



VNIVERSITAT
D VALÈNCIA

(Q≈) Facultat de Ciències Biològiques

(Q*) Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació



GRUP CONSOLIDAT D'INNOVACIÓ
DOCENT EN MICROBIOLOGIA DE
LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

VI REUNIÓN

Docencia y Difusión de la Microbiología

11 y 12 de julio de 2024
Burjassot



Libro de resúmenes



Benvingudes, benvinguts a Burjassot.

Desde la constitución del grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología en el XXIII Congreso de la Sociedad Española de Microbiología celebrado en Salamanca en 2011, se han sucedido cinco reuniones de nuestro grupo: Madrid (2012), Alacant (2014), Leioa (2016) y Madrid (2018/2022). Ahora presentamos la sexta reunión, en el Campus de Burjassot de la Universitat de València. Dos días intensos, 11 y 12 de julio de 2024, precedidos por el XIX Curso de Introducción a la Investigación en Microbiología. Mesas redondas, comunicaciones en panel, talleres, sesiones plenarias y reuniones centradas en los microorganismos y las personas que nos dedicamos a su estudio. Tres colectivos formados por los miembros del grupo DDM-SEM, por jóvenes universitarios en formación y por profesorado de educación secundaria con interés por nuestra área de conocimiento. Más de 175 personas con un nexo común, la docencia y la difusión de la Microbiología. Y con la vocación de transmitir a la sociedad la omnipresente actividad de los microorganismos, que se materializa en las charlas abiertas impartidas en el rectorado de la Universitat de València.

Desde el comité organizador local, integrado por profesorado y alumnado del Departamento de Microbiología y Ecología de la Universitat y de otras universidades hermanas (CEU-Cardenal Herrera, Miguel Hernández y Jaume I) os damos la más cordial bienvenida.

Deseamos que os llevéis un buen recuerdo de la reunión y todo nuestro afecto.



Junta Directiva

Presidencia

- Dr. Ignacio López-Goñi (*Universidad de Navarra*)

Vicepresidencia

- Dr. Manuel Sánchez-Angulo (*Universitat Miguel Hernández*)

Secretaría/Tesorería

- Dra. Dolo Vidal Roig (*Universidad de Castilla-La Mancha*)

Vocalías

- Dra. Jessica Gil Serna (*Universidad Complutense de Madrid*)
- Dr. Raúl Rivas González (*Universidad de Salamanca*)
- Dr. Íñigo Lasa (*Universidad de Navarra*)
- Dr. Óscar Zaragoza (*Instituto de Salud Carlos III*)
- Dr. Guillermo Quindós (*Universidad del País Vasco/EHU*)
- Dr. Santiago Vega García (*Universidad Cardenal Herrera – CEU*)

Vocalía JISEM

- Dr. Samuel García Huete (*Institut Pasteur*)



Comité organizador

- Dr. Sergi Maicas Prieto (*Universitat de València*)
- Dra. Belén Fouz Rodríguez (*Universitat de València*)
- Dra. Elena González Biosca (*Universitat de València*)
- Dra. Hortensia Rigo Vidal (*Universitat de València*)
- Dr. José Juan Mateo Tolosa (*Universitat de València*)
- Dr. Antonio Camacho González (*Universitat de València*)
- Dra. Carmen Amaro González (*Universitat de València*)
- Dra. Rosa de Llanós Frutos (*Universitat Jaume I*)
- Dra. Begonya Vicedo Jover (*Universitat Jaume I*)
- Dr. Manuel Sánchez Angulo (*Universitas Miguel Hernández*)
- Dra. María Francisca Colom Valiente (*Universitas Miguel Hernández*)
- Dra. María Teresa Pérez Gracia (*Universidad Cardenal Herrera – CEU*)
- Dr. Rubén Salvador Clavell (*Universitat de València*)
- Dr. Héctor Carmona Salido (*Universitat de València*)
- Pablo Ibáñez Payá (*Universitat de València*)
- Isabel Salas Lastres (*Universitat de València*)
- Cristina Peris (*Universitat de València*)
- Rosa Vázquez García (*Universitat de València*)
- Nerea García (*Universitat de València*)
- Juan José Arráez (*Universitat de València*)



Patrocinadores



UNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

(CZ) Facultat de Ciències Biològiques

UNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

(C*) Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació



Ajuntament
de Burjassot



microomics®

Small things that matter.





Programa

11/07/2024

- 8:00 – 9:00 **Recogida de acreditaciones**
- 9:00 – 9:30 **Inauguración**
- 9:30 – 10:30 **Conferencia inaugural**
- Kenneth N. Timmis (*Technische Universität Braunschweig-Alemania*)
- 11:00 – 12:30 **Mesa redonda 1. La Microbiología en el currículo de enseñanza secundaria y bachillerato**
- Moderan:
- Margarita Ortigosa (*IES Vicent Andrés Estellés*)
 - Eva Camarero (*CEFIRE-CTEM*)
- Ponentes:**
- Mariano Sánchez (*IES Benicalap*)
 - José Vallés (*Colegio El Armelar*)
 - Isabel Fernández Boan (*IES Haygon & Universitat d'Alacant*)
- 12:30 – 14:00 **Mesa redonda 2. Manejo de herramientas docentes en el nivel de grado universitario**
- Moderan:
- María Francisca Colom (*Universitas Miguel Hernández*)
 - Carmen Amaro (*Universitat de València*)
- Ponentes:**
- Inés Arana (*Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea*)
 - Maria Dolors Vidal (*Universidad de Castilla-La Mancha*)
 - Fernando Santos (*Universitat d'Alacant*)



- 16:00 – 17:30 **Mesa redonda 3.** Hacer Microbiología con la sociedad
- Moderan:
- M^a José Valderrama (*Universidad Complutense de Madrid*)
 - Rosa de Llanos (*Universitat Jaume I*)
- Ponentes:**
- M^a José Pérez-Álvarez (*Universidade de Vigo*)
 - Toni Gabaldón (*Institute for Research in Biomedicine. Barcelona*)
 - M^a José Valderrama (*Universidad Complutense de Madrid*)
- 18:00 – 19:00 **Asamblea del Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología**
- 19:00 – 20:30 **Sesión de pósteres**
- 20:30 – 22:00 **Cocktail de bienvenida**

12/07/2024

- 9:00 – 10:30 **Mesa redonda 4.** Estrategias de comunicación de la Ciencia
- Moderan:
- Manuel Sánchez Angulo (*Universitas Miguel Hernández*)
 - Begonya Vicedo (*Universitat Jaume I*)
- Ponentes:**
- Elisa Pérez (*INIA- Centro de Investigación en Sanidad Animal- Consejo Superior de Investigaciones Científicas*)
 - Daniel Ramón (*Archer Daniel Midlands. Paterna*)
 - Raul Rivas (*Universidad de Salamanca*)
- 11:00 – 12:30 **Mesa redonda 5.** Objetivos de Desarrollo Sostenible en Microbiología
- Moderan:
- Elena G. Biosca (*Universitat de València*)
 - Toni Camacho (*Universitat de València*)
- Ponentes:**
- Fernando Valladares (*Museo Nacional de Ciencias Naturales-Consejo Superior de Investigaciones Científicas*)
 - Eugenio Llorens (*Universitat Jaume I*)
 - Belén Álvarez (*Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario*)



12:30 – 14:00 **Mesa redonda 6.** Comunicación de la Ciencia a la Sociedad

Moderan:

- Soledat Rubio (*Cátedra de Divulgación de la Ciencia- Universitat de València*)
- Hortensia Rico (*Universitat de València*)

Ponentes:

- Malema Martínez Cañamero (*Directora de SEM@foro*)
- Jéssica Gil Serna (*Directora de Noticia SEM*)
- Asunción de los Ríos (*Editora de International Microbiology*)

15:30 – 17:00 **Talleres microbiológicos**

Moderan:

- M^a Teresa Pérez-Gracia (*CEU-Universidad Cardenal Herrera*)
- José Juan Mateo (*Universitat de València*)

Talleres:

- ✓ **Gamificación en Microbiología: laboratorio virtual para la búsqueda de cepas bacterianas productoras de antibióticos y el juego cooperativo Micro-Combat.** David Miñana (*Universitat de Barcelona*)
- ✓ **Superbugs.** María Teresa Pérez Gracia & Antonio Tarín Pelló (*CEU-Universidad Cardenal Herrera*)
- ✓ **Bacterfield.** Isabel Franco Castillo & Elena Atrián Blasco (*Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón*)
- ✓ **Pokédex bacteriana.** Rubén Salvador-Clavell (*Universitat de València*)
- ✓ **Aprende con Danio.** María Jesús Molina Cimadevila (*Aprende con Danio*)

17:00 – 18:00 **Presentaciones orales**

18:00 – 19:00 **Sesión plenaria**

- Bruno González Zorn (*Universidad Complutense de Madrid*)

19:00 – 20:00 **Clausura y entrega de premios y diplomas**

20:00 – 21:00 **Ruta histórica por Burjassot**



A

Docencia universitaria



A01

Experiencia en el uso de recursos educativos de acceso abierto para concienciar sobre el problema de las resistencias antifúngicas en veterinaria desde un enfoque “Una Salud”

Sergio Álvarez-Pérez, Marta E. García, Sergio Quevedo-Caraballo, José L. Blanco

Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

sergioaperez@ucm.es

A pesar del importante papel de los hongos como agentes causantes de infección en humanos y animales y de la amenaza urgente que representan las especies resistentes a los antifúngicos, el impacto de estos microorganismos sobre la Sanidad Animal y la Salud Pública sigue siendo altamente desconocido. Teniendo en cuenta la ubicuidad de la mayoría de los hongos de importancia clínica en el medio ambiente, la estrecha relación entre seres humanos y animales domésticos y el potencial zoonótico de muchos agentes causantes de micosis animales, las estrategias de control de la aparición de resistencias antifúngicas deberían seguir el enfoque de “Una Salud” (*One Health*).

En el marco de un proyecto de innovación educativa del Programa Innova-Docencia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) desarrollado durante el curso 2022-2023 generamos una “Guía Online de Antifúngicos y Resistencias Antifúngicas en Veterinaria” de acceso gratuito, 100% online y optimizada para ser visualizada en diferentes dispositivos (URL: <https://sites.google.com/ucm.es/antifungicos>). El objetivo principal de ese proyecto era que los estudiantes del Grado en Veterinaria, del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos y del Diploma en Asistencia Técnica en Clínica Veterinaria ofertados por la Facultad de Veterinaria de la UCM, así como el alumnado de otras titulaciones afines de la UCM y otras instituciones educativas, adquieran conocimientos básicos sobre la creciente problemática que suponen las resistencias antifúngicas en el entorno clínico veterinario y sus implicaciones dentro del concepto “Una Salud”. La experiencia en el uso de la Guía Online en los primeros 12 meses desde su creación ha sido altamente satisfactoria, destacando su gran nivel de aceptación por gran parte del profesorado y del alumnado de nuestro centro y su inclusión como material básico recomendado para la preparación de diversas asignaturas del área de Sanidad Animal. No obstante, entre los aspectos a mejorar, que pretendemos abordar en un futuro próximo, se encuentran: (i) la necesidad de actualizar y ampliar las secciones dedicadas a la descripción de las principales clases de antifúngicos utilizadas en medicina humana y veterinaria y los mecanismos de resistencia antifúngica, para que éstas recojan los numerosos avances en investigación realizados recientemente; (ii) la inclusión de nuevas secciones referidas a la doble problemática que plantea el uso de fungicidas en agricultura, al seleccionar especies y cepas fúngicas patógenas resistentes a azoles y otros antimicóticos a la vez que tiene efectos perniciosos sobre hongos no diana de gran importancia ecológica; y (iii) el realizar una mayor difusión de este recurso educativo a través de redes sociales y otros canales.



A02

“Ser madre de un microorganismo, mi experiencia”

Puertas-Martín V.¹, Santos B.², Díaz M.²

¹Grado en Biología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca

²Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)/ CSIC-USAL. Salamanca
Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Biología, USAL
puertasmartin.vera@usal.es

A mis 20 años, nunca me planteé la posibilidad de adoptar un hijo. Hasta que me ofrecieron ser madre adoptiva, ¡de un microorganismo! y así fue como conocí a mi querido *Geobacter metallireducens*.

Sobre él, es una bacteria Gram negativa, anaerobia estricta. Puedes encontrarlo en sedimentos de agua dulce en condiciones de oscuridad. Tiene importancia tanto biotecnológica, por su capacidad de transporte de electrones, como en cuestiones de biorremediación como reductora de metales pesados, cualidad que le da el nombre a esta especie. Son especialmente destacables además, sus interacciones sintróficas con otras especies similares unido a su capacidad de formar biofilms.

Nos conocimos gracias al proyecto “Adopta un Microorganismo 2.0”. La actividad consiste en primer lugar en la selección del microorganismo a “adoptar”, seguido de una búsqueda de información utilizando distintas fuentes bibliográficas. A continuación, se realiza la ficha del microorganismo elegido con la información requerida (clasificación, estructura, crecimiento, genoma...) junto con una correcta referenciación de la bibliografía. Finalmente, se pasa a la evaluación por parte de los alumnos de los trabajos de los compañeros, siguiendo un sistema de rúbrica.

De no haber sido por las profesoras de la asignatura “Fisiología y Metabolismo Microbianos”, Beatriz Santos Romero y Margarita Díaz Martínez, del tercer curso del Grado en Biología de la Universidad de Salamanca, no habría aprendido tanto de este microorganismo. Además, me ha servido para practicar el uso correcto de bibliografía científica y cómo evaluar el trabajo de otras personas; habilidades, sin duda, útiles a futuro.



A03

“He adoptado un microorganismo... ¡y es patógeno!”

Vázquez-Rodríguez M.¹, Santos B.², Díaz M.²

¹Grado en Biología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca

²Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)/ CSIC-USAL. Salamanca
Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Biología, USAL
monicavqzrgz@usal.es

Si la maternidad ya es difícil, imagina no poder ver a tu hijo adoptivo y que, además, cuidarle pueda poner en riesgo tu salud. Por suerte para mí, no he tenido que tratar directamente con *Vibrio cholerae*, pero como su “madre adoptiva” me ha tocado aprender sobre su personalidad y todo lo que le gusta.

Ahora sé que este microorganismo causante del cólera es un bacilo Gram negativo aerobio facultativo y que somos uno de sus hospedadores favoritos. Podría cultivarlo en agar TCBS. Para mantenerlo a raya, si se porta mal, los antimicrobianos como la tetraciclina o desinfectantes como el fenol me podrían ser de ayuda. Aunque se distribuye mundialmente, tiene predilección por las zonas tropicales y subtropicales y, a pesar de que nuestros ADNs no se parecen demasiado, a ninguno de los dos nos gusta el frío.

Todos estos conocimientos sobre Microbiología son gracias al proyecto “Adopta un Microorganismo”, llevado a cabo en la asignatura de Fisiología y Metabolismo Microbianos en tercero de Biología de la Universidad de Salamanca. Este trabajo nos ha permitido aprender sobre microorganismos a la vez que trabajábamos el manejo de información científica y la utilización de bibliografía.

El resultado es un póster en el que han quedado reflejadas cuestiones como la morfología, el cultivo o las características metabólicas de una determinada especie. Para la evaluación de este trabajo se han tenido en cuenta aspectos estéticos, de información y de síntesis y ha sido llevada a cabo por los propios alumnos mediante rúbrica. La valoración por pares de los trabajos, ha potenciado nuestra capacidad crítica, un aspecto fundamental en la ciencia.

Además, hemos podido evaluar nuestro progreso ante los objetivos planteados mediante una encuesta de opinión elaborada por las profesoras, que sirve de feedback para los docentes y les permite mejorar aspectos de la actividad.



A04

¿Cómo es adoptar a *Pasteurella multocida*?

Navarro Suberviola S.¹, Santos B.², Díaz, M.²

¹Grado en Biología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca

²Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)/ CSIC-USAL. Salamanca
Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Biología, USAL
navarrosuberviola.sara@usal.es

Tengo 21 años y he adoptado.

Soy alumna de la asignatura “Fisiología y Metabolismo Microbiano” del tercer curso del Grado de Biología de la Universidad de Salamanca, en la cual se ha llevado a cabo un proyecto. Pero te estarás preguntando, ¿qué tiene que ver esto con mi adopción?, pues que lo que he adoptado ha sido un microorganismo, concretamente a *Pasteurella multocida*. Se podría decir que soy casi como su “madre”.

Dicen que la maternidad es algo muy complejo y te enseña muchas cosas. En mi caso no ha sido tan difícil, pero sí que he podido aprender mucho sobre Microbiología.

Os lo presento, es una bacteria Gram negativa que vive en la microbiota orofaríngea de muchos animales y aves. Además, es un patógeno zoonótico muy versátil que causa infecciones en una amplia gama de animales domésticos y salvajes, así como en humanos.

El objetivo de este trabajo es adquirir conocimientos sobre la Microbiología mediante la búsqueda en artículos científicos y aprender a utilizar las referencias bibliográficas. Para ello, se tuvo que escoger un microorganismo de una lista y redactar lo que se conoce de él sobre diferentes campos (su estructura, genoma, crecimiento, métodos de control...). Una vez seleccionada la información, se procedió a realizar el póster, tratando de hacerlo atractivo visualmente y se añadieron las fuentes bibliográficas. Por último, cada alumno evaluó el trabajo de dos compañeros y los que estaban mejor ejecutados fueron expuestos en la Facultad de Biología.

La realización de este trabajo permite a los estudiantes familiarizarse con el uso de referencias bibliográficas, además de aprender a buscar información verídica y posteriormente sintetizarla. Y por supuesto, sirve para desarrollar la creatividad a la hora de hacer un póster atractivo.



A05

La microbiota del néctar floral como sistema modelo en Ecología

Sergio Álvarez-Pérez¹, Sergio Quevedo-Caraballo¹, Clara de Vega²

¹Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

²Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

sergioaperez@ucm.es

Entender los procesos que determinan el ensamblaje de las comunidades naturales es de suma importancia para numerosas disciplinas, por ejemplo en ecología teórica de comunidades, ecología evolutiva y biología de la conservación, ayudándonos a comprender como se puede estructurar espacialmente la biodiversidad. Gran parte del conocimiento actual sobre el ensamblaje de comunidades ha sido adquirido a través del estudio de diversos “macroorganismos”, fundamentalmente animales y plantas, si bien en los últimos años se ha venido destacando el gran potencial de los microorganismos como sistema modelo para la docencia e investigación en Ecología.

El néctar floral es una secreción nutritiva que muchas angiospermas ofrecen como recompensa a los polinizadores. Inicialmente estéril, el néctar floral es rápidamente colonizado por diversas especies de levaduras y bacterias. Estos microorganismos forman parte de la microbiota natural de insectos y otros visitantes florales, los cuales se encargan de dispersar las comunidades microbianas del néctar de flor en flor. La naturaleza efímera de las flores con néctares que pueden ser químicamente muy heterogéneos y la distribución espacial irregular de las plantas en poblaciones naturales contribuyen a generar sistemas altamente dinámicos. El estudio de estas comunidades microbianas permite el análisis del néctar como filtro ambiental y proporciona información relevante sobre cómo los procesos de competencia y de sinergia determinan la distribución espacio-temporal de los microorganismos. Las comunidades microbianas del néctar floral presentan además cualidades muy adecuadas para la docencia e investigación ecológica por los cortos tiempos de generación de la mayoría de sus miembros, su relativa simplicidad en comparación con otros microbiomas naturales (p.ej., rizosfera y filosfera) y su organización en una estructura jerárquica bien definida de complejidad creciente (nectarios dentro de flores, flores dentro de plantas individuales, plantas dentro de poblaciones, etc.), permitiendo así enfoques multiescala. Todas estas características han despertado el interés por utilizar la microbiota del néctar floral como sistema modelo para el estudio y la enseñanza de diversos procesos que afectan al ensamblaje de comunidades, como pueden ser la exclusión competitiva, la dispersión, la contingencia histórica y la dinámica de metacomunidades, los cuales tienen una amplia cobertura en la mayoría de los programas docentes del área de Ecología pero que aún son poco abordados en los cursos de Microbiología, a pesar de su enorme interés para la ciencia.

Agradecimientos: Proyecto PID2022-136719NB-I00 financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE y Ayuda RYC2018-023847-I financiada por MICIU/AEI y por El FSE invierte en tu futuro.



A06

¿Qué microorganismo soy?: proyecto piloto de gamificación en el aula para alumnado del Grado en Medicina

Alba Martínez

Departamento de Farmacia, Universidad CEU Cardenal Herrera

alba.martineزالbinana@uchceu.es

La docencia universitaria está en continua transformación. Entre las diferentes estrategias de modificación del modelo en el aula se encuentra la gamificación o proceso de aprendizaje basado en juegos. Esta estrategia está ganando protagonismo en los últimos años porque se ha demostrado que es útil para incrementar el compromiso y la adquisición de conceptos por parte del alumnado, de una forma divertida y motivadora. En este contexto nace el proyecto ¿Qué microorganismo soy?, el cual tiene como objetivo la revisión del contenido sobre microorganismos relevantes a nivel sanitario, utilizando como base el juego de mesa “¿Qué tengo en el coco?”.

Para llevar a cabo una prueba de concepto, se convocó al alumnado de la asignatura “Microbiología e Inmunología”, del Grado de Medicina, que no superó la convocatoria ordinaria, y fueron 10 los estudiantes que voluntariamente aceptaron participar en esta iniciativa. El proyecto se desarrolló en dos sesiones. La primera sesión consistió en la presentación al alumnado, tanto del objetivo del proyecto como de las reglas básicas del juego (brevemente, realizando preguntas dicotómicas que responderán sus compañeros, cada alumno/alumna tendrá que adivinar cuál es el microorganismo que ha elegido al azar entre un listado de 35 microorganismos). Además, para preparar la segunda sesión, se les recomendó que crearan una ficha identificativa de cada microorganismo siguiendo unas pautas comunes. Fruto del debate sobre el proyecto durante la sesión, a propuesta de los alumnos y alumnas, a esta ficha se incorporó un apartado de casos clínicos sencillos, creados por el propio alumnado.

La segunda sesión se dividió en dos partes: una primera parte en la que se puso en práctica el juego, en grupos de 2 o 4 personas, y una segunda parte en la que se resolvieron los casos clínicos de forma conjunta. Posteriormente, la capacidad del proyecto para afianzar conceptos se valoró con un cuestionario anónimo realizado durante la primera sesión y al finalizar la segunda sesión. Los resultados fueron positivos, ya que la calificación media de los resultados de la segunda sesión aumentó 0.5 puntos respecto a los resultados de la primera sesión. Finalmente, los estudiantes respondieron de forma anónima a una encuesta de valoración del proyecto, dándole una valoración global de 4,83 sobre 5 y destacando su utilidad como herramienta para testar el grado de conocimiento sobre el contenido, pudiendo ayudarles a clarificar conceptos o a focalizar el estudio.



A07

Microbiólogas y ODS: la docencia transformada en una exposición

Valderrama Conde, María José; Ayllón Santiago, Tania; Domenech Lucas, Mirian; Martín Cereceda, Mercedes; Patiño Álvarez, Belén; Williams, Richard; Gil Serna, Jéssica

Departamento, Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid
mjv1@ucm.es

Las universidades tienen un papel fundamental en la contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por su compromiso con la sociedad en la generación y transmisión del conocimiento. Los docentes podemos incorporar estos principios en nuestra actividad gracias a la importancia de los microorganismos en diversos ámbitos relacionados con la sostenibilidad. En este trabajo se presenta una actividad desarrollada con estudiantes de microbiología cuyo objetivo ha sido investigar y dar a conocer las aportaciones de las microbiólogas a los ODS. Los alumnos seleccionaron de forma libre microbiólogas españolas y de otros países e investigaron sobre su trayectoria académico-científica y su labor profesional y de investigación, además de otros aspectos personales relacionados con la divulgación o la promoción de la mujer en la ciencia. Elaboraron un total de 33 pósteres que cubrían diversos aspectos de la microbiología, que se expusieron en la Facultad de Ciencias Biológicas con el título "Mujeres en microbiología y su contribución a los ODS". De manera adicional, con los estudiantes de Bioquímica se organizó un mini congreso, con envío de resúmenes y defensa de los pósteres, expuestos en la Facultad de Ciencias Químicas. Las sesiones estuvieron moderadas por los propios alumnos, se entregaron certificados de participación y se otorgó un premio al mejor trabajo. Como clausura, tuvimos la oportunidad de asistir a la exposición "Esto va de Micro y de Arte", en la facultad de Bellas Artes, resultado de un proyecto de innovación del curso anterior.

Las actividades han sido muy bien acogidas y valoradas por los estudiantes. En el caso de los biólogos, nos sorprendió la alta y entusiasta participación con 63 estudiantes, que representa más del 25% de alumnos de los grupos en que se propuso, a pesar de ser una actividad voluntaria y sin repercusión en su nota. En el caso de los bioquímicos (49), para los que la actividad era obligatoria como parte de los seminarios de la asignatura, el resultado académico fue realmente bueno, con calificaciones muy altas (media 9,2), habiéndose incluido en la evaluación no solo el resultado final del póster y su defensa, sino también el resumen en español e inglés y desarrollo completo del trabajo en equipo. En las encuestas, los estudiantes señalaron que la actividad resultaba distinta de las realizadas en otras asignaturas y, por tanto, más atractiva y dinámica. En ambos grupos de estudiantes, se valoró especialmente el encuentro con la microbióloga elegida, ya sea en persona u *online*. Esto les brindó la oportunidad de conversar directamente sobre su investigación y conocer a la persona detrás de la científica.

Por último, esta actividad nos ha permitido vincular la actividad docente reglada con los proyectos de innovación que desarrollamos con alumnos voluntarios, en concreto el pódcast de este curso "Esto va de Micro: 10 retos, 10 mujeres" y favorecer la implicación de más estudiantes en el logro de los objetivos.



A08

Implementation of the UEMF- MicroMondeMaroc project at the Euromed University of Fes (UEMF), in cooperation with the Micromón project of the University of Valencia

Imane Oufkir¹, Touriya Alami¹, Imane Allal El Bakhti¹, Sihame Khalifi¹, Sara Safi¹, Dalia Saubry¹, Jesus Zueco², Sergi Maicas², Salim Bounou¹, Ismail Moukadiri¹

¹Euromed Engineering School of Biomedical and Biotechnology, Euromed Faculty of Pharmacy, Euromed University of Fes (UEMF)-Route de Meknès, 30070 Fez, Morocco

²Unidad de Microbiología, Facultad de Farmacia, Facultad de Biología, Universitat de València, Avda. Vicent Andrés Estelles s/n, 46100, Burjassot, Valencia, Spain

i.moukadiri@ueuromed.org

Micromonde is an international project developed in seventeen countries to bring together scientific culture and biomedical research at different educational levels and promote a vocation for research. The aim of this project was not only to discover new strains of bacteria capable of producing antibiotics, but also to familiarize the students with this type of subjects and to develop their critical skills and research mindset. UEMF- MicroMondeMaroc (U3M), a local initiative within this worldwide project, has been launched at the Euromed University of Fes (UEMF), Morocco, with the collaboration of the University of Valencia (UV). This first edition initiative in UEMF aims to inspire a new generation of scientists while addressing critical health challenges. Nearly 100 students from the Euromed Faculty of Pharmacy and the Euromed Engineering School of Biomedical and Biotechnology have followed specific training on the program. Five practical sessions were carried out, alternating with theoretical training during which students acquired ideas on the problem of bacterial resistance to antibiotics and its socio-economic impact, while assimilating different experimental methodologies. This project-based learning (PBL) which is a different way of teaching and helping students think critically, work together, and actively solve problems was supervised by teachers from the UEMF Pole of Health and the Department of Microbiology and Ecology of the University of Valencia (Spain). More than 35 samples of soil were collected from various locations across Morocco. Over the course of five sessions, students isolated microorganisms from the soil samples, observed the diversity on the plates and selected some colonies to test the microorganism's activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria. This first edition also enabled the training of five instructors within the university. Future objectives of this network include raising awareness on the pressing issue of antibiotic resistance, by involving other students from the Pole of Health and by expanding this project to high school students.



A09

Herramientas profesionales en línea para actividades informáticas en docencia de máster

David R. Arahal, Teresa Lucena

Departamento de Microbiología y Ecología, Universitat de València, Burjassot (Valencia)

arahal@uv.es

La asignatura Detección e identificación de poblaciones microbianas es una optativa de 3 créditos del Máster Universitario en Investigación en Biología Molecular, Celular y Genética. En el aula se imparten 26 horas de teoría que se complementan con 4 horas en aula de informática en las que se plantea la resolución de casos prácticos de identificación de microorganismos procariontes utilizando secuencias parciales del gen 16S rRNA. Concretamente se les proporcionan 6 secuencias en formato FASTA que ilustran ejemplos de diferentes grados de singularidad en las bases de datos (desde un patógeno con subespecies a una posible nueva especie). También abarcan diferentes ecosistemas, taxones e interés de estudio.

Las tres herramientas en línea que se han seleccionado para esta actividad son de uso gratuito y relativamente fáciles de utilizar siguiendo la guía del profesor. No se requieren conocimientos bioinformáticos, simplemente copiar y pegar texto (las secuencias fasta) y seleccionar las opciones que se indican en la guía. Esto significa que realmente deben manejar diferentes resultados (ya que las opciones condicionan el mismo) provenientes de diferentes herramientas, lo que refuerza el análisis crítico y el aprendizaje. Además, hay que tener en cuenta que las tres herramientas son de uso muy amplio entre investigadores y otros profesionales de la microbiología.

Para superar la actividad no basta con que los estudiantes lleguen a un nombre científico. Deben elaborar un informe completo donde incluyan todos los elementos que consideren necesarios, así como una valoración objetiva del resultado ya que, tratándose de un único gen que además está altamente conservado, este no puede ser tomado como concluyente en ningún caso.



A10

Diseño de prácticas de informática en la asignatura Biología de la Conservación

Teresa Lucena, David R. Arahal

Departamento de Microbiología y Ecología, Universitat de València, Burjassot (Valencia)

teresa.lucena@uv.es

El grado de Biología de la UV se divide en dos menciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad y la orientación sanitaria y biomédica. Dentro de la primera, los alumnos de 4º curso cuentan con la asignatura anual Biología de la Conservación que integra herramientas digitales y software especializado para mejorar la comprensión y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas. Se trata de una asignatura muy transversal que cuenta con la participación de profesorado de ecología, botánica, zoología, genética y microbiología. Este enfoque interdisciplinario combina conocimientos de biología, ecología y tecnología, permitiendo a los estudiantes aplicar conceptos teóricos y prácticos.

Las metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje cooperativo, promueven la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, fomentando la investigación, la colaboración y el pensamiento crítico. En concreto, se ofrecen actividades informáticas sobre taxonomía de procariotas, donde los estudiantes pueden utilizar bases de datos genómicas públicas y herramientas bioinformáticas profesionales para clasificar y analizar diferentes especies bacterianas problema.

Las sesiones de informática están diseñadas para el trabajo grupal procurando la participación igualitaria (para que todos los miembros de los grupos generados tengan las mismas oportunidades de participar) o individual. Están orientadas por el profesor mediante búsqueda de información y datos, de manera que habrá de ser en gran medida autónomo a la par que colaborativo.

Las herramientas taxonómicas utilizadas han sido *List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature* (<https://lpsn.dsmz.de/>) y el portal BacDive (<https://bacdive.dsmz.de/>) que es un buscador unificado de cepas procariotas que integra información de diversas fuentes sobre dichas cepas.

La evaluación consiste en la presentación de resultados. Se ha tenido en cuenta la participación activa, la precisión y la creatividad a la hora de resolver los casos propuestos. Además, se valora la capacidad para interpretar y comunicar resultados.



A11

Fomentando el espíritu emprendedor en el grado de Biotecnología

Manuel Sánchez-Angulo, Consuelo Ferrer, Kika Colom

Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Universidad Miguel Hernández, Elche (Alicante), España

m.sanchez@umh.es

El Espacio Europeo de Educación Superior exige que se cumplan una serie de requisitos docentes para alcanzar determinados resultados de aprendizaje y competencias. Al mismo tiempo, las distintas titulaciones deben contener las materias necesarias para formar a los estudiantes como expertos en su campo y motivar el espíritu de emprendimiento en los futuros egresados. Diseñar una metodología docente para cumplir estos objetivos puede ser un verdadero desafío. En el caso de la asignatura “Microbiología Industrial” de 2º curso del grado de Biotecnología de la Universidad Miguel Hernández se ha intentado abordar dicho reto de una forma dual.

La primera de las metodologías empleadas ha buscado que el estudiante tuviera un papel activo. Uno de los ítems evaluables de la asignatura es un trabajo de grupo en los alumnos deben de explicar al resto de la clase un artículo científico. De manera voluntaria, los alumnos pueden diseñar un modelo de negocio biotecnológico que esté basado en el contenido del artículo sobre el que han trabajado. En la segunda metodología los estudiantes tenían un papel pasivo, ya que ha consistido en organizar una jornada en la que antiguos alumnos egresados, que han montado sus propias empresas biotecnológicas, impartían una serie de charlas a los alumnos sobre sus experiencias emprendedoras.

Posteriormente, la utilidad de ambas actividades ha sido evaluada por los propios estudiantes mediante la realización de encuestas anónimas al final del curso. Estas encuestas han sido realizadas a lo largo de varios años. Los comentarios recogidos han permitido que el diseño de ambas actividades haya ido modificándose y ajustándose a lo que los propios estudiantes pensaban que eran los aspectos más interesantes para su formación. Los resultados de las encuestas muestran que los estudiantes consideran mayoritariamente como “muy interesantes” y “muy útiles para su formación” ambas actividades.



A12

Elaboración de juegos digitales como material didáctico sencillo para mejorar la comprensión de conceptos microbiológicos

Lorena Carro, Zaki Saati-Santamaría, Paula García-Fraile, Esther Menéndez
Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca,
Salamanca
lcg@usal.es

El uso de juegos digitales para aumentar la motivación del alumnado, incrementar la eficiencia del aprendizaje y mejorar la atención se ha evaluado desde hace algunas décadas, siendo la base de investigaciones científicas en distintas áreas, como la educación, la sociología o la psicología (1, 2). En nuestro grupo, hemos generado a lo largo del tiempo una colección de material digital microbiológico (videos, fotos, etc) para incrementar los recursos disponibles en la docencia. Sin embargo, llevamos años experimentado a diario una pasividad bastante alta durante las clases por parte del alumnado. Es por ello por lo que nos propusimos generar material docente más interactivo, con el que los alumnos pudieran acceder directamente desde un dispositivo electrónico conectado a la red, y que facilitara el aprendizaje a través de elementos tipo juego (vídeo quiz, mapas interactivos, *escape rooms*, relacionar mosaicos, ruleta de palabras...). Estos juegos incluyen conceptos relativamente sencillos y otros que, en ocasiones, son difíciles de asimilar por los estudiantes, siendo conceptos abstractos que pueden dificultar el aprendizaje, y que pueden ser más fácilmente visualizados y asimilados por los alumnos a través de la metodología propuesta. Se han realizado encuestas de satisfacción y evaluado la eficacia mediante la integración de preguntas específicas en el examen de las asignaturas donde se ha implementado que indican que esta metodología ayuda a la fijación de conceptos. La superación de los juegos propuestos ha mostrado ser un elemento motivador y más dinámico que ayuda a fortalecer tanto la retención de nuevos conceptos como la integración de los diferentes temas estudiados.

1. Ariffin M, Oxley A, Sulaiman S. Evaluating game-based learning effectiveness in higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014;123:20-7. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.1393.

2. Del Moral ME, Fernández LC. Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las inteligencias múltiples. *Revista Complutense de Educación*. 2015; 26(1):97-118.

Financiación: Este trabajo ha sido financiado por el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Salamanca, a través de los proyectos de Innovación Docente ID2022/139, ID2023/081 y ID2023/217.



A13

Combinar para motivar: refuerzo de la motivación del alumnado mediante acciones combinadas de participación en las aulas

Esther Menéndez, Daniel Espinosa-Saiz, Belén Rubio, Pedro F. Mateos,
Zaki Saati-Santamaría, Lorena Carro

Departamento de Microbiología y Genética, Instituto de Investigación en
Agrobiotecnología (CIALE), Universidad de Salamanca, Salamanca
esthermenendez@usal.es

Actualmente, una de las mayores problemáticas a las que se enfrenta el profesorado universitario es la falta de motivación del alumnado, que desemboca en una falta de compromiso e implicación con su proceso formativo académico y aumenta el absentismo en las aulas (1). En este sentido, exploramos la combinación de distintas metodologías docentes innovadoras, como son las presentaciones interactivas basadas en gamificación y las actividades tipo microensayo (OMP, One-minute paper) para su inclusión en la evaluación continua de la asignatura Biotecnología Farmacéutica perteneciente al Grado en Farmacia. Estas metodologías promueven la participación de una gran parte del alumnado y afianzan la adquisición de los conocimientos por su parte, permitiendo al profesor reforzar los conceptos a impartir en la siguiente sesión. En este trabajo, implementamos las presentaciones interactivas utilizando la aplicación Mentimeter durante la clase magistral y la elaboración de OMP al final de dichas clases, siendo este último evaluado a lo largo del cuatrimestre. Para conocer el grado de satisfacción del alumnado con esta iniciativa, realizamos un cuestionario anónimo de preguntas de fácil respuesta (tipo Likert y respuesta corta). Los resultados obtenidos mostraron como los alumnos habían visto incrementada su motivación y su interés por el objeto de la asignatura, en un 48 y un 69%, respectivamente. Este dato es importante debido a la tendencia actual de desmotivación del alumnado que cursa este Grado en particular. Cabe destacar que un 69% del alumnado estaría a favor de la inclusión Menti/OMP en evaluación continua, ya que están de acuerdo con su utilidad en la fijación de concepto y más de un 50% se han servido de estas actividades para la preparación y superación del examen. Aunque no poseemos datos de satisfacción de los estudiantes con los contenidos y formas de evaluación en años académicos anteriores, con esta experiencia nueva, el porcentaje de alumnos satisfecho o muy satisfechos con la asignatura fue de un 83%, frente a un 2% de insatisfechos y un 7% de indecisos. A la vista de estos resultados, se considera que la implementación de estas metodologías innovadoras conllevará un incremento significativo en la motivación y en la potencial mejora de los resultados obtenidos por el alumnado del Grado en Farmacia en un futuro próximo.

(1) Symonds et al. (2019) *J Youth Adolescence* 48, 1131–1145 doi:10.1007/s10964-019-01003-4

Este trabajo ha sido financiado por el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Salamanca, a través del proyecto de Innovación Docente ID2023/081.



A14

“Escape rooms” como recurso motivador e innovador en la docencia de la microbiología

P. García-Fraile, A. Sarmiento-García, L. González Dominici, M. Majo-Cuervo, P.F. Mateos, A. Díez-Méndez, M. K. u Rahman, L. Carro, Z. Saati-Santamaría
Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca (USAL)
paulagarciafraile@usal.es

El profesorado de la asignatura Microbiología II del Grado en Farmacia de la USAL detecta una falta generalizada de motivación por parte de los alumnos, reflejada en faltas de asistencia y/o una baja participación en las clases teóricas por una parte significativa de los estudiantes y una consecuente reducción en el rendimiento académico. Por ello, nos planteamos buscar metodologías que incrementasen la motivación estudiantil.

Diversos estudios muestran como el juego mejora la adquisición de conocimientos, también en las aulas universitarias¹. Así, nos planteamos introducir la gamificación en la docencia teórica de la asignatura mediante “escape rooms” educativos. Para ello, se escogieron una serie de temas de la asignatura en los que se planteó un enigma cuya resolución implicaba que los alumnos hubieran reflexionado sobre los conceptos que se imparten en la clase y requería la integración de diversos conceptos y competencias adquiridos para hallar su solución. Para la solución del enigma se crearon candados virtuales que se abren en el caso de resolver el enigma. Como recompensa final a la resolución de todos los enigmas, se aportaba una pista sobre una de las preguntas del examen.

Para evaluar la percepción de las actividades realizadas por parte de los alumnos, así como de la eficacia del proyecto, se elaboró una encuesta voluntaria y nominal a los alumnos. Esta encuesta recoge la participación voluntaria de los alumnos en las distintas pruebas y nos permite relacionar dicha participación con el éxito en la resolución de preguntas del examen de teoría relacionadas con aquellos temas en los que se elaboraron “escape rooms”. Además, los alumnos podían valorar numérica y cualitativamente su satisfacción con la iniciativa. El resultado del análisis de las encuestas muestra como la percepción de los “escape rooms” por parte de los alumnos es muy favorable. Además, el análisis estadístico de correlación entre la participación en los “escape rooms” y los aciertos en las preguntas del examen relacionadas con los temas con “escape room” muestra como la participación en estos juegos se correlaciona de forma significativa con un mayor éxito en la resolución de las preguntas. Finalmente, el porcentaje relativamente alto de participación en alguno de los “escape rooms” por parte de los alumnos indica que este juego resulta motivador.

1. Contreras Espinosa, R.S. and Eguia, J.L., 2016. Gamificación en aulas universitarias. Institut de la Comunicació. Universitat Autònoma de Barcelona.

Financiación: Este trabajo ha sido financiado por el Centro de Formación Permanente de la Universidad de Salamanca, a través del proyecto de Innovación Docente ID2023/217.



A15

Competencias transversales, ¿el día de la marmota?

Inés Arana¹, María Dolors Vidal² y Fernando Santos³

¹Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

²Universidad de Castilla-La Mancha

³Universidad de Alicante

ines.arana@ehu.eus

A nivel estatal, las Universidades llevan más de 1 década incidiendo en la adquisición, por parte del alumnado, de Competencias Transversales (CT) que son enunciadas/agrupadas de forma muy similar, independientemente de la Universidad y del número de CTs reconocidas. A pesar del tiempo transcurrido, de la impartición de cursos al profesorado, de la incorporación a las Guías Docentes y al lenguaje académico y de algunas propuestas de evaluación; los equipos docentes (ED) seguimos teniendo dudas: ¿Somos responsables de trabajar todas las CTs? ¿Son suficientes las actividades que diseñamos/realizamos para que nuestro alumnado adquiera las CTs establecidas? ¿Debo implementar alguna actividad nueva? ¿Sobredimensionamos las capacidades de nuestro alumnado?

En la UPV/EHU, el grupo BioGalT realizó una encuesta al profesorado del Grado en Biología acerca del desarrollo de las CTs (dimensiones y niveles). Los resultados fueron en algunos casos paradójicos. Las CTs se trabajaban con mayor o menor intensidad, pero....., en ocasiones, el curso del alumnado y la exigencia de Nivel no eran acordes; determinadas CTs no se trabajaban al no saber asociar el enunciado al Grado; actividades repetidas; etc. Además, en general no había retroalimentación e información para la mejora. Y, lo más preocupante, una sensación generalizada de sobrecarga de trabajo para los EDs y el alumnado que conduce a la desmotivación.

A partir de estas conclusiones y con el Nuevo Catálogo de 8 CTs de la UPV/EHU, planteamos *traducir* los enunciados académicos a preguntas sencillas que reflejen tareas más complejas a medida que avanza el nivel de la CT. Estas preguntas deben inducir a la reflexión sobre que hacemos y como; actividades de las que no somos conscientes que son útiles y, por tanto, no valoramos; cómo podemos ayudar al alumnado a mejorar; etc. No se trata de generar más actividades o aplicar más innovaciones, si no de ser conscientes, evaluar y transmitir al alumnado.

Ejemplo: CT4 (UPV/EHU) Ética y Responsabilidad Profesional (Comportamiento consecuente con los códigos éticos y deontológicos). Asignatura: Microbiología (2º curso). Para el Nivel 1, la pregunta propuesta es: ¿El alumnado debe conocer los códigos de buenas prácticas y bioseguridad? La actividad asociada: ha leído los protocolos de bioseguridad y, en el laboratorio, tiene cuidado en no provocar derrames o contaminar los espacios, no sale con la bata puesta. La evaluación: continua, durante las prácticas, mediante correcciones personales y una rúbrica que se incluye en la nota final de prácticas.



A16

Competencias Transversales en los Grados BIO de la UPV/EHU. Perspectiva desde la Microbiología

Maite Orruño, Ana Abad, Aitziber Antoran, Zuriñe Baña, Inés Arana
Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, Facultad de
Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
(UPV/EHU), Leioa
maite.orruno@ehu.eus

El Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología está implicado en la docencia de los tres Grados en Biociencias impartidos en la Facultad de Ciencia y Tecnología: Biología (BIO), Bioquímica y Biología Molecular (BQBM) y Biotecnología (BT). Dadas las características de los Grados, se ofertan algunas asignaturas y/o grupos docentes compartidos, así como asignaturas específicas para cada Grado (Tabla 1).

Tabla.1. Asignaturas impartidas por el Departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología en los Grados en Biociencias que se han analizado en este trabajo.

Curso	BIO	BQBM	BT
2	Microbiología		
	Diversidad microbiana		Microorganismos y Producción Industrial
3			Laboratorio Integrado en Biotecnología
4	Fisiología Microbiana		
	Microbiología Industrial	Fundamentos de Microbiología Industrial	Biotecnología Microbiana
	Microbiología Aplicada		

Partiendo del trabajo realizado previamente por el Equipo Docente Estructurado BioGaIT, acerca del grado de adquisición de las Competencias Transversales (CTs) en el Grado en Biología y la participación de la Microbiología en el proceso, se ha ampliado el estudio evaluando la implicación en los otros dos Grados (BQBM y BT). Para ello se ha utilizado la metodología previa de *traducir* las Competencias Transversales, sus Elementos y los Niveles de Dominio a preguntas sencillas que, posteriormente, son trasladadas al equipo docente de las asignaturas elegidas. En base a las respuestas obtenidas, se ha analizado la contribución de la Microbiología al desarrollo de las CTs en cada uno de los Grados.

Los resultados preliminares muestran, en general, un desarrollo adecuado de los Niveles de Dominio en relación con el curso de impartición de las asignaturas, aunque en algún elemento se observa cierta descompensación. Esta descompensación podría atribuirse a que, a pesar de compartir asignaturas, los Grados presentan características diferenciales tanto por su especificidad, el tamaño de los grupos y las características/motivación del alumnado.



A17

Sharing Doctoral Research: Collaborative Approaches in University Education

JOUBAIR Ikram

Biotechnology and Health Sciences, Euromed University of FEZ (UEMF), Fez, Morocco

i.joubair@ueuromed.org; ikram.joubair@ext.uv.es

In a university context, sharing research topics between PhD students from different fields, such as artificial intelligence, politics, biology and chemistry, is essential for fostering collaboration and innovation. Simplifying complex research topics ensures that peers from different fields can understand and provide valuable feedback, enriching the educational experience and promoting interdisciplinary learning.

My research project focuses on bluetongue, a viral disease of livestock caused by the bluetongue virus (BTV). Vaccination is currently the main method of prevention, but existing vaccines have limitations. To address this, my project explores the development of recombinant vaccines using baker's yeast, *Saccharomyces cerevisiae*, as a platform for the production of viral antigens. This approach aims to produce cost-effective and efficient vaccines that could potentially benefit the livestock industry.

Presentation and discussion sessions were organised within the Doctoral School at the Euromed University of Fez. In these sessions, each doctoral student presented their research, simplified key concepts and received constructive feedback from their peers. This cross-disciplinary interaction was designed to increase understanding, foster collaboration and improve knowledge, teaching and communication skills.

This poster will focus on the presentation of my research project, the teaching experience, and the interactive discussion that ensued, emphasizing the benefits and challenges of integrating teaching and collaborative learning among PhD students, and highlighting how these practices can enhance university education and foster a culture of collaboration and innovation.



A18

Esto va de Microbiología ¿la esperanza de los objetivos de desarrollo sostenible?

Nebreda Boto, Etna; Romero García, Luis Javier; Ruiz Serrano, Aitana; Williams, Richard

Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid

etnanebr@ucm.es

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son 17 metas globales establecidas por la ONU que pretenden abordar desafíos cruciales como la pobreza, la salud o el cambio climático. La microbiología en este aspecto se posiciona como una gran aliada en la misión de los mismos, pues tiene un impacto directo en la salud, seguridad alimentaria o la gestión del agua, pero también uno indirecto, promoviendo por ejemplo la sostenibilidad ambiental a través de innovaciones biotecnológicas y biorremediación.

La divulgación científica mediante podcasts no solo hace accesible la ciencia a un público más amplio, sino que también inspira y educa, mostrando cómo la microbiología puede ser la clave para un futuro de sostenibilidad. Por lo tanto, para el episodio “Microbiología ¿la esperanza de los objetivos de desarrollo sostenible?” perteneciente al podcast “esto va de Micro”, quisimos introducir a la audiencia el concepto de los ODS y explicar cómo la microbiología puede ayudar a conseguirlos

Nuestro grupo, un estudiante de pregrado y dos de máster, entrevistamos a la doctora Natalia González Benítez, profesora titular de la Universidad Rey Juan Carlos, experta en ecología microbiana y miembro del grupo de investigación de Ecología Evolutiva ECOEVO.

Para preparar la entrevista, nos informamos sobre los ODS y el papel que juega la microbiología en ellos, así como sobre las publicaciones de la doctora González Benítez. Realizamos varias reuniones para compartir lo que habíamos aprendido y redactar preguntas que fueran científicamente interesantes y de un nivel comprensible para el público general. Realizamos la entrevista en la Universidad Rey Juan Carlos. Tras ella, pusimos en común nuestras reflexiones para redactar una conclusión. Además, adquirimos conocimientos de edición de audio para montar el episodio del podcast a partir del material de la entrevista. El episodio se publicó en abril de 2024. Por último, realizamos una encuesta para valorar su impacto en la población.



A19

La formación como actividad en el contexto de la cooperación sanitaria

Kika Colom^{1,2}, Consuelo Ferrer¹, Manuel Sánchez¹, Carmen Hernández²

¹Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Universidad Miguel Hernández, Elche (Alicante). España

²Cirugía en Turkana. Organización en cooperación sanitaria. Cátedra en Salud Global y cooperación Internacional. Universidad Complutense de Madrid. España

colom@umh.es

Tradicionalmente la cooperación sanitaria ha consistido en misiones de corta duración que proporcionan servicios de apoyo puntual a una población necesitada. Este modelo no brinda resultados a largo plazo, y la única manera de hacer que la prestación sea sostenible es mediante la formación de los profesionales locales. Por otra parte, para acercarnos a un mundo más igualitario resulta imprescindible que la formación de profesionales (sanitarios o no) tenga un abordaje global. Las campañas de cooperación son un excelente entorno para proveer de esas competencias a nuestros estudiantes universitarios. Esto significa que las misiones de cooperación deben incorporar la docencia como una estrategia imprescindible para la sostenibilidad de las acciones y la mejora de la formación profesional y humana de los universitarios.

La organización *Cirugía en Turkana* (CeT), es de las pocas ONGs que cuenta con microbiología entre las especialidades del equipo sanitario, y que contempla en su actividad la formación y la investigación como pilares esenciales junto a la asistencia sanitaria. El programa formativo en microbiología para profesionales locales consiste en la capacitación de estos para el manejo de sistemas de laboratorio disponibles en terreno y pertinentes para el diagnóstico de sus problemas. El de formación de estudiantes se ha ido estructurando en los últimos 6 años, y actualmente consiste en un recorrido con dos días mínimo en cada servicio, incluyendo: apoyo directo al paciente, consulta, quirófano, y laboratorio. Además de la implicación pre y post-campaña en diseño de estudios y análisis de datos y resultados. Hasta el momento, han recibido formación directa 4 profesionales de laboratorio y se han completado 30 estancias de estudiantes mayoritariamente de medicina, de 6 universidades distintas.



A20

Manejo de herramientas docentes en el nivel de grado universitario: la evaluación continua en Microbiología. Retos, pros y contras

Fernando Santos¹, Inés Arana² y María Dolors Vidal³

¹Universidad de Alicante

²Universidad del País Vasco

³Universidad de Castilla-La Mancha

Fernando.santos@ua.es

Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, el sistema de evaluación de los Grados adquirió una nueva dimensión al aplicarse un enfoque docente basado en la adquisición de competencias a lo largo de un proceso de aprendizaje continuo. Por este motivo, un sistema de evaluación basado en una “evaluación continua” presentaría ventajas para los estudiantes.

Como es sabido, la “evaluación continua” difiere muchísimo entre universidades y titulaciones. Además, dependiendo de las pruebas llevadas a cabo, podríamos estar realizando una evaluación fraccionada, y no continua. La complejidad aumenta cuando el número de estudiantes que debemos evaluar es elevado, y cuando nos sentimos obligados a aplicar “nuevas herramientas” docentes que ayuden en la adquisición de competencias.

Para conocer la opinión de nuestros alumnos sobre la “evaluación continua” y cómo les ayuda en el proceso de aprendizaje, se ha lanzado una encuesta en la que han participado más de 250 estudiantes que cursan Microbiología en 13 titulaciones de 19 universidades españolas. Con los datos crudos podemos afirmar que la evaluación continua en Microbiología ayuda a los estudiantes, fundamentalmente, a desarrollar su capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico, y a aprender de forma autónoma. En la mayoría de asignaturas de Microbiología se aplican nuevas metodologías docentes en la evaluación continua, aunque un 41% de los estudiantes afirma que “es mi profesor/a sobre quien realmente recae mi aprendizaje, con o sin nuevas metodologías”.



A21

Manejo de herramientas docentes en el nivel de grado universitario: enfoques para mejorar la motivación en el aula

Maria Dolors Vidal¹, Fernando Santos² e Inés Arana³

¹Universidad de Castilla-la Mancha

²Universidad de Alicante

³Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

mariadolors.vidal@uclm.es

La motivación en el aula podría definirse como aquella energía que impulsa al alumnado a querer aprender de manera activa. Tiene un carácter intrínseco, que depende de uno mismo, y otro extrínseco, ligado a factores externos; ambos están íntimamente relacionados y pueden modularse para modificar la motivación en el aula. Los/as docentes somos el principal factor externo en el aula.

El proceso motivacional pasa por tres apartados necesarios: 1) querer hacer algo (el deseo), 2) la activación (la acción de hacerlo) y 3) recibir una recompensa. Esta tríada debemos aplicarla tanto al alumnado como a los que nos dedicamos a la docencia. Por nuestra parte, estos tres apartados los resumiríamos con estas preguntas: 1) ¿quiero hacer esta metodología, esta práctica, esta clase tal y como la he planteado? 2) ¿me siento cómodo/a haciéndola? ¿es factible? 3) ¿qué sensación me llevo a la hora de hacerla, he sido justa con la evaluación? Por parte del alumnado, alcanzar la motivación con esta tríada sería: “1) deseo hacer esta tarea, 2) quiero ejecutarla con ganas y 3) obtendré mi nota”, cuando en muchas ocasiones lo que se percibe es “debo hacer esta tarea para tener una nota”, que en muchas ocasiones es tan solo “he de hacer esta tarea para superar la materia...”

Para aumentar la motivación en el alumnado, hay varios puntos: a) conocer a nuestro alumnado: atender a la diversidad y las inquietudes; b) tener una relación de calidad bilateral: respeto mutuo; c) reconocer y poner en valor los logros del alumnado: serán nuestros logros; d) fomentar la participación activa del alumnado en el proceso de aprendizaje; e) dar significado pragmático a lo que explicamos: contextualizar los contenidos en base a la formación que tenemos delante, poner ejemplos reales, estar actualizado; f) evaluar correctamente para garantizar que el alumnado ha aprendido: que reciba esa recompensa que es lo que al final el alumnado necesita para sentirse motivado: “he disfrutado y lo he hecho bien”. Por desgracia, casi todo el proceso motivacional en el alumnado recae principalmente en este último apartado, “profe, ¿esto cae o no en el examen?” y si esto es así, estamos ante un fracaso bilateral: el alumnado no quiere ir más allá y el profesorado no está dejando claro los objetivos a alcanzar en su aprendizaje.

Para medir la motivación en el aula podríamos hacer una autorreflexión sólo contestando a dos preguntas cada vez que acudimos al aula/laboratorio: ¿estamos ilusionadas al entrar al aula? ¿estamos satisfechas al salir? Esto es una percepción que podría medirse indirectamente mediante el resultado de encuestas de satisfacción del alumnado, que suelen ser oficiales y muy genéricas. Debemos plantearnos encuestas específicas, que incluyan comentarios abiertos por parte del alumnado, para mejorar e innovar todos los años al finalizar cada curso académico.



A22

Estrategias de gamificación en Microbiología: Taller *One Health*

Consuelo Ferrer, Manuel Sánchez-Angulo, M Francisca Colom
Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Universidad Miguel
Hernández, Elche (Alicante). España
c.ferrer@umh.es

El objetivo principal del trabajo es diseñar juegos interactivos que planteen a los estudiantes posibles situaciones en su vida profesional, de manera que necesiten aplicar los conocimientos adquiridos para resolver el problema presentado. Para la gamificación de estas situaciones, es necesario incluir material interactivo, que puede consistir en noticias, enlaces, archivos de audio, gráficos, video y fotografía, entre otros. Con este propósito, se eligió la temática del juego, *One Health*, para concienciar a los estudiantes sobre cómo eventos ocurridos en un ecosistema puede afectar a la salud de la población y cómo afrontar el problema. Dentro de la perspectiva de *One Health*, seleccionamos una situación real ocurrida hace algunos años: "La crisis del pepino". A partir de esta situación, siguiendo una línea temporal, se proporcionaron datos progresivos a los estudiantes para que resolvieran cada una de las situaciones planteadas. Se diseñaron preguntas pertinentes para cada situación, de manera que, según esos datos los estudiantes tuvieran que escoger entre varias respuestas la opción o las opciones correctas. Todo esto se configuró en un formato PowerPoint que incluía enlaces, fotos, gráficos, noticias y preguntas con sus respectivas opciones de respuesta. Para hacer el juego más divertido, se ajustó a un formato por equipos gracias al programa Socrative, que permite competir entre ellos, de manera que cuantos más aciertos tengan, más avanzan en el juego. Gana el equipo que llega primero a la meta. Para concluir se evalúa la utilidad de la actividad por los propios estudiantes mediante una última pregunta que mide el grado de satisfacción. El juego se ha realizado con 40 alumnos de Medicina y 15 de Biotecnología y en ambas ocasiones se consiguió un 100% de satisfacción por parte de los alumnos. Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda PIEU-B/2023-77 concedida por Universidad Miguel Hernández.



B

Difusión



B01

Universo Pokémon como herramienta de difusión de la microbiología

Rubén Salvador-Clavell, Héctor Carmona-Salido, Sofía López-Solís, Isis Gastaldo-Jordán, Marina Pérez-Lara, Carla Molina-Sorribes, Arnau Pérez Roig, Javier Barriga-Cuartero, Pablo Ibáñez-Payá, Moisés Dejesús-Bogarín, Belén Fouz, Carmen Amaro

Departamento de Microbiología y Ecología e Instituto Universitario de Biotecnología y Biomedicina (BIOTECMED), Universitat de València, Burjassot, Valencia, Spain

ruben.salvador@uv.es

Está claro que el fantástico universo Pokémon sigue estando presente en las vidas de niños y niñas, e incluso de no tan niños, casi 30 años después de su primer lanzamiento. Su impacto se ha visto globalizado, y sin importar la edad, todo el mundo conoce estos seres entrañables. Esto nos indica su universalidad y accesibilidad. Por ello, a la comunidad científica nos puede servir como vía de difusión de nuestros conocimientos, del nivel que sean, a todo tipo de público, en especial al infantil, cuya atención es difícil de captar en ocasiones.

El Parc Científic de la Universitat de València organiza todos los años una jornada de divulgación de la ciencia abierta al público: ExpoCiència. Nuestro grupo de investigación (PAFZP; *Pathogens in Aquaculture: Fish and Zoonotic Pathogens*) ha participado en varias ediciones desde 2022 con la actividad “La Pokédex bacteriana”. El propósito de esta actividad es dar a conocer el trabajo que realizamos, explicando conceptos básicos de técnicas de detección y caracterización bacteriana. Las personas participantes, tras visitar las diferentes etapas de la actividad donde realizan pruebas, logran dar nombre y capturar la bacteria (Pokémon) que ha causado la enfermedad de un pez que ha llegado a nuestro laboratorio. También llegan a descubrir su capacidad de virulencia (el ataque del Pokémon) y qué tratamiento es el más adecuado para combatirla (su defensa). Estas características las anotan en una Pokédex o libreta de Pokémon que se llevan como recuerdo de nuestra actividad además de aprender conocimientos básicos de microbiología.

Esta adaptación del mundo Pokémon para la divulgación de la microbiología ha tenido muy buena acogida a lo largo de los años en los que hemos participado en ExpoCiència. El *feedback* obtenido ha sido muy satisfactorio: madres y/o padres nos han comentado que han visto a su hijo/a/e con mucho interés en la actividad. En definitiva, la información y conocimientos transmitidos han conseguido llegar y, esperemos, asentarse en su mente.

Esta actividad ha sido posible gracias a los Proyectos THINKINAZUL/2021/027 con fondos de la Unión Europea NextGeneration EU (PRTR-C17.I1) y GV (Generalitat Valenciana), PID2020-120619RB-I00 con fondos del MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y CIAICO/2021/293 con fondos de la GV.



B02

Antibióticos contra bacterias: Aprendiendo a hacer un uso responsable

Héctor Carmona-Salido, Rubén Salvador-Clavell, Isis Gastaldo-Jordán, Pablo Ibáñez-Payá, Javier Barriga-Cuartero, Moisés Dejesús-Bogarín, Belén Fouz, Carmen Amaro

Departamento de Microbiología y Ecología e Instituto Universitario de Biotecnología y Biomedicina (BIOTECMED), Universitat de València, Burjassot, Valencia, Spain

hector.salido@uv.es

En los últimos años el uso imprudente de antibióticos ha conducido a un alarmante incremento de bacterias que son capaces de resistir su acción. Por ende, no se pueden tratar las infecciones, causando miles de muertes en todo el mundo. Educar a la población en prácticas de un adecuado uso de antibióticos es clave para evitar y prevenir la aparición de estas “superbacterias”. De hecho, hoy en día sigue habiendo mitos y desinformación entre el público general con respecto al consumo responsable de estos medicamentos. Un buen ejemplo sería quien deja de tomar los antibióticos cuando remiten los síntomas. Para combatir esta situación, proponemos un sencillo juego que tiene como objetivo enseñar que cada tratamiento ha de ser específico para cada bacteria y que siempre hay que seguir la pauta marcada por el médico. Al mismo tiempo, explica conceptos clave como “antibióticos de amplio espectro” o de “espectro reducido”.

Para ganar este juego, debemos derrotar a la bacteria antes de que se acabe la dosis de antibióticos. En primer lugar, pondremos todos los posibles antibióticos boca abajo en el centro. Después, por turnos, cada jugador lanza un dado que nos indicará el número de cartas que podemos levantar. Sólo serán válidas las cartas que destapemos cuyo color coincida con el de nuestra bacteria (antibióticos de espectro reducido) o las que sean multicolor (antibióticos de amplio espectro). También existen cartas de mutación, que dificultarán acabar con la bacteria. De este modo, con simples materiales (papel y dados), podemos montar un juego que nos ayude a concienciación de la importancia de cumplir con la dosis recetada por el médico y divulgar conceptos como los tipos de antibióticos o las bacterias multirresistentes.

Esta actividad fue ensayada en la “Nit dels Investigadors” que se celebró en septiembre de 2023 en la Universitat de València. El juego atrajo la atención del público general, especialmente los más jóvenes, quienes lograron entender cómo funcionan los antibióticos y lo necesario de seguir las indicaciones de los especialistas.

Esta actividad ha sido posible gracias a los Proyectos THINKINAZUL/2021/027 con fondos de la Unión Europea NextGeneration EU (PRTR-C17.11) y GV (Generalitat Valenciana), PID2020-120619RB-I00 con fondos del MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y CIAICO/2021/293 con fondos de la GV.



B03

MicroMundo@Unizar y la divulgación de la microbiología para la tercera edad

Ainhoa Lucía Quintana¹, José Antonio Aínsa Claver¹, Alexandre Lancelot²

¹Departamento de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza

²Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, Universidad de Zaragoza-CSIC
ainhoalq@unizar.es

El proyecto MicroMundo es uno de los programas más dinámicos y exitosos para difundir la microbiología en España. Destaca por su impacto en los estudiantes universitarios gracias a su enfoque de aprendizaje activo, que ha demostrado ser muy eficaz. Pero no sólo los universitarios se benefician de esta iniciativa; los alumnos de ESO y Bachillerato también participan con entusiasmo y aprovechan al máximo la experiencia.

En la Universidad de Zaragoza hemos querido acercar esta experiencia a otro tipo de público, el de mayor edad. El Club 33 para la tercera edad de Zaragoza (<https://lasallegranvia.es/club33/>) organiza conferencias acerca de temas culturales o de actualidad para sus integrantes. En una de esas conferencias, realizamos un taller de MicroMundo, donde recreamos el famoso experimento de Fleming para descubrir nuevos antibióticos. Seis voluntarios participaron activamente, analizando una muestra de tierra que la señora Digna Mari había recogido de su jardín. Mientras los voluntarios realizaban las manipulaciones necesarias, el resto de la audiencia podía ver todos sus movimientos en la pantalla. Gracias a nuestra “Estufa Mágica”, pudimos observar en el mismo momento cómo algunos microorganismos ambientales producían sustancias antimicrobianas. Y ya que estábamos allí, también visualizamos algunos hongos al microscopio.

Los asistentes nos expresaron su entusiasmo y gratitud por la actividad, comentando cuánto habían disfrutado y aprendido, y lo bien que se lo habían pasado. También compartieron con nosotros anécdotas sobre sus propias experiencias relacionadas con la microbiología y los antibióticos.

Esta actividad no sólo ha resultado tremendamente gratificante, sino que nos recuerda la importancia de comunicar y divulgar ciencia a todos los públicos. Aunque este tipo de actividades suele enfocarse en niños y jóvenes, nuestros mayores demostraron ser muy receptivos y agradecidos, y además son un público para el cual el mensaje que transmitimos con MicroMundo es tremendamente necesario: el uso prudente de los antibióticos.



B04

Actividad divulgativa sobre microbiología en la Semana de la Ciencia y la Innovación de la Comunidad de Madrid

Cristina Verdú Expósito, Natalia Gómez Casanova, Eloísa García Porcel, Jorge Pérez Serrano, Juan Soliveri de Carranza, José Luis Copa Patiño, Irene Heredero Bermejo

Departamento de Biomedicina y Biotecnología. Universidad de Alcalá (UAH). Carretera Madrid-Barcelona, Km 33, 100, 28805 Alcalá de Henares, Madrid
cristina.verdu@uah.es

La Semana de la Ciencia y la Innovación es un evento de divulgación que organiza cada año la Comunidad de Madrid anualmente en todo el país y que busca generar una cultura de la ciencia y fomentar vocaciones científicas en la población más joven. Nuestro grupo ha participado durante 3 años (2021, 2022, 2023) en este evento desarrollando una actividad divulgativa llamada "Sumérgete en el fascinante mundo microbiano: Descubre lo que a simple vista tus ojos no pueden ver". Los objetivos de esta actividad fueron los siguientes: enseñar microscópica y macroscópicamente los microorganismos, mostrar el trabajo que se lleva a cabo en un laboratorio de microbiología, señalar las aplicaciones de algunos de los microorganismos más importantes, indicar los agentes etiológicos responsables de importantes enfermedades en humanos, y resaltar la problemática asociada a la resistencia a antimicrobianos. La actividad se llevó a cabo en grupos reducidos y se dividió en dos partes. En primer lugar, se realizó una sesión formativa sobre aspectos más relevantes y curiosos acerca de la Microbiología y los microorganismos. A continuación, tuvo lugar una sesión práctica en el laboratorio donde se les entregó un guion con la información más relevante y alguna actividad formativa. En esta segunda parte los asistentes pudieron ver microorganismos en placas con distintos medios de cultivo, observar preparaciones al microscopio para conocer la forma y agrupación de algunos de los microorganismos más representativos. Además, se les explicó su posible aplicación a nivel industrial, su origen o la enfermedad que producen. Por otro lado, se les mostró el equipamiento e instalaciones que se encuentran habitualmente en un laboratorio de microbiología. También pudieron hacer alguna práctica activa, como tomar muestras ambientales y a partir de diferentes objetos en medios de cultivo que, posteriormente se incubaron en el laboratorio y se les enviaron las imágenes con los resultados. La actividad se organizó para ofertarla a todo tipo de público y, en las 3 ediciones que se han desarrollado han participado unos 250 asistentes de todas las edades (desde niños hasta personas de la tercera edad). Los participantes valoraron muy positivamente la actividad y, prueba de ello es la elevada demanda de asistentes que se incrementa cada año.

Agradecimientos: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (O.T.R.I.) de la Universidad de Alcalá. Grupo Innovación docente (UAH-GI23-201).



B05

El monólogo como herramienta de divulgación en Micología: un enfoque creativo para la educación científica

Sergio Quevedo-Caraballo

Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España
sergioquevedo@ucm.es

El estilo informal y distendido del monólogo lo convierten en una herramienta muy poderosa para divulgar la ciencia. Permite transmitir conocimientos complejos de manera accesible y establecer una conexión fuerte con el público a través del humor y la puesta en escena, aumentando la retención de información y el interés por el tema a tratar. Certámenes de divulgación como *Pint of Science* o *Solo de Ciencia*, de gran éxito internacional, ponen de manifiesto la gran acogida que tiene este formato entre el público general.

La docencia en Micología, a pesar de su gran importancia ecológica, clínica y biotecnológica, a menudo carece de estrategias efectivas de divulgación que resulten atractivas y educativas para el público no especializado. Conscientes de esta realidad, cada día más micólogos optan por utilizar el monólogo para dar a conocer las temáticas de actualidad relativas a esta disciplina, como pueden ser los factores que amenazan la diversidad fúngica en las comunidades naturales, el peligro que supone la presencia de micotoxinas en alimentos, la emergencia de nuevos patógenos fúngicos o la inclusión de algunos hongos en las “listas negras” de microorganismos resistentes a agentes antimicrobianos. En este contexto, los micólogos *junior* debemos adquirir el compromiso de llamar la atención sobre el ámbito y los temas de actualidad de nuestra disciplina. Algunos ejemplos de actividades realizadas y temáticas tratadas por el autor de esta comunicación están disponibles en la siguiente URL: <https://srgquevedo.wixsite.com/sergio-quevedo-carab>

Pese al creciente apoyo institucional y la buena acogida que este tipo de actividades tienen entre el público general, la actividad del monologuista plantea varios retos. En primer lugar, destaca la necesidad de adaptar el discurso al formato cerrado de muchos de los eventos de divulgación (limitaciones en el tiempo de exposición, materiales de apoyo permitidos, etc.). Por otro lado, es importante ajustar la puesta en escena a las expectativas y conocimientos previos del espectador, prestando especial atención a que el léxico, las pausas y los posibles juegos de palabras sean entendibles por un público cada vez más diverso. Finalmente, es necesario buscar un perfecto equilibrio entre puesta en escena y rigor científico, lo cual no siempre es fácil. No obstante, pese a estas dificultades, el monólogo científico es sin duda una herramienta con gran potencial para la divulgación de la Micología.



B06

Actividad divulgativa en Educación Infantil y Educación Primaria: Los microorganismos y su importancia

Irene Heredero Bermejo, Paula López-Gasco López, Eloísa García Porcel,
Natalia Gómez Casanova

Departamento de Biomedicina y Biotecnología. Universidad de Alcalá (UAH).
Carretera Madrid-Barcelona, Km 33, 100, 28805 Alcalá de Henares, Madrid
irene.heredero@uah.es

La temática abordada en esta actividad divulgativa, los microorganismos, tiene escasa presencia en las aulas de Educación Infantil (EI) y los primeros cursos de Educación Primaria (EP). El objetivo fue acercar el mundo de los microorganismos a los alumnos y las alumnas de 3º EI (5-6 años) y 2º EP (7-8 años) explicándoles donde se encuentran, como podemos observarlos, su importancia para el ser humano y los daños pueden producirnos. La actividad se estructuró en dos sesiones. En la primera sesión llevamos placas de cultivo con agar explicándoles que era la forma de poder “crecer” microorganismos en el laboratorio y se realizaron una serie de preguntas. A continuación, fuimos pasando por los distintos grupos y colocaban sus manos sobre las placas de agar. Transcurrida una semana, se llevó a cabo la segunda sesión que se dividió en dos partes. En primer lugar, pudieron ver las placas donde habían crecido los microorganismos presentes en sus manos: colonias de distintos tamaños, formas o pigmentación. En segundo lugar, se les entregó una ficha como apoyo visual y fuimos explicando que son los microorganismos, donde se encuentran, el uso del microscopio para poder observarlos, los microorganismos “buenos” (beneficios) y “malos” (enfermedades) y una breve introducción al término microbiota. Durante esa intervención los alumnos y las alumnas fueron planteando todas sus preguntas y poniendo de manifiesto su curiosidad por el tema. Por último, en el laboratorio cultivamos algunos de los microorganismos productores de sustancias inhibitorias para demostrar su capacidad de inhibir el crecimiento de otros microorganismos. De esta forma, pudieron ver el efecto de los antibióticos y que son los producen los microorganismos. Los docentes y todos los estudiantes participantes mostraron un gran interés y valoraron muy positivamente la actividad.



B07

@mycroorg: un ejemplo de cómo difundir la investigación para todos los públicos

Patiño Álvarez, Belén; Gil Serna, Jéssica

Departamento Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid

belenp@ucm.es

La Ciencia Abierta es un movimiento con la misión de poner la investigación, los datos y la difusión científica a disposición de cualquier persona. Difundir la ciencia y hacerla accesible a cualquiera es beneficioso para la propia investigación, así como para la sociedad y la economía. La ley de la ciencia recoge esta misión en su Artículo 37: "Los agentes públicos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación impulsarán que se haga difusión de los resultados de la actividad científica". En el grupo de investigación @mycroorg estamos convencidos de que la sociedad debe ser conocedora de los avances científicos, especialmente los que se financian con fondos públicos. Además, los investigadores debemos ser capaces de explicar estos avances científicos con un lenguaje y/o acciones adaptadas al tipo de público al que vaya dirigido. La importancia de las micotoxinas es en tema bastante desconocido por la sociedad y es necesario hablar de ello para garantizar la seguridad de los consumidores.

Para cumplir esta misión, en nuestro grupo hemos realizado a lo largo de estos años una serie de acciones adaptadas a diferentes niveles. La primera es la cuenta de X @mycroorg, en la que de manera habitual posteamos novedades relacionadas con la investigación que realizamos, presentamos a los nuevos miembros de equipo, compartimos las publicaciones científicas en forma de hilos divulgativos y finalmente difundimos videos cortos en los que los estudiantes de TFG o TFM explican sus trabajos. Esta cuenta tiene actualmente 927 seguidores

Otra de las acciones que llevamos a cabo es la participación en talleres de la semana de la ciencia o la noche europea de los investigadores. En estos casos, realizamos las actividades para grupos de estudiantes de secundaria y bachillerato, pero también para público general procurando que haya gente de todas las edades desde niños hasta jubilados. Debido a que nuestro grupo es mayoritariamente femenino, participamos en el día de la mujer y la niña en la ciencia, asistiendo a colegios o IES para explicar nuestro trabajo. Asimismo, nuestra investigadora Jéssica Gil Serna participa asiduamente en *Pint of Science*, Desgranando Ciencia o Ciencia en Residencia, una iniciativa de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad Complutense que pretende acercar la ciencia a la tercera edad. Tras la realización de todas estas acciones siempre pasamos una encuesta en la que comprobamos si han comprendido la importancia de los hongos productores de micotoxinas y cómo con nuestro trabajo pretendemos aportar soluciones a este serio problema. El público siempre queda muy satisfecho con lo aprendido y aumenta el grupo de personas que ya no quitan lo pocho de los alimentos y se comen el resto.



B08

Estrategias de comunicación de la ciencia: herramientas y formatos para acercar el conocimiento al público general

Raúl Rivas

Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca
raulrg@usal.es

La comunicación científica ha evolucionado de forma significativa en los últimos años, pero sigue siendo un aspecto esencial del mundo académico y de la investigación, que actúa como puente entre científicos, investigadores y el público en general. Por desgracia, a nivel global, todavía existen barreras en múltiples niveles, determinadas por contextos políticos, económicos, culturales, científicos y organizativos, que en algunas ocasiones impiden comunicar aspectos científicos con eficacia.

Es indudable que la entrega clara y lógica de las ideas es un componente fundamental para hacer un buen discurso o una presentación oral eficaz, porque emplear habilidades inadecuadas aburre a la audiencia y, peor aún, perjudica la capacidad de transmitir un mensaje importante. En este sentido, la comunicación de la ciencia, para ser eficaz, debe describir de forma manifiesta y sucinta el contexto del trabajo científico, su importancia y cómo los resultados difieren de las opiniones, conjeturas o evidencias anecdóticas, y debe hacerlo comunicando el asunto en cuestión a audiencias variopintas de una manera accesible y significativa, e incluso divertida. Seamos conscientes que entretenido y riguroso son términos complementarios y miscibles.

Desde luego, con el auge de la era digital, han surgido nuevas plataformas y posibilidades que ofrecen diversas formas de comunicar la ciencia y contactar con una audiencia más amplia. Entre estas herramientas, los blogs, los podcasts y las redes sociales, por ejemplo, han ganado popularidad debido a su accesibilidad y capacidad para transmitir conceptos científicos complejos de una manera más atractiva y entretenida. La difusión científica debe ser un proceso activo e intencional, dirigido a audiencias concretas, empleando canales determinados y utilizando estrategias planificadas, pero también debe ser una acción meditada y construida con cimientos sólidos vinculados a una formación adecuada de la persona que divulga. Las herramientas de comunicación digital, como los recursos de información en línea, han cobrado fama y han demostrado poseer un potencial significativo para mejorar la alfabetización científica, lo que en última instancia redundará en beneficio de la sociedad. Estas herramientas ofrecen oportunidades únicas para llegar a una amplia gama de grupos demográficos, independientemente de su ubicación geográfica, estatus socioeconómico o nivel educativo, pero en realidad, las estrategias de comunicación de la ciencia actuales son múltiples, diversas y poderosas y van desde el uso de las redes sociales y de las herramientas digitales, a la escritura de artículos, blogs y libros, el diseño y creación de exposiciones y talleres, la locución de podcasts y programas de radio o incluso el empleo de la fotografía, por citar algunas. Recuerda que una buena estrategia de difusión debe ser adaptable, práctica, rigurosa, consistente y atractiva.



B09

Microbiología inclusiva: una experiencia educativa dirigida a personas con discapacidad cognitiva, auditiva y visual

Rocío Roca-Couso¹, Miguel Ayuso-Calles¹, José Luis Marcos-Sánchez¹, Ezequiel Peral-Aranega¹, Rocío Vicentefranqueira-Rodríguez¹, Paula García-Fraile¹, Rocío Vicente-Vicente², José Lorenzo García-Sánchez², Ana Belén Sánchez-García² y Raúl Rivas¹

¹Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca

²Servicio de Asuntos Sociales (SAS) de la Universidad de Salamanca
raulrg@usal.es

Las personas con Necesidades Educativas Especiales afrontan barreras que limitan su aprendizaje, derivadas de una discapacidad o de trastornos graves de conducta, por lo que requieren determinados apoyos educativos específicos para conseguir los objetivos de aprendizaje adecuados a su desarrollo.

El objetivo de este proyecto ha sido generar contenido educativo adaptado a personas y estudiantes con Necesidades Educativas Especiales de carácter cognitivo, auditivo o visual.

Para las personas con diversidad cognitiva, el contenido, creado en formato de infografía, fue elaborado siguiendo la “Norma UNE 153101:2018 EX Lectura Fácil. Pautas y recomendaciones” de la Asociación Española de la Normalización. Algunas de las pautas a seguir fueron la reducción y la simplificación del texto, la simplificación de imágenes y la definición de conceptos complejos. Para las personas con diversidad sensorial, cada una de las infografías fue elaborada en formato digital donde el contenido es narrado por una voz en *off*. En la pantalla, la narración es subtitulada y traducida a lenguaje de signos a media pantalla, mientras que, en la otra mitad, suceden una serie de imágenes que complementan la información. Para las personas con diversidad visual, la narración les permite entender y aprender sobre el tema de la infografía, mientras que, para las personas con diversidad auditiva, los subtítulos, la traducción a lenguaje de signos y las imágenes les permiten comprender el tema de la infografía. Adicionalmente, las infografías en formato físico fueron traducidas a braille, para facilitar el acceso a las personas con diversidad visual.

El contenido está agrupado en dos bloques enfocados al ámbito sanitario. Por un lado, un bloque está dirigido a trasladar información sobre enfermedades emergentes y reemergentes, mientras que la segunda sección está dirigida a trasladar información sobre infecciones e intoxicaciones alimentarias frecuentes. El conjunto cuenta con 29 paneles infográficos en formato de Lectura fácil, 28 videos narrados, subtitulados y trasladados a lenguaje de signos, y 29 paneles traducidos a lenguaje braille.

La difusión del contenido se realizará en colaboración con asociaciones locales como ASPRODES y nacionales como ASPACE y la ONCE. Parte de la elaboración de los contenidos ha sido financiado con el proyecto de innovación docente ID2023/230.



B10

Biofertilizantes: los microorganismos olvidados en la agricultura

Eugenio Llorens, Luisa Liu-Xu, Lorena Sánchez-Giménez, Pilar Troncho, Gemma Camañes, Begonya Vicedo, Loredana Scalschi
Grupo de Bioquímica y Biotecnología, Dep. Biología Bioquímica y Ciencias Experimentales. Universitat Jaume I
ellorens@uji.es

La difusión de los resultados de la investigación hacia los agricultores es fundamental para el desarrollo de una agricultura más sostenible y eficiente. Para mantener un buen rendimiento económico, los agricultores deben adaptarse a las nuevas tecnologías en materia de tratamientos fitosanitarios y fertilización. La modernización de las técnicas agrícolas no solo permite aumentar la producción, sino que también ayuda a reducir costos y a minimizar el impacto ambiental. Sin embargo, la realidad es que muchos agricultores, especialmente aquellos menos tecnificados, se enfrentan a importantes desafíos para acceder a información sobre los productos que utilizan y así poder aplicarlos correctamente. Esta falta de conocimiento puede llevar a un uso ineficaz de recursos, con consecuencias negativas tanto para el rendimiento de sus cultivos como para el medio ambiente.

El nitrógeno es un macronutriente esencial para las plantas, pero su manejo en forma de fertilizantes químicos ha causado problemas ambientales significativos, como la contaminación del suelo y el agua debido a la lixiviación de nitratos. Afortunadamente, la utilización de bacterias fijadoras de nitrógeno puede ofrecer una solución más sostenible, pero solo si se maneja adecuadamente. Sin embargo, el éxito de estos tratamientos depende en gran medida del manejo adecuado del suelo y de las condiciones ambientales, como el pH, la humedad y la cantidad de materia orgánica. Y este manejo no siempre coincide con el que se realiza en un cultivo convencional. Dada la complejidad del manejo de microorganismos beneficiosos, es esencial que los investigadores no solo se dediquen a desarrollar nuevas tecnologías y tratamientos, sino que también se esfuercen por transmitir este conocimiento a los agricultores. La creación de foros y la participación en jornadas técnicas son herramientas vitales para lograr esta transferencia de conocimientos. En estos espacios, los investigadores pueden explicar de manera detallada y práctica cómo utilizar estos biofertilizantes, qué condiciones son necesarias para su éxito, y cómo integrar estas prácticas dentro de un esquema de cultivo más amplio. De la misma forma, es importante la publicación en revistas técnicas que lleguen a agricultores especializados.

La divulgación y la capacitación son, por lo tanto, componentes esenciales para maximizar el potencial de los biofertilizantes y otras innovaciones agrícolas. Solo a través de un esfuerzo conjunto entre investigadores y agricultores, con un flujo constante de información y retroalimentación, se podrá avanzar hacia una agricultura que sea tanto productiva como sostenible.



B11

Hazte 'bact-hunter': un reto lúdico para "cazar bacterias" en el campus

Caitlin Marie Tygart, Lucía Agustí Villanueva, Antonio Tarín-Pelló, Sara Fernández, Cristina Popa, Clara Más, M. Belén Coca Gómez, Iván Pociello, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia

caitlin.tygart@alumnos.uchceu.es

Con motivo de la *World Antimicrobial Awareness Week* (WAAW) de la OMS, el equipo SWICEU ha planteado un nuevo reto lúdico y divulgativo a la comunidad universitaria de la CEU UCH, invitando a estudiantes, personal docente investigador (PDI) y personal de administración y servicios (PAS) a convertirse en 'bact-hunters' o cazadores de bacterias. Para esta acción de concienciación, el equipo SWICEU ha distribuido por el campus 6 imágenes de bacterias peligrosas por su virulencia y su resistencia frente al tratamiento antibiótico. Cada día de la WAAW, el equipo ha facilitado una pista sobre su ubicación en el campus, a través de sus perfiles en las redes sociales Twitter e Instagram. Las ubicaciones se encontraban relacionadas con características propias de la bacteria a buscar (nombre, ambiente en el que se suele encontrar...). Mediante estas pistas, los estudiantes, PDI y PAS participantes, como 'bact-hunters', han tenido que localizar las imágenes y capturar el código QR en cada imagen, para informarse sobre ellas e identificarlas correctamente. El equipo SWICEU ha premiado a los 'bact-hunters' más rápidos en encontrar e identificar correctamente todas las imágenes en el campus de la CEU UCH en Alfara del Patriarca. Las 6 bacterias seleccionadas por su resistencia a los tratamientos y el carácter prioritario para la OMS han sido *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Streptococcus pneumoniae*. La captura de cada bacteria a través del QR conduce a los hilos de Twitter que el equipo SWICEU ha elaborado para concienciar a la población sobre los riesgos de infección de cada una, la prevención, los posibles tratamientos y otras curiosidades sobre las bacterias cuya resistencia a los antibióticos va en aumento. Estas "microhistorias" en forma de hilos de Twitter con bacterias como "protagonistas" han tenido una amplia difusión, tanto en español como en inglés. Los tuits de SWICEU han alcanzado más de 110.000 visualizaciones y han superado los 600 retuits y los 1.500 likes en solo dos meses. Además, han sido compartidos por entidades como el Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN) y la asociación RUVID; universidades como las de Salamanca y Cantabria; e investigadores del ámbito de la Microbiología de países como México, Chile o Estados Unidos, entre otros. La acogida recibida por los 'bact-hunters' participantes y el impacto alcanzado en las redes sociales demuestra la importancia de generar actividades dinámicas capaces de atraer interés sobre temas de salud tan importantes como las resistencias antimicrobianas y el uso racional de los antibióticos.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



B12

Un karaoke para alzar la voz frente a la “pandemia silenciosa”

Iván Pociello, Lucía Agustí Villanueva, M. Belén Coca-Gómez, Sara Fernández, Antonio Tarín-Pelló, Caitlin Tygart, Cristina Popa, Clara Más, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia

ivan.pociellosuils@alumnos.uchceu.es

La resistencia a los antibióticos (RA) se ha convertido en una amenaza global de salud pública. Conocida como la “pandemia silenciosa”, será la primera causa de muerte en 2050, superando a enfermedades crónicas como las cardiovasculares o el cáncer que, actualmente, encabezan las listas de principales causas de mortalidad. El objetivo de esta actividad ha sido acercar el problema de la RA a la sociedad y promover su difusión y concienciación mediante canciones. La música es un lenguaje universal y se propuso utilizar canciones, adaptando sus letras a la temática de la RA como método para acercar este problema a la sociedad. Fruto de la creatividad del equipo SWICEU, se elaboraron varias propuestas de canciones para un karaoke conjunto entre las que resonaron artistas como Taylor Swift, Rosalía, Luis Fonsi o Raphael. La letra de estas canciones se reescribió de manera temática relacionada con la microbiología, la RA y el uso racional de antibióticos, intentando acoplar las palabras a la melodía inicial, procurando así mantener su esencia original. Estas canciones se presentaron en formato karaoke en la última sesión del proyecto SWICEU con los colegios participantes, teniendo un gran recibimiento por parte de los/las estudiantes y profesores puesto que, al tratarse de canciones conocidas, reconocían la melodía y podían cantar la nueva letra proyectada en la pantalla, permitiendo que el mensaje se transmitiese de un modo efectivo. Asimismo, se invitó a los estudiantes de los colegios a crear una canción similar a la que vieron en las aulas. Esta tarea fue completada con éxito, resultando en excelentes trabajos de adaptación. Entre ellos, destacaron melodías como “Despechá” de Rosalía, “Despacito” de Luis Fonsi, “Mi gran noche” de Raphael y “Shake it Off” de Taylor Swift, entre otras. Para finalizar esta propuesta, el equipo CEU Música con Raúl Cruz y María Garay, en colaboración con el equipo SWICEU, han creado la canción original titulada “Resistencia en armonía”. La música crea conexiones y a través de esta se consiguió conectar el problema de la RA con estudiantes preuniversitarios, haciéndoles conscientes de la gran importancia de este grave problema de salud pública. Este hecho quedó demostrado en las canciones realizadas por los estudiantes donde se pudo apreciar que habían comprendido la idea a transmitir, cumpliendo así los objetivos propuestos.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



B13

Escapando de la resistencia a los antibióticos, con “Enigma en el campus”

Lucía Agustí Villanueva, Antonio Tarín-Pelló, Caitlin Marie Tygart, Sara Fernández, Cristina Popa, Clara Más, M. Belén Coca Gómez, Iván Pociello, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia

lucia.agustivillanueva@alumnos.uchceu.es

Acercar el problema de las resistencias a los antibióticos (RA) a la sociedad resulta un ejercicio de creatividad en el que tienen importancia tres puntos clave. El primero es generar interés sobre esta amenaza de salud pública mediante estrategias atractivas, como pueden ser actividades lúdicas en grupo o juegos de mesa. Otro punto, más centrado en la información, es la capacidad de transmitir y ayudar a la sociedad a comprender el tema de la RA y el problema multifactorial a nivel mundial que supone. Para ello, es necesario generar canales con un mensaje sencillo y llamativo, para asegurar que el receptor comprenda el mensaje y pueda transmitirlo a otras personas, potenciando así la difusión y divulgación sobre este problema de salud global. Y como tercer punto clave, es fundamental que estas estrategias enseñen sobre el importante papel que desempeñamos todos en este problema, y qué es lo que podemos hacer al respecto. Con motivo de la *World Antimicrobial Resistance Awareness Week 2023*, el equipo SWICEU realizó una actividad en tendencia en los últimos años, un “escape room”, con la novedad de tratarse de un “street escape”, en el que los participantes pasaron por 5 estaciones repartidas por diferentes localizaciones del campus de la Universidad CEU Cardenal Herrera. En las estaciones se realizaron distintas pruebas relacionadas con la microbiología, la RA y el uso racional de antibióticos. Las pruebas consistieron en cifrados donde los participantes debían utilizar todo su ingenio y perspicacia para resolver el enigma planteado, siempre dirigidas por actores/guías que orientaban a los grupos para su correcta resolución. Se realizaron simulaciones sobre noticias de alerta a la población en los estudios de radio de la Universidad, hasta la primera toma de contacto con placas sembradas en los laboratorios, pasando por la importancia de no automedicarse. En cada una de las estaciones y al completar las pruebas, el equipo SWICEU concienciaba sobre la problemática de la RA. Con el fin de crear mayor interés, se realizó una competición contrarreloj de 120 minutos entre los grupos creados y el equipo que resolvió todas las pruebas en el menor tiempo obtuvo como premio el juego de mesa “Superbugs” diseñado por el equipo SWICEU. Un total de 100 personas participaron en este “escape exterior”, entre los que se encontraban estudiantes de distintos grados universitarios, personal de administración y servicios y personal docente-investigador de la UCH-CEU. La iniciativa y respuesta positiva de los participantes muestra la importancia de realizar actividades lúdicas capaces de acercar temas científicos, como la RA, al resto de la sociedad no involucrada en la investigación científica en este ámbito.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



B14

“Hipótesis”: aprende a ser investigador jugando a ser detective

Sara Fernández-Álvarez, Clara Más, Lucía Agustí Villanueva, Antonio Tarín-Pelló, Caitlin Tygart, Cristina Popa, M. Belén Coca Gómez, Iván Pociello, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia
Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia
sara.fernandezalvarez@alumnos.uchceu.es

Los juegos de mesa pueden ser una herramienta eficaz para concienciar sobre la problemática de la resistencia a los antibióticos (RA) debido a varios factores clave que aprovechan la naturaleza interactiva y educativa del juego. Por ello el equipo SWICEU ha creado un juego de mesa llamado "Hipótesis", inspirado en la dinámica de los juegos clásicos de misterio, investigación y resolución de crímenes, con la novedad de presentar "misiones secundarias" relacionadas con la investigación. Por una parte, se fomenta la interactividad, ya que requiere que los jugadores participen en la resolución de un misterio, lo que puede traducirse en un mayor compromiso y retención de la información, facilitando la comprensión de conceptos complejos de manera lúdica y accesible. El formato también permite contextualizar la problemática dentro de una narrativa intrigante. En este caso, los jugadores pueden investigar como detectives "quién" (qué personal de investigación), "cómo" (arma relacionada con el campo de la microbiología) y "dónde" (entorno universitario) ha ocurrido un asesinato. Esta narrativa policial o detectivesca ayuda a entender el mundo universitario y científico para promover vocaciones científicas de una forma lúdica. El juego en el contexto de un laboratorio científico permite a los jugadores experimentar y aprender sobre los desafíos que enfrentan los investigadores. Además, el componente de diversión y competencia del juego puede aumentar la motivación para aprender. Cuando los jugadores se divierten, es más probable que se involucren y retengan la información. También fomenta el pensamiento crítico, ya que resolver el misterio requiere habilidades de análisis y deducción para la formulación de hipótesis válidas. Estas habilidades son cruciales para entender la complejidad de la RA y pueden ayudar a los jugadores a apreciar la importancia de usar los antibióticos de manera responsable. De igual forma este juego ilustra las consecuencias de la RA, y la necesidad de buscar nuevos antibióticos en el laboratorio. Al ver estas consecuencias de manera visual e interactiva, los jugadores pueden interiorizar la gravedad del problema y la necesidad de medidas preventivas. Y, por último, jugar en grupo fomenta la discusión y la colaboración entre los participantes. Estos debates pueden conducir a una comprensión más profunda del tema y a la generación de ideas sobre cómo abordar un trabajo científico en la vida real. Utilizar un juego de estas características para concienciar sobre el trabajo en un laboratorio y la RA es una estrategia eficaz porque combina educación y entretenimiento, fomenta la participación, el pensamiento crítico, y contextualiza un problema complejo en una narrativa accesible y atractiva. Esto no solo facilita la comprensión de la RA, sino que también puede inspirar a los jugadores a adoptar prácticas más responsables respecto al uso de los antibióticos.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



B15

¿Qué es la medicina personalizada? Te lo cuento disfrutando una rica merienda valenciana

[Ainhoa Revilla-Guarinos](#)

Departamento de Genómica y Salud, Fundación FISABIO, Valencia, España
ainhoa.revilla@fisabio.es

La crisis de resistencia antimicrobiana como consecuencia del uso indebido de los antibióticos urge el desarrollo de nuevos tratamientos. Los péptidos antimicrobianos son considerados una alternativa prometedora a los antibióticos clásicos, ya que se han descrito pocas tasas de desarrollo de resistencia a ellos. La cepa *S. oralis* subsp. *dentisani* 7746 se encuentra en la cavidad oral y codifica 14 de estos péptidos antimicrobianos. El objetivo de mi investigación es aprovechar el potencial terapéutico de estos péptidos para aplicarlos en medicina personalizada. Pero, ¿qué es la medicina personalizada? Para mucha gente este término sigue siendo un concepto abstracto y por tanto sin una aplicación clara en su día a día.

En el evento “Una horchata por la salud: Aprende de la mano de investigadores de vanguardia qué es la medicina personalizada” organizado por FECYT en la Horchatería Daniel de Valencia, en octubre de 2023, con motivo de la presidencia española del Consejo de la UE, tuve la oportunidad de acercar la parte aplicada de mi investigación al público general. En concreto: 1) cómo podemos aprovechar antibióticos producidos por nuestras propias bacterias comensales para controlar específicamente la evolución de poblaciones bacterianas involucradas en el desarrollo de diversas patologías orales, 2) cómo pasamos de investigación básica a aplicada con productos de higiene bucodental específicos para cada patología. Los asistentes tuvieron la oportunidad de preguntar sus dudas y aclarar conceptos, mientras disfrutaban de una rica merienda valenciana.

Este proyecto ha recibido financiación del Programa Europeo de Investigación e Innovación Horizon2020: beca Marie Skłodowska-Curie No 101026278, proyecto SMILES; y de Fundación FISABIO: proyecto BactiDent.



B16

La divulgación científica como parte de la gestión integrada de las enfermedades bacterianas de plantas

Félix Morán y Ester Marco-Noales

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. Departamento de Bacteriología
moran_fel@gva.es

Dentro del grupo de docencia y difusión de la Sociedad Española de Microbiología, se abordará la importancia de la divulgación científica para una gestión optimizada de enfermedades bacterianas de plantas que representan una amenaza latente para cultivos clave en España. Esta iniciativa se alinea con el Objetivo 15 de Desarrollo Sostenible de la FAO, que busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres. Actualmente, el cambio climático está provocando un incremento de enfermedades en plantas, algunas de las cuales han puesto o están poniendo en jaque a la agricultura en diversas regiones productoras del mundo y representando una grave amenaza para la seguridad alimentaria. Entre estas enfermedades se encuentran la Clorosis Variegada de los Cítricos (CVC) causada por *Xylella fastidiosa*, el Huanglongbing (HLB) causado por tres especies de *Candidatus Liberibacter*, y la Cancrosis Bacteriana de los Cítricos (CBC) causada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. Aunque estas enfermedades no están presentes en España, representan una grave amenaza para un sector estratégico como son los cítricos, dado el incremento de tráfico de material vegetal debido a la globalización.

La experiencia de países donde están presentes estas enfermedades, como Brasil y Estados Unidos, nos muestra que la divulgación científica es crucial para luchar contra su avance. Se ha comprobado que dar a conocer a la sociedad (principalmente a los agricultores y productores) estas enfermedades, no solo ayuda a concienciar sobre la relevancia que tienen nuestras acciones, sino que también permite controlar mejor los nuevos focos de la infección. Dentro de estas labores de difusión se incluye la elaboración de material didáctico para el reconocimiento de síntomas, información sobre las bacterias y sobre el ciclo biológico de los insectos vectores que pueden transmitir algunas de estas bacterias, todo ello con el fin de que se pueda actuar adecuadamente ante su posible detección. Resulta también necesario organizar charlas divulgativas, tanto por entidades científicas como por las propias asociaciones del sector agrícola, que se realicen de manera regular y con el objetivo de alcanzar al mayor público posible. Es crucial, además, informar sobre la existencia de planes de contingencia que describen procedimientos coordinados de acción y manuales prácticos de operaciones.

En España, se están llevando a cabo esfuerzos de divulgación sobre estas enfermedades. Por ello, el objetivo del presente trabajo es mostrar algunos ejemplos, como los artículos de divulgación elaborados por investigadores sobre las principales bacteriosis de cítricos, que abordan los modos de dispersión, describen los síntomas clásicos y detallan las estrategias de detección y de manejo antes y después de la infección. En conclusión, la divulgación debe ser considerada una herramienta vital dentro de un plan integral de gestión de enfermedades bacterianas de plantas. La educación y la información son piezas clave para prevenir la introducción y propagación de estas amenazas, y preparar a los agricultores ante una eventualidad de este tipo, garantizando así la protección de cultivos estratégicos en España.



B17

Microbiología y crisis ambiental

Fernando Valladares

Museo Nacional de Ciencias Naturales – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

valladares@ccma.csic.es

Varios ODS plantean la necesidad de avanzar en materia ambiental, desde el 13 de cambio climático hasta el 6 de agua limpia, y, por supuesto, el 14 y 15 de vida submarina y terrestre. Todos los ODS están estrechamente entrelazados entre sí, y algunos como el de salud y bienestar (3) y el de alianzas (17) nos instan a trabajar en esas conexiones imprescindibles entre sectores y actividades que pocas veces van de la mano. Por un exceso de antibióticos estamos generando la pandemia silenciosa, esa asociada a la gran resistencia alcanzada por muchas bacterias peligrosas para el ser humano. Por degradar ecosistemas estamos favoreciendo zoonosis, enfermedades virales o bacterianas que emergen con rapidez al faltar o escasear los filtros naturales. Ahora sabemos que más de la mitad de las enfermedades infecciosas y patógenas están amplificadas por el cambio climático. También sabemos que el exceso de fármacos en nuestros ríos genera ansiedad, adicción y bloqueo reproductivo en multitud de especies animales. La tarea de una microbiología del siglo XXI es mayúscula si además de entender todo esto se propone contribuir al avance de la Agenda 2030 y la variedad de objetivos que implica para mejorar las condiciones de vida de la humanidad.



B18

Potencial de la terapia con virus bacteriófagos para una agricultura más saludable, segura y sostenible

Belén Álvarez^{1,2}, Elena G. Biosca¹

¹Departamento de Microbiología y Ecología, Universitat de València, Valencia.

²Área de Investigación Aplicada y Extensión Agraria, IMIDRA, Madrid
mariabelen.alvarez@madrid.org

Los virus se encuentran entre los microorganismos más abundantes y ubicuos del planeta. Tradicionalmente se han asociado a la transmisión de enfermedades y, por tanto, a efectos nocivos sobre los seres humanos, animales y plantas. Sin embargo, los virus que infectan y lisan bacterias, denominados bacteriófagos (fagos), pueden tener efectos muy beneficiosos. En los últimos años, se ha producido un auge de las investigaciones en fagos, especialmente sobre los líticos, con el objetivo principal de desarrollar terapias para el control de infecciones bacterianas en el hombre, animales y cultivos de interés agronómico, proponiéndolos, en todos estos casos, como alternativa al uso de antibióticos. Una de sus ventajas es que muchos de ellos son altamente específicos y generalmente infectan solo una única especie bacteriana patógena, sin afectar al microbioma natural beneficioso del huésped o a la microbiota ambiental circundante, por lo que son respetuosos con el medio ambiente.

En agricultura, el control biológico basado en fagos está surgiendo como una opción prometedora frente a los pesticidas químicos, teniendo en cuenta para ello las interacciones fago-bacteria-planta. En los últimos años se han aislado y caracterizado fagos y/o cócteles de fagos con probada actividad de biocontrol en planta frente a importantes bacterias fitopatógenas tales como *Ralstonia solanacearum*, *Erwinia amylovora* y *Xanthomonas* spp., que representan amenazas relevantes para el rendimiento de cultivos básicos para la alimentación humana. Cabe destacar el potencial de los fagos en su integración con otras prácticas agrícolas sostenibles. En relación con los logros en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los fagos nos conectan con al menos tres de ellos: ODS 3 salud y bienestar, ya que su uso puede mejorar la salud global al proporcionar terapias alternativas más sostenibles que los antibióticos frente a infecciones causadas por bacterias multirresistentes; ODS 6 agua limpia y saneamiento, porque los fagos se pueden utilizar para eliminar o reducir poblaciones de bacterias patógenas contaminantes del agua de forma más sostenible, y ODS 12 producción y consumo responsable, debido a que los fagos se pueden aplicar para una producción de alimentos más saludables y seguros, al reducir el uso de agroquímicos y antibióticos que generan resistencias y se acumulan en el medio ambiente y los seres vivos. A través de la innovación, el biocontrol basado en fagos tiene el potencial de mejorar la protección de los cultivos, contribuyendo a una agricultura más ecosostenible y a una mayor seguridad alimentaria mundial.

Financiación: Proyecto de Innovación docente UV-SFPIE_PIEE-2736253 de la *Universitat de València*, Proyecto AICO/2021/261 de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat Valenciana y Proyecto de I+D+i PID2021-123600OR-C44, financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ y por FEDER Una manera de hacer Europa, FEDER/UE.



B19

Esto va de Micro y HPV: with Kate Cuschieri

Muñoz Pérez, Gabriel; García de la Camacha Selgas, Nuria; Lizarazu Cubero, Carolina; Olivares Barrio, Alicia; Williams, Richard
Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid
gabmun02@ucm.es caroliza@ucm.es

Human papillomavirus (HPV) is one of the most common sexually transmitted infections worldwide. Although it is easily preventable through vaccination, HPV still causes most cervical cancer in women, with 350,000 deaths in 2022. HPV can cause throat cancer, especially in men, and anal cancers in both women and men. This has led the WHO and other national entities to establish plans for mass vaccination and prevention with the hope of eradicating cervical cancer derived from HPV infection within the next century. This data made HPV a terrific topic to tackle in “*Esto va de Micro*”, a podcast dedicated to interviewing prominent figures in scientific fields related to microbiology. In this episode of “*Esto va de Micro*”, Kate Cuschieri, Director of the Scottish HPV Reference Laboratory (NHS Lothian), talks to us about HPV, future HPV research trends, how lab waste is a Sustainable Development problem, and her relationship with science as a woman. Our talk shed some light on the prospects of vaccination, as well as the importance of self-testing. The interview also made it clear to us that education plays an enormous role in raising awareness over the effects HPV has on men, the difficulties that developing countries endure concerning testing, vaccines and overall having the necessary means to combat the spread of HPV and its associated cancers. We decided to complete our research by gathering information about the general public’s perception of HPV. To do so we designed a survey, intended to give us an overall picture of public awareness about how widespread HPV is and public sentiment regarding the vaccination strategy.

The episode was produced by Nuria García de la Camacha, Carolina Lizarazu, Gabriel Muñoz, and Alicia Olivares, and was mentored by Richard Williams. It was released to the public on the 22nd of May. To prepare for the interview we researched Kate’s work and we got to meet her several times before the interview, to develop a better understanding of the topic.

These podcast interviews help to get information directly to the public, raise awareness and teach the general population how research is conducted. Living in the era of misinformation, this has never been more important.



B20

Estrategias de comunicación de la Ciencia

Daniel Ramón Vidal^{1,2}

¹ADM Biopolis; Parc Científic Universitat de València; C/ Catedrático Agsutín Escardino Benlloch 9; 46980-Paterna; Valencia; Daniel.RamonVidal@adm.com

²Universidad Cardenal Herrera CEU; Facultad de Ciencias de la Salud; C/ Santiago Ramón y Cajal 20; 46115-Alfara del Patriarca; Valencia; Daniel.RamonVidal@uchceu-es

Decía Albert Einstein que es más fácil desintegrar un átomo que acabar con un prejuicio. No le faltaba razón. La historia de la Ciencia demuestra con múltiples episodios como, cuando los científicos no hemos explicado a la sociedad lo que estábamos haciendo en los laboratorios, hemos generado prejuicios que al final han retrasado o, en el peor de los casos, dado al traste, con importantes avances científicos. Los organismos modificados genéticamente, las vacunas o los sistemas de edición génica son ejemplos actuales de esta problemática.

Por desgracia, o por fortuna, a lo largo de mis años de trabajo he vivido en primera persona alguna de estas polémicas. A lo largo de esta presentación explicaré mis experiencias en la divulgación científica, tanto durante mi periodo profesional como funcionario público, como en la actualidad como empleado de una compañía privada. El tiempo me ha demostrado que divulgar no es perder el tiempo, todo lo contrario, es ganarlo. Pero también puede tener una arista problemática. En un mundo globalizado que vive inmerso en las redes y en el que cualquiera puede decir lo que le parezca oportuno, surgen muchos falsos divulgadores que convierten esa divulgación en un mero negocio. Y de eso, del peligro de los creadores de tendencia que sin conocimientos sólidos adoctrinan a una sociedad poco educada científicamente, también hablaré durante mi exposición.



B21

La importancia de la divulgación científica en la promoción de la estrategia *One Health* frente a patógenos zoonóticos

[Elisa Pérez-Ramírez](#)

Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA-INIA), CSIC

Departamento de Enfermedades Infecciosas y Salud Global

Carretera de Algete a El Casar km 8,1 28130 Valdeolmos, Madrid

perez.elisa@inia.csic.es

En los últimos 20 años hemos vivido un incremento muy llamativo en la frecuencia y la incidencia de alertas sanitarias causadas por patógenos emergentes: SARS, MERS, gripe pandémica H1N1, zika, chikungunya, ébola, virus del Nilo occidental, y más recientemente, SARS-CoV-2 y viruela símica. Todos estos virus tienen algo en común: su origen zoonótico. De hecho, se calcula que el 75% de los patógenos emergentes que afectan a los humanos tiene un origen animal. No existe ninguna razón para pensar que la amenaza de las enfermedades zoonóticas disminuirá en el futuro, sino todo lo contrario. La interacción cada vez mayor entre el ser humano y los animales, la degradación de los ecosistemas y el calentamiento global favorecen la emergencia y transmisión de estos patógenos. Nos enfrentamos a grandes retos sanitarios que deben ser abordados desde la perspectiva *One Health* como estrategia multidisciplinar en la que participen todos los sectores afectados: salud humana, animal y medioambiental. En este sentido, la labor de prevención y control que desempeñan los profesionales de la sanidad animal es fundamental, aunque a menudo haya sido denostada o ignorada.

Para revertir esta situación es necesario desempeñar una intensa tarea de divulgación y concienciación de forma que la sociedad entienda la conexión profunda entre nuestra salud y la de los animales. Debemos abandonar nuestra visión antropocéntrica y asumir que el ser humano es un elemento más en un complicado entramado de relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente.



B22

eXXperimenta en femenino, las mujeres también hacemos ciencia

María José Pérez Álvarez

Área de Microbiología, Departamento Biología Funcional y Ciencias de la Salud,
Universidad de Vigo, Facultad de Ciencias, Campus de Ourense
mjperez@uvigo.gal

eXXperimenta en femenino (<https://exxperimentaenfeminino.webs.uvigo.es/es/inicio/>) es una iniciativa que nació en 2018 promovida por el profesorado femenino de las carreras STEM del Campus de Ourense de la Universidad de Vigo con motivo del día Internacional de la mujer y la niña en la ciencia, con el fin de visibilizar el papel de las mujeres científicas y tecnólogas.

Esta actividad se articula en formato de feria en la que diferentes grupos de investigación liderados por profesoras e investigadoras organizan talleres dirigidos a estudiantes preuniversitarios, y en dos ocasiones también al público general.

En esta charla contaré nuestra experiencia participando en esta actividad y como involucramos a nuestros estudiantes en la difusión de la microbiología.



C

**Proyectos en educación
secundaria y bachillerato**



C01

One Health- ¿Qué pintan los microorganismos?

Beatriz Santos^{1,2}, Margarita Díaz^{1,2}, Ramón I. Santamaría¹, Carlos R. Vázquez de Aldana¹, María Lorenzo¹, Javier García¹, Ramiro Morán¹, Estefanía Sánchez¹, Lydia Iglesias¹

¹Instituto de Biología Funcional y Genómica (CSIC/USAL). Salamanca

²Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Biología. USAL
bsr@usal.es; mardi@usal.es

¿Cómo hacer la Microbiología más atractiva? Durante las distintas ediciones de MicroMundo en Salamanca, hacemos de nuestros participantes unos microartistas, además de buscar microorganismos productores de antibióticos. El proyecto requiere enseñar y concienciar sobre el problema de la resistencia a antibióticos. Sin embargo, ¿la resistencia a los antibióticos solo se produce por el uso en salud humana?, pues sabemos que no. En MicroMundo también hay que hablar del concepto One Health pero, ¿cómo?

En Salamanca lo hemos hecho mediante un concurso de placas artísticas - tema *One Health*. En la sesión 4, cada pareja recibía una placa de TSA, una paleta de colores (placa con microorganismos de varios colores) y pinceles (palillos). A estas alturas del proyecto ya son expertos en el manejo de microorganismos por lo que podían pensar y hacer un dibujo relacionado con *One Health*. En la última sesión, cada pareja debía explicar su placa y su relación al tema propuesto (a veces no era fácil). En base a esta explicación y la belleza artística, cada centro educativo seleccionaba tres placas que pasarían a la fase final con opción a premio. Y ¿quién es el jurado? los alumnos universitarios y profesores por votación mediante formulario. Los premios se entregaron en la jornada de clausura (medallas microbiológicas, por supuesto). Y, además en esta jornada, Bruno González-Zorn les explicó el concepto "One Health", un lujo.

Una imagen vale más que mil palabras. Ven a verlas, te sorprenderás.



C02

Estudio del grado de motivación científica entre el alumnado de bachillerato tras el desarrollo del taller MicroMundo Granada, en diferentes centros

Antonio Cobo Molinos², Matilde Fernández Rodríguez², Inmaculada Llamas Company², Antonio Manuel Martín Platero¹, Manuel Martínez Bueno¹, Fernando José Martínez-Checa Barrero², Manuel Montalbán López¹, Jessica Renuka Mohan Purswani¹, María Inmaculada Sampedro Quesada², M^a Dolores Eva Valdivia Martínez¹

¹Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Avenida de la Fuente Nueva S/N, 18071, Granada

²Departamento de Microbiología, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, Campus Universitario de Cartuja, 18071, Granada
acmolinos@ugr.es

Durante el curso académico 2023-2024, el proyecto de ciencia ciudadana MicroMundo Granada, se ha desarrollado en dos centros de la capital Nazarí con necesidades socioculturales diferentes. Por un lado, en el mes de abril, se desarrolló en el IES Veleta, un centro catalogado como “de difícil desempeño” (según anexo XIV de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía) debido a que su alumnado está compuesto en su mayoría por estudiantes con situaciones de desventaja sociocultural y con dificultades diversas. Por otro lado, en el mes de mayo el taller se desarrolló en el Colegio concertado Regina Mundi, un centro con estudiantes con perfiles socioculturales diferentes.

MicroMundo, al tratarse de un proyecto *crowdsourcing*, debe llegar a todos los estratos de la sociedad, para hacer difusión del problema de las multirresistencias y, sobre todo, para despertar nuevas vocaciones científicas (meta principal de este trabajo), por lo que, para nosotros, ha sido un reto poder llegar a dos niveles de la sociedad muy diferentes y poder observar la respuesta en ambas. A priori, es muy evidente la diferencia social y familiar entre el alumnado de un centro y otro, por lo que tanto los SWItas como los SWIpis que hemos participado, nos hemos tenido que amoldar al tipo de estudiante de ambos centros. Podemos destacar que el interés y la participación en ambos centros ha sido la misma, mostrando los estudiantes de ambos centros una motivación por aprender y desarrollar el taller muy elevado por los estudiantes de los dos centros, aunque sí que es cierto que los estudiantes del IES Veleta preguntaban más, estaban más interesados en lo novedoso de lo que estaban aprendiendo. En el caso del Colegio Regina Mundi, sí que se observó una formación previa (o mayor formación previa) a la realización del proyecto. Tras valorar la motivación y creación de nuevas vocaciones con una encuesta al alumnado de los dos centros, hemos observado que la mayoría del alumnado del Colegio concertado Regina Mundi tenían clara su preferencia de seguir por la rama de Ciencias Biosanitarias en comparación con el IES Veleta en el cual se priorizan otras salidas profesionales diferentes a las planteadas por el proyecto MicroMundo. No obstante, en ambos centros la motivación por la investigación es muy baja.

Proyecto de Innovación y Buenas Prácticas Docentes Avanzados/Coordinados 2022-2024, financiado por Unidad de Calidad, Innovación docente y Prospectiva (ref. 22-107) U. de Granada.



C03

Aprendizaje Servicio (ApS) como metodología de innovación docente en el área de Microbiología: educación sobre infecciones de transmisión sexual (ITS)

Irene Heredero Bermejo, Cristina Verdú Expósito, Natalia Gómez Casanova, Jorge Pérez Serrano, Juan Soliveri de Carranza, José Luis Copa Patiño
Departamento de Biomedicina y Biotecnología. Universidad de Alcalá (UAH).
Carretera Madrid-Barcelona, Km 33, 100, 28805 Alcalá de Henares, Madrid
irene.heredero@uah.es

El Aprendizaje Servicio (ApS) es una metodología innovadora de enseñanza-aprendizaje que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad, y permite al alumnado ser protagonista activo en el proceso de aprendizaje. El proyecto que presentamos ha permitido implementar esta metodología como estrategia para promover la educación respecto a las infecciones de transmisión sexual (ITS), un tema de suma importancia entre la población joven y que se está convirtiendo en una emergencia sanitaria, ya que su incidencia se ha incrementado de forma significativa y preocupante en los últimos años. Por lo tanto, consideramos esta intervención educativa como una acción necesaria para mejorar los conocimientos sobre las ITS en el grupo de población con mayor riesgo (15-17 años). Además, los alumnos y las alumnas de la UAH pudieron poner en práctica los contenidos teóricos adquiridos en el entorno teórico del aula en un escenario real (centro educativo), aportando un beneficio a la comunidad (cubrir la carencia de conocimientos respecto a un tema tan relevante). La actividad se llevó a cabo en 3 centros educativos en grupos de alumnos de 3º y 4º de ESO, durante los cursos 2022-2023 y 2023-2024. Los primeros meses se emplearon para elaborar los cuestionarios y establecer el contacto con los centros educativos. Participaron 8 estudiantes de la UAH de los Grados en Farmacia, Biología y Biología Sanitaria, con los que se tuvo una reunión inicial y tutorías de seguimiento para ayudarles a elaborar las presentaciones de las 4 enfermedades que tenían que exponer en el centro educativo (gonorrea, sífilis, SIDA y clamidia): microorganismo responsable, enfermedad, incidencia, tratamientos y problemas asociados. Se realizaron dos sesiones presenciales por centro en el segundo cuatrimestre. En la primera sesión, realizaron un cuestionario para conocer los conocimientos previos que tenían sobre las ITS y se explicó a un grupo de estudiantes del centro educativo en qué consistía la actividad. Tras la explicación se dividieron en grupos para elaborar un póster con la enfermedad seleccionada. En la segunda sesión, los estudiantes del centro educativo presentaron a la clase paralela de su nivel las enfermedades mediante los posters que habían diseñado. Finalmente, todos ellos realizaron un cuestionario final, tanto de contenidos como valorando la actividad. Al analizar los resultados observamos que muchos alumnos tenían desconocimiento de algunos aspectos y no le daban la importancia que tienen a las ITS. Por ejemplo, un 5 % pensaba que el SIDA tiene cura y el 66% considera que las ITS no pueden causar problemas graves de salud o la muerte. Los docentes de los centros educativos y los estudiantes valoraron muy positivamente la actividad.

Agradecimientos. A los centros educativos por participar, al profesor Ángel Mínguez por su gran implicación y dedicación, y a los estudiantes de la UAH que han colaborado en la preparación y desarrollo de las sesiones. Proyecto UAH (UAHEV/1376). Grupo Innovación Docente (UAH-GI23-201).



C04

Curso de actualización de conceptos de Microbiología en base al nuevo currículum de Bachillerato

Susana Campoy, Montserrat Llagostera, Jesús Aranda, Jordi Barbé
Grup de Microbiologia Molecular, Departament de Genètica i de Microbiologia,
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Cerdanyola del Vallès
susana.campoy@uab.cat

Los avances de la Biología se han acelerado notablemente en las últimas décadas. El currículum del Bachillerato de Biología incorpora los contenidos mínimos, tanto en el Boletín Oficial del Estado (BOE, abril de 2022) como en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC, septiembre de 2022), que es necesario incorporar.

En referencia a la Microbiología, y dentro de los saberes mínimos del nuevo Bachillerato, se han eliminado algunos conceptos y terminologías caducas y se han introducido nuevos elementos conceptuales en consonancia con la progresión del conocimiento antes citado. Dentro de estos nuevos elementos, y entre otros, cabe mencionar los siguientes: i) análisis del mecanismo de replicación del ADN mediante el modelo procariota, ii) análisis, utilizando un modelo procariota, de las etapas generales de la expresión génica, iii) comparación de algunas de las formas de metabolismo bacteriano y iv) análisis de los mecanismos de transferencia genética horizontal en bacterias, entre otros.

Esta actualización de elementos genéricos, que se pone de manifiesto en la redacción de los contenidos mínimos de la nueva formulación de los estudios de Bachillerato, debe ir acompañada de una revisión de los conceptos involucrados a la luz del conocimiento actual disponible.

En este contexto, hemos diseñado un curso de formación que pretende ser una herramienta útil para el profesorado de Bachillerato que imparte la materia de Biología y/u otras relacionadas. Dicho curso se impartió por vez primera en modalidad telemática durante el curso 2022-23 y consta de 6 sesiones de 90 minutos de duración cada una de ellas. La propuesta del curso a los docentes del ámbito, así como su valoración, se realizó por parte del Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UAB, contó con la participación de un elevado número de docentes en todas las sesiones, principalmente de Bachillerato, y obtuvo una valoración excelente. En el trabajo que se presenta se exponen los contenidos, el grado de participación en las diferentes sesiones, así como la evaluación y el resultado de los debates que se realizaron.



C05

Actualizando los conocimientos en microbiología de los profesores de secundaria de la Comunidad de Madrid desde la Universidad

Jéssica Gil Serna¹, Belén Patiño Álvarez¹, Lucía Arregui García-Rovés¹, Javier Vicente Sánchez¹, Mercedes Martín Cereceda¹, Richard Williams¹, Silvia Pérez-Cuadrado Hedström², Pilar Calvo de Pablo¹

¹Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense, Madrid

²IES Infanta Elena, Galapagar, Madrid

jgilsern@ucm.es

La microbiología es una rama de la biología esencial tanto en el ámbito clínico, como el biotecnológico y el ambiental. Es una disciplina cuyos contenidos progresan muy deprisa por lo que resulta imprescindible una continua actualización de la información. En los últimos años, por nuestro contacto con docentes preuniversitarios, consideramos que llevar a cabo un curso de actualización de contenidos en microbiología impartido por docentes universitarios expertos en distintos temas de la microbiología resultaría de gran interés para los profesores de secundaria y bachillerato.

Con esta premisa, se planteó un curso práctico e intensivo. Se planificaron seis sesiones de tres horas de duración durante las cuales se transmitieron una serie de recursos y prácticas sobre temas de actualidad en microbiología, a docentes de institutos de la Comunidad de Madrid. Se trató de que las experiencias propuestas se pudieran reproducir fácilmente en las instalaciones de sus institutos. Cada una de las sesiones estuvo centrada en un grupo de microorganismos incluyendo bacterias, hongos filamentosos, levaduras, protistas y virus. De esta manera, se instruyó, de forma crítica sobre su importancia, mostrando aspectos novedosos resultantes de las investigaciones. Además, en la última sesión se contó con la participación de una profesora de secundaria que mostró como aplicar estos contenidos mediante novedosas situaciones de aprendizaje.

Al curso asistieron 24 motivados docentes preuniversitarios que participaron activamente en todas las actividades prácticas y debates planteados. Al finalizar el curso, respondieron una sencilla encuesta online donde manifestaron que los contenidos y la duración del curso eran adecuados. Además, un 83% indicó que la experimentación propuesta podría implementarse en su centro y consideraron la celebración de las sesiones en la universidad como un aspecto muy positivo (96%). Por último, los aspectos más valorados por los asistentes fueron el profesorado especialista (47,8%), la actualización de conocimientos sobre microbiología (30,4%) y la posibilidad de trabajar en un laboratorio (21,7%).

Con todo ello, podemos concluir que la gran acogida que ha tenido este curso de formación del profesorado lleva a pensar que existe una necesidad real de actualización de contenidos sobre microbiología entre los docentes de secundaria y bachillerato, destacando la importancia de impartir estos contenidos en las aulas universitarias con profesorado especialista en las diferentes temáticas.



C06

El Proyecto Micromón-UV a l'escola Santa Teresa de Jesús. Un repte, una oportunitat

Marco Gimeno, Rafael; Martín Guerrero, M^aCarmen; Gómez Alfonso, Alejandro
Departamento de Ciencias/Colegio Santa Teresa de Jesús-El Vedat/ Torrent
(Valencia)
rafa.marco@elvedat.escolateresiana.com

El proyecto Micromón-SWI-TinyEarth de la Universitat de València, regresa el curso 2023-2024 al colegio Santa Teresa de Jesús de Torrent (Valencia), removiendo conciencias y estimulando vocaciones científicas entre los jóvenes estudiantes de primero de bachiller.

Debido a varios factores, el uso excesivo y mal uso de antibióticos en diferentes ámbitos, como el sanitario, ganadero, veterinario o industrial, la resistencia bacteriana a los mismos aumenta alarmantemente. Lo que antes era una solución infalible, ahora ve su eficacia disminuida debido a la adaptación de los microorganismos a los compuestos antimicrobianos a los que se exponen. Esta situación es desconocida por una gran parte de la sociedad, por lo que este proyecto es una oportunidad única para situar a los jóvenes ante esta realidad y por difusión trasladar la problemática al resto de la comunidad educativa y a sus familiares más directos.

Participando, a través de las 5 sesiones prácticas de las que consta el proyecto, se les da la oportunidad de ser protagonistas únicos en la búsqueda de bacterias productoras de nuevos antibióticos, así como de conocer y utilizar, por primera vez, los métodos y herramientas de un laboratorio de microbiología y lo que no es menos importante, conocer profesiones científicas y aprender de la experiencia y calidad humana de los MIPIS (Micromón Partner InstructorS) y MITAS (Micromón Training AssistantS) de la Universitat de València que lo han hecho posible. Este póster refleja la experiencia vivida por el alumnado.



C07

Explorando tu microbiota. Situaciones de aprendizaje para el aula de ciencias

Irene González Costa, Ignacio López-Goñi, Blanca Puig, Paloma Blanco Anaya
Universidade de Santiago de Compostela. Área de Didáctica de Ciencias Experimentais

Universidad de Navarra. Departamento de Microbiología y Parasitología
irenegonzalez.costa@usc.es

Se presenta una situación de aprendizaje de ciencias para Educación Secundaria que abordará la temática de la microbiota bajo el enfoque de *Una sola Salud*. Esta secuencia está formada por un cuestionario de ideas previas y cuatro actividades que contribuyen al pensamiento crítico del alumnado.

El cuestionario de ideas previas explora el conocimiento acerca de los microorganismos y la microbiota con preguntas tanto abiertas como cerradas, que promueven la argumentación y el uso de conocimientos. Con este cuestionario evidenciamos, entre otros, la confusión entre microorganismo y célula, así como la idea de que es el propio cuerpo el que produce nuestros microorganismos.

En la primera actividad, *Somos superorganismos*, se proporciona al alumnado las siluetas de un hombre y una mujer para que señalen las partes del cuerpo en las que existen microorganismos y diferencien, mediante colores, los beneficiosos de los patógenos. Es una actividad reflexiva y abierta en la que pudimos comprobar la asociación de microorganismos beneficiosos con el cerebro y los pulmones y de patógenos con el hígado y el intestino grueso.

La siguiente actividad, titulada *¿Es posible realizar un cultivo de tu microbiota?*, consiste en un experimento sencillo en el que los estudiantes realizan un cultivo de microbiota de diferentes partes del cuerpo y, posteriormente, analizan los resultados obtenidos.

La tercera actividad se titula *Un microbioma*. En ella facilitamos a cada grupo dos tarjetas: una con la descripción de la forma de vida de un sujeto y, la otra, con su perfil de microbiota. Cada grupo trabajará con la información de un sujeto distinto, identificando los factores que afectan a la microbiota y los engloben en una o varias esferas *Una sola Salud*. Con la puesta en común final se contribuye al pensamiento sistémico que les permitirá acercarse al modelo *Un solo Microbioma*.

La última actividad, *Microbiota, ¿verdades o mitos?*, promueve la toma de decisiones para lidiar con la incertidumbre. En grupo, los estudiantes evalúan la veracidad de enunciados relacionados con la microbiota y la salud. Luego, se proporcionan noticias de prensa que deberán relacionar con los enunciados anteriores reconsiderando, o no, su posición sobre la veracidad de estos. Finalmente, se aportan unas afirmaciones vinculadas a las noticias de prensa y preguntas que incitan la reflexión acerca de la incerteza asociada al conocimiento científico en relación con la microbiota y la salud.

Agradecimientos: Al proyecto "Pensamiento crítico para la acción ante desafíos sociocientíficos emergentes en la educación científica" (SOS Con-ciencia), código PID2022-138166NB-C21.



C08

Actividades educativas coordinadas desde el Grupo Consolidado de Innovación Docente en Microbiología de la Universitat de València

Sergi Maicas¹, Elena G. Biosca¹, Eva Sanjuan¹, Roberto Gozalbo¹, Hortensia Rico¹, Jesús Zueco¹, Alfonso Navarro¹, Ester Carbó², Jaime Segura-García³, Belén Fouz¹, *

¹Departament de Microbiologia i Ecologia (Universitat de València)

²Departament de Biologia Vegetal U.D. Edafologia (Universitat de València)

³Departament d'Informàtica (Universitat de València)

*Red de centros asociados a Micromón@Universitat de València

Grupo Consolidado de Innovación Docente en Microbiología

micromon@valencia.edu

Durante los últimos siete cursos académicos, el Grupo Consolidado de Innovación Docente en Microbiología (GCIDM) de la Universitat de València (UV) ha estado desarrollando diferentes actividades relacionadas con la docencia y la difusión de la Microbiología, centradas en la implementación de los programas internacionales *Small World Initiative*, *Tiny Earth* y *Micromundo*, en diferentes centros educativos de educación secundaria y bachillerato ubicados en la Comunitat Valenciana. El programa integral pretende acercar la cultura científica y la investigación biomédica a alumnado preuniversitario mediante una estrategia colaborativa dirigida al descubrimiento de microorganismos productores de nuevos antibióticos. La iniciativa se inició en Estados Unidos por Jo Handelsman y posteriormente se implementó en la Universidad Complutense de Madrid. Rápidamente se expandió a otras universidades de la Península Ibérica a través de la Red Micromundo. Durante el curso 2023/24, la iniciativa Micromón@Universitat de València se ha desarrollado en 20 centros educativos de la red pública, con una cifra de participantes que ronda las 500 personas.

Asimismo, algunos miembros del GCIDM han realizado diferentes actividades complementarias: curso de formación de profesorado de educación secundaria (30 participantes), 3 cursos de formación de monitores (MITAS), 1 curso de formación en edafología, 4 conferencias coordinadas por la Unidad de Cultura Científica de la UV, 5 Talleres de Microbiología para educación primaria, 2 talleres en Expociencia-UV, proyecto Phago@val, proyecto Divulsuperbac, proyecto Superbugs-Forthem y proyecto Micromonde-U3M. Algunas de estas actividades cuentan con paneles propios en este congreso donde se comentan de manera específica.

Financiación: El proyecto Micromón 2023/24 recibe subvenciones para proyectos de Innovación (UV-SFPIE_PID23-PIEE-2730346) e Igualdad (Universitat de València) y donaciones a través de la oficina de mecenazgo de la Generalitat Valenciana. La Unidad de Cultura Científica de la UV contribuye activamente a la difusión de las diferentes actividades.

<http://swi.blogs.uv.es> Twitter. Instagram. Youtube. TikTok. #SWIValencia



C09

Adaptación de juegos tradicionales para mejorar el aprendizaje sobre microbiología en el aula preuniversitaria

Pablo Ibáñez-Payá, Sofía López Solís, Elena Francisco García, Raquel Martínez Belda, Andrea Fort Just, Alejandro Montalvá Giménez, Belén Fouz
Departamento de Microbiología y Ecología e Instituto Universitario de Biotecnología y Biomedicina (BIOTECMED), Universitat de València
belen.fouz@uv.es

Durante el curso 2023-24 realizamos intervenciones en centros educativos de la Comunitat Valenciana en el marco del proyecto Micromón@Universitat de València. Este proyecto persigue divulgar información relacionada con la resistencia bacteriana a los antibióticos a estudiantes preuniversitarios.

Como colofón de las sesiones teórico-prácticas se lleva a cabo una actividad final de carácter lúdico cuya finalidad es valorar y consolidar los conocimientos adquiridos por el alumnado. En algunos centros, esta actividad consistió en adaptaciones físicas y/o digitales de juegos tradicionales al ámbito de la microbiología. En el caso del juego “tres en raya”, se sustituyeron las fichas de colores por bacterias y antibióticos. Los equipos debían responder una pregunta, relacionada con conocimientos adquiridos, para poder ocupar casillas hasta conseguir hacer línea. En el caso del juego de la “oca”, el tablero fue tematizado con ilustraciones microbiológicas y, siguiendo la misma estrategia, los equipos debían responder correctamente a una pregunta para poder tirar el dado y avanzar hacia la casilla final. La organización y número de equipos dependió de la cantidad de alumnado participante y de la dinámica del aula. Incorporar la instrucción “responder bien para avanzar” incrementó la fluidez de la sesión, ya que el resto de las normas estaban consolidadas. Únicamente fue necesario limitar el tiempo de respuesta para poder concluir la sesión en el tiempo establecido. Se utilizó la competitividad entre los participantes como motor de aprendizaje y una aproximación novedosa que atrajo la atención del alumnado. El interés por ganar “jugando” ayudó no solo a consolidar los conocimientos aprendidos, sino también a escuchar a todos los integrantes del equipo y consensuar la respuesta para aumentar las posibilidades de victoria.

En conclusión, la implementación de juegos tradicionales adaptados en sesiones puntuales podría utilizarse como estrategia de repaso de conocimientos en diferentes asignaturas, ya que genera un ambiente distendido que facilita y consolida el aprendizaje.

Financiación: El proyecto Micromón 2023/24 recibe subvenciones para proyectos de Innovación (UV-SFPIE_PID23-PIEE-2730346) e Igualdad (Universitat de València) y donaciones a través de la oficina de mecenazgo de la Generalitat Valenciana. Pablo Ibáñez Payá y Sofía López Solís obtienen sus subvenciones del MRR-GVA Programa Investigo 2022.

<http://swi.blogs.uv.es> Twitter. Instagram. Youtube. TikTok. #SWIValencia



C10

Projecte Micromón a l'IES Llombai

Antonio Catalin Stefan, Rocío Ruíz Velasco

IES Llombai

stefan.antonio.catalin.llombai@gmail.com

Micromón és la branca valenciana dels projectes internacionals Tiny Earth i SmallWorld Initiative. Micromón Valencia implica diferents nivells educatius mitjançant l'estratègia Aprenentatge Servei (ApS), de manera que involucra a centenars d'alumnes de la UV i altres tants d'educació secundària.

Els principals objectius del projecte Micromón al nostre IES són:

- Apropar la cultura científica i la investigació biomèdica a estudiants per tal de fomentar la vocació investigadora.
- Cercar nous antibiòtics a partir de mostres de terra de Borriana.
- Observar la antibiosi, identificant un halo transparent al voltant d'una colònia que indica la inhibició del creixement de bacteris.
- Conscienciar a la població per fer un bon ús dels antibiòtics per combatre els superbacteris (ESKAPE).
- Difondre la informació mitjançant cartells i en les xarxes socials de l'IES.

El Projecte es desenvolupa en cinc sessions. La primera sessió consisteix en mostrejar terra en condicions asèptiques. En la segona sessió l'objectiu és preparar dilucions seriades de la mostra de terra i sembrar les 3 últimes dilucions: 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} . Després d'incubar les plaques a temperatura ambient, en la sessió 3 l'objectiu és observar el creixement i escollir la placa que tinga entre 30 i 300 colònies i aïllar 20 colònies. En la sessió 4 l'objectiu és duplicar les plaques amb: *B. subtilis* i *E. coli.*, per avaluar en la sessió cinquena fer un assaig d'antibiosi i observar els halos d'inhibició del creixement.

Observem 2 halos en la placa 10^{-3} amb capacitat antibiòtica front a *Bacillus subtilis*.

Hem après a utilitzar tècniques de laboratori pròpies dels científics, com combatre els superbacteris i l'abús dels antibiòtics que fa la societat d'avui en dia.

Hem d'agrair a la UV, a Sergi Maicas Prieto i Belén Fouz per donar-nos l'oportunitat de participar en aquest projecte, i als alumnes MITAS (Mariel, Núria i Pablo) que han invertit el seu temps en vindre al nostre institut.



C11

Evaluación sobre dudas frecuentes en torno al uso de antibióticos entre estudiantes preuniversitarios del proyecto SWICEU

M. Belén Coca-Gómez, Sara Fernández, Lucía Agustí Villanueva, Antonio Tarín-Pelló, Caitlin Tygart, Cristina Popa, Clara Más, Iván Pociello, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia

mariabelen.cocagomez@alumnos.uchceu.es

¿Una infección bacteriana puede ser tratada con cualquier antibiótico?, ¿Es necesaria la receta médica para comprar los antibióticos?, ¿Qué entiendes por resistencias a los antibióticos? Estos fueron algunos de los temas abordados por el proyecto SWICEU y que se recogen en un solo cuestionario para evaluar el conocimiento sobre el uso racional de antibióticos. Este cuestionario, realizado durante los últimos 7 años (2017-2023) en los que se ha llevado a cabo el proyecto SWICEU, pretende demostrar el conocimiento de la sociedad ante una cuestión de salud importante y adquirir competencias para prevenir la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos. Con esos dos objetivos, el equipo SWICEU, se hizo responsable de dar a conocer de forma didáctica, sencilla y entretenida estas cuestiones de salud a 671 estudiantes de 4º de la ESO y de 1º de Bachillerato, provenientes de 5 centros educativos valencianos (American School of Valencia, CEU San Pablo de Moncada, Edelweiss, San Pedro Pascual y Santa María del Puig), en 5 sesiones de prácticas. Se entregó a los estudiantes, antes y después de realizar las sesiones formativas y prácticas, un cuestionario que comprendía de 12 preguntas, con 4 posibles respuestas y solo una correcta. Las respuestas fueron anónimas para evitar sesgos en el posterior tratamiento confidencial de los datos. Comparando todas las respuestas al inicio y al final del proyecto, se pudo apreciar un aumento general de 12.4 % en la cantidad de preguntas contestadas correctamente. Destacaron dos preguntas: ¿una infección bacteriana puede ser tratada con cualquier antibiótico? y ¿es necesaria la receta médica para comprar los antibióticos? que presentaron resultados estadísticamente significativos con un aumento de aciertos superior al 19%. Estos resultados demuestran que la participación de los estudiantes en las sesiones prácticas realizadas en el proyecto SWICEU-MicroMundo permite adquirir conocimientos sólidos y valiosos sobre cuestiones de salud pública tan importantes como las resistencias antimicrobianas y la concienciación del uso racional de los antibióticos. Los resultados también exponen la importancia de realizar evaluaciones que permitan confirmar la adquisición de los conocimientos impartidos.

Especial agradecimiento a los estudiantes y profesores de los colegios American School of Valencia, CEU San Pablo de Moncada, Edelweiss, San Pedro Pascual y Santa María del Puig.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



C12

“Microhistorias”: formatos creativos en Microbiología para concienciar sobre resistencias bacterianas

Clara Más Comes, Sara Fernández, Lucía Agustí Villanueva, Antonio Tarín-Pelló, Caitlin Tygart, Cristina Popa Martín, M. Belén Coca Gómez, Iván Pociello, Carolina Galiana, Beatriz Suay, J. Ignacio Bueso, Elisa Marco, M. Teresa Pérez-Gracia

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Alfara del Patriarca, Valencia

clara.mascomes@alumnos.uchceu.es

El uso indebido de antibióticos ha llevado a una creciente preocupación mundial por las resistencias bacterianas (RA). Tomar conciencia de este problema de salud pública es clave para poder reducir la progresiva aparición de bacterias resistentes. Para concienciar sobre este problema, estudiantes de la Universidad CEU Cardenal Herrera han llevado a cabo el proyecto SWICEU en distintos colegios valencianos. Para el evento final del proyecto, se les propuso a los estudiantes preuniversitarios crear “Microhistorias” en distintos formatos (vídeos, canciones, cómics, etc.) con los conocimientos sobre Microbiología adquiridos. A partir de estos formatos se planteó concienciar sobre el uso responsable de los antibióticos y prevenir la RA mediante diferentes canales de comunicación. El proceso de creación de las “Microhistorias” por parte de los estudiantes incluyó varias etapas: *Investigación*: usaron los conocimientos adquiridos sobre los antibióticos. *Desarrollo creativo*: con la información recopilada, elaboraron letras de canciones y guiones de entrevistas. *Producción y presentación*: utilizando recursos escolares y la guía de sus profesores de biología. Los estudiantes del colegio Edelweiss crearon un vídeo inspirado en la serie "La Casa de Papel", donde mostraron la interacción entre antibióticos y bacterias en el organismo. En el *American School of Valencia* adaptaron la canción *Shake it off* de Taylor Swift para centrarla en la falta de antibióticos efectivos debido a la resistencia bacteriana. El colegio CEU San Pablo de Valencia realizó un programa de televisión con entrevistas ficticias a personajes históricos como Alexander Fleming. Los estudiantes del colegio Santa María del Puig presentaron un magacín donde representaron situaciones hipotéticas, por ejemplo, qué hubiera pasado si los antibióticos no se hubieran descubierto. La propuesta de elaboración de “Microhistorias” realizada a los preuniversitarios participantes en el proyecto SWICEU demostró ser efectiva para crear formatos concienciadores sobre el uso responsable de los antibióticos y sobre la prevención de la resistencia bacteriana. Las “Microhistorias” creadas por los estudiantes no solo reflejaron su comprensión del tema, sino que también lograron transmitir estos conocimientos de manera creativa y accesible.

Especial agradecimiento a los estudiantes y profesores de los colegios American School of Valencia, CEU San Pablo de Moncada, Edelweiss, San Pedro Pascual y Santa María del Puig.

Este proyecto ha recibido financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)-Ministerio de Ciencia e Innovación (FCT-22-18062) y de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (IDOC23-07, Innovación2023_24_15, GIR23/16 e INDI23/49).



C13

Proyecto MICROMÓN en l'IES Botànic Cavanilles de la Vall d'Uixó

Nelly Elena O'Farrill Sarmiento¹, Claudia Merino Moya², Isabel Salas-Lastres², Rubén Salvador-Clavell², Sergi Maicas², *

¹Departamento de Ciencias Naturales, IES Botànic Cavanilles, La Vall d'Uixó, Castelló, Spain

²Departamento de Microbiología y Ecología, Universitat de València, Burjassot, Valencia, Spain

*Alumnos de 4º ESO que cursaron la asignatura de Biología y Geología en el IES Botànic Cavanilles de la Vall d'Uixó (Castelló)

ne.ofarrillsarmien@edu.gva.es

En la actualidad, un problema importante en salud pública es la aparición de bacterias resistentes, también llamadas superbacterias. Los datos indican que las muertes por estas bacterias se encuentran al alza, y que, quizás en un futuro, se convierta en la nueva pandemia. Es por ello por lo que resulta imprescindible estudiar nuevos mecanismos para hacer frente estos patógenos.

El proyecto MICROMÓN 3.0 tiene como objetivo descubrir nuevos agentes con efectos antibióticos efectivos contra superbacterias mediante la colaboración entre estudiantes y docentes. Este proyecto combina la enseñanza práctica y la investigación para afrontar uno de los principales retos de la salud pública actual. Tras los diferentes días de trabajo conjunto, alguno de los grupos consiguió observar actividad antibacteriana o antibiosis en las placas estudiadas, demostrando la diversidad que encontramos en la naturaleza y la importancia de protegerla para protegernos.

Además, también se transmite información básica relacionada con el consumo de medicamentos y su gestión tras la finalización del tratamiento. Por ejemplo, parte del estudiantado se dio cuenta de que en su casa se seguían manteniendo antibióticos restantes tras un tratamiento que habían recibido hacía tiempo, y que ya habían caducado. Aprendimos no solo a revisar las fechas de caducidad de estos antibióticos sino también a deshacernos de ellos para evitar posibles riesgos para la salud y el medio ambiente.

Desde el IES Botànic Cavanilles de la Vall d'Uixó (Castelló) estamos muy agradecid@s de la oportunidad que nos han dado para formar parte de este proyecto. Hemos aprendido y disfrutado. Gracias por el material proporcionado, por la dedicación y por todo lo que hemos aprendido durante este proyecto.



C14

Propuesta didáctica para 4º de la ESO utilizando ABJ Scape room, incidiendo en la Resistencia a los Antibióticos

Ramón Jiménez

Estudiante del CEU Cardenal Herrera y de la Universitat de València
pedroramonjp99@gmail.com

La crisis de resistencia antimicrobiana como consecuencia del uso indebido de los antibióticos subraya la importancia de educar a la población sobre el consumo racional, la defensa de políticas que apoyen un uso responsable de estos medicamentos y la investigación en nuevas alternativas terapéuticas. Un punto clave en la concienciación es la implantación de estos conceptos en el contenido curricular de la Educación Secundaria Obligatoria ya que esta educación temprana es fundamental para promover comportamientos responsables, como completar los tratamientos prescritos y evitar la automedicación, lo cual puede disminuir significativamente la propagación de infecciones resistentes. Además, instruir a los estudiantes en este ámbito no solo los capacita para tomar decisiones informadas sobre su salud, sino que también los prepara para ser defensores de prácticas de salud pública que beneficien a la comunidad en general. Por lo tanto, la incorporación de la educación sobre la resistencia a los antibióticos en la educación secundaria no solo protege la eficacia de estos medicamentos vitales, sino que también promueve una cultura de responsabilidad y prevención esencial para el bienestar futuro.

En este contexto, como Trabajo de fin de Máster de Educación Secundaria de la Universidad CEU Cardenal Herrera en el curso 2021-2022, planté la siguiente propuesta didáctica para el curso 4º de la ESO para la unidad de genética y evolución. En su elaboración me basé en la metodología de aprendizaje basada en juegos (ABJ) y el eje principal entorno al que se estructuró fue un Scape room sobre la resistencia a los antibióticos como actividad final. Dicha actividad final servirá como motivación para repasar los contenidos de la unidad para una futura evaluación final y además buscará concienciar sobre la relevancia de dicho tema. Las sesiones pretenden ser abordadas teniendo en cuenta las necesidades educativas de la Generación Z presentes en aula actualmente, que vienen influenciadas principalmente por digitalización de la sociedad que puede llegar a crear una dependencia en los estudiantes, una mayor propensión al aburrimiento en el aula por la falta de estímulos a los que están acostumbrados y por ende un empeoramiento en su proceso de aprendizaje. Por todo ello se pretende abordar este problema con el uso de metodologías activas como son el ABJ y más concretamente con el *scape room*, que son actividades que muestran conseguir un mayor interés en los alumnos.



C15

Desarrollo de actividades de aprendizaje-servicio para la formación integral de estudiantes de FP

José David Flores Félix y Raúl Rivas

Departamento de Microbiología y Genética, Universidad de Salamanca,
Salamanca, 37007, Salamanca
raulrg@usal.es

El aprendizaje-servicio es una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en proyectos bien articulados donde los participantes aprenden al trabajar en necesidades reales del entorno con la finalidad de mejorarlo. En esta ocasión, la propuesta va enfocada a instruir a los estudiantes de FP, matriculados en diferentes cursos formativos y de especialización, en un problema sanitario y actual que está relacionado con los cortes de pelo y la transmisión de infecciones micóticas. Desde hace aproximadamente tres años, los dermatólogos de diferentes áreas del territorio nacional han detectado un aumento de casos de infecciones del cuero cabelludo por hongos, las llamadas “tiñas del cuero cabelludo” en la población masculina adolescente. Históricamente, la tiña capilar ha estado asociada a entornos desfavorecidos. Sin embargo, desde el año 2022 se ha detectado un incremento en el número de los casos y un cambio en la población afectada, siendo predominante en varones jóvenes (entre 15 y 30 años) y de buena salud. Esta situación parece estar relacionada con el tipo de corte de pelo demandado por los adolescentes y que está ligado a la moda internacional actual, cuyo mantenimiento supone acudir a la peluquería con frecuencia semanal para cortarse el pelo de las zonas occipital y temporal, mediante degradado o rasurado, lo que puede haber favorecido el contagio de la tiña a través de maquinillas eléctricas infectadas. La identificación de pacientes afectados, así como el empleo de medidas preventivas, es fundamental para limitar el contagio, que se produce por el contacto con las esporas del hongo con el cuero cabelludo y los folículos pilosos del paciente. Por esta razón, este trabajo se centró en la realización de actividades de divulgación y formación orientadas a la capacitación de futuros profesionales de grados medio y superiores de formación profesional de titulaciones de las familias profesionales de Imagen Personal y Sanidad. Para llevar a cabo esta acción, se ha preparado material didáctico como cartelería y trípticos informativos, y se han orquestado charlas y talleres formativos a más de 300 estudiantes de diversos centros educativos de la provincia de Salamanca.



C16

Microorganismos y suelo: difusión de las Ciencias Experimentales

Gonzalo Sacristán¹, B. De Aymerich Vadillo²

¹Área de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Burgos, Plaza Missael Bañuelos s/n 09001, Burgos (España)

²Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Educación, Universidad de Burgos, Calle Villadiego s/n 09001, Burgos (España)

gsacristan@ubu.es

La Edafología se presenta como una gran desconocida dentro de la didáctica de las Ciencias Experimentales. El estudio del suelo, entidad compleja, es una herramienta muy versátil para introducir conceptos de química, física o biología (microbiología) en edades muy tempranas. La Escuela de Pequeñ@s Científic@s Espiciencia (Espinosa de los Monteros, Burgos) en colaboración con el área de “Microbiología” de la Universidad de Burgos (UBU), ha realizado multitud de proyectos a este respecto, manteniendo siempre el objetivo de inspirar a otros docentes e investigadores en su camino de acercamiento de la importancia de los microorganismos y el medio edáfico a los escolares. Para el desarrollo de estos proyectos se ha utilizado la metodología de S.T.E.A.M. integrado, abordando problemáticas como la descriptiva fisicoquímica de los suelos de la comarca de las Merindades, las relaciones tróficas de su mesofauna o el potencial de su microbiota como biorremediadora de suelos estériles, incidiendo particularmente en la ingente biodiversidad edáfica, reflejada en su microbiota (hongos, bacterias). También se aborda la participación de niños y jóvenes en proyectos de Ciencia Ciudadana como los programas “Servet X” o “Vigilantes del Suelo”, de gran interés para el conocimiento y divulgación de la Edafología, gracias a la incorporación de protocolos de muestreo y caracterización físico-química y microbiológica del suelo (siembra, cultivo y observación en medios específicos). Desde la UBU, se han desarrollado diversos talleres prácticos tales como “Un mundo bajo tus pies: Cultiva tu Huerto Ecológico” o “Tierra y bichos, ¡qué asco más guay!”. La visibilidad del Suelo como ente vivo, como recurso no renovable de vital importancia natural, cultural y social, debería abordarse con mayor profundidad en los currículos escolares españoles, siempre desde la indagación y el aprendizaje significativo.



C17

El futuro de la ciencia en las aulas: iniciativas para el desarrollo de la biotecnología en Latinoamérica

Marco A. Pereyra-Camacho^{1,2}, Ricardo C. Chávez-Martínez², Isabel Pardo¹

¹Departamento de Biotecnología Microbiana y de Plantas, Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CIB, CSIC), Madrid, España

²Scintia, innovación y desarrollo en biología sintética SAPI de CV Monterrey, México

marco.pereyra@cib.csic.es

En el siglo XXI, la educación y la biotecnología enfrentan retos importantes que requieren soluciones innovadoras y adaptativas. La rápida evolución científica y tecnológica ha transformado el panorama educativo, demandando métodos de enseñanza dinámicos y disruptivos que preparen a los jóvenes para un mundo en constante cambio. La biotecnología, en particular, emerge como una disciplina crucial con el potencial de revolucionar nuestro día a día. Sin embargo, integrar esta compleja ciencia en las aulas implica superar obstáculos como la falta de infraestructura adecuada, la necesidad de docentes capacitados y la brecha digital. Por ello, es imperativo desarrollar iniciativas educativas que no solo aborden estos retos, sino que también fomenten el crecimiento y la innovación en el campo biotecnológico en Latinoamérica. En este trabajo, presentamos Scintia, un programa educativo de biotecnología, basado en experiencias de aprendizaje únicas y emocionantes que ayudan a desarrollar habilidades y despertar el interés en las áreas STEAM.

Nuestro programa busca abordar los desafíos educativos actuales, como la brecha digital y las desigualdades educativas, a través de soluciones innovadoras que permitan democratizar el acceso a la educación de calidad. Para ello, en Scintia diseñamos una plataforma digital educativa que permite a los estudiantes explorar la biotecnología y la biología sintética de manera práctica, cultivando habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Nuestra metodología está basada en el aprendizaje STEAM, por lo que brinda un enfoque multidisciplinario y favorece el desarrollo de las habilidades del siglo XXI. Actualmente, Scintia cuenta con 10 módulos educativos, divididos en 30 sesiones teóricas/prácticas que abordan temas de biotecnología vegetal, ambiental, microbiana, entre otros. Cada sesión está diseñada para maximizar el crecimiento intelectual y práctico de los estudiantes. Una de las principales ventajas de Scintia, es que no solo puede adaptarse a las necesidades educativas actuales, sino que también, puede maximizar su aplicación incorporando nuevos módulos educativos (ej. degradación de contaminantes o producción de nuevos materiales) o expandiendo el uso de organismos modelos con propiedades fisiológicas robustas y fácil manipulación genética como *Acinetobacter baylyi*, *Pichia pastoris*, *Pseudomonas putida*, entre otros.

En conclusión, promover la biotecnología desde edades tempranas y desarrollar estrategias educativas disruptivas son pasos esenciales para preparar a los jóvenes para un futuro donde la biotecnología jugará un papel central. Iniciativas como Scintia no solo impulsan el interés y la comprensión de la biotecnología entre los estudiantes, sino que también facilitan la manera de enseñar, investigar e innovar en este campo, contribuyendo en la formación de la próxima generación de bioentusiastas.



C18

SWITAs de MicroMundo@UJA, antiguos alumnos del taller en su primera edición

Natalia Andújar Tenorio, M^a José Grande Burgos, Antonio Cobo Molinos, Rubén Pérez Pulido, Hilda Lorena García Rodríguez. Daniel Ventosa Villalobos, Javier Rodríguez López, Elena Ortega Morente, Rosario Lucas López, [Magdalena Martínez Cañamero](#)

Departamento de Ciencias de la Salud. Facultad de Ciencias Experimentales.
Universidad de Jaén, España
canamero@ujaen.es

El proyecto MicroMundo forma parte de la iniciativa internacional Tiny Earth, que usa Ciencia Ciudadana y metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS) con el objetivo de descubrir nuevas cepas bacterianas productoras de antibióticos a partir de muestras de suelos locales, así como aumentar las vocaciones científicas y el conocimiento de la población sobre la resistencia microbiana a antibióticos.

MicroMundo comenzó en la Universidad de Jaén (UJA) en el curso 2017/2018, llevándose a cabo en ese año en tres centros de educación secundaria (ESO). En uno de ellos participaron 37 alumnos de cuarto de ESO durante sus clases de Biología. El programa fue un éxito y, en la encuesta posterior que pasamos, todos los alumnos dejaron claro que habían disfrutado mucho, aunque tan sólo seis de los 37 admitieron que estas actividades habían influido en su decisión sobre los estudios posteriores a cursar. Hay que tener en cuenta que estos alumnos ya habían elegido como optativa la asignatura de Biología, por lo que en parte esta decisión estaba ya tomada antes de participar en el taller.

El pasado mes de mayo, seis años después, durante la ceremonia de graduación de nuestro Centro donde coinciden los grados de Biología y Ciencias Ambientales, encontramos cinco de aquellos alumnos, que habían terminado siendo estudiantes nuestros. Tres de ellos habían sido además SWITAs en este curso académico, volviendo a disfrutar la experiencia MicroMundo ahora desde otra perspectiva. La anécdota nos llamó la atención y volviendo a la encuesta original de cuarto de ESO comprobamos que estos tres alumnos ya tenían entonces muy claro su futuro y dos de ellos formaban parte del grupo que indicó que la actividad les había ayudado a decidirse. Esto nos hizo preguntarnos cuántos otros alumnos no habíamos detectado o habrían cursado estudios afines en otras universidades. Por ello diseñamos una encuesta y pudimos contactar con 19 de ellos de manera informal, recibiendo respuestas muy positivas de algunos. Esto nos ha animado a abrir una posible línea de acción comunitaria a largo plazo que nos gustaría perfeccionar e implementar próximamente.

MicroMundo@Jaén ha estado en 10 centros durante estos seis años, llegando a 435 alumnos, obteniendo 110 cepas productoras de antimicrobianos (35 posibles bacteriocinas y 75 posibles antibióticos) pertenecientes al menos a 10 géneros diferentes y dando lugar a ocho TFGs y TFMs.



C19

“El nostre treball de MicroMón”

Mariano Sánchez Soler, María Salavert Gadea, Sandra Frutos Noguero
Departamento de Biología y Geología, IES Benicalap, València
m.sanchez@iesbenicalap.es

Trabajo realizado por dos alumnas de primero de Bachillerato resumiendo el trabajo que se ha llevado a cabo el proyecto MicroMón durante el curso 2023/24.

El póster explica el trabajo realizado por el alumnado de secundaria en el proyecto Micromon, cuyo objetivo es encontrar microorganismos productores de antibióticos en suelos. El proyecto se realizó tras ciertas sesiones teóricas en aula sobre microbiología, y se centra en la realización de 5 sesiones prácticas en colaboración con el Departamento de Microbiología y Ecología de la Universitat de València, que guía y ayuda al alumnado y proporciona materiales específicos para la realización de las prácticas. Es un proyecto de aprendizaje y servicio (PAS) en el que participa tanto alumnado universitario como alumnado de secundaria.

En el póster se explica el procedimiento: se comienza con recogida de muestra de suelo en un emplazamiento aleatorio del que se obtiene su localización y otras variables, y el transporte de las muestras al laboratorio. En la siguiente sesión se realiza una dilución de las muestras y varias siembra en placas con TSA. En la tercera sesión, se caracterizaron las colonias bacterianas, y se seleccionaron y aislaron 20 colonias de interés. Tras su aislamiento, en la cuarta sesión las colonias se sembraron en placas previamente sembradas con *E. coli* y *Bacillus*, con el objetivo de buscar si hay fenómenos de antibiosis entre los nuestros microorganismos y los microorganismos testigo. La comprobación de estas antibiosis, así como una evaluación del alumnado se realizó en la quinta y última sesión.

Durante el desarrollo del proyecto, se incide y explica al alumnado los riesgos de las resistencias a antibióticos y el problema de las bacterias superresistentes, y sobre estos aspectos las alumnas hacen un pequeño resumen teórico-divulgativo que también está incluido en el propio póster.



C20

Educación y colaboración activa para la búsqueda de bacteriófagos frente a las superbacterias (FAGO@VAL.2)

[Elena G Biosca](#)¹, Rosa Vázquez¹, Sergi Maicas¹, Belén Fouz¹, Hortensia Rico¹, Jesús Zueco¹, Ana Pérez-Solsona¹, Belén Álvarez¹, Félix Morán¹, Isabel Salas-Lastres¹, Juan Frasset-Artes², Luis Martínez-Dolz³, José Luis Díez³ y Paula Ramírez-Galleymore⁴

¹Departamento de Microbiología y Ecología, Universitat de València, Valencia.

²Servicio de Microbiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia

³Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia-Centro de Investigación Biomédica en Red (CIBERCV), Madrid

⁴Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia

elena.biosca@uv.es

Tras la implementación en el curso 2022/23 del proyecto piloto de innovación educativa de la *Universitat de València* (UV), FAGO@VAL, dedicado a la enseñanza activa y búsqueda colaborativa de nuevos virus bacteriófagos (fagos) activos frente a las bacterias multirresistentes a los antibióticos (superbacterias), y realizado por parte del profesorado de Microbiología y alumnado de la UV con estudiantes de bachiller, el proyecto ha continuado en el curso 2023/24 (FAGO@VAL.2) adaptando los contenidos a estudiantes de 4º de la ESO para facilitar su comprensión en distintos niveles educativos. También se ha proseguido con la sensibilización de la sociedad valenciana acerca de la grave amenaza para la salud global de las superbacterias y las acciones divulgativas sobre el uso de fagos como una estrategia biomédica alternativa para curar infecciones causadas por superbacterias, dado que el tratamiento con fagos sigue siendo una terapia desconocida para la mayoría de la sociedad.

En esta segunda edición del proyecto, además de explicar y mostrar la diversidad bacteriana y vírica de las muestras recogidas por los y las estudiantes en distintos entornos naturales, se vuelve a destacar el papel beneficioso de los fagos como virus que infectan y destruyen bacterias, enseñando a aislarlos a partir de muestras ambientales usando una bacteria testigo segura, como *Escherichia coli*. Además, para favorecer la comprensión del potencial uso de los fagos como agentes antibacterianos, se utiliza también una bacteria testigo de otra especie distinta, para demostrar la especificidad de los fagos aislados. Por último, una selección de estos fagos se purifica y caracteriza en la universidad. El objetivo es investigar su potencial actividad antibacteriana frente a una colección de cepas clínicas de *E. coli* multirresistentes del Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia. Todo ello, con el fin de buscar nuevos agentes terapéuticos más respetuosos con la microbiota propia y el medio ambiente, en línea con la estrategia “Una sola salud” de la Organización Mundial de la Salud.

Financiación: Proyecto de Innovación Educativa UV-SFPIE_PIEE-2736253 de la *Universitat de València* y Proyecto AICO/2021/261 de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat Valenciana. Agradecimientos: A la profesora Margarita Ortigosa del IES Vicent Andrés Estellés (Burjassot) y los profesores José Torres y Manuel Cardeñosa del IES L'Eliana, y sus estudiantes, por su participación.



C21

No te comas el planeta: alimentación y resistencia a los antibióticos desde una perspectiva *One Health*: Elaboración de un vídeo divulgativo

Enrique Víctor Navajas Benito, Beatriz Robredo Valgañón

Área Didáctica de las Ciencias Experimentales; Departamento de Agricultura y Alimentación, Universidad de La Rioja, Logroño, La Rioja
ennavaja@unirioja.es

El concepto *One Health* es una estrategia mundial para aumentar la comunicación y la colaboración interdisciplinar en el cuidado de la salud de las personas, los animales y el medio ambiente, entendiendo que todas están ligadas entre sí. Se ha elaborado un vídeo para trabajar estas interconexiones y enseñar la perspectiva *One Health* desde un punto de vista aplicado y práctico, utilizando la alimentación y la resistencia a antibióticos. Los objetivos concretos que han tratado de alcanzarse mediante el desarrollo del estudio son: i) conocer y analizar el conocimiento, percepciones y actitudes del alumnado de la ESO en torno a la alimentación y la resistencia a los antibióticos desde la salud global; ii) elaborar, a partir de la evaluación anterior, material audiovisual en torno a la relación de la alimentación, resistencia a los antibióticos y la salud global; iii) elaborar material didáctico complementario, que permita su uso como material docente en la ESO; vi) difundir el material creado en un entorno web. El formato principal seleccionado para transmitir el contenido de divulgación y formación ha sido el vídeo de animación, acompañado por otros materiales didácticos. Las líneas básicas a la hora de elaborar el vídeo didáctico han sido las siguientes: i) identificación y selección de tópicos sobre el tema y relación con el currículo de saberes básicos de LOMLOE a través de un cuestionario de conocimientos previos sobre los antibióticos, su correcto uso y la relación con la alimentación realizado a más de 100 participantes; ii) creación de un hilo argumental, es decir la búsqueda de una “historia” que ha permitido conectar los tópicos considerados; iii) redacción del guión de trabajo y distribución en las distintas escenas. El vídeo con una duración 3:25 minutos, trata sobre el concepto de antibiótico y de resistencia a los antibióticos, las situaciones en las que se deben consumir, y las medidas preventivas para frenar la resistencia los antibióticos. También se explica los flujos de bacterias resistentes entre humanos, animales y medio ambiente. El material didáctico creado consistió en unas fichas recortables con los elementos constitutivos de una bacteria, y un puzle basado en el vídeo para ordenar las fases de transferencia de bacterias resistentes entre humanos animales y medio ambiente. El vídeo y el material se alojan en un entorno web del proyecto dónde se enmarca el estudio <https://www.unirioja.es/no-te-comas-el-planeta/>. Con el desarrollo del presente trabajo se ha buscado contribuir a la alfabetización científica entre jóvenes no universitarios, etapa de importancia significativa para el aprendizaje y la concienciación sobre un problema de salud global, como es la resistencia a los antibióticos y la alimentación. En este sentido, los cursos para los cuales se ha destinado el material educativo creado son principalmente 2º 3º y 4º ESO, que representan la etapa clave donde el alumnado debe elegir itinerarios educativos concretos, que le permitirán continuar con formaciones de tipo científico.



C22

Sensibilización sobre la resistencia a los antimicrobianos dirigido a estudiantes con altas habilidades cognitivas

Rosa Fernández-Fernández¹, Enrique Navajas², Javier Ortuño³, Beatriz Robredo²

¹Área de Bioquímica y Biología Molecular, Grupo de Investigación OneHealth-UR, Universidad de La Rioja, 26006, Logroño, España

²Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Grupo de Investigación OneHealth-UR, Universidad de La Rioja, 26006, Logroño, España

³Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad de La Rioja, La Rioja, España

rosa.fernandez@unirioja.es

MicroMundo es un proyecto de aprendizaje-servicio para la exploración de la biodiversidad microbiana de los suelos con el objetivo de buscar nuevos antibióticos como herramienta para mejorar el conocimiento y la actitud sobre la RAM, sus consecuencias para la salud y el medio ambiente, y promover vocaciones científicas. En este estudio, MicroMundo fue implementado en un programa extraescolar de 117 estudiantes de entre 11 y 17 años con altas habilidades cognitivas y características emocionales que los llevan a buscar metas desafiantes en sus vidas. El objetivo de este proyecto fue promover el conocimiento en AMR desarrollando experiencias significativas y motivadoras en las que los estudiantes fueron protagonistas. Las sesiones se subdividen en cinco fases de instrucción (8 horas totales).

Los estudiantes, organizados en equipos de trabajo recuperaron y analizaron 32 muestras de suelo. Tras el aislamiento de microorganismos (n=640), se pudo confirmar la amplia diversidad de bacterias analizando el tipo de crecimiento en placa. Asimismo, se observó una clara inhibición frente a *S. epidermidis* en 10 aislados. Cabe destacar la corta edad de algunos de los grupos participantes y la enorme capacidad de análisis que presentan en su conjunto. Asimismo, en este proyecto los estudiantes pudieron investigar y exponer sobre el problema de la RAM encontrando varias alternativas como la terapia con fagos, la vacunación o las bacteriocinas. Finalmente, los alumnos encuestados revelaron un creciente interés por la investigación y la ciencia y más del 70% recomendaron el proyecto a otros compañeros.

En conclusión, el proyecto MicroMundo se ha implementado con éxito en programas educativos con requisitos específicos que contribuyen a crear ciudadanos socialmente responsables y científicamente alfabetizados. Agradecemos a la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Ministerio de Ciencia e Innovación de España y alumnos y coordinadores del programa UR-TALENT.