



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



ANIVERSARIO

NoticiaSEM

Nº 156 / Octubre 2021

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Inmaculada Llamas Company
(Universidad de Granada) / illamas@ugr.es

Sumario

- 02**
“**Carta a la ANECA desde COSCE**”
Antonio Ventosa
- 03**
“**Ciclo de conferencias Microbiología en la era del antropoceno: Vacunas**”
Ignacio López-Goñi
- 04**
“**La Lotería Nacional nos ha dedicado el sorteo del 23 de octubre con motivo del 75 aniversario de la SEM**”
Santiago Vega
- 05**
“**Cazadores de bacterias, ganadores de premios IgNobel**”
Leila Satari, Alba Guillén, Ángela Vidal-Verdú y Manuel Porcar
- 06**
“**Libro Genética y genómica microbiana**”
Rafael Giraldo
- 07**
“**FEMS Conference on Microbiology. Belgrade 2022**”
- 08**
“**La Microbiología en sellos**”
XXXV. El vino (2ª parte)
Juan J. Borrego e Ignacio Belda
- 09**
“**Micro Joven**”
Una sociedad para atraerlos a todos: la SEMF
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
- 10**
“**Biofilm del mes**”
Blade
Manuel Sánchez
- 11**
“**Próximos congresos**”

02

Texto: Antonio Ventosa
 Presidente de la SEM
 ventosa@us.es

Carta a la ANECA desde COSCE



La **Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE)** está constituida por 82 sociedades científicas, que representan más de 40.000 científicos de diferentes áreas, agrupadas en cinco macro-áreas (Vocalías), de las cuales la de Ciencias de la Vida y de la Salud, a la cual pertenece la SEM, es la más numerosa.

Entre los proyectos que COSCE tiene en marcha destacan **ACIERTAS** (acciones dirigidas a profesores para fomentar la enseñanza de la ciencias), **DECIDES** (propuestas enfocadas a conseguir que la ciencia, la tecnología y la innovación contribuyan al desarrollo de una sociedad competitiva y con altos niveles de calidad de vida, basada en el conocimiento), **ENCIENDE** (Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar), etc. COSCE también ha promovido el **Acuerdo de Transparencia sobre el uso de animales en experimentación científica** en España, al cual nuestra sociedad está adherida y en el que actualmente participan más de 150 instituciones de nuestro país.

Así mismo, COSCE otorga los prestigiosos **premios COSCE** a la Difusión de la Ciencia, organiza **jornadas científicas**, emite **informes** acerca de actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología en nuestro país, incluidos los informes acerca de los recursos destinados a I+D+i en los Presupuestos Generales del Estado, de los que hemos venido informando en números anteriores de NoticiaSEM, etc..

Otras actividades de COSCE o información más detallada de la mismas se pueden consultar en la web: <https://cosce.org>.

Recientemente, la presidenta de COSCE, Perla Whanon nos ha hecho llegar la información adjunta, relacionada con un reciente informe de ANECA, que creemos relevante y que transmitimos a continuación.

A: Presidente/a de Sociedad Miembro de COSCE

Como sabrá, ANECA ha encargado un informe que ha sido publicado en su web, titulado "Análisis bibliométrico e impacto de las editoriales *Open Access* en España". Dicho informe ha generado controversia y, sobre todo, mucha inquietud entre los investigadores y profesores de nuestro sistema de ciencia y tecnología.

A petición de algunas sociedades de COSCE, el tema se ha tratado en la última Junta de Gobierno y se ha decidido enviar a la Directora de ANECA, Mercedes Siles, un escrito sobre el tema.

La respuesta de ANECA ha sido inmediata por escrito y telefónicamente.

La directora me ha asegurado que la Agencia nunca ha anunciado que vaya a excluir ni a vetar ninguna revista de prestigio de sus evaluaciones de la actividad investigadora.

Te adjunto ambos escritos, para tu conocimiento y para los miembros de tu sociedad.

Un afectuoso saludo,

Perla Whanon

Presidenta COSCE



Carta a la Directora de la ANECA: https://mcusercontent.com/f67508b79d58dfc48e81cb096/files/68c3ca30-e525-f7c6-9a25-e95950d4a71c/Carta_a_Directora_de_la_ANECA.pdf

Respuesta de la Directora de la ANECA: https://mcusercontent.com/f67508b79d58dfc48e81cb096/files/646574fd-53d3-3feb-11ba-a3ea9ab47228/respuesta_de_la_Directora_de_la_ANECA.pdf

03

Texto: Ignacio López-Goñi¹ y Antonio Ventosa²
¹Presidente del grupo D+D (lgoni@unav.es)
²Presidente de la SEM (ventosa@us.es)

Ciclo de conferencias Microbiología en la era del antropoceno: “Vacunas”

El pasado 19 de octubre tuvimos una nueva sesión de nuestro ciclo de conferencias y mesas redondas “Microbiología en la era del antropoceno” que organizamos con motivo de nuestro 75 cumpleaños, en colaboración con el Museo Nacional de Ciencias Naturales y la Fundación General del CSIC. En esta ocasión el tema fue “Vacunas” y contamos con la presencia de Isabel Sola, Co-Directora del grupo de Coronavirus del Centro Nacional de Biotecnología-CSIC, Carlos Martín Montañés, Director del grupo de Mycobacterias de la Universidad de Zaragoza, y José Manuel Bautista, Director del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Complutense de Madrid y especialista en malaria.

El objetivo de esta mesa redonda era mostrar los últimos avances de la investigación en vacunas, en tres modelos de microorganismos muy diferentes: un virus (SARS-CoV-2), una bacteria (*Mycobacterium tuberculosis*) y un protista (*Plasmodium*). Tres patógenos muy diferentes pero que causan una mortalidad tremenda: ya hay más de 4,9 millones de muertos por la COVID-19, cada año fallecen 1,5 millones de personas por tuberculosis (según el último informe de la OMS de 2021), y 400.000 personas por malaria.

Isabel Sola resumió el trabajo de su laboratorio que comenzó a trabajar con coronavirus hace más de 35 años bajo la dirección de Luis Enjuanes. Explicó cómo funciona su prototipo de vacuna de RNA replicante pero totalmente atenuada al haber eliminado su capacidad de propagación y que han puesto a punto con el coronavirus MERS. Respecto al SARS-CoV-2, en este momento tienen ya un conjunto de varios replicones diferentes (con deleciones en distintos genes) que están probando en modelos animales por vía intramuscular y nasal, con la idea de que su vacuna impida la replicación del virus en las vías respiratorias y sea por tanto esterilizante.

Carlos Martín mostró la historia de las investigaciones con las vacunas contra la tuberculosis. Describió sus investigaciones con la vacuna MTBVAC, la primera vacuna viva atenuada



Miembros de la mesa redonda “Vacunas”

obtenida a partir de un aislamiento de *Mycobacterium tuberculosis* de humano. Mostró resultados de estos últimos 25 años de trabajo, desde la obtención y caracterización de la vacuna, los experimentos en modelos animales y los resultados de las distintas fases clínicas en humanos, hasta la fase III que comenzará en bebés en África en 2023.

Por su parte, José Manuel Bautista hizo una detallada presentación de la vacuna RTS,S/AS02 de GSK que acaba de aprobar la OMS. Se trata de una vacuna que mezcla una proteína muy inmunogénica del plasmodio con un antígeno de hepatitis B y un potente adyuvante. Esta vacuna se viene ensayando desde 1995 y en repetidos ensayos ha mostrado una eficacia de alrededor un 40%, en el mejor de los casos, con resultados muy heterogéneos según los países y las condiciones de exposición a la enfermedad. Esta vacuna se propone

como una medida adicional a otras medidas profilácticas y preventivas. El objetivo de esta vacuna no es la erradicación de la enfermedad, sino reducir la gravedad de la enfermedad en niños pequeños. A pesar de la aprobación de la OMS, su administración (cuatro dosis en lactantes) en países en vías de desarrollo no parece muy realista.

Durante el animado coloquio que siguió a las exposiciones se puso de manifiesto la importancia de la investigación en vacunas. En España tenemos grupos muy creativos del más alto nivel, pero que necesitan un mayor apoyo institucional y económico si queremos avanzar en sus proyectos. Hoy en día las vacunas son más necesarias que nunca para paliar, no solo la actual pandemia de la COVID-19, sino otras enfermedades infecciosas que azotan a los países en vías de desarrollo. Porque las vacunas deben llegar a todos los países.



**PROGRAMA DE CICLO DE CONFERENCIAS Y MESAS REDONDAS:
MICROBIOLOGÍA EN LA ERA DEL ANTROPOCENO**

- Conferencia inaugural: **“Microorganismos buenos y no tan buenos”**
Ignacio López Goñi (Universidad de Navarra)
9 de septiembre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Conferencia: **“Microbioma humano”**
Evaristo Suarez (Universidad de Oviedo)
21 de septiembre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Mesa redonda: **“Microorganismos beneficiosos”**
Ángela Bernardo (Universidad del País Vasco, Fundación CIVIO)
Susana Delgado (Instituto de Productos Lácteos de Asturias, CSIC)
Leonides Fernández (Universidad Complutense de Madrid)
Moderador: **Alicia Prieto** (CIB-CSIC)
5 de octubre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Mesa redonda: **“Vacunas”**
Isabel Solá (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC)
José Manuel Bautista (Universidad Complutense de Madrid)
Carlos Martín Montañés (Universidad de Zaragoza)
Moderador: **Ignacio López Goñi** (Universidad de Navarra)
19 de octubre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Mesa Redonda: **“Microbiota ambiental bajo el cambio global”**
Victor de Lorenzo (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC)
Carles Pedrós (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC)
Fernando Maestre (Universidad de Alicante)
Moderador: **Antonio Ventosa** (Universidad de Sevilla)
2 de noviembre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Mesa redonda: **“One health y resistencia a antibióticos”**.
Fernando Baquero (IRYCIS)
Bruno González Zorn (Universidad Complutense de Madrid)
José Luis Martínez (Centro Nacional de Biotecnología-CSIC)
Moderador: **Victor Jiménez Cid** (Universidad Complutense de Madrid)
16 de noviembre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas
- Conferencia: **“Microorganismos en la evolución del cosmos”**
Carlos Briones (Centro de Astrobiología, INTA-CSIC)
2 de diciembre 2021, Museo de Ciencias Naturales a las 19:00 horas

04

Texto: Santiago Vega
Catedrático de Universidad CEU, Cardenal Herrera
svago@uchceu.es

La Lotería Nacional nos ha dedicado el sorteo del 23 de octubre con motivo del 75 aniversario de la SEM

La Sociedad Estatal Loterías y Apuestas del Estado (SELAE), mantiene un compromiso con la sociedad que consiste en apoyar aquellas iniciativas que pretendan alcanzar una sociedad mejor. En este sentido se enmarcan los sorteos de “Loterías con la Sociedad”, dar a conocer esas iniciativas que mejoran la sociedad en la que vivimos, uno de los cuales tuvo lugar el pasado sábado 23 de octubre con motivo del 75 aniversario de la Sociedad Española de Microbiología. A tal fin, el décimo que se sorteó llevaba un diseño que hacía referencia al logo que la propia SEM ha acuñado coincidiendo con este aniversario, como podemos ver en la imagen que incluimos más abajo.



El vídeo promocional se puede ver en los siguientes enlaces:



<https://www.facebook.com/watch/?v=1199341657228615&ref=sharing>



<https://twitter.com/SEM microbiologia/status/1451207195358547979>

05

Texto: Leila Satari, Alba Guillén, Àngela Vidal-Verdú y Manuel Porcar
 Biotecnología y Biología Sintética, I2SysBio, Universitat de València-CSIC
leila.satari@uv.es; albagg1396@gmail.com; angela.vidal@uv.es; manuel.porcar@uv.es

Cazadores de bacterias, ganadores de premios IgNobel

Los premios IgNobel (que en inglés suena algo así como “innoble”) son los anti-Nobel, unos galardones humorísticos otorgados por la revista de humor científico *Annals of Improbable Research*, ambos coordinados por Marc Abrahams.

Antes del verano, recibí una llamada del ginecólogo catalán Àlex García Faura quién, tras una introducción sobre los premios IgNobel, me anunció que se nos había concedido uno por nuestro trabajo sobre las bacterias de los chicles pegados en el suelo. Después de la sorpresa inicial, y de comunicar la noticia a las coautoras del trabajo (Leila Satari, Alba Guillén y Àngela Vidal-Verdú) y a mis instituciones respectivas (la Universitat de València y la empresa DARWIN BIOPROSPECTING EXCELLENCE S.L.), aceptamos el premio, que recibimos en una ceremonia surrealista *online*, en la que se nos hizo entrega del galardón (un trofeo de papel que montamos nosotros mismos) y el premio en metálico (es un decir: diez trillones de dólares de Zimbabwe que al cambio es...nada).

Nuestro trabajo consistió en tres grandes bloques. Por un lado, determinamos el bacterioma de chicles pegados en el pavimento que recogimos en varios países del mundo. Encontramos una variabilidad muy significativa y un contenido en bacterias ambientales y adaptadas a la vida en superficies. Verificamos si había diferencia en el contenido microbiano en función de la profundidad (capa exterior, media o basal del chicle) y vimos que no era así. Por otro lado, determinamos la variación del bacterioma desde que el chicle es mascado y descartado, y a lo largo del tiempo que permanece pegado en el suelo. Vimos que la comunidad de bacterias orales es detectable durante muchas semanas, pero se ve sustituida por las bacterias ambientales con cierta rapidez. Por último, analizamos la capacidad de biodegradación de las bacterias que aislamos de los chicles, y observamos que varias de ellas podían degradar gran parte de los ingredientes de la goma de mascar.



Coautores del trabajo que ha recibido el “Premio IgNobel”.

¿La aplicación de todo esto? Varias. La identificación de un nicho ecológico nuevo, el uso potencial de las bacterias del chicle en análisis forense para identificación de sospechosos y, finalmente, la posibilidad de usar estos microorganismos para contribuir a eliminar los chicles de las aceras, ya que su limpieza implica actualmente un coste económico varias veces superior al del propio chicle.

El impacto mediático del premio ha sido inmenso. Ha salido en la práctica totalidad de medios de comunicación nacionales (prensa escrita, radio y TV), y en un gran número de medios internacionales, incluyendo cadenas de televisión sudafricanas, el *Washington Post* o la revista *National Geographic*, por citar solo unos pocos.

En mi opinión, sin embargo, lo más importante de estos premios es que han permitido visibilizar la labor poco conocida de los que hacemos bioprospección. Esos microbiólogos que nunca viajamos sin un tubo Falcon en la maleta y que nos honramos en formar parte de mismo gremio que los descubridores de la Taq Polimerasa o, incluso, que Fleming. Así que este es sin duda un premio para nosotros, pero también para vosotros. Para todos los cazadores de bacterias.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ig-nobel-2021-premian-descubrimientos-mas-descabellados_17322

<https://www.nature.com/articles/s41598-020-73913-4>

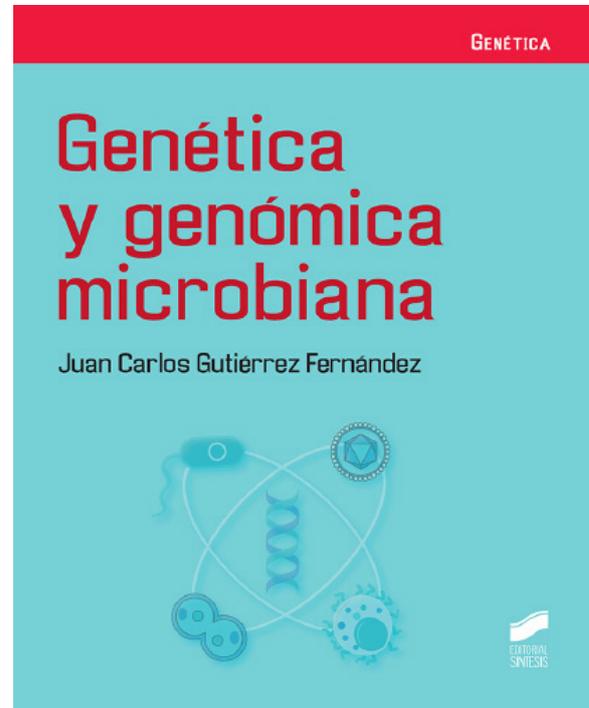
06

Texto: Rafael Giraldo
CNB-CSIC, Madrid
rgiraldo@cnb.csic.es

Libro "Genética y genómica microbiana"

Quien escribe estas líneas recuerda aún cuando, mediada la década de 1980, cursaba la asignatura de Genética Molecular en la Facultad de Ciencias Biológicas de la UCM, utilizando como texto de referencia la primera edición del libro "Genes" de Benjamin Lewin. Por aquel entonces era este un libro que uno debía de tener, sí o sí, moderno en sus contenidos, gráficos y hasta en su formato, en dura pugna con su antecesor, "The Molecular Biology of the Cell" de Watson, Alberts y col. Hube de hacerlo importar desde los Estados Unidos en una espera, en aquellos tiempos "pre-Amazon", que se me hizo eterna. Entonces no se disponía en lengua española de un texto especializado en esta disciplina, salvo lo que de molecular tenía esa obra magna, por erudición, rigor y extensión, que era la "Genética" de Juan Ramón Lacadena. Por otra parte, aquella Genética Molecular estaba dominada (felizmente, desde mi perspectiva) por el universo microbiano (virus, bacterias y levaduras). En los casi cuarenta años transcurridos, muchas son las obras de referencia en inglés que sobre la materia han ido apareciendo, con prontas traducciones al español, y otros también los sistemas modelo (si no siempre más complejos, sí más "de moda") que en el universo en expansión de la Biología han ido ocupando en ellas el espacio central. La fascinante biología de los microorganismos, con su trasunto genómico y genético, tiene hoy una diversidad tal que requiere del auxilio de la ciencia de los grandes datos, pero ha ido quedando postergada a los capítulos introductorios en los libros de ámbito general. Desde la perspectiva tanto de quienes quieren formarse como microbiólogos como de los docentes en Genética era ya hora de que los microorganismos volviesen a ocupar el lugar central que les corresponde en los contenidos curriculares pues la biosfera, en cuanto a su riqueza genómica se refiere, les pertenece.

El libro que ahora nos ocupa es un excelente compendio en lengua española de la Genética Molecular de los microorganismos, actualizado en sus contenidos a la par que incluso en la descripción amena de sus desarrollos seminales. El autor, Juan Carlos Gutiérrez, demuestra un pasmoso conocimiento de la materia que trata, por su gran extensión y profundidad. La obra se divide en cuatro partes, dedicadas a **los genomas microbianos** (su estructura y replicación), **los mecanismos de transferencia horizontal** (transformación, conjugación y transducción), **elementos transponibles y sistemas de defensa de la integridad genómica** (desde las secuencias de inserción hasta CRISPR-Cas) y **la regulación de la expresión génica en procesos de diferenciación y de especial relevancia fisiológica**. Quizás sea lo más singular de este libro la atención que el autor presta a los protistas, objeto de su propio interés científico y del de la señora escuela de la que forma parte, y a otros microorganismos eucariotas, las levaduras en particular. Con el permiso de *Drosophila*, la genética molecular de éstas ha sido en buena medida sinónima de la de los eucariotas en general, iluminando la biología de los organismos complejos. No por ello el autor desvía su atención del inmenso *corpus* que la investigación sobre los procariontes nos aporta, no sólo las bacterias y sus bacteriófagos sino incluyendo también algunas menciones relevantes a las arqueas.



(Autor: Juan Carlos Gutiérrez, Dpto. de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Biología – UCM. Proyecto Manuales de Genética, Editorial Síntesis, Madrid 2021. ISBN: 978-84-1357-112-6. 381 páginas).



Entre el centón de información que ha atrapado la atención de este comentarista, destacaría algunos capítulos que considero representativos del carácter y pulso del libro. En concreto, los dedicados a la regulación de los operones bacterianos (deliciosa en verdad la descripción pormenorizada e integrada, desde los trabajos pioneros a los más actuales, del operón *lac*, 11.3), al ciclo celular microbiano (tanto lo relativo a la replicación y segregación de genomas como a la división celular, 12.2), a las bases genéticas de la esporulación bacteriana (13.2), a la diferenciación en mixobacterias (13.3), o a los circuitos que regulan la bioluminiscencia (14.1) y las biopelículas (14.2). Confieso sin ambages que he aprendido mucho leyéndolo... ¡qué diferencia con los contenidos que manejaba nuestra generación de estudiantes! Difícilmente se puede dar más en las casi 400 páginas que componen el texto.

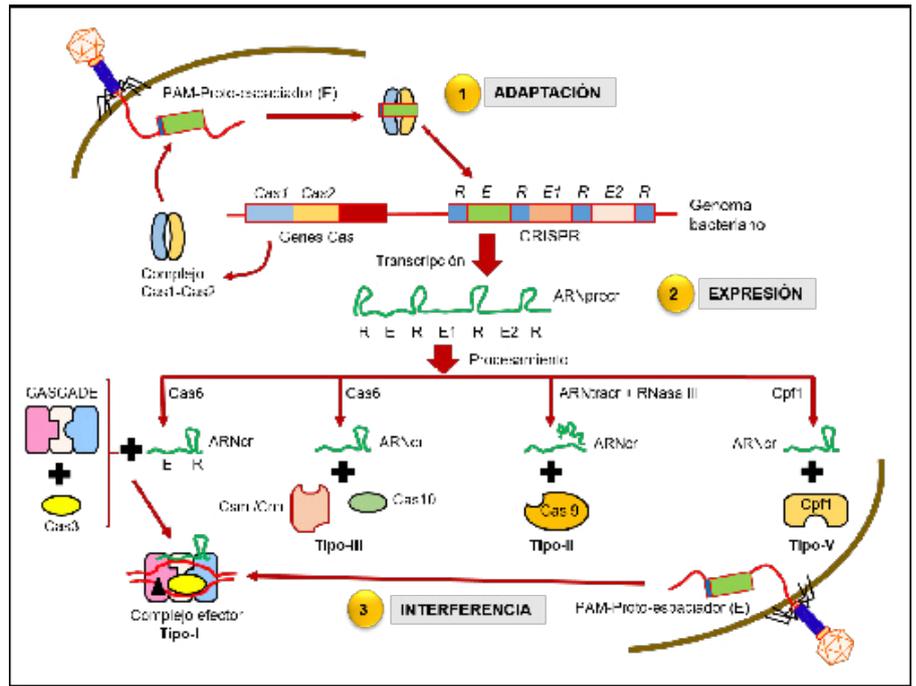


Figura representativa del contenido del libro "Genética y genómica microbiana."

El libro tiene el valor añadido de su intención claramente docente, que se refleja en los anexos con los que se cierra cada capítulo, como un cuestionario, cuyo solucionario se adjunta al final del volumen, y un útilísimo resumen de conceptos clave. La obra está acompañada por gran profusión de gráficos y figuras, precisos y clarificadores en sus contenidos y de gran fuerza visual, que se deben a la habilidad artística y a la capacidad de abstracción del propio autor. Quizás el listado de referencias sugeridas para cada capítulo podría haber sido algo más extenso y específico, además de que un índice alfabético hubiera tenido gran utilidad, si bien en la versión digital del libro esto último no será presumiblemente necesario al disponer las aplicaciones al uso de una función de búsqueda.

Aunque a buen seguro la intención de su autor no es que los estudiantes de Biología y ciencias afines asimilen todo el amplísimo contenido de este libro, sí que brinda a alumnos y docentes una obra de consulta de extraordinario valor, que fundamentará los conocimientos y las competencias que sobre la Genética y la Genómica de los microorganismos tendrán las próximas promociones de biólogos. Un excelente bagaje con el que comenzar a construir una trayectoria investigadora propia en Microbiología, la disciplina que ahora, una vez más, es el quicio sobre el que se articula la siempre renovada Biología.

“El libro que ahora nos ocupa es un excelente compendio en lengua española de la Genética Molecular de los microorganismos, actualizado en sus contenidos a la par que inclusivo en la descripción amena de sus desarrollos seminales”.



07

FEMS Conference on Microbiology. Belgrade 2022



Registration and Abstract Submission are open!

We are excited to announce that the registration and abstract submission systems for the upcoming FEMS Conference on Microbiology, taking place from 30 June-2 July 2022 in Belgrade, Serbia, are open!

Be part of this event, where intercontinental, European, regional, and local scientists from all stages in their career and from all demographical backgrounds can participate in a multifaceted conference.

[REGISTER NOW](#)

Preliminary Programme

Be sure to also have a look at our programme - [the preliminary conference programme is online](#) - and you can browse all sessions including speakers by topics or conference days. Click here to browse the programme and experience our high-end scientific content first-hand!

Let us know on Twitter which session you are looking forward to the most! [Tweet #FCOM22](#)

Abstract Submission

Abstract Submission is possible until **28 January 2022, 23:59 CET**. Read our abstract guidelines here or submit via the link below!

[SUBMIT NOW](#)

Grants and Awards

The FEMS Conference also offers the possibility for participants to win a conference attendance grant or the Prof. Armen Trchounian Poster Award.

You can find more information on the Conference website:

- [Conference Attendance Grant](#)
- [Prof. Armen Trchounian Poster Award](#)

If you want to apply for a Conference Attendance Grant, make sure to submit your abstract first!

08

Texto: Juan J. Borrego¹ e Ignacio Belda²

¹Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga (jjborrego@uma.es)

²Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Universidad Complutense de Madrid (ignaciobelda@ucm.es)

La Microbiología en sellos

XXXV. El vino (2ª parte)

Microbiología de la elaboración del vino

El descubrimiento de una levadura (Fig. 1) como responsable de la biotransformación de los azúcares del mosto (compuesto principalmente por glucosa y fructosa) en alcohol y dióxido de carbono se debe a los trabajos de Pasteur y otros investigadores, que revelaron por primera vez la actividad microbiana que subyace detrás del proceso de fermentación vínica. Con ello la vinificación comenzó a ser un proceso controlable desde la viña hasta el embotellado.

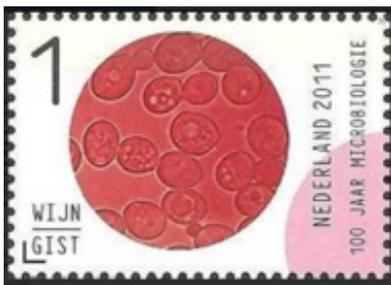


Fig. 1.- Levadura del vino, Países Bajos (2011), catálogo NVPB n° 2034.

En las fermentaciones vinícolas interviene un gran número de especies de levaduras a lo largo de todo el proceso, sin embargo son las del género *Saccharomyces*, y en particular *S. cerevisiae*, las que lo llevan a término. El vino puede definirse como la bebida obtenida de la fermentación alcohólica, completa o parcial, de la uva o su mosto. Se trata de un producto variable que, aunque se ajusta en todos los casos a esta definición, muestra una gran heterogeneidad dependiendo de la uva (variedad, grado de maduración y estado fitosanitario); del proceso tecnológico de elaboración (tanto a las instalaciones bodegueras como a los tratamientos enológicos empleados en el mosto o el vino terminado); y de los agentes fermentativos, fundamentalmente las levaduras, que realizan la transformación.

Aproximadamente unos 13 géneros de levaduras están relacionados con los procesos de vinificación: *Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Kluyveromyces*, *Lachancea*, *Metschnikowia*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Saccharomyces*, y *Zygosaccharomyces*. La microbiota que encontramos inicialmente en un mosto que va a ser fermentado depende de factores propios tanto de la uva como de la bodega. El método de recogida de la uva (Fig. 2) y su transporte (Fig. 3), así como su temperatura, condición fitosanitaria y estado de maduración afectan a la microbiota propia de la uva. En cuanto a la influencia de la bodega en la microbiota del mosto, la adición de sulfitos, los tratamientos enzimáticos, la temperatura de fermentación y, sobre todo, la adición de cultivos iniciadores determinan también su población microbiana.



Fig. 2.- Vendimia de la uva, España (1984), catálogo Edifil n° 2747 e Italia (1974), catálogo Unificato n° 1270.



Fig. 3.- Transporte de la uva, Liechtenstein (1924) catálogo Michel n° 65; Portugal (1968), catálogo Michel n° 1060 y Luxemburgo (1958), catálogo Stanley-Gibbons n° 644.

Durante la fermentación espontánea de los mostos se produce una sustitución secuencial de distintas especies de levaduras. Inicialmente, cuando el grado alcohólico es bajo, predominan las levaduras osmófilas productoras de bajo grado alcohólico, y que, en ocasiones, pueden producir importantes concentraciones de ácidos y otros compuestos volátiles. Predominan los géneros *Hanseniaspora*, *Kloeckera*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Kluyveromyces* y *Pichia* (*Hansenula*). Estas levaduras aseguran el inicio de la fermentación aunque son muy sensibles al anhídrido sulfuroso, de manera que su participación es reducida cuando las vendimias han sido muy sulfitadas. La presión selectiva a lo largo del proceso fermentativo (disminución gradual de los nutrientes y aumento de la concentración de alcohol en el medio) determina la sucesión de las poblaciones microbianas en el vino. Se favorece el dominio de aquellas especies que presentan el metabolismo fermentativo más eficiente, principalmente *S. cerevisiae*, junto con una mayor

resistencia al grado alcohólico. Por ello, esta especie suele ser la que realiza la mayor parte del proceso fermentativo.

En un proceso de vinificación la contribución de una levadura a las características organolépticas finales del vino puede deberse a diferentes aspectos: la liberación de etanol y otros solventes al medio que favorecen la extracción de los componentes aromáticos contenidos en la uva, la producción de una gran variedad de metabolitos aromáticos (alcoholes, ésteres, aldehídos, compuestos volátiles sulfurados, etc.) o la liberación de enzimas capaces de transformar compuestos aromáticamente neutros de la uva (los denominados precursores) en compuestos aromáticos (Fig. 4).



Fig. 4.- Apreciando el bouquet del vino, Austria (2005), catálogo Scott nº 2511

Desde sus orígenes, el vino se ha elaborado a través de la microbiota natural presente en la superficie de la uva y asociada a las superficies de las instalaciones de la bodega (depósitos, conducciones, barricas, etc.). Hasta finales del siglo XIX, en las bodegas se prescindía del uso de cultivos puros de levadura como inóculo en las fermentaciones. Müller-Thurgau fue el que, en 1890, introdujo el método de inocular el mosto con levaduras iniciadoras y años más tarde, a

mediados de la década de 1960, aparecieron en el mercado las primeras Levaduras Secas Activas (LSA) como inóculos para vino (del inglés, ADY, "Active Dry Yeast"). Hoy en día existe toda una industria dedicada a la búsqueda, caracterización, producción y comercialización de cultivos seleccionados de *S. cerevisiae*, así como de ciertas cepas fermentativas de especies no-*Saccharomyces*, como inóculos para procesos controlados de fermentación.

Las fermentaciones espontáneas son, hoy día, poco frecuentes en la industria del vino debido a las exigencias que el mercado impone en términos de reproducibilidad y trazabilidad del proceso de elaboración. Sin embargo, aún hoy existen bodegas que asumen los riesgos asociados a las fermentaciones espontáneas, con las consecuentes variaciones entre fermentaciones de la misma vendimia y por supuesto entre las de diferentes añadas. La razón de optar por estas fermentaciones naturales se debe a la creencia de que los vinos obtenidos utilizando las levaduras asociadas a los propios viñedos cuentan con un estilo distintivo y un toque de calidad, reforzando el carácter regional de los vinos, resumido dentro del concepto de *terroir*. Parece lógico pensar que un vino obtenido con una mezcla de diferentes levaduras dará como resultado un vino con unas características sensoriales complejas y diferenciadas. Generalmente estos vinos se caracterizan por un aumento en la cantidad de ciertos compuestos que influyen en el aroma (glicerol y otros polioles), producidos por las levaduras indígenas a través de la fermentación gliceropirúvica, que tiene lugar en las fases iniciales de la fermentación.

La selección de cepas de levadura procedentes de viñedos de la zona permite mantener las cualidades de las fermentaciones espontáneas de la zona, con la seguridad y reproducibilidad que requieren las fermentaciones industriales. Un proceso de selección adecuado no solo garantizará un proceso de fermentación exitoso, sino que contribuirá a la producción de vinos con características sensoriales marcadas y diferenciadas propias de cada región vitivinícola.

Tipos de vino

Un tema recurrente que nos preguntan los alumnos de Biotecnología Microbiana es la diferencia en cuanto al vino blanco y al tinto. Aunque es muy obvio, queremos hacer la distinción de estos dos tipos de vinos. Mucha gente piensa que el vino tinto y el vino blanco deben su color a la pulpa de la fruta, la realidad es que está más relacionada con su piel (hollejo), que es donde se encuentran los pigmentos, pues la pulpa de ambos tipos de uva es incolora. De ahí que su mosto carezca de color, independientemente de que proceda de una uva tinta o de una uva blanca (Fig. 5). Hay que señalar también que solo la uva tintorera supone una excepción a lo afirmado, pues es la única uva de vinificación que tiene una pulpa coloreada. Durante el proceso de maceración es cuando el vino adquiere el color que tendrá definitivamente y no antes, y en esta etapa es cuando los pigmentos del hollejo (que en el caso del vino tinto se dejan en contacto con el mosto durante todo el proceso de fermentación) pasan al vino, tintándolo. Por el contrario, en el caso del vino blanco los sólidos (hollejos, raspones, etc.) se separan del mosto antes de que comience el proceso de fermentación.

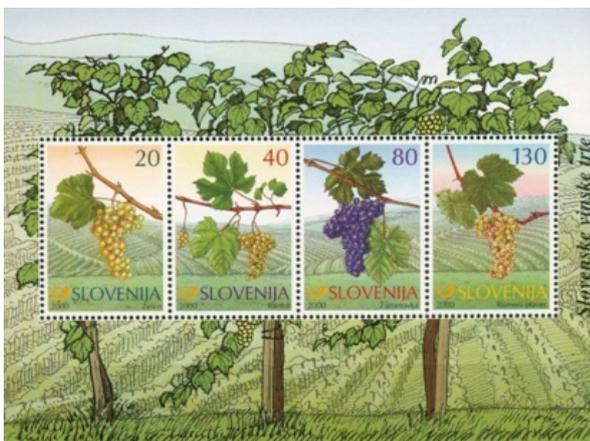


Fig. 5.- Distintos tipos de uvas, Izqda. Eslovenia (2000), catálogo Michel nº HB11. Derech. Moldavia (1997), catálogo Michel nº 225 a 228.

Una de las mayores diferencias entre la elaboración de vinos tintos y blancos es la oxidación, que provoca que los vinos pierdan sus notas florales y frutales a cambio de adquirir sabores más aterciopelados y suaves. Si bien un contacto excesivo con el oxígeno implica consecuencias negativas en los vinos, los enólogos utilizan barricas de roble en el envejecimiento que, además de contribuir de forma directa al aroma de los vinos (a través de la cesión de aromas y sabores derivados de la madera y su tostado) (Fig. 6), permiten una incorporación progresiva y moderada de oxígeno al vino, lo que contribuye a su estabilidad. En el lado opuesto, para reducir la exposición al oxígeno y la cesión de sabores y aromas externos al vino, los enólogos utilizan depósitos de acero inoxidable, lo que garantiza que los vinos conserven mejor sus características varietales (sabores y aromas más frutales y florales). Asimismo, la fermentación de vinos blancos suele desarrollarse a menor temperatura que los tintos, lo que favorece la retención de compuestos aromáticos (volátiles) en el vino.



Fig. 6.- Fabricación de barriles de vino y cerveza, República Democrática de Alemania (1974), catálogo Scott nº 1978. Envejecimiento del vino en barricas de roble, Madeira (2006), catálogo Michel nº 263.

Al degustar un vino u otro también encontramos importantes diferencias: la acidez suele ser mayor y más perceptible en los vinos blancos que en los tintos. En los vinos tintos la presencia de taninos maduros es mucho mayor, y este componente es el que ofrece textura, estructura y prolonga el buen estado del vino. Por el contrario, en los vinos blancos es la acidez la que, principalmente, determina su estructura (Fig. 7).



Fig. 7.- Sobre Primer Día (FDC) Proceso de elaboración de los vinos, Moldavia (2002), catálogo Michel nº 451 a 455.

El vino rosado se elabora con las mismas uvas que el tinto; de hecho, el vino rosado es un tinto en el que se restringe la maceración del mosto con los hollejos, retirando estos durante el proceso de fermentación. Por ese motivo también se le conoce por el nombre de “vino de una sola noche” o “vino de un día”. Prácticamente comparte los mismos métodos de elaboración que el vino blanco; la única diferencia es que en el vino rosado se utilizan mostos yemas y mostos primeras para conseguir el tono rosado que tanto lo caracteriza. Hay tres formas de producción:

- **El contacto con los hollejos.** Después del despalillado, el mosto reposa junto con sus hollejos durante un período de tiempo relativamente corto, que en general, no supera las 16 h. Posteriormente se inicia el proceso de fermentación, llamado fermentación en virgen por la ausencia de los hollejos, a una temperatura controlada.
- **Sangrado.** Cuando se quiere incrementar la concentración de taninos y la intensidad de color en un tinto, puede retirarse parte del mosto “rosado” en una etapa temprana. El tinto que queda en el depósito se intensifica al reducirse el volumen total de líquido, y el mosto de la maceración se concentra. El mosto rosado que se sangra puede fermentarse separadamente para producir vino rosado.
- **Por mezcla.** Mucho más infrecuente que las anteriores. Consiste en mezclar vino tinto y blanco. Este método se desaconseja en la mayoría de bodegas, a excepción de la región de Champaña.

Por último, nos gustaría hacer un homenaje a los vinos españoles más famosos que se les ha dedicado un sello postal son: Rías Baixas, Rioja, Penedés, Montilla-Moriles, Valdepeñas (Fig. 8), Bierzo, Ribeiro, Sierras de Málaga, Jumilla y Ribera de Duero (Fig. 9).



Fig. 8.- Vinos españoles con D.O., España (2002-2003), catálogo Edifil nº 3909-3910-4015-4016-4017.



Fig. 9.- Vinos españoles con D.O., España (2003-2004-2018), catálogo Edifil nº 4018-4112-4113, y Michel nº 5198-5288.4016-4017.

09

Texto: Samuel G. Huete
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM

Micro Joven

Una sociedad para atraerlos a todos: la SEMF

Carlos Zapata Carratalá es doctor en Matemáticas por la Universidad de Edimburgo (Escocia, Reino Unido) y actual profesor e investigador de esta disciplina en la misma universidad. Su *currículum* camina entre las matemáticas puras y la física, pero hoy está aquí para hablarnos de una nueva sociedad científica interdisciplinar que creemos que puede ser de gran interés para los socios SEM: la SEMF (*Society for Multidisciplinary and Fundamental Research*) de la cual es actual presidente. ¡La palabra es suya!

1. ¿Cómo definiríais la SEMF (*Society for Multidisciplinary and Fundamental Research*)?

La SEMF es una asociación dedicada al fomento de la investigación y de la reflexión acerca de cuestiones fundamentales en ciencia básica, prestando especial atención a aquellas que exigen un abordaje multidisciplinar o que permiten arrojar luz sobre numerosos campos del saber. Además, la SEMF representa una plataforma de encuentro y colaboración para tales fines, configurando una comunidad disciplinariamente diversa unida por las aspiraciones comunes de profundizar en la comprensión de los aspectos más básicos del mundo que nos rodea, pensar más allá de los límites de una especialidad científica o, en general, cultivar el conocimiento y la investigación de una forma racional e intelectualmente honesta.

2. ¿Cómo surgió? ¿Cuál es vuestra historia?

Los orígenes de la SEMF se remontan a 2010, cuando un pequeño grupo de amigos, estudiantes del Grado en Física en la Universidad de Valencia, nos asociamos con el sencillo propósito de avanzar por cuenta propia en nuestro aprendizaje de los aspectos más teóricos y matemáticos de la física. Desde entonces comenzamos a organizar actividades como cursos, charlas o debates, que con el paso de los años fueron atrayendo la atención de más estudiantes y fueron progresivamente ampliando su espectro disciplinar, primero abarcando más ramas de la física y de las matemáticas y, finalmente, incorporando también otros campos del saber. Ya en 2020, después de haber organizado varios eventos que



Carlos Zapata Carratalá (presidente y fundador de la SEMF).

sobrepasaron el centenar de asistentes y reunieron a participantes de toda la geografía española, decidimos refundar la asociación bajo sus siglas actuales y con renovadas aspiraciones, abrazando la multidisciplinariedad en su sentido genuino y fundamental y apuntando a una proyección internacional.

3. ¿Creéis que la SEMF responde a una necesidad real en el ámbito científico actual? ¿Cuáles diríais que es/son esa/s necesidad/es?

La especialización y la investigación intradisciplinar representan la principal fuente de avances científicos, al menos en términos cuantitativos, y están ampliamente incentivadas por las instituciones ya existentes. El fomento de la amplitud de miras y la interdisciplinariedad genuina y fundamental, sin embargo, parece estar excesivamente desatendido. Existen, sí, iniciativas y ambientes autodenominados interdisciplinares, pero tienden a una interdisciplinariedad restringida, conjugando ámbitos muy próximos, consolidada, trabajando desde campos que ya están bien constituidos como la combinación de varios preexistentes, o superficial, conectando materias dispares sin atender a vínculos significativamente sustanciales.

Sin dejar de reconocer el valor de todo ello, desde la SEMF entendemos que es necesario reforzar la presencia de espacios y proyectos en los que se desdibujen las fronteras disciplinares y se anime a pensar en los fenómenos y en los conceptos en toda profundidad y sin restricciones, incorporando al discurso los campos que resulten razonables y entablando un provechoso diálogo con personas provenientes de ámbitos especializados muy diversos. En definitiva, creemos que el ámbito científico actual padece, en ocasiones, de un academicismo excesivo y nuestras formas de proceder pretenden dar un contrapunto a estas tendencias.

4. ¿Cuáles son vuestros principales “proyectos” o actividades actualmente?

Los proyectos y las actividades de la SEMF, en general de alcance internacional y celebrados en lengua inglesa, incluyen:

- Los **semfiloquios**, o coloquios de la SEMF, en los que, siguiendo un formato tipo *podcast* con periodicidad aproximadamente mensual, se invita a una o varias personas para dialogar al respecto de alguna cuestión científica de interés de temática transversal.
- Un **congreso anual temático** en el que se invita a figuras del panorama investigador mundial para hablar acerca de alguna noción susceptible de ser abordada multidisciplinariamente. Por ejemplo, hace unos meses tuvo lugar *Numerous Numerosity* un congreso donde se abordó el concepto de “número” desde múltiples perspectivas tales como la computación, la cognición, la biología evolutiva, la matemática, la neurociencia o la física.
- Una **plataforma virtual** donde nuestra comunidad de miembros se autoorganiza para formar grupos de estudio, seminarios o eventos sociales. Nuestra **tradicional escuela de verano**, que se ha celebrado anualmente durante ya casi una década, tiene lugar en este contexto.

5. La SEMF, al menos en su última refundación, es relativamente reciente, ¿qué dificultades os habéis encontrado en todo este proceso?

Organizacionalmente, el proceso ha sido relativamente suave dado el reducido tamaño del equipo de dirección y nuestra actitud proactiva frente a la complejidad organizativa. Los principales desafíos los encontramos al tratar de explicar nuestra misión a entidades académicas tradicionales y a la hora de buscar fuentes de financiación, ya que frecuentemente se administran atendiendo a divisiones disciplinares.

6. ¿Cuál es vuestra experiencia personal dentro de la SEMF? ¿Cómo os ha afectado a nivel personal y profesional?

Formar parte de la SEMF ha sido una experiencia transformadora para todos los que hemos estado presentes en el núcleo organizativo desde los orígenes. Más allá incluso, diría que muchas de nuestras amistades se han forjado durante la organización de seminarios, escuelas de verano y congresos. A nivel profesional, además del aprendizaje de materias muy diversas, muchos de nosotros hemos encontrado nuestro camino de desarrollo profesional en el complicado paisaje disciplinar gracias al nexo de conexiones que la SEMF proporciona. Algunos de los miembros fundadores, incluso, ahora empiezan una carrera investigadora que se asienta firmemente en ideas multidisciplinarias.



Logo de la SEMF

7. ¿Creéis que es necesario mantener una perspectiva más amplia (el anglosajón “big picture”) para hacer buena Ciencia hoy o es suficiente con centrarme en mi pequeño campo del conocimiento? ¿Qué medios existen para evitar la -siempre presente- tentación de encerrarnos en la torre de marfil de nuestro proyecto concreto?

La amplitud de perspectiva puede darse a muchos niveles: considerando otros objetos de estudio dentro de la misma línea de investigación, considerando otras líneas dentro de la misma disciplina científica, considerando otras ciencias, considerando la ciencia en su conjunto, considerando cuestiones de filosofía de la ciencia y metacientíficas... Todas estas consideraciones son útiles, y probablemente necesarias, en mayor o menor medida según el caso concreto. Es claro que muchos y muy valiosos avances, pueden realizarse intradisciplinariamente, sin necesidad de salir de la propia especialidad. Pero es también claro que, si la investigación científica se restringiera por completo a esa compartimentalización, se encontraría con no pocos callejones sin salida y ralentizaría su avance en caminos en los que la integración de saberes habría resultado provechosamente luminosa.

Se trata pues de encontrar un equilibrio y de tener, en la medida de lo posible, criterio para distinguir cuándo una perspectiva más amplia resultará fructífera, aunque naturalmente no siempre puede anticiparse.

Como decíamos, encerrarse en la torre de marfil no tiene por qué ser contraproducente, pero obstaculiza el avance científico si se convierte en una actitud excesivamente generalizada. La fórmula para combatir la cerrazón disciplinar pasa por concienciarse de la relevancia de hacerlo, informarse acerca de los resultados que la apertura a otros campos ha dado en proyectos similares, o simplemente dar rienda suelta a la inquietud, probablemente existente en quien se encuentre haciendo carrera investigadora, por el conocimiento de materias conectadas con la que se trabaja, especialmente si se hace desde una perspectiva crítica, reflexiva e integradora.

8. Entiendo que la SEMF está abierta a todas las edades, pero ¿por qué podría ser de particular interés para un joven investigador formar parte de una sociedad como la SEMF?

La edad promedio de los actuales miembros de la SEMF es de 26 años aproximadamente, aunque, efectivamente, como dices, la SEMF está abierta a todos los públicos. La SEMF es una asociación joven tanto en edad como en espíritu, así pues, creemos que los jóvenes investigadores son quienes más se pueden beneficiar de las conexiones sociales y profesionales que la SEMF ofrece. Parte de lo que nos define como asociación tiene que ver con el inconformismo y la rebeldía, típicamente asociados a la juventud, propios de quien no considera el *statu quo* sin cuestionarlo.

9. ¿Creéis que es necesario el asociacionismo científico entre los jóvenes? ¿Por qué? ¿Qué podría aportar a la sociedad española?

Como hemos dicho, la energía propia de los jóvenes es uno de los mejores recursos que una sociedad tiene para su avance y desarrollo. En áreas creativas y exploratorias como la ciencia, el papel de los jóvenes, y de las asociaciones que de ellos puedan proceder, es, si cabe, aún más importante.

10. ¿Cómo veis la situación de la ciencia joven en España desde la SEMF?

Desde la SEMF hemos visto a muchos jóvenes que se forman y comienzan sus carreras investigadoras en entornos muy enrarecidos, con horizontes que muchas veces no se extienden mucho más allá del campus o laboratorio en el que trabajan. Creemos que esto no es especialmente positivo para la gran mayoría de jóvenes y desde la SEMF siempre hemos propuesto alternativas que buscan ampliar horizontes y proporcionar una visión de conjunto de la realidad científica e intelectual actual.

11. Imagina que nos lee alguien cuyo campo de trabajo en microbiología tiene un alto componente colaborativo con otras disciplinas, ¿por qué le animarías a sumarse a las actividades de la SEMF?

Aquellos que han trabajado en ambientes fuertemente interdisciplinares encontrarán que la SEMF ofrece un foro en el que profundizar en muchas cuestiones que habitualmente quedan fuera de su alcance, bien por su complejidad o por simplemente ser muy lejanas disciplinariamente. En este aspecto, investigadores con experiencia multidisciplinar se situarán entre iguales en la mayoría de nuestras actividades.

12. ¿Y si mi trabajo es pura microbiología básica? ¿Por qué podría serme de interés lo que la SEMF plantea?

Siempre nos gusta recordar que las siglas de la SEMF contienen tanto la M (multidisciplinar) como la F (fundamental) y que lo que verdaderamente nos mueve es la comprensión honesta, racional y profunda del universo que todos compartimos. Es por ello por lo que acogemos igualmente a investigadores que se especializan en cuestiones concretas y que tienen áreas de estudio más restringidas. Pensamos que el contexto multidisciplinar que ofrecemos sólo puede enriquecer y expandir las miras de aquellos que participan en nuestros eventos.

Dirección web: <https://semf.org.es>



10

Texto: Manuel Sánchez
 m.sanchez@goumh.umh.es
<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>
<http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

Biofilm del mes

Blade

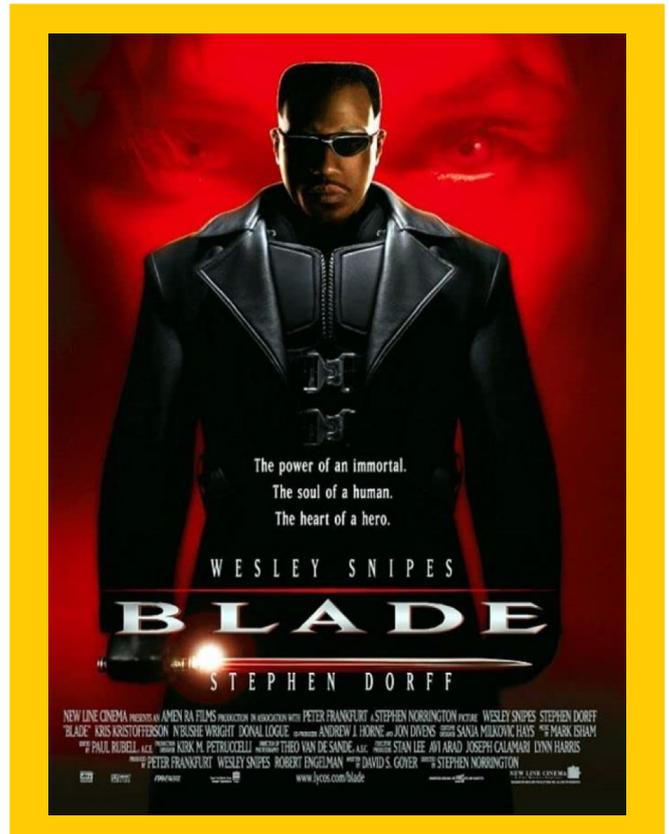
Director: **Stephen Norrington** (1998)

Ficha cinematográfica e imagen del póster en la **IMDB**.

Aunque parezca curioso, *Blade* fue el primer superhéroe de la Marvel que llegó a la gran pantalla. Ahora suena increíble, pero a mediados de los 90 del siglo pasado la editorial Marvel estaba bordeando la bancarrota. Para evitarlo comenzó a vender los derechos cinematográficos de algunos de sus personajes más icónicos como Spiderman y los X-Men. Y también de aquellos que eran secundarios como es el caso del cazavampiros Blade. Este personaje de cómic fue creado en 1973, pero no tenía serie propia como tal, siempre acompañaba a otros superhéroes de la Marvel, lucía un peinado afro y para acabar con los vampiros utilizaba puñales de madera de teca. La productora New-Line Cinema se interesó por el personaje después de que los éxitos cinematográficos de *Bram Stoker's Dracula* (Francis Ford Coppola 1992) y *Entrevista con el vampiro* (Neil Jordan 1994) volvieran a poner de moda a esas criaturas nocturnas. Y hay que decir que acertó de pleno ya que se gastó 45 millones de dólares en producir la película y recaudó 131, además de dar origen a una trilogía que también le dio pingües beneficios. Y no solo eso, para el año que viene se anuncia un "reinicio" de la saga con el oscarizado Mahershala Ali.

Si vamos al aspecto cinematográfico la película es la típica producción de acción que nos cuenta la historia de Blade, un híbrido humano/vampiro en lucha eterna contra esas criaturas. Pero el guionista David S. Goyer y el director Stephen Norrington supieron dar a la película un "look" bastante original. Lo primero de todo fue quitar el pelo afro al personaje y luego embutirlo en un traje de cuero negro bastante similar al del personaje de Batman. Lo siguiente fue cambiarle los puñales de teca por un par de katanas japonesas bañadas en plata que lucen mucho mejor en pantalla. A continuación, convirtieron a los vampiros en unos seres a los que les iba la marcha y las fiestas rave. Y finalmente contrataron a un actor especializado en películas de acción como Wesley Snipes.

Vayamos ahora con la microbiología. No es nada nuevo la relación existente entre **los vampiros y diversas patologías**. En la película se intenta explicar el "vampirismo" como si fuera una enfermedad infecciosa provocada por un virus y que presenta unos síntomas muy peculiares. Por ejemplo, la luz ultravioleta provoca una reacción foto-exotérmica y por eso los vampiros estallan en llamas cuando les da el sol o son iluminados con una lámpara UV. Los infectados también muestran una hiperalergia a la plata y por eso se desintegran al ser cortados con armas bañadas en dicho metal. Además, también son hiperalérgicos al ajo ya que les produce quemaduras. Y finalmente está lo del EDTA. Sí, ha leído bien, el ácido etilendiaminotetraacético. Resulta que la protagonista femenina (N'Bushe Wright) es una hematóloga que es mordida por un vampiro. Al ser consciente de que se trata de una infección vírica en la que la sangre juega



un papel principal se pone a estudiar alguna manera de revertirla. Durante sus investigaciones para desarrollar un suero capaz de evitar la infección descubre que el efecto anticoagulante del EDTA causa una violenta reacción metabólica explosiva en contacto con la sangre de un vampiro. Así que, en lugar del método clásico de clavar al vampiro un estacazo en el pecho, es mucho mejor usar una buena inyección de EDTA. Y es que las ciencias adelantan que es una barbaridad, una temeridad.

Bastante entretenida para verla durante el Halloween.



11

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
XIX.2 workshop sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA) – memorial DYCFung	23-26 noviembre 2021	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Puigvert Marta Capellas Puig Carol Ripollés Ávila	https://jornades.uab.cat/workshopmrama
VIII Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM'20)	1-3 junio 2022	Valencia	Vicente Monedero Margarita Orejas Emilia Matallana José Luis García Andrew P. MacCabe	https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/
XIII International Meeting on Halophiles (Halophiles 2022)	26-29 junio 2022	Alicante	Josefa Antón Ramón Roselló-Móra M ^a José Bonete Julia Esclapez Fernando Los Santos	en preparación
FEMS Conference on Microbiology (FEMS 2022)	30 junio- 2 julio 2022	Belgrado	Vaso Taleski Lazar Ranin	https://www.femsbelgrade2022.org
XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos	12-15 septiembre 2022	Jaén	Antonio Gálvez Magdalena Martínez Rosario Lucas Elena Ortega	https://www.webcongreso.com/xxiicma2020
XV Congreso Nacional de Micología	7-9 septiembre 2022	Valencia	Eulogio Valentín Asociación Española de Micología (AEM)	en preparación
13th International Congress on Extremophiles (Extremophiles2022)	18-22 septiembre 2022	Loutraki, Grecia	Constantinos Vorgias	https://www.extremophiles2020.org
XIII Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM (XXIII MMA)	22-23 septiembre 2022	Granada	Inmaculada Llamas Victoria Béjar Fernando Martínez-Checa Inmaculada Sampedro	https://www.granadacongresos.com/xiiimma
Molecular Biology of Archaea. EMBO Workshop	pendiente de fecha	Frankfurt, Alemania	Sonja Albers Anita Marchfelder Jörg Soppa	https://meetings.embo.org/event/20-archaea

NoticiaSEM

Nº 156 / Octubre 2021

Boletín Electrónico Mensual

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Inmaculada Llamas Company
(Universidad de Granada) / illamas@ugr.es

No olvides:

Blogs hechos por microbiólogos para todos aquellos interesados en *"La Gran Ciencia de los más pequeños"*.

Microbichitos:

► <http://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/>

Small things considered:

► <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Curiosidades y podcast:

► <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

► <http://podcastmicrobio.blogspot.com/>

microBIO:

► <https://microbioun.blogspot.com/>

Objetivo:

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

El texto, preferentemente breve (400 palabras como máximo, incluyendo posibles hipervínculos web) y en formato word (.doc), podrá ir acompañado por una imagen en un archivo independiente (.JPG, ≤150 dpi).

Ambos documentos habrán de ser adjuntados a un correo electrónico enviado a la dirección que figura en la cabecera del boletín.

La SEM y la dirección de NoticiaSEM no se identifican necesariamente con las opiniones expresadas a título particular por los autores de las noticias.

► Visite nuestra web: www.semicrobiologia.org



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

75

ANIVERSARIO