



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
MICROBIOLOGÍA

75

ANIVERSARIO

# NoticiaSEM

Nº 152 / Mayo 2021

Boletín Electrónico Mensual  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

## Sumario

- 02**  
“XXVIII Congreso Nacional de Microbiología (virtual)”  
*Rafael Giraldo, Alicia Prieto, Victor J. Cid y Antonio Ventosa*
- 03**  
“Publicación en abierto y sin coste en *International Microbiology*”  
*José Berenguer*
- 04**  
“Alicia, una vida dedicada a la Microbiología”  
*Mónica Suárez*
- 05**  
“Luis Enjuanes, nuevo miembro de la Academia de Ciencias de EEUU”  
*Juan Antonio García y Juan Carlos Alonso*
- 06**  
“Cursos verano en la Universidad Complutense de Madrid (San Lorenzo del Escorial)”  
*Victor J. Cid*
- 07**  
“Cursos de verano en la Universidad Pablo de Olavide”  
*Belén Floriano*
- 08**  
“FEMS Summer Schools 2021”
- 09**  
“La Microbiología en sellos”  
XXXII. Elaboración del Yogur  
*Juan J. Borrego*
- 10**  
“Micro Joven”  
Un *Microjoven* de aniversario: mi experiencia en JISEM y la SEM  
*Samuel G. Huete*
- 11**  
“Biofilm del mes”  
Variola vera  
*Manuel Sánchez*
- 12**  
“Próximos congresos”

## 02

Texto: Rafael Giraldo, Alicia Prieto, Victor J. Cid y Antonio Ventosa  
 Vice-presidente, Secretaria y Presidente de la SEM  
[rgiraldo@cnb.csic.es](mailto:rgiraldo@cnb.csic.es); [aliprieto@cib.csic.es](mailto:aliprieto@cib.csic.es); [ventosa@us.es](mailto:ventosa@us.es)

## XXVIII Congreso Nacional de Microbiología 28 de junio al 2 de julio de 2021

Nos alegra comunicaros que el **Congreso Nacional virtual** (<https://congresosem21.es/>) ha contado con una fantástica acogida, ya que actualmente hay registrados más de **800 participantes** y se presentarán casi **500 comunicaciones**. Otro dato reseñable es que las **102 ayudas FEMS** concedidas han permitido la inscripción gratuita de todos los jóvenes socios que las solicitaron. Como habréis podido ver en la página web del Congreso, se ha ampliado la **fecha límite para el pago de la inscripción con cuota reducida hasta las 24:00 h del día 5 de junio (GMT +1)**.



XXVIII Congreso  
 SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**

Tras la evaluación de las comunicaciones recibidas, se han seleccionado los trabajos que se presentarán en las distintas sesiones, por lo que el programa que aparece en la página *web* se actualizará próximamente. Dichas comunicaciones orales se presentarán en tres formatos diferentes:

- **comunicaciones orales (15 minutos)**, que se expondrán en las tres sesiones paralelas programadas a primera hora de cada día;
- **comunicaciones orales flash (5 minutos)**, que se presentarán en las tres sesiones paralelas programadas de 12:30 a 13:30 h de lunes a jueves;
- **e-posters (3 minutos)**, disponibles para su visualización en la plataforma desde el inicio del Congreso. Las herramientas de la plataforma virtual permitirán la comunicación de los participantes con los autores.

Todas las comunicaciones, incluyendo las ponencias invitadas y la Conferencia de Clausura, serán pregrabadas, para minimizar los posibles problemas técnicos que pudieran producirse durante el desarrollo del Congreso. Un moderador se encargará de dirigir cada sesión, que comenzará con el visionado de las correspondientes grabaciones y finalizará con un turno de preguntas y debate. Los ponentes estarán conectados en directo durante toda la sesión en la que participan, y el moderador se encargará de transmitirles las preguntas que los asistentes envíen a través del chat de la sala virtual.

Os recordamos que **debéis subir vuestras grabaciones a la Plataforma antes del viernes 11 de junio**, pero como nos imaginamos que tenéis muchas dudas acerca del procedimiento a seguir, aprovechamos este boletín para daros unas **instrucciones sencillas**.

En primer lugar, debéis seleccionar vuestro resumen, y a continuación elegir entre grabar un vídeo en la plataforma del congreso (4ID Play) o subir uno ya grabado en otra plataforma (Zoom o similar). En este último caso, se puede hacer clic en la opción "Elige un video" o simplemente arrastrar el archivo a esa zona. Si, por el contrario, decidís grabar la comunicación en 4ID Play, tendréis que escoger entre las tres opciones de grabación que ofrece el sistema: a) grabar pantalla y audio; b) grabar cámara y audio; o c) grabar pantalla y cámara. Al iniciar la grabación, aparece un contador en la esquina superior derecha de la pantalla, mostrando los segundos transcurridos. Al detener la grabación se puede revisar el vídeo y, si se vuelve a grabar, el contador comenzará desde cero. Es decir, antes de aceptar la grabación, podéis revisar el vídeo, volver a grabarlo si no os gusta, e incluso descargarlo en vuestro ordenador. Cuando aceptéis la grabación, el vídeo será procesado por 4ID para su presentación en la correspondiente sesión.

¡Esperamos que este congreso de nuestro 75 Aniversario sea todo un éxito!

EL COMITÉ ORGANIZADOR



# XXVIII Congreso SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

**28 Junio - 2 Julio 2021**  
Congreso Online

## LUNES 28 JUNIO

### Inauguración.

**Salud Global** | Zoonosis y Enfermedades Emergentes.

*e-Posters:* Microbiología Molecular - 1.

**Microbiol. Ambiental** | Microorganismos en Medios Acuáticos.

*e-Posters:* Microbiología Medio Acuático.

**Biotechnología Microbiana** | Biotecnología Alimentaria.

*e-Posters:* Microbiología Industrial.

**Sesión conjunta 1** | Trends in Microbial Pathogenesis.

## MARTES 29 JUNIO

**Salud Global** | Mecanismos de Patogénesis.

*e-Posters:* Microorganismos Patógenos.

**Microbiol. Ambiental** | Microorganismos y Cambio Climático.

*e-Posters:* Taxonomía, Filogenia y Diversidad.

**Biotechnol. Microbiana** | Microorganismos y Procesos Industriales.

*e-Posters:* Microbiología Alimentos - 1.

**Sesión Conjunta 2** | Living in a Microbial World.

## MIÉRCOLES 30 JUNIO

**Salud Global** | Vacunas.

*e-Posters:* Hongos y Levaduras.

**Microbiología Ambiental** | Diversidad Microbiana.

*e-Posters:* Microbiología Plantas.

**Biotechnología Microbiana** | Microorganismos y Nuevos Materiales.

*e-Posters:* Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación.

**Sesión Conjunta 3** | Microbiota & Microbiomes.

## JUEVES 01 JULIO

**Salud Global** | Resistencias a Antimicrobianos.

*e-Posters:* Docencia y Difusión de la Microbiología.

**Microbiología Ambiental** | Microorganismos y Ciclos Geoquímicos.

*e-Posters:* Microbiología Molecular - 2.

**Biotechnología Microbiana** | Microbiología Sintética.

*e-Posters:* Microbiología Alimentos - 2.

**Sesión Conjunta 4** | Mesa Redonda:  
Comunicación y Microbiología (La visión desde los Medios).

## VIERNES 02 JULIO

**Salud Global** | Seguridad Alimentaria.

**Microbiología Ambiental** | Interacciones Planta-Microorganismos.

**Biotechnología Microbiana** | Biorrefinerías Microbianas.

**Sesión de Clausura** | Premio Jaime Ferrán. Conferencia de Clausura  
Clausura.

Inscríbete en: [congresoSEM21.es](https://congresoSEM21.es)



Sociedad Española de Microbiología  
CIB-CSIC. C/Ramiro de Maeztu, 9 28040 Madrid

☎ (+34) 686 71 65 08

✉ [secretaria.sem@semicrobiologia.org](mailto:secretaria.sem@semicrobiologia.org)

🌐 [www.semicrobiologia.org](http://www.semicrobiologia.org)



## 03

Texto: José Berenguer  
 Editor Jefe de la revista *International Microbiology*  
[jberenguer@cbm.csic.es](mailto:jberenguer@cbm.csic.es)

## Publicación en abierto y sin coste en *International Microbiology*

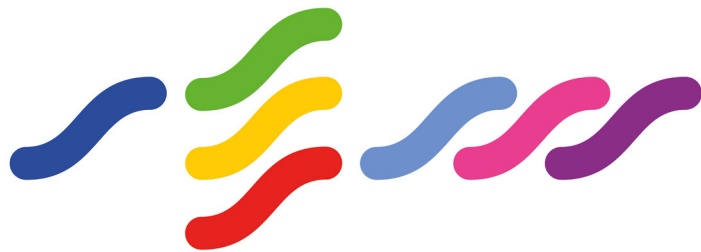
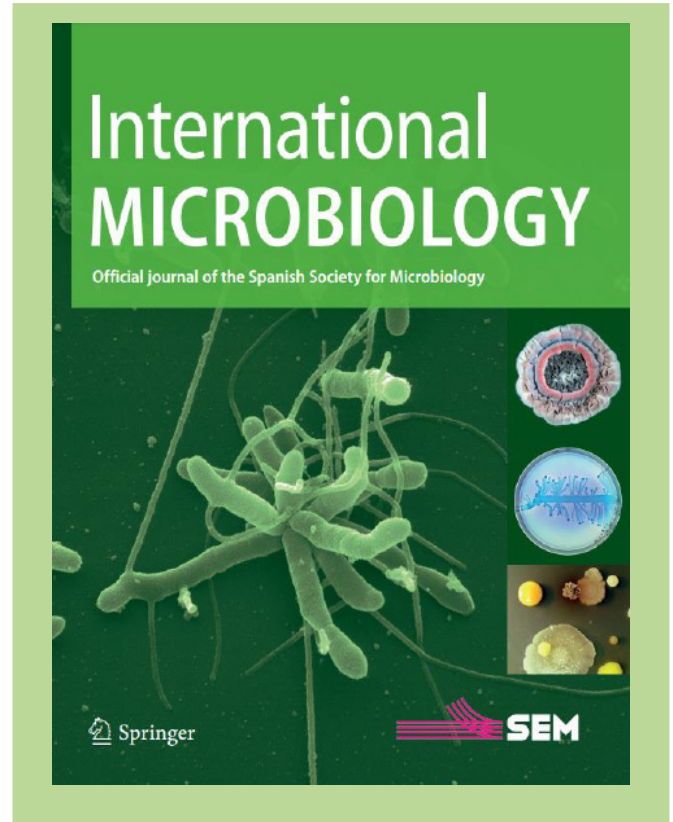
Recientemente la editorial Springer-Nature ha firmado un acuerdo (*Transformative Agreement*) para promover el acceso y la publicación en abierto (golden OA) de artículos procedentes de autores pertenecientes a cualquiera de las 58 universidades afiliadas a la CRUE, o a los institutos y centros de investigación del CSIC. El acuerdo incluye la publicación en unas 2300 revistas del grupo, entre las que se incluye *International Microbiology*, y prevee la publicación en abierto (gold OA) de unos 2200 artículos por año hasta la finalización del contrato en diciembre de 2024.

Con este acuerdo esperamos desde la SEM incrementar el número de artículos científicos de calidad de grupos nacionales en *International Microbiology* al compatibilizar la obligación legal de publicar en acceso abierto prevista en las convocatorias de proyectos de financiación pública y optimizar el uso de los ya de por sí escasos recursos económicos concedidos para su desarrollo.

Como siempre, desde la revista, os animo a enviar los resultados de vuestra investigación de calidad a *International Microbiology*.

Para más información podeis consultar la nota de prensa en:

<https://group.springernature.com/gp/group/media/press-releases/springer-nature-leads-drive-for-oa-spain/19134258>



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**



**ANIVERSARIO**

## 04

Texto: Mónica Suárez Rodríguez  
Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid  
msuarez@vet.ucm.es

## Alicia, una vida dedicada a la Microbiología

Hemos perdido una gran microbióloga, investigadora y docente. Cuando me enteré de esta terrible noticia, no podía dar crédito a lo que me decían, que un diminuto microbio nos hubiera arrebatado tan rápidamente la vida de una persona que derrochaba una enorme energía vital.

La Dra. Profa. D<sup>a</sup> Alicia Gibello Prieto, Catedrática en Sanidad Animal pertenecía al Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid y al grupo de investigación VISAVET, siendo experta en Acuicultura e Ictiopatología.

Compartí con mi querida amiga y compañera Alicia, nuestra formación como biólogas moleculares en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense, y el título de "Veterinarias Adoptivas", por nuestra estancia durante más de 25 años en esta nuestra Facultad de Veterinaria. Recuerdo sus enseñanzas como bioquímica y microbióloga mientras realizábamos la Tesis Doctoral dirigidas por la Dra. Margarita Martín Fernández y el Dr. Amando Garrido Pertierra, y nuestros paseos entre los dos departamentos con nuestros matraces erlenmeyer, siguiendo la degradación del ácido 3-hidroxifenilacético y 4-hidroxibenzoato por *Klebsiella pneumoniae*. Nuestro inicio en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular IV fue seguido de la obtención de plazas de Ayudante en el Departamento de Sanidad Animal que ya sería nuestro hogar hasta la actualidad.

Alicia se formó constantemente en docencia e investigación, realizando estancias en otros centros de investigación de reconocido prestigio como el laboratorio dirigido por el Dr. Ramón Díaz Orejas y el dirigido por el Dr. Víctor de Lorenzo (Centro de Investigaciones Biológicas), así como el laboratorio dirigido por Dr. Ronald A. Cooper (*Department of Biochemistry* de la Universidad de Leicester, UK), en su etapa predoctoral. Sus estancias postdoctorales fueron en el *Institute of Food Research of Reading* bajo la dirección del Dr. Mathew Dave Collins y en el Departamento de Biotecnología de la ETSIM, bajo la dirección del Dr. Luis Gómez Fernández.



Dra. Alicia Gibello

El desarrollo su actividad científica fundamentalmente en dos grupos de investigación: VISAVET dirigido entonces por el Dr. Lucas Domínguez Rodríguez y "Biotecnología aplicada a la descontaminación" dirigido por la Dra. Margarita Martín Fernández, mediante la realización de más de 34 proyectos de tipo competitivo financiados a través de convocatorias europeas, nacionales o regionales, así como la UCM. Los resultados científicos se han reflejado en 57 artículos internacionales en revistas SCI, sobre bacterias como *Lactococcus garvieae*, *Vibrio vulnificus* o *Yersinia ruckeri*. Compatibilizó sus investigaciones en dos áreas, y esta ardua tarea es complicada si no se tienen las cualidades vitales de Alicia, una trabajadora infatigable. Siempre la recordaré con su bata de laboratorio preguntando por el más insospechado aparato para realizar una nueva investigación, un nuevo descubrimiento. Por ello, es coautora de cuatro patentes, dos de ellas internacionales, por su trabajo sobre fertilizantes nitrogenados, y sobre estudios de Garvicina A como antimicrobiano.

En su labor como docente, ha participado en libros y manuales profesionales, y ha elaborado material docente para Microbiología e Inmunología, fundamentalmente. Ha recibido varios premios, entre ellos a la mejor Tesis Doctoral del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM en 2008, por el estudio "Desarrollo y estandarización de técnicas de PCR múltiple para la detección de patógenos bacterianos de importancia en acuicultura" (D<sup>a</sup> Ana Isabel Mata Martín), dirigida por los Dres. José Francisco Fernández-Garayzabal Fernández y la Dra. Alicia Gibello Prieto.

Alicia, amiga extraordinaria de sus amigos, leal, honesta, alegre y muy divertida. Derramaba un amor incondicional por su hija Laura, de la que estaba orgullosa realizando el Grado de Farmacia, y su adorado Mario, así como por sus padres a los que cuidó con esmero hasta su final.

Se nos ha ido una magnífica docente, cercana y dispuesta, siempre preocupada por sus alumnos que sentirán la ausencia de sus clases teóricas y prácticas y su dedicación. No creo haber conocido a nadie que amara tanto su profesión, y tuviera el grado de excelencia en docencia y en investigación. Alicia, te echaremos mucho de menos en la Facultad y en nuestro Departamento, especialmente en nuestro pasillo de Sanidad Animal donde convivíamos contigo: Esperanza, Mar, José Francisco, Bruno, Alicia, José Antonio, y yo misma. Tu "hola, buenos días" gritado en el pasillo a diario será una impronta imborrable en nuestros corazones. DEP.

## 05

Texto: Juan Antonio García y Juan Carlos Alonso  
 Centro Nacional de Biotecnología, CSIC  
 jagarcia@cnb.csic.es; jcalonso@cnb.csic.es

## Luis Enjuanes, nuevo miembro de la Academia de Ciencias de EEUU

Luis Enjuanes ha sido nombrado nuevo Miembro Internacional de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos.

El Prof. Luis Enjuanes realizó su tesis doctoral en el Centro de Biología Molecular [CBM-CSIC/UAM] consiguiendo aislar al virus causante de la peste porcina transmisible (ASFV) y adaptarlo a cultivos celulares. A su vuelta de una estancia en los Institutos de Salud (NIH, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos, contribuyó a la introducción en España de la tecnología de anticuerpos monoclonales como herramientas de diagnóstico del ASFV.

Desde el CBM-CSIC/UAM inició una nueva línea de investigación sobre el coronavirus causante de la gastroenteritis porcina transmisible, que continuó y desarrolló con gran éxito en el naciente Centro Nacional de Biotecnología [CNB-CSIC]. Últimamente el Prof. Enjuanes se ha centrado en la caracterización de coronavirus que infectan a la especie humana, causando el síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV y SARS-CoV2) y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV).

Entre las valiosas contribuciones de su laboratorio está el haber sido capaz de generar cDNAs infectivos usando vectores bacterianos. La aplicación de técnicas de Biología Molecular le ha permitido eliminar factores de virulencia en estos clones, un paso crucial para poder producir eficientes vacunas vivas. Por éstos y otros trabajos, el Prof. Enjuanes ha recibido un gran número de reconocimientos



El virólogo Luis Enjuanes, en el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC. / CNB-CSIC Comunicación

honoríficos, como los nombramientos de **Académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** y de la **Academia Americana de Microbiología**, o la concesión de la **Medalla al Mérito en la Investigación y en la Educación Universitaria**.

Recientemente, los miembros de la Academia Nacional de Ciencias (NAS, *National Academy of Sciences*) de los Estados Unidos le han nombrado **Miembro Internacional de la NAS**. La NAS, que agrupa a distintas Academias, es una organización no gubernamental sin fines de lucro, y sus miembros tienen como objetivo ser *asesores presidenciales* tal como aprobó hace más de 150 años el Presidente Abraham Lincoln.



NATIONAL ACADEMY  
OF SCIENCES

## 06

Texto: Victor J. Cid  
 Universidad Complutense de Madrid  
 vicjid@ucm.es

## Cursos verano en la Universidad Complutense de Madrid (San Lorenzo del Escorial)



Queridos socios de la SEM. El próximo mes de julio, varios miembros de nuestra Sociedad organizan y participan en varios cursos de verano de la UCM en El Escorial con temas de interés para nuestros estudiantes:

- **Las vacunas y la vacunación en los tiempos de la COVID 19** (19-20 de julio)

<https://cursosveranoucm.com/curso/73203/>

- **Resistencia a antimicrobianos: La otra pandemia** (26-27 de julio)

<https://cursosveranoucm.com/curso/74201/>

- **Investigación científica en torno a la COVID-19** (28-30 de julio)

<https://cursosveranoucm.com/curso/74306/>



San Lorenzo del Escorial

07

Texto: Belén Floriano  
 Universidad Pablo de Olavide  
 bflspar@upo.es

## Cursos de verano en la Universidad Pablo de Olavide



### LA CALIDAD DEL PAN QUE COMEMOS: LA IMPORTANCIA DE LOS CEREALES, LOS MICROORGANISMOS Y LOS PROCESOS

**Código del curso:** 2021cc34

**Fecha de celebración:** 22 y 23 de julio de 2021

**Directores:**

- Profa. Dra. Dña. Belén Floriano Pardo. Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica. Universidad Pablo de Olavide
- Prof. Dr. D. Andrés Garzón Villar. Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica. Universidad Pablo de Olavide

**Duración:** 15 horas

**Eurocréditos:** 1 ECTS

**Tarifa:** 60 € (40 € en modalidad online) \*No incluye tasa de gestión y emisión de diploma. [Más información](#)

**Web:** [www.upo.es/olavideencarmona/cursos-de-verano/cursos/cc34/](http://www.upo.es/olavideencarmona/cursos-de-verano/cursos/cc34/)

**RESUMEN DEL CONTENIDO DEL CURSO:** En este curso teórico-práctico se analizarán diversos aspectos relacionados con la fabricación del pan, desde la calidad de las harinas, la importancia de los microorganismos (levaduras y bacterias lácticas), los procesos y la legislación vigente en materia de calidad del pan. Además, contaremos con la exitosa experiencia de jóvenes científicos convertidos en emprendedores dentro del sector panadero. Se completará con una sesión práctica de amasado y obtención de masa madre y pan, además de una cata de panes y aceite de oliva. El alumnado deberá venir provisto de delantal y traer un bote de cristal para conservar la masa madre.

**DIRIGIDO A:** estudiantes de ramas del conocimiento relacionadas con la Nutrición Humana y Dietética, Tecnología de los Alimentos, Biotecnología, Biología, profesionales de los sectores harinero y panadero y público en general con interés en el sector de la alimentación.

#### Instrucciones de matrícula:

<https://www.upo.es/olavideencarmona/cursos-de-verano/normativa-de-matriculacion/>

#### Automatrícula:

<https://www.upo.es/olavideencarmona/cursos-de-verano/automatricula/>

**PATROCINA:**



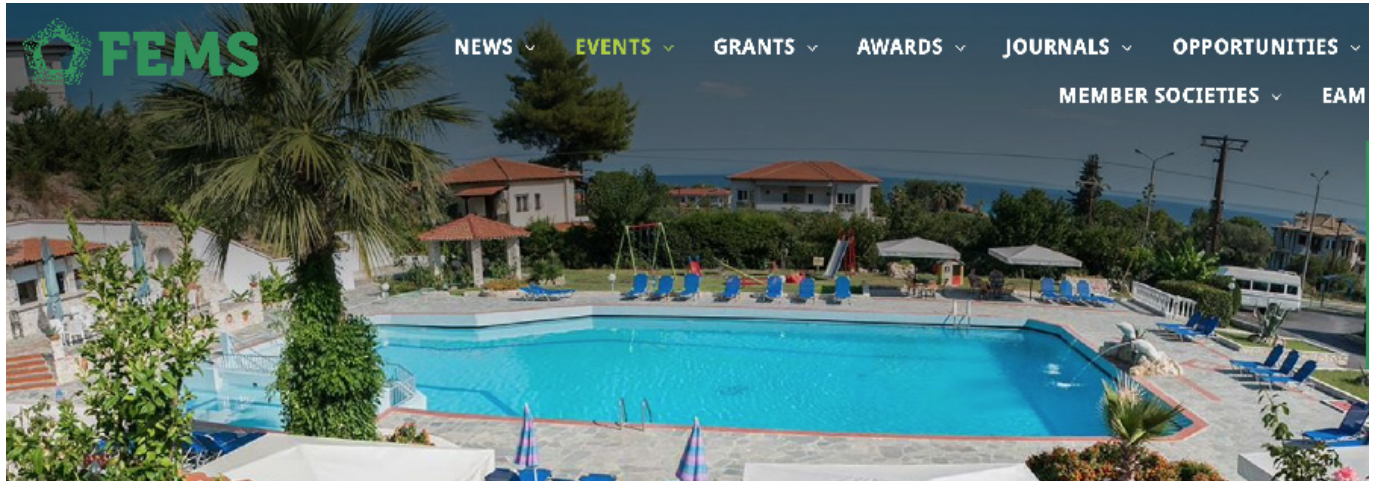
**COLABORAN:**





# 08

## FEMS Summer Schools 2021



### FEMS Summer Schools for Postdocs

The [FEMS Summer School for Postdocs](#) will recognize 25 of the most talented and promising researchers from across the world – with spaces reserved for 15-20 European and 5-10 non-European students. It is designed to support personal and professional development through 10 days of close work with top scientists, and to enable and encourage research collaboration across all fields of microbiology. The outcomes will be to advance your scientific knowledge and enhance your research career.

The content of the Summer School for 2021 will be focused on the following theme:

#### [Microbial Evolvability Mechanisms: Resistance, Biology, and Strategies to Defeat and Detect](#)

The Summer School presents a unique opportunity for early career scientists to receive instruction and supervision from prominent academics, collaborate and network with fellow researchers from an international range of countries, and to discuss their own work as well as wider aspects of being a scientist.

#### Event Venue and Dates

The FEMS Summer School for Postdocs will run for 10 days from 3 September to 13 September 2021. Accommodation and all facilities will be located in the Mediterranean Institute for Life Sciences (MedILS) in Split, Croatia, with some accommodation in nearby facilities to ensure all participants have individual rooms.

**Deadline for applications is 1 June.**

[Apply Now!](#)

### FEMS Summer School on Microbiology Education

The application for the [FEMS Summer School on Microbiology Education 2021](#) is now open! Apply and get the chance to spend a week with your peers learning about the latest technologies and approaches in teaching microbiology.

**Deadline for applications is 25 June.**

You can find detailed information on the application procedure, requirements and selection criteria [here](#).

[Apply Now!](#)

## 09

Texto: Juan J. Borrego  
Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga  
jjborrego@uma.es

# La Microbiología en sellos

## XXXII. Elaboración del Yogur

Continuamos con la serie de artículos dedicados a la biotecnología microbiana

Se cree que la palabra "yogur" tiene su origen en el vocablo turco "yoğurt", derivado de "yoğumark" que significa "espesar o cuajar". El término yogur pudo entrar en el castellano a través del equivalente francés "yaourt", ya registrado en la edición del Petit Larousse de 1925. Según la Organización Mundial de la Salud, el yogur es: "una leche coagulada que se obtiene por la fermentación láctica ácida, debida al *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*, que contiene un mínimo de  $10^8$  microorganismos vivos por gramo de yogur".

Se cree que fue Mesopotamia el lugar donde pudo nacer el yogur hace unos 7000 años, cuando se domesticaron por primera vez animales productores de leche, extendiéndose después al Cáucaso y los Balcanes. Se estima que cerca del año 2.000 a.C. alrededor de la mitad de la población humana estaba acostumbrada a tomar productos lácteos. Los pueblos nómadas transportaban la leche fresca en sacos generalmente de piel de cabra. El calor y el contacto de la leche con la piel de cabra propiciaban la multiplicación de las bacterias ácidas que fermentaban la leche convirtiéndola en una masa semisólida y coagulada.

Igual que ocurría con el queso, hay muchas leyendas sobre cómo se elaboró por primera vez el yogur. Una de ellas, dice que cuando los tres ángeles se le aparecieron a Abraham en Hebrón, él los invitó a beber leche agria. En cambio, otras historias otorgan la "divina" receta del yogur a los propios ángeles que se la transmitieron al bíblico personaje. Lo que sí que es cierto, es que en el libro de la Biblia, podemos leer que Abraham era adicto al consumo de yogur, y que pensaba que le aportaba vigor y longevidad (él vivió 175 años). También podemos encontrar entre las

páginas de su *Libro Sagrado de los Vedas* hindú una lista de productos lácteos consumidos hace más de 3.500 años, entre ellos naturalmente se encuentra el yogur. El "dahi", como así lo llaman en la India, fue considerado alimento de dioses.

Curiosamente, ni los griegos de la Antigua Grecia, pese al famoso yogur griego (le llamaba "oxygala"); ni tampoco los romanos del imperio lo consumían. Con la leche y sus derivados, que tenían una consideración entre terapéutica y mágica, preferían elaborar pomadas y ungüentos. Por ejemplo, el hollín producido por la leche quemada, se empleaba en el mundo antiguo como eficaz calmante contra el dolor de ojos. Hay indicios que vinculan el yogur a los inicios de la cosmética femenina, utilizado como limpiador/humectante para la piel femenina desde cerca de 2.000 años a.C. Galeno, médico griego del siglo II, destacó su efecto beneficioso para los problemas del estómago. Pédanius Dioscórides, también médico griego, lo recomendaba contra los males de hígado y tuberculosis y como depurativo general. Plinio el viejo lo llamó alimento milagroso.

Tal y como lo conocemos hoy en día, el yogur no se conoció en Europa hasta mediados de 1542, aunque hay algunas referencias a este producto en "La embajada a Tamorlán. Relato del viaje hasta Samarcanda y regreso" (1403-1406) del embajador Ruy González de Clavijo, enviado por el rey español Enrique III de Castilla. En ese libro se cuenta que en un gran banquete que se les ofreció a su comitiva había: "Mucha carne, miel y huevos, natas acedas (yogur), escodillas de leche y todo esto eran considerados grandes manjares...". Del mismo modo, a mediados del siglo XVI, el autor del "Viaje de Turquía", Cristóbal de Villalón, se refiere a la "leche aceda", es decir, el yogur como: "Al igual que un bebé alimentado con leche materna es más vigoroso, sano y fuerte, también un adulto que consuma diariamente el yogur será capaz de manejar una espada mucho más grande y pesada que la de su oponente". Supuestamente, el rey francés Francisco I (1494-1547) fue curado de una misteriosa enfermedad intestinal por un médico turco, que le dio yogur. Después de su recuperación, el médico dejó Constantinopla y se



Fig. 1.- Sobre Primer Día (FDE) Borscht frío o sopa fría de remolacha, Lituania (2020), Catálogo Michel nº 1333.

llevó con él el secreto de fabricación. A pesar de que el yogur contaba con fama de tener poderes excepcionales, y de ser un alimento reconstituyente y propiedades parecidas al del elixir de juventud, su acogida no fue exitosa en Europa Occidental hasta finales del siglo XIX y principios de XX. Esto no ocurrió en los países de los Balcanes y Europa Oriental, donde el yogur se utilizaba fundamentalmente como condimento o como ingrediente de platos, como por ejemplo el *borscht* frío o sopa fría de remolacha (lituano: *šaltibarščiai*, polaco: *chłodnik litewski*, ruso: *холодник, jolodnik*), cuyo ingrediente estrella es el yogurt (Fig. 1).

El yogur fue considerado y valorado como un alimento beneficioso para la salud tras los estudios sobre su microbiología. En 1904 el científico búlgaro Stamen Grigorov (Fig. 2) analizó en la Universidad de Ginebra la composición del yogur. Fue él quien descubrió los microorganismos que causan la fermentación de la leche y la producción de yogur. En 1905 publicó "*Étude sur une lait fermentée comestible. Le 'Kissélo mléko' de Bulgarie*" en la revista *Revue Médicale de la Suisse Romande* (25: 714-720), con la descripción de la presencia de dos bacterias, una con morfología cococaea y otra bacilar. Para honrar a su país de origen, la bacteria bacilar la denominó *Bacillus bulgaricus* (renombrada más tarde *Lactobacillus bulgaricus* y ahora, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*). El coco lo denominaría Orla-Jensen (1919) como *Streptococcus thermophilus*. Lo que no se conoce mucho de Grigorov es su trabajo encaminado a la lucha contra la tuberculosis. El 20 de diciembre de 1906, en París, en el número 104 de la revista médica *La Presse Médicale*, publicó su informe científico "*La vacuna antituberculosa*", que contenía los resultados de la investigación del científico búlgaro sobre la utilización de hongos del género *Penicillium* para el tratamiento de la tuberculosis. Grigorov, a través de sus experimentos científicos *in vitro* e *in vivo* en animales de laboratorio y en pacientes humanos (1912, en la Primera Guerra de los Balcanes), demostró y describió claramente el efecto curativo de estos hongos en el tratamiento de la tuberculosis. Estos resultados fueron 22 años anteriores al descubrimiento realizado por Fleming, pero Grigorov no tenía un mentor como Almroth Wright, y sus descubrimientos quedaron en el olvido.

Como ya sugirió Grigorov, el yogur se produce por la fermentación de la leche



Fig. 2.- Block dedicado a Stamen Grigorov, Bulgaria (2006), Catálogo Michel nº HB 277.

por medio de una mezcla simbiótica de *S. thermophilus* y *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* que, aunque pueden crecer independientemente, establecen una cooperación beneficiosa o protooperación. Así, se producen niveles de ácido láctico y acetaldehído superiores a los que se obtendrían por separado, además de reducir el tiempo de latencia y aumentar la producción de biomasa. El mutualismo que se establece entre las dos especies bacterianas se basa en las diferentes exigencias nutricionales que poseen cada una de ellas. *S. thermophilus* crece más rápido, produciendo ácido fórmico y dióxido de carbono, catabolitos que estimulan el crecimiento de *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, que por su actividad proteolítica, libera péptidos y aminoácidos. Estos metabolitos son así aprovechados por *S. thermophilus* que, al carecer de enzimas proteolíticas extracelulares, requiere un aporte exógeno de dichos compuestos. El metabolismo de *S. thermophilus* provoca una disminución inicial del pH hasta aproximadamente 5 y posteriormente *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* acidifica el producto final hasta pH 4. Debido a este efecto sinérgico se favorece el crecimiento conjunto de ambas especies, que son finalmente las responsables del aroma (acetaldehído, acetoína, diacético y etanol) y textura típicos del yogur.

Bulgaria poseía a principios del siglo XX la esperanza de vida mayor de Europa, lo que muchos científicos y médicos imputaban al efecto beneficioso para la salud el yogur. Elie Metchnikoff (Fig. 3), en 1907, publicó sus teorías acerca de los potenciales beneficios del yogur ("*The Prolongation of Life: Optimistic Studies*, G.P. Putnam and Sons, *The Knickerbocker Press*,

*New York*"). Metchnikoff creía que el envejecimiento era el resultado de la putrefacción intestinal mediada por microorganismos debido a la degradación de proteínas y que el ácido láctico retardaría este proceso de descomposición al inhibir el crecimiento de bacterias proteolíticas. Hoy se sabe que el yogur es una fuente de vitamina del grupo B, ayuda a estabilizar la microbiota intestinal, favorece la absorción de las grasas, facilita la asimilación de nutrientes, evita gastroenteritis y estreñimientos, disminuye el colesterol y reduce los efectos negativos de los antibióticos.

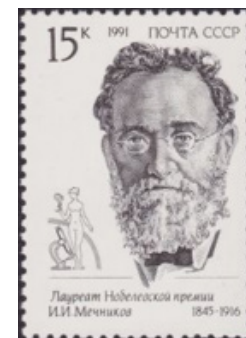


Fig. 3.- Metchnikoff, URSS (1991), Catálogo Michel nº 6198.

El trabajo de Metchnikoff, respetado miembro del Instituto Pasteur, tuvo una gran repercusión en toda Europa y pronto aquel '*jaurt*', '*giayourt*' o '*yoghourt*' fue considerado un remedio milagroso para retrasar el envejecimiento, mejorar la microbiota intestinal e incluso embellecer el cutis. El estado búlgaro buscó crear un yogur que fuera distintivo de este país, así que con un grupo de científicos recogieron muestras de decenas de yogures artesanales y escogieron las mejores en cuanto a sabor y bondades y crearon un yogur

original de Bulgaria, que además es un símbolo de la identidad de este país. La patente de este alimento, que la tiene el Gobierno búlgaro, se ha distribuido por diferentes países del mundo con un sello que identifica a este país (Fig. 4).

Mientras, en España surgían varios emprendedores yogurteros como Raimundo Colomer y Ribas, el primer español al que se le concedió licencia y marca comercial para vender "yoghourt o leche cuajada búlgara" fue en febrero de 1910. Probablemente fue Colomer quien publicitó ese mismo año en prensa el yogur y el kéfir como alimentos-medicamentos cuyas propiedades se resumían en "salud, belleza, juventud y larga vida", todo ilustrado con el retrato de un anciano centenario de Anatolia, "donde el yoghurt es la base de la alimentación". Rápidamente surgieron otras empresas competidoras como las madrileñas Yoghourt-Cit (1915) y Maybul (1918).



Fig. 4.- Carátula que se adosaban en las cartas sobre el Yogur Paskal a principios del siglo XX.

En 1917, Isaac Carasso Nehama, judío sefardí y comerciante de Salónica, abandona Grecia junto a su familia y se instala en Barcelona. Es en un laboratorio casero, montado en el Raval barcelonés, donde inicia la producción artesanal del yogur para su comercialización y venta a través de las farmacias de Europa Occidental en 1919. Llamó a su empresa DANONE en honor a su primer hijo Daniel, haciendo un juego de palabras con la primera sílaba del nombre y el vocablo del número uno en inglés (Dan-One). Entonces se creía que el yogur era capaz de curar la fiebre tifoidea, así que los médicos españoles respaldaron públicamente su consumo; uno de sus grandes promotores fue Jaime Ferrán y Clúa, célebre bacteriólogo conocido como "el Pasteur español". Normal que Danone se promocionara como

"alimento medicinal, balsámico para el estómago y delicia de la alimentación higiénica de nuestro tiempo". En 1930 Carasso dio el salto a Madrid, abriendo una fábrica en la calle Luchana y convirtiéndose en proveedor de la Real Casa a cambio de suministrar yogur a las asociaciones benéficas apadrinadas por la infanta Isabel, la Chata, y la reina Victoria Eugenia. La Guerra Civil lleva a Isaac Carasso a Francia, país en el que en 1929 había abierto su hijo Daniel una delegación de Danone. Después de la muerte del patriarca y desatada la Segunda Guerra Mundial, Daniel escapa a Estados Unidos, donde monta la filial Dannon con ayuda de otro emigrado español, Juan Metzger, introdujeron allí una gama de yogures con sabores de fruta que revolucionó el mercado del yogur.

Después de la Segunda Guerra Mundial el consumo del yogur se hizo cotidiano y aumentó año a año. Hubo campañas gubernamentales para su consumo (Fig. 5). Incluso en 1979, el japonés Yoshimi inventó el denominado yogur en polvo. Podría decirse que es una especie de yogur instantáneo al que solo con añadir una cantidad de agua a los polvos, se convierte en un yogur. A finales del siglo XX y comienzos del XXI, muchos productos lácteos se han intentado vender como yogures, como los Petit Suisse, Activia, Danacol, Postres Pascual (pasteurizados después de la fermentación), etc., estos productos al no contener microbiota viva del tipo de las típicas del yogur no se las puede incluir como tales. Otro debate está en los yogures con bifidus activos, cuya composición es similar a la de un yogur, pero que se le adiciona una tercera bacteria, *Bifidobacterium bifidus*, según la definición de yogur tampoco se puede incluir y debe ser denominada leche fermentada.



Fig. 5.- Tarjeta postal de Bélgica de la década de finales de los años 1950 y comienzos de 1960.



## 10

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

# Micro Joven

## Un *MicroJoven* de aniversario: mi experiencia en JISEM y la SEM

Dicen que la sinceridad es una virtud. Seamos, pues, sinceros: este *MicroJoven* no iba sobre esto. Originalmente había planeado un tema mucho más interesante pero quizás sea también la oportunidad que nunca busqué y que terminó por encontrarme. La SEM cumple 75 años y este “imberbe pelele” que les escribe lleva apenas 5 años en la Sociedad, pero no por ello menos agradecido que los que, como el maestro Baquero, casi nacieron a la par con ella. Quizás iba siendo hora, diecinueve *NoticiaSEM* escritos después, que contase el testimonio personal de este joven aspirante a microbiólogo que tanto les ha dado la murga en esta sección los últimos años.

Déjenme ser un poco poético: la amé incluso antes de conocerla. Sí, a la microbiología. Y no lo digo por autosuficiencia sino por ignorancia. Me decidí a dar el paso por la ciencia atraído por la vida que veía bullir a mi alrededor, sin todavía saber que existía una de sus ramas estudiándola en sus formas más microscópicas. Queriendo comprender el fenómeno de la vida desde sus bases más profundas terminé por encontrarme una asignatura que me apasionó en la carrera: Fundamentos de Microbiología. Y ya ahí la SEM tuvo, sin yo saberlo todavía, un papel esencial en el desarrollo de mi carrera como microbiólogo: el proyecto SWI (*Small World Initiative*), bravamente liderado por nuestro actual tesorero, Víctor Jiménez Cid, fue probablemente el desencadenante de mi actual pasión microbiológica. Me enteré de rebote, como quien dice, de la convocatoria de SWITAs (*SWI Training Assistants*) y sin tener mucha idea de qué iba aquello me lancé a escribirle un *email* a Víctor preguntándole si, sin ser de “la Complutense”, podría apuntarme al programa. Total, que allí terminé, el único “no-complu” de los veintipico candidatos a SWITAs de aquella hornada de 2018. Todavía recuerdo la sesión de presentación, con Víctor hablando en una de aquellas aulas de

madera de la Complutense donde la mente sin mucho esfuerzo podría imaginar a Cajal o a Ortega dando una lección magistral.

Sin apenas darme cuenta la SEM ya había puesto su semilla en mi maceta científica y aquel año, tras acabar el SWI 2018, ni corto ni perezoso mandé uno de esos *emails* que nunca sabes dónde te van a llevar. Escribí a los Jóvenes Investigadores de la SEM (JISEM) diciéndoles que un jovencito de apenas empezado tercero de carrera quería colaborar en lo que pudiese con ellos. Como bien sabrán ustedes por experiencia (algo de lo que yo estaba falto por entonces) una de las peores cosas que se puede hacer por estas tierras científicas es decir que uno está disponible para colaborar en un proyecto. Y así pasó, que me acabé uniendo al grupo JISEM que llevaba ya cinco años a la espalda tratando de acercar la SEM a los jóvenes desde 2013.

Al principio comencé bajo la tutela de Sergio Bárcena -uno de los fundadores de JISEM junto con Ignacio Belda, Blanca Vera y Daniel Thomas- quien me mostró cómo se hacía la sección *MicroJoven* cada mes y qué es lo que podía aportar a JISEM y a la SEM por extensión. Y aquí he de detenerme brevemente para hacer hincapié en una pequeña aventura: cómo se escribió el *MicroJoven* de marzo de 2018. Recuerdo subir la cuesta interminable que va de la Facultad de Ciencias de la Autónoma de Madrid hasta el Centro de Biología Molecular bajo una lluvia de mil demonios armado con lápiz y papel y acompañado de un realizador de vídeo al que había engañado vilmente para entrevistar a [Ricardo Amils](#). Creo que en aquellos veinte minutos de subida se me quedó grabada la vocación microbiológica quizás no a fuego, pero sí a base de lluvia.

Así, en aquel número de marzo, comenzó la serie “[Consejos para Jóvenes Microbiólogos](#)” que hasta la fecha nos ha permitido el lujo de poner detrás de la cámara a referentes de la microbiología española de los que he podido aprender mucho más de lo que nunca hubiera imaginado. Y comenzó también la andadura de un joven aspirante a microbiólogo que hoy les cuenta, diecinueve *NoticiaSEM* después, que cuando de la SEM se trata sólo tiene palabras de agradecimiento. Que sin la SEM y JISEM no habría encontrado su doctorado o comenzado su andadura en la ciencia. Que sin la SEM y JISEM no habría conocido las maravillas de la microbiología y su importancia en España y el mundo. Un agradecimiento, en fin, probablemente minúsculo al lado de la trayectoria de aquellos que hoy coronan de gloria la microbiología española, pero un agradecimiento profundamente sincero. Felices 75 años, querida Sociedad.



## 11

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

# Biofilm del mes

## Variola vera

Director: **Goran Markovic (1982)**

Ficha cinematográfica en la **IMDB**.

En el febrero de 1972 un clérigo musulmán yugoslavo realizó un viaje de peregrinación a Irak y a su vuelta a Kosovo se trajo consigo un souvenir bastante inesperado. A los pocos días desarrolló un cuadro febril que desapareció. Sin embargo, una semana después, el profesor de escuela Latif Mumdzic cayó enfermo con una fiebre alta. El médico le recetó penicilina, pero su condición empeoró desarrollando unas pústulas sangrantes. El 9 de marzo fue trasladado al hospital central de Belgrado donde fue diagnosticó como un caso de alergia a la penicilina. Mumdzic murió al día siguiente y a los pocos días otras personas del hospital, tanto pacientes como médicos y enfermeras, comenzaron a manifestar síntomas similares. Esta vez se diagnosticó correctamente como viruela, así que las autoridades yugoslavas decretaron la ley marcial el 16 de marzo estableciéndose confinamientos y cordones sanitarios en todo el país, sobre todo en Belgrado y en Kosovo. Los hoteles fueron requisados para poner en aislamiento a 10.000 personas sospechosas de haber tenido contacto con los infectados. Como el último caso de viruela en Yugoslavia fue en 1930 el sistema sanitario no estaba preparado, así que el gobierno de ese país pidió ayuda a la OMS y se realizó una campaña de revacunación masiva de toda la población (18 millones en aquellas fechas). Los epidemiólogos Donald Henderson y Don Francis viajaron a Yugoslavia para coordinar los esfuerzos de erradicación que culminaron a finales de mayo. Durante el brote, 175 personas se infectaron de las cuales murieron 35. Fue el último gran brote de viruela en Europa.

Diez años después el director Goran Markovic se basó en ese incidente para realizar una crítica mordaz del sistema político yugoslavo. El dictador comunista Josip Broz Tito había muerto un par de años antes y se respiraban aires de reforma. Toda la película se centra en lo que sucede en el hospital central de Belgrado y puede verse como una especie de trasunto de la desaparecida república. Tras la imponente fachada descubrimos que el interior está viejo y descuidado, la calefacción sufre averías constantes, los pacientes están descuidados y deben de ser atendidos por sus familiares, los burócratas campan a sus anchas, el director tiene como amante a una enfermera que a su vez es acosada sexualmente por uno de los médicos. Pero el mastodonte parece funcionar hasta que sucede la crisis y entonces todo se derrumba. Las autoridades tratan de censurar las noticias, clausuran el hospital y solo suministran aquello que es estrictamente necesario, el director se atrincheró en su despacho para evitar ser infectado y se apodera de todo el antisero disponible para su uso personal, los pacientes y sus familiares son desalojados de las habitaciones donde los infectados son aislados. Hay algunos que intentan paliar el desastre ayudando en lo que pueden, pero la mayor parte se comporta de manera egoísta por miedo a la infección.



Hay partes que no desmerecen a cualquier película apocalíptica con zombies ya que tenemos infectados con llagas purulentas y sangrantes debido a la viruela hemorrágica, soldados vestidos con trajes de protección biológica de los años 70, ambientes claustrofóbicos y una melodía inquietante tocada con una flauta que te pone en tensión constante. Incluso tiene el típico final abierto de muchas películas de terror. Aunque la figura que realmente impone es el epidemiólogo embutido en su traje de protección de color blanco y que recuerda a la conocida figura del “médico de la peste”. Es muy interesante la reflexión final que hace ese epidemiólogo sobre la utilidad del traje de protección biológica y que no voy a desvelar para así poder recomendar que se vea la película, ya que está disponible en la web, con subtítulos en español, en el siguiente enlace: <https://zoowoman.website/wp/movies/variola-vera/>.

Si dispone de 100 minutos de tiempo y le gusta el estilo del “realismo sucio” en el cine, no dude en echarle un vistazo.

## 12

## Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
<i>World Microbe Forum</i>	20-24 junio 2021	virtual	ASM-FEMS	<a href="https://www.worldmicrobeforum.org">https://www.worldmicrobeforum.org</a>
<b>XXVIII Congreso Nacional de Microbiología (SEM 21)</b>	28 junio-2 julio 2021	virtual	Junta Directiva SEM	<a href="https://congresoSEM21.es">https://congresoSEM21.es</a>
<b>31<sup>st</sup> European Congress of Clinical Microbiology &amp; Infectious Diseases (ECCMID)</b>	9-12 julio 2021	Viena, Austria	Prof. Maurizio Sanguinetti	<a href="https://www.eccmid.org">https://www.eccmid.org</a>
<b>XXV Congreso Latinoamericano de Microbiología (ALAM 2020)</b>	26-29 agosto 2021	Ciudad de la Asunción, Paraguay	Asociación Latinoamericana de Microbiología (ALAM)	<a href="https://alam.science">https://alam.science</a>
<b>The 18<sup>th</sup> International Biodeterioration and Biodegradation Symposium (IBBS18)</b>	7-10 septiembre 2021	Bozeman, MT, USA	Joseph M. Suflita Brenda J. Little	<a href="https://www.ibbs18.org">https://www.ibbs18.org</a>
<b>XIX.2 workshop sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA) – memorial DYCFung</b>	23-26 noviembre 2021	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Puigvert Marta Capellas Puig Carol Ripollés Àvila	<a href="https://jornades.uab.cat/workshopmrama">https://jornades.uab.cat/workshopmrama</a>
<b>VIII Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana (CMIBM '20)</b>	1-3 junio 2022	Valencia	Vicente Monedero Margarita Orejas Emilia Matallana José Luis García Andrew P. MacCabe	<a href="https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/">https://congresos.adeituv.es/CMIBM_2020/</a>
<b>XXII Congreso Nacional de Microbiología de los Alimentos</b>	12-15 septiembre 2022	Jaén	Antonio Gálvez Magdalena Martínez Rosario Lucas Elena Ortega	<a href="https://www.webcongreso.com/xxiicma2020">https://www.webcongreso.com/xxiicma2020</a>
<b>XV Congreso Nacional de Micología</b>	7-9 septiembre 2022	Valencia	Eulogio Valentín Asociación Española de Micología (AEM)	en preparación
<b>13<sup>th</sup> International Congress on Extremophiles (Extremophiles2022)</b>	18-22 septiembre 2022	Loutraki, Grecia	Constantinos Vorgias	<a href="https://www.extremophiles2020.org">https://www.extremophiles2020.org</a>
<b>XIII Reunión Científica del Grupo de Microbiología del Medio Acuático de la SEM (XXIII MMA)</b>	22-23 septiembre 2022	Granada	Inmaculada Llamas Victoria Béjar Fernando Martínez-Checa Inmaculada Sampedro	<a href="https://www.granadacongresos.com/xiiimma">https://www.granadacongresos.com/xiiimma</a>
<b>Molecular Biology of Archaea. EMBO Workshop</b>	pendiente de fecha	Frankfurt, Alemania	Sonja Albers Anita Marchfelder Jörg Soppa	<a href="https://meetings.embo.org/event/20-archaea">https://meetings.embo.org/event/20-archaea</a>

# NoticiaSEM

Nº 152 / Mayo 2021

## Boletín Electrónico Mensual

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Inmaculada Llamas Company  
(Universidad de Granada) / [illamas@ugr.es](mailto: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](http://www.semicrobiologia.org)



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
**MICROBIOLOGÍA**

**75**

ANIVERSARIO