tercer curso con 9 créditos ECTS, la cual se ha implementado por vez primera en el primer semestre del curso 2011-2012 a un único grupo de 84 alumnos voluntarios. Con el fin de ensayar una metodología docente acorde con las directrices del EEES, se procedió a realizar una evaluación continuada (EC) mediante parciales múltiples. Para ello, se dividió el temario en seis bloques y se asignó la docencia a seis profesores que impartieron dichos bloques de manera coordinada de modo que cada profesor emplease un método de evaluación parcial de su elección es su bloque. Asimismo, se dividió a los alumnos para la coordinación y tutorización de seminarios individualizados.

Con el objetivo de evaluar la capacidad de interrelación entre las distintas partes de la asignatura, el rendimiento global y la capacidad de integración de conocimientos de los alumnos, se convocó además un examen final (EF) obligatorio. Para incentivar la participación en las actividades de evaluación continuada se estableció que, si bien en la nota final de la asignatura la nota del EF prevalecería sobre la obtenida en la EC, en el caso de ser mayor ésta última, se promediarían ambas. Además, siempre que la nota del examen final fuera inferior a 5 pero superior a 4, se promediaría con la media de la EC en una proporción EC:EF 40:60.

Las distintas estrategias de evaluación continuada se basaron en preguntas cortas de desarrollo, problemas y preguntas de tipo test, bien desconocidas previamente por el alumno o bien escogidas al azar de una base de preguntas interactivas (Hot Potatoes) disponibles previamente en el Campus Virtual (Moodle), redactadas por el profesor a partir de conceptos clave propuestos por los alumnos. El análisis de los datos demuestra que el uso en la evaluación parcial de preguntas tipo test previamente disponibles en Moodle implica unas calificaciones muy altas que probablemente incentivan el uso de esta herramienta, pero no resulta discriminatorio. Otro tipo de exámenes ensayados sí resultaron discriminatorios.

Hemos observado una moderada tasa de abandono según progresaba la asignatura, de modo que la presentación a los exámenes ha disminuido paulatinamente desde un 84% en el primer examen a un 46% en el sexto y último. Sin embargo, la nota media del grupo se incrementó en aproximadamente 1,5 puntos (sobre 10) del primero al último examen, lo que implica una selección de alumnos con mejor rendimiento.

La implantación de la evaluación continuada tuvo un impacto positivo sobre la proporción de alumnos presentados en primera convocatoria, un 15% más respecto a la asignatura equivalente del Plan de Estudios previo. Sin embargo, entre los que se presentaron, el 43% no superó la asignatura. El 30% obtuvo una nota superior a 7. Globalmente, los resultados obtenidos en este grupo piloto muestran que el rendimiento de los alumnos no ha sido superior al de años anteriores, tomando como referencia los resultados medios de la asignatura troncal del Plan de Estudios anterior (Licenciatura en Farmacia). De hecho, únicamente un 6,6% de los alumnos ha aprobado la asignatura gracias a su rendimiento en la evaluación continuada. En resumen, nuestra experiencia piloto de evaluación continuada mediante parciales múltiples es positiva para incentivar la participación y asistencia del alumno, pero ello no redundará en un mejor rendimiento académico global. No obstante, debe tenerse en cuenta que la peculiar composición de alumnos en este primer grupo voluntario de Grado, puede no constituir una muestra representativa del alumnado del Grado obligatorio en Farmacia con quienes trabajaremos en años consecutivos.

TUTORÍAS ACADÉMICAS COOPERATIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGÍA

Carmina Rodríguez

*Departamento de Microbiología II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
Plaza de Ramón y Cajal s/n. 28040 Madrid, España. carmina@farm.ucm.es*

El nuevo escenario de educación superior (EEES) implica un sistema de aprendizaje autónomo y tutorizado. En este contexto, la docencia y la tutoría universitarias se convierten en instrumentos que convergen para facilitar el aprendizaje significativo y autónomo del alumno, teniendo como consecuencia directa el dominio de competencias tanto generales como específicas. Así, una de las finalidades de la acción tutorial, tanto a nivel individual como grupal, es contribuir al pleno desarrollo de los alumnos, de tal forma que el alumnado aprenda a aprender, aprenda a hacer y aprenda a ser.

En la enseñanza de la Microbiología del 3^{er} curso de la licenciatura de Farmacia (curso 2010-2011), dado el elevado número de alumnos y como experiencia piloto, se diseñaron y pusieron en práctica unas sesiones tutoriales fusionando el *modelo académico* y el *modelo docente* de tutoría, y que se denominaron *Tutorías cooperativas*. En su realización se siguió una modalidad de la *técnica del rompecabezas*.

El *aprendizaje cooperativo* es un término genérico usado para referirse a un grupo de procedimientos (técnicas, métodos y estrategias) de enseñanza que parten de la organización de la clase en pequeños grupos, donde los alumnos trabajan conjuntamente de forma coordinada y estructurada. El aprendizaje en este enfoque está supeditado al intercambio de información entre los estudiantes, los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar el nivel del de los demás, ya que el éxito del grupo dependerá en gran medida del propio y recíprocamente.

Al iniciar el curso se planificaron tutorías grupales presenciales, en fechas compatibles con todos los participantes y en horario de tutorías. Este horario se estableció previamente en función de la disponibilidad académica de los alumnos que pertenecían a un mismo grupo de clase.

Se formaron grupos de cinco estudiantes estableciendo un orden de liderazgo (que comunicaron al profesor), de modo que a cada tutoría sólo asistiría un líder de cada grupo de base. Una vez en la sesión tutorial, se formaron a su vez grupos de cuatro o cinco *líderes* (o grupos de *expertos*). En ella se trabajó con un material académico de contenido microbiológico, dividido en tantas secciones como miembros del grupo de líderes, de manera que cada uno se encargó de estudiar su parte durante un tiempo determinado (10 minutos). Las secciones se trabajaron en grupos (10 minutos) y se expusieron a la totalidad de los asistentes (10 minutos). Posteriormente se procedió a la discusión general y a la elaboración de las conclusiones (20 minutos). Una vez finalizada la tutoría (60 minutos), cada líder regresó a su grupo original para transmitir los conocimientos y compartir el material docente con sus compañeros. En las sucesivas tutorías participaron por turno los distintos líderes, de modo que todos los miembros de un mismo grupo actuaron como tales, aprendieron y enseñaron a sus compañeros según la misma técnica.

A fin de evaluar este tipo de aprendizaje, se incluyeron en el examen preguntas del temario tratado en tutorías cooperativas. Los resultados de dichas preguntas fueron claramente mejores que los correspondientes al total del examen, con una distribución *normal* y con mediana en el notable. Esto indica que los alumnos asimilaban mejor la materia tratada en este tipo de tutorías.

Además, para el profesor fue una excelente oportunidad de conocer mejor a cada uno de sus alumnos, estimular el espíritu crítico y fomentar el trabajo en equipo.



¿CÓMO ENFOCAR LA DOCENCIA DE MICROBIOLOGÍA EN EL GRADO DE MEDICINA? RESULTADOS PRELIMINARES A TRAVÉS DE UNA ENCUESTA DIRIGIDA A FACULTATIVOS CLÍNICOS Y DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA CLÍNICA

M Dolors Vidal Roig¹, José Martínez Alarcón^{1,2}, Eva Fairén³

¹ Unidad de Microbiología. Departamento de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, UCLM. Paseo de Moledores s/n, 13071. Ciudad Real. ² Servicio de Microbiología Clínica, SESCAM, Hospital General Universitario de Ciudad Real. ³ Unidad de Educación Médica, Facultad de Medicina, UCLM. Paseo de Moledores s/n, 13071. Ciudad Real. mariadors.vidal@uclm.es

En el grado de medicina, la microbiología médica ha disminuido en dedicación docente, y ocupa alrededor de 6 ECTS según diversos planes de estudio consultados en diferentes planes docentes de varias facultades españolas. Anterior al grado, la asignatura de microbiología médica tenía una dedicación anual y en tercer curso. Ahora, en el grado, se intenta aplicar los mismos contenidos en un espacio de tiempo inferior, haciendo que sea una asignatura extremadamente densa. Esto supone un reto para adaptar los contenidos previos en un periodo de tiempo inferior, y por tanto, creemos necesario abordar la asignatura de otra manera más eficiente.

Por otro lado, la microbiología médica, como ocurre con muchas disciplinas, es una materia cambiante que obliga a un reciclado continuo. La bibliografía básica disponible está basada en libros de texto americanos/anglosajones, haciendo necesario ir adaptando los contenidos al entorno en que nos encontramos.

Nos hemos planteado redirigir los contenidos según una encuesta que hemos diseñado para que sea respondida por el sector profesional que tiene relación con la materia. Para ello, se ha dirigido a personal facultativo clínico y a personal facultativo de laboratorio de microbiología clínica.

En esta comunicación, se presentan los resultados preliminares de esta encuesta, para analizar qué contenidos hay que reforzar y qué contenidos hay que recortar, en relación a lo que el sector profesional demanda o ve deficiente en la formación del profesional sanitario.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PORTAL DE INTERNET COMO APOYO A LA DOCENCIA PARA LAS ASIGNATURAS DEL ÁREA DE MICROBIOLOGÍA DE LA ETS INGENIEROS AGRÓNOMOS-UPM

M^a Antonia Bañuelos, Begoña Benito, Belén Brito, Luis Rey y Rosario Haro

Departamento de Biotecnología (Grupo de Microbiología). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Avda Complutense S/N- 28040 Madrid, España. rosario.haro@upm.es

Las asignaturas del área de Microbiología en la ETSI Agrónomos y en la EUIT Agrícola están impartidas por profesores de la Unidad de Microbiología del Dpto. de Biotecnología de la UPM. Actualmente estas asignaturas pertenecen tanto a titulaciones en vías de extinción (5 asignaturas, Ingeniero Agrónomo) como a los nuevos grados (6 asignaturas) de Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Medioambiental, Ingeniería en Tecnología de las Industrias Agrarias y Alimentarias, y Biotecnología dentro del EEES.

Entre las asignaturas en vías de extinción cabe destacar la “**Microbiología de los Alimentos**” porque es una asignatura troncal y en los últimos cursos académicos el número de alumnos matriculados oscilaba entre los 250-300 alumnos de los cuales algo más del 50% la cursan por primera vez. Aunque el rendimiento académico de esta asignatura ha ido mejorando en los últimos años, gracias a los cambios docentes y adaptaciones al EEES realizadas (participación activa de los alumnos con seminarios tutorados, exámenes tipo test a lo largo del curso y exámenes de prácticas de laboratorio como refuerzo para el aprendizaje). Contamos con un número elevado de repetidores, estando en torno al 40-50% del total de matriculados en los últimos 5 años. En base estos datos estimamos que en el curso 2012-2013 cuando la asignatura no sea presencial contaremos con más de un centenar de alumnos matriculados.

Teniendo en cuenta la situación docente actual, creemos que es el momento oportuno para desarrollar como alternativa a la docencia presencial, un **portal web del Área de Microbiología** que coordine y facilite recursos, ayuda y orientación a los alumnos repetidores una vez que se anulen las clases en el próximo curso. Esta herramienta servirá de guía al alumno, permitirá incentivar el aprendizaje e incentivar el interés por la asignatura con objeto de evitar un previsible aumento de la tasa de abandono, dado el elevado número de repetidores. Además como plan de futuro, en este proyecto también se considera la incorporación progresiva de las otras asignaturas del Área de Microbiología tanto de los planes en extinción como de los nuevos grados, en función de las necesidades de cada año. Consideramos que estas asignaturas aunque se den en Titulaciones muy diferentes comparten una base de conocimientos, y métodos experimentales que se pondrían en común para todos los alumnos independientemente de la asignatura de microbiología que cursen. Además, cada profesor hará llegar al alumno contenidos específicos, test de autoevaluación, etc. de la asignatura en la que estén matriculados usando la **plataforma moodle** que nos está dando buenos resultados en esta Universidad.

Este trabajo se está financiando gracias a un proyecto de Innovación Educativa concedido en la convocatoria de 2011 de “Ayudas a la Innovación educativa y a la mejora de la calidad de la Enseñanza” de la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID.



ESTUDIANTES ERASMUS EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA

Jéssica Gil-Serna¹, Carmelisa Lombardo², Belén Patiño¹

¹ Departamento de Microbiología III, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. Jose Antonio Nováis 12-28040 Madrid, España. ² Universidad de Palermo. Piazza Marina, 61-90133 Palermo, Italia. jgilsern@bio.ucm.es

España es el país europeo que más estudiantes Erasmus recibe cada año. En el curso académico 2010-2011 más de 37.000 alumnos eligieron nuestro país como destino donde disfrutar su beca y la Universidad Complutense de Madrid (UCM) fue la tercera Universidad Española que más estudiantes recibió en este mismo curso académico. La facultad de biología de la UCM recibe cada año un gran número de estudiantes procedentes de distintas ciudades de Italia. En este país, la mayor parte de las asignaturas son fundamentalmente teóricas y los futuros graduados en biología vienen a nuestro país para complementar sus conocimientos con lecciones prácticas. Algunos de ellos incluso, se ponen en contacto con distintos grupos de investigación para poder realizar en sus laboratorios su proyecto fin de grado. En este contexto, presentamos aquí las experiencias que hemos tenido en nuestro laboratorio con estudiantes Erasmus que se han incorporado al grupo para llevar a cabo la parte práctica de su proyecto fin de grado. Por tanto, en el 25 aniversario del comienzo de las becas Erasmus, nos parece importante presentar nuestras experiencias para acabar con la idea preconcebida de que los estudiantes Erasmus vienen a nuestro país para irse de fiesta.

Los primeros estudiantes Erasmus que se incorporaron a nuestro laboratorio fueron en los cursos 2005-2006, 2007-2008 y 2008-2009 y se trató de 2 estudiantes italianas y una alemana. En todos los casos, presentaron sus proyectos fin de carrera obteniendo la máxima calificación en sus universidades de origen. Durante este curso (2011-2012), una estudiante italiana procedente de la Universidad de Palermo ha llevado a cabo la parte experimental de su proyecto fin de carrera en nuestro laboratorio, obteniendo unos resultados muy interesantes sobre la producción de aflatoxinas en *Aspergillus parasiticus* en trigo y el efecto que factores ecofisiológicos suponen sobre el crecimiento y la capacidad de producir toxina en esta especie. Durante este periodo, la estudiante ha aprendido técnicas microbiológicas básicas (siembra, esterilización, etc.) así como procedimientos de biología molecular (extracción de RNA, PCR, RT-PCR a tiempo real, etc.) y técnicas de análisis bioquímico como TLC o HPLC. Además, durante todo el periodo de su beca Erasmus el estudiante ha sido ayudado con las dudas que pudiera tener en las asignaturas que estaba cursando.

La incorporación de estos estudiantes Erasmus en laboratorios de investigación en microbiología supone un esfuerzo por parte del docente para enseñar al alumno todos los procedimientos que debe aprender para poder realizar la parte experimental de su proyecto. A pesar de ello, todos los estudiantes que han pasado por nuestro laboratorio han manifestado que esta experiencia ha sido muy satisfactoria ya que han aprendido una gran cantidad de procedimientos prácticos que no hubieran podido adquirir en sus países de origen. Además en todos los casos, las estudiantes mostraron un gran compromiso con el grupo y con el trabajo encomendado, de manera que los resultados obtenidos no sólo fueron adecuados para su proyecto sino que dieron pie a más ensayos realizados en el grupo de investigación.

PERCEPCIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA ENTRE ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA

Eduardo Villalobo, Javier López Baena, José María Vinardell, M^a Cristina Limón-Mortés, Francisco Pérez Montaña, Francisco Romero, Rosario Espuny, Julia Contreras Fernández, Irene Jiménez Guerrero, Sebastián Acosta Jurado, Cynthia Alias Villegas, Salvadora Navarro de la Torre, Elsa Vinardell y Teresa Cubo.

*Grupo de Docencia del Departamento de Microbiología.
Universidad de Sevilla. 41012 Sevilla, España. evpolo@us.es*

La Biotecnología, asignatura optativa que nuestro Departamento imparte en los estudios de Biología de la Universidad de Sevilla, tiene una fuerte componente transversal; los estudiantes deben integrar no sólo los conocimientos básicos en microbiología sino también los de otras materias fundamentales, especialmente Bioquímica, Genética, Biología Celular y Fisiología. Para conocer los conocimientos previos de los estudiantes que van a cursar la asignatura, durante varios cursos académicos hemos realizado una encuesta sencilla sobre conocimientos biotecnológicos, basada en la que se ha hecho en el Eurobarómetro hasta 2005. Tras analizar las encuestas y tras varios años de seguimiento hemos llegado a la conclusión de que los estudiantes tienen, por una parte, numerosas ideas preconcebidas y, por otra, numerosos prejuicios morales, debido posiblemente a que la Biotecnología está firmemente implantada en la sociedad. Es por esto que, en este curso académico, hemos realizado, por una parte, esa misma encuesta a estudiantes de Biología que no estudian Biotecnología, separando a los que entran en primer curso. Por otra parte, se ha realizado una nueva encuesta en la que los estudiantes de Biotecnología tienen que emitir un juicio sobre asuntos de Biotecnología que, en principio, son sensibles para la sociedad.

El análisis detallado de los resultados los expondremos en nuestro cartel, pero, en líneas generales, hemos observado que:

- i) como era de esperar, el conocimiento biotecnológico es superior en los estudiantes de Biotecnología que en la generalidad de la sociedad europea, que es la que está representada en el Eurobarómetro.
- ii) sorprendentemente, el porcentaje de acierto de una de las diez preguntas sobre conocimientos biotecnológicos es anormalmente bajo en los estudiantes de Biotecnología.
- iii) las discrepancias de juicio no se concentran exclusivamente en las cuestiones morales relacionadas con la experimentación en humanos.

Las perspectivas de futuro de este trabajo son varias. La primera, y evidente, conocer cómo varía el porcentaje de aciertos en los próximos cursos académicos. El reto del profesorado ha de ser que el porcentaje de aciertos de los estudiantes se aproxime al 100% en los próximos años. Los cuestionarios de conocimientos previos se muestran, por tanto, como una potente herramienta docente para corregir deficiencias. El segundo, y más ambicioso, conocer cuál es el porcentaje de aciertos en ramas de estudios universitarios que, por su ejercicio profesional, pueden condicionar el desarrollo de la Biotecnología y su percepción por la sociedad. Estudiantes de Comunicación, pues de su formación dependerá en gran medida que proporcionen una correcta información a la sociedad; estudiantes de Derecho y Ciencia Políticas, pues su sólido aprendizaje influenciará las leyes y regulaciones; y estudiantes de Química, Farmacia e Ingenierías, pues su capacitación también será necesaria para mejorar la Biotecnología.



MICROBIOLOGÍA Y CULTURA CIENTÍFICA PARA LA TERCERA EDAD: VISITAS GUIADAS A EMPRESAS ALIMENTARIAS

Alfonso V. Carrascosa** y *Adolfo J. Martínez-Rodríguez

¹ Grupo de Microbiología y Biocatálisis de Alimentos (MICROBIO). Departamento de Biotecnología y Microbiología de los Alimentos. I. de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL. (Consejo Superior de Investigaciones Científicas-UAM). c/ Nicolás Cabrera, 9. Campus de la Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid (ESPAÑA) av.carracosa@csic.es

Ciertas actividades encuadrables dentro de lo que en la actualidad se conoce con el nombre de cultura científica dejan fuera de su alcance al colectivo de la tercera edad. Un ejemplo son las visitas guiadas a centros del CSIC, que habitualmente vienen a ser copadas por alumnos de diversos niveles de enseñanza.

Se da la circunstancia de que en el colectivo de la tercera edad abundan los que conocen el modo de elaboración tradicional de productos alimenticios tales como el vino o el jamón. Por ello en la anterior edición de la Semana de la Ciencia de Madrid 2011 se propuso a la organización de la misma llevar a cabo visitas guiadas a empresas alimentarias, concretamente al Museo del Vino de Navacarnero y a la planta de elaboración de jamón serrano de Campofrío. Dada la experiencia de años en la investigación científica de la microbiología de los alimentos, y por ser el vino un magnífico exponente de la utilidad de la biotecnología microbiana, así como el jamón un perfecto ejemplo de la eficacia de las barreras tecnológicas en la elaboración de alimentos, útil para introducir los conceptos de seguridad alimentaria, APPCC, etc., se propuso una nueva experiencia: las visitas guiadas a empresas agroalimentarias.

Se realizó a modo de experimento y sólo se ofreció la posibilidad de realizar la visita un día. Las expectativas fueron más que satisfechas, y un buen número de los visitantes pertenecieron a la tercera edad y departieron con los científicos que guiaban la visita sobre los aspectos de la elaboración de tan preciados alimentos. El contenido fundamental de las charlas que se dieron fue la microbiología: cómo es beneficiosa para la elaboración del vino, y sería perjudicial para la del jamón. Se presenta la preparación de dichas visitas, sus contenidos, su realización, su sponsorship, etc. Las catas llevadas a cabo en ambos establecimientos fueron *determinantes* para la comprensión de los conceptos microbiológicos expuestos a gente no siempre entendida.

AGRADECIMIENTOS: AGL 2009-07894 (CICYT, MEC); ALIBIRD-CM-P 2009/AGR-1469 (Comunidad de Madrid); CSD2007-00063FUN-C-FOOD (CONSOLIDER INGENIO 2010); PIE-CSIC 2012 70 E 101; MUSEO DEL VINO (Ayuntamiento de Navacarnero); D.O. VINOS DE MADRID; CAMPOFRÍO GROUP.

*I Reunión de Docencia y Difusión
de la **M**icrobiología*



Madrid

12-13 de julio de 2012

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abad, Naiara	63
Abriouel, Hikmate	47, 52, 61
Acosta Jurado, Sebastián	83
Aguado, Enrique	76
Aguilera, Ángeles	74
Aínsa, José A.	77
Alcaide, Elena	53
Alias Villegas, Cynthia	83
Alonso Conde, Alejandro	40
Alonso Sánchez, María del Carmen	68
Alou, Luis	67
Álvarez-Pérez, Sergio	30
Angosto Sánchez, Irene	66
Arana, Inés	63, 73
Argüelles, Alejandra	37
Argüelles, Juan-Carlos	37
Arijo, Salvador	57
Arregui, Lucía	75
Arrese, Elixabete	55
Astola, Antonio	76

B

Balebona, M. Carmen	57
Bañuelos, M ^a Antonia	56, 81
Barbé, Jordi	36
Barcina, Isabel	73



Béjar, Victoria	28
Belda Aguilar, Ignacio	40
Benítez Rodas, G. Antonio	46
Benítez, Laura	21, 41
Benito, Begoña	56, 81
Benomar, Nabil	47, 52, 61
Bikand, Joseba	23, 55, 24
Blanco Gutiérrez, M. Mar	50
Blanco, Mar	21
Bolivar, Jorge	76
Briones Dieste, Victor	51
Brito, Belén	81
Burton, Sara	17

C

Caballero Gómez, Ana María	40
Calvo de Pablo, Pilar	45, 46
Calvo, Pilar	75
Camacho, Ana I.	54
Campoy, Susana	36
Canga, M. Carmen	50
Cansado, José	72
Cantoral, Jesús M.	76
Carballo Cuervo, Serafín	40
Carbú, María	76
Carrascosa, Alfonso V.	84
Carrión Herrer, F. Javier	50

Casado Escribano, Nieves	32
Celador-Lera, Lorena	60
Cenamora, Rosa	78
Cobo, Antonio	47, 52, 61
Colom, Karmele	55
Colom, M ^a Francisca	22
Contreras Fernández, Julia	83
Cortés, Pilar	36
Cubo, Teresa	83
Cutuli, M ^a Teresa	21

D

De Juan Ferré, Lucía	51
De Silóniz, M ^a Isabel	41
De Silóniz, Maribel	75
De Vega, Clara	30
De Vicente, Antonio	38
Del Moral, Ana	58, 28
Díaz del Toro, Silvia	71, 74
Díez, Rosalía	78
Doménech, Ana	21
Doménech, Mirian	41
Domínguez Bernal, Gustavo	50
Domínguez Rodríguez, Lucas	51

E

Espuny, Rosario	83
Esteban, Genoveva F.	64



Esteban-Torres, María 41

F

Fairén, Eva 80

Fairén-Jiménez, Eva 31

Fernández de Aranguiz, Águeda 23

Fernández, Miguel Ángel 69

Fernández, Rosario 20

Fernández-Hacer, Francisco J. 76

Flores Félix, José David 33

Flores, Ricardo 21

Franco, Alejandro 72

Fuentes, Verónica 27

G

Gacto, Mariano 72

Gálvez, Antonio 47, 52, 61

Gamazo, Carlos 54

Gamella Pozuelo, Luís 40

Garaizabal, Idoia 63

Garaizar, Javier 23, 24, 55

García Alonso, Marta 70

García Benzaquén, Nerea 51

García Cost, Juan 21

García de los Ríos, José Esteban 42

García Esteban, María Teresa 74

García García, Mónica 70

García Martínez, María 66

García Martínez, Teresa	65, 34
García Mauricio, Juan Carlos	34, 65
García Rosado, Esther	68
García Rubio, Rocío	46, 66
García-Cozar, Francisco J.	76
García-Esteban, María Teresa	71
García-Fraile, Paula	33
Garrido, Carlos	76
Gegúndez Cámara, M ^a Isabel	32
Gil de Prado, Elena	46
Gil, Concha	78
Gil-Serna, Jéssica	41, 82
Gómez Sánchez, Daniel	66
Gómez-Lucía, Esperanza	21
Gomez-Lus, M ^a Luisa	59, 67
González Domínguez, Sergio	51
González Martín, Margarita	48
González-Domenech, Carmen María	28
González-Rodríguez, Victoria E.	76
González-Zorn, Bruno	41
Goyache Goñi, Joaquín	51
Grande, M ^a José	47, 52, 61
H	
Haro, Rosario	81
Herrera, Carlos M.	30
Hervás García, Marta	66



J

Jiménez Cid, Víctor	78
Jiménez Guerrero, Irene	83

L

León, Bienvenido	54
Limón-Mortés, M ^a Cristina	83
Linares, María	41
Liñeiro, Eva	76
Lissidini, Andrea	36
Llagostera, Montserrat	36, 38
Llamas, Inmaculada	58, 28
Lombard, Carmelisa	82
López Baena, Javier	83
López-Goñi, Ignacio	29
Lucas, Rosario	47, 52, 61

M

Madrid, Marisa	72
Maicas, Sergi	53
Marquina Díaz, Domingo	40
Martín Cuadrado, Ana Belén	22
Martín Grand, Rosa	70
Martín Sánchez, Inés	35
Martín, Humberto	78
Martín-Cereceda, Mercedes	75
Martínez Alarcón, José	80, 31
Martínez Cañamero, Magdalena	47, 52, 61

Martínez Molina, Eustoquio	33
Martínez, José	58
Martínez-Ballester, Ilargi	23, 24
Martínez-Checa, Fernando	58, 28
Martínez-Manzanares, Eduardo	57
Martínez-Molina, Eustoquio	60
Martínez-Rodríguez, Adolfo J	84
Martín-González, Ana	71, 74
Mateos, Pedro F.	33, 60
Mayola, Albert	36
Mazariegos Martínez-Peñalver, María	51
Miguel Oliva, José	41
Moriñigo, Miguel Angel	57
Muñoz Serrano, Carmen	25
Muñoz, Eugenia	76
N	
Navarro de la Torre, Salvadora	83
O	
Olalla, Casilda	69
Olmo Rísquez, José L.	45, 49, 64
Orruño, Maite	73, 63
Ortega, Elena	52, 61, 47
Ortiz Díez de Tortosa, Cristina	25
Ortiz, Manuela	76
P	
Palacios, Santiago	58



Patiño, Belén	75, 82, 41
Pendón, Carlos	76
Pérez Montañ, Francisco	83
Pérez, Rubén	47, 52, 61
Pérez-Uz, Blanca	75
Picazo, Juan J.	59
Piqueras, Mercè	19
Pla, Jesús	78
Portela, Silvia	76
Prieto, José	67

Q

Quer, Josep	21
Quesada, Emilia	28, 58

R

Ramos, Carmen	67
Rebordinos, Laureana	76
Rementería, Aitor	55, 23, 24
Rey, Luis	81
Río, Paula	41
Rivas Fernández, Eva M ^a	46
Rivas, Raúl	60, 33
Rodríguez, Carmina	79
Rodríguez, María Esther	76
Rodríguez-Avial, Carmen	59
Romero Martínez, Beatriz	51
Romero, Francisco	83

Romero, Javier	21
S	
Sacristán, Gonzalo	69
Sáez Cordero, María	46
San Millan, Rosario	23, 24, 55
Sánchez Angulo, Manuel	22
Sánchez, Sergio	41
Sánchez-Gómez, Susana	54
Sánchez-Porro, Cristina	20
Sancho, María Teresa	69
Santos de la Sen, Antonio	40
Sanz Luengo, Mar	25
Seara, Manuel	26
Serrano, Susana	75
Sheth, Chirag C.	62
Soto, Manu	63
Soto, Teresa	72
Sotoca, Roberto	41
T	
Talavera, Antonio	21
Tejedor Junco, María Teresa	48
Tejedor, María Teresa	38
Téllez Peña, Sonia	51
Torralba Redondo, Begoña	40
Torreblanca Calvo, Marina	22



U

Uranga, Ainhoa 63

V

Valderrama Conde, M^a José 46, 66

Vallejo, Inmaculada 39

Vázquez, Covadonga 75

Velásquez, M^a de la Encarnación 33, 60

Ventosa, Antonio 20, 38

Veses, Verónica 62

Vicente, Jerónima 72

Vicente, Miguel 18

Vidal Roig, M Dolors 80, 31

Villalobo, Eduardo 83

Villar Moreno, Angel Luís 40

Vinardell, Elsa 83

Vinardell, José María 83

ORGANIZAN



PATROCINAN



COLABORAN



GRUPO ESPECIALIZADO DE DOCENCIA
Y DIFUSIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA

MADRID 2012