



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 163 / Mayo 2022

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

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

Sumario

- 02**
“COVID-19 y Ciencia en España: la enésima oportunidad perdida”
Juan Carlos Argüelles
- 03**
“¡Ya están en marcha las inscripciones para asistir a la V Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la Sociedad Española de Microbiología!”
Víctor J. Cid y Jessica Gil
- 04**
“Ampliación de la fecha para el envío comunicaciones al congreso XIII MMA”
Comité Organizador
- 05**
“Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad (XIX Taxon)”
Comité Organizador
- 06**
“Oferta de trabajo: Senior Lecturer in Bacterial Pathogenesis”
Miguel A. Valvano
- 07**
“Research and Training Grants (FEMS)”
Federation of European Microbiological Societies
- 08**
“FEMS Summer School for Postdoc”
Federation of European Microbiological Societies
- 09**
“La Microbiología en los cursos de verano del Escorial de la UCM”
Lucía Monteoliva
- 10**
“La Microbiología en sellos”
XLI. Premios Nobeles (1901-1930)
Juan J. Borrego
- 11**
“Micro Joven”
A grandes epidemias, grandes corazones: Entrevista con María José Sagrado, enfermera y epidemióloga de Médicos Sin Fronteras
Grupo de jóvenes investigadores de la SEM
- 12**
“Biofilm del mes”
The Killer That Stalked New York
Manuel Sánchez
- 13**
“Próximos congresos”

02

Texto: Juan Carlos Argüelles
 Universidad de Murcia
 arguelle@um.es

COVID-19 y Ciencia en España: la enésima oportunidad perdida

Es probable que el flujo continuo de información sobre la COVID-19 haya inducido un efecto saturante en nuestra sensibilización. Sin embargo, las consecuencias sanitarias y socio-económicas derivadas de la pandemia serán desastrosas; agravadas entre la población más vulnerable del planeta, y tardarán mucho tiempo en ser neutralizadas. De hecho, y pese a los vaticinios, todavía no percibimos nítidamente su final.

La rápida y eficaz respuesta de la Ciencia frente a la COVID-19

En medio del maremagnum desencadenado en Wuhan, merece destacarse la portentosa capacidad de respuesta ofrecida por la comunidad científica. Tras la aparición del brote, los biólogos moleculares demostraron que el agente etiológico era un coronavirus, emparentado con los responsables de dos pandemias locales previas: SARS (2003) y MERS (2012). Tanto la secuencia completa del ARN (+), como la estructura del SARS-CoV-2 fueron rápidamente descifradas, adscribiéndolo a la familia β -coronaviridae.

Dada su elevada transmisibilidad, incluyendo el contagio mediante portadores asintomáticos, los laboratorios desarrollaron en tiempo record un procedimiento diagnóstico prácticamente infalible por PCR. La obtención de una vacuna eficaz se planteó como un objetivo mundial ineludible y prioritario. En un año varias compañías consiguieron producir masivamente vacunas seguras y fiables, diseñada contra la proteína S que media la unión del virus con el receptor (ACE-2) de células diana. Aunque la capacidad protectora de la vacuna no sea permanente, sus efectos beneficiosos son innegables.

Las vacunas españolas frente al SARS-CoV-2

En la primavera de 2020, el Ministerio anunció el desarrollo de una vacuna española propia, comparable a las mejores del mundo en protección, seguridad y eficacia. Tres prestigiosos investigadores ya jubilados del CSIC lideraron proyectos independientes, con equipos reducidos, mal financiados y donde predominan investigadores precarios con una situación laboral vergonzosa.

Transcurridos dos años, ningún prototipo vacunal español ha entrado en la decisiva fase III, y aunque las declaraciones oficiales son optimistas, como suele ocurrir, el futuro e impacto real de estas investigaciones resulta incierto. Mejores noticias mediáticas provienen de la empresa Hipra, que ha recibido autorización para acometer los pertinentes ensayos clínicos de su vacuna.

En todo caso, un examen riguroso de la situación predeciría que las vacunas españolas difícilmente serán competitivas ni podrán mejorar las prestaciones y eficacia de las actuales. Todas ellas necesitarán modificaciones en respuesta a las variantes que presumiblemente continuarán surgiendo en la secuencia del SARS-CoV-2.



La organización política española perjudica la investigación científica

El fragmentario sistema político español dividido en diecisiete comunidades autónomas centrifugas, representa un serio obstáculo para potenciar la Ciencia. Inicialmente, detrae considerables recursos públicos destinados al mantenimiento de infraestructuras político-burocráticas excesivas e inútiles. Además, siguiendo una estrategia contraria al espíritu universal de la Ciencia, la investigación se gestiona mediante agencias evaluadoras propias que financian exclusivamente grupos autóctonos con criterios localistas y a menudo excluyentes, caso de la restricción por lenguas co-oficiales.

A pesar de las continuas promesas de apoyo y potenciación, el panorama científico español no puede ser más desolador. La penosa irrupción de la COVID-19 suponía una oportunidad inmejorable para reforzar la posición de la Ciencia en nuestro modelo productivo, pero nada cambiará. Seguiremos siendo un país científicamente subdesarrollado y tendrán más vigencia que nunca la exclamación unamuniana "¡Que inventen ellos!" y los lamentos de Cajal sobre la imposibilidad de "...salvar para la prosperidad y el enaltecimiento patrios los ríos perdidos en el mar y los talentos perdidos en la ignorancia".



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

03

Texto: Víctor J. Cid y Jessica Gil
Coordinadores del Comité Organizador del Congreso
vicjid@ucm.es; jgilsern@ucm.es

¡Ya están en marcha las inscripciones para asistir a la V Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la Sociedad Española de Microbiología!

Estimados compañeros,

Un año más os esperamos en la Universidad Complutense donde esperamos pasar dos días estupendos en los que compartiremos estrategias para mejorar la comunicación en Microbiología a todos los niveles. Si te dedicas a la docencia o a la investigación en Microbiología, si eres estudiante de grado, máster o doctorado, o simplemente un apasionado de la Microbiología, no te puedes perder esta reunión.

Además, hacemos un llamamiento especial a **nuestras jóvenes promesas** en el campo de la Microbiología ya que tenemos **becas especiales** que financian la inscripción. **La solicitud es hasta el 1 de junio**, ¡no perdáis esta oportunidad!

En la [página web](#) encontraréis toda la información sobre las fechas clave, el programa, las inscripciones, como mandar las comunicaciones, etc.

¡Ah! Y si queréis aprovechar vuestra estancia en Madrid revisad la programación de las [Noches del Botánico](#) que se celebra enfrente de la sede.

¡Os esperamos!



Sede del congreso. Facultad de Biología. UCM



Docencia y Difusión

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



MICROBIOLOGÍA

MÁS ALLÁ DE LA COVID-19

V Reunión del Grupo de Docencia y Difusión
de la Sociedad Española de Microbiología

Madrid, 14 y 15 de julio de 2022

**Docencia
y Difusión**
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

FECHAS CLAVE

- Apertura de registro y envío de comunicaciones: 16 de mayo
- Fin de envío de comunicaciones: 17 de junio
- Fin de registro: 8 de julio

Facultades de CC Geológicas y Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

Programa preliminar

Jueves 14 de julio de 2022: Comunicación de la ciencia

- 9:30. **Inauguración.** Antonio Ventosa, Presidente SEM
- 10:00-11:30. Workshop 1. **Comunicación de la ciencia a los científicos.** Moderadora: Inmaculada Llamas
- 12:00-13:00. Workshop 2. **Comunicación de la ciencia a los organismos financiadores.** Moderador: Óscar Zaragoza
- 14:30-16:00. Mesa redonda 1. **Comunicación de la ciencia a la sociedad.** Moderadora: Malema Martínez Cañamero
- 16:00-17:30. Mesa redonda 2. **Contribución de la microbiología a los objetivos de Desarrollo Sostenible.** Moderadora: Asunción de los Ríos
- 17:30. **Asamblea del Grupo Especializado e Docencia y Difusión de la Microbiología**
- 18:30-20:00. *Beer Poster Session*

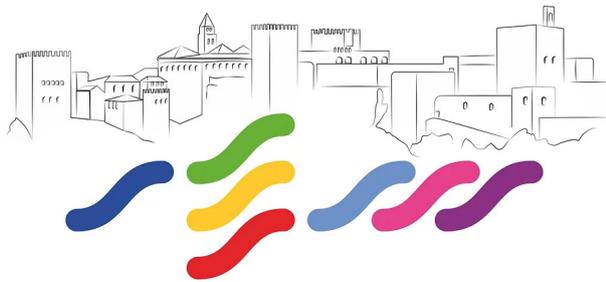
Viernes 15 de julio de 2022: Docencia de la Microbiología

- 9:30-10:30. Mesa Redonda 3. **La Microbiología en el currículo de Enseñanza superior.** Moderadora: Kika Colom
- 11:00-12:30. Mesa Redonda 4. **La Microbiología en el currículo de enseñanza Secundaria/Bachillerato.** Moderadora: Pilar Calvo
- 12:30-13:30. Mesa Redonda 5. **Estrategias de enseñanza activa: Ciencia ciudadana y Aprendizaje-Servicio.** Moderadores: Víctor J. Cid y M^a José Valderrama
- 16:30. **Sesión Plenaria.** Kenneth Timmis. *The Microbiology Curriculum in Education*
- 17:30-19:00. Presentaciones orales y talleres prácticos
- 19:00. Clausura y entrega de Premios

04

Comité Organizador
illamas@ugr.es

Ampliación de la fecha para el envío comunicaciones al congreso XIII MMA



XIII MMA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA

Estimados compañeros,

Queremos recordar que la próxima **XIII Reunión del Grupo Especializado en Microbiología del Medio Acuático de la Sociedad Española de Microbiología (XIII MMA2022)** tendrá lugar en Granada durante los días **22 y 23 de septiembre de 2022**.

La fecha límite para la presentación de resúmenes de las comunicaciones se ha ampliado hasta el **5 de junio de 2022**.

Otras fechas importantes a tener en cuenta:

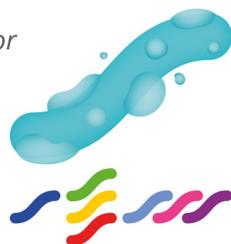
- La aceptación de las comunicaciones se notificará antes del 17 de junio de 2022.
- La fecha límite de inscripción con cuota reducida es el 30 de junio de 2022.

En la página web de la reunión <https://www.granadacongresos.com/xiiimma> encontraréis toda la información relativa al envío de comunicaciones, inscripción y ayudas a jóvenes investigadores, así como la actualización del programa.

Os esperamos en la ciudad de la Alhambra!!

Un cordial saludo,

El Comité Organizador



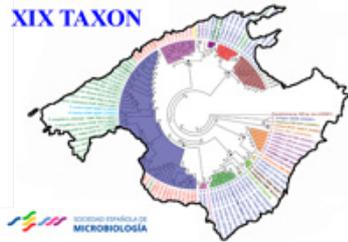
**Microbiología
del Medio
Acuático**
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



05

Comité Organizador
secretaria.sem@semicrobiologia.org

Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad (XIX Taxon)



Universitat
de les Illes Balears

27 de mayo de 2022

Apreciados compañeros,

Tal y como os informamos en una primera circular, la celebración de la próxima reunión científica del **Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad, XIX Taxon**, se celebrará en el **Museo del Mar del Puerto de Sóller (Mallorca)**, del **13 al 15 de octubre de 2022**. ¡Reservad estas fechas en el calendario!

Ya está activa la página web del congreso con más detalles sobre la inscripción, resúmenes, alojamiento, etc. Podéis acceder a ella a través del siguiente enlace:

<https://agenda.uib.es/83143/detail/xix-reunion-del-grupo-de-taxonomia-filogenia-y-biodiversidad.html>

La dirección electrónica para contactar con el comité organizador es: xixtaxon@uib.es

El periodo de comunicación de resúmenes está ya abierto y finaliza el próximo **17 de junio de 2022**. Podéis inscribiros con cuota reducida hasta el **30 de junio**.

¡Os esperamos!

Cordialmente,

El comité organizador



06

Texto: Miguel A. Valvano
 Professor of Microbiology and Infectious Diseases. Queen's University of Belfast
 m.valvano@qub.ac.uk

Oferta de trabajo: *Senior Lecturer in Bacterial Pathogenesis*

Queen's University Belfast - School of Medicine, Dentistry & Biomedical Sciences (MDBS)

The School of Medicine, Dentistry & Biomedical Sciences (MDBS) at Queen's University Belfast, is currently seeking to appoint an exceptional candidate to the post of Senior Lecturer in Bacterial Pathogenesis.

<https://www.jobs.ac.uk/job/COQ392/senior-lecturer-in-bacterial-pathogenesis>

The successful candidate will strengthen the academic base within the Wellcome-Wolfson Institute for Experimental Medicine, teach at undergraduate and postgraduate level, and contribute to School and Institute administration / outreach activity. They will employ multidisciplinary and innovative approaches to advance our understanding as to how bacteria contribute to pathogenesis, chronicity, and recurrence of human disease, including antibiotic resistance.

We encourage applicants with a background in one or more of the following areas: cellular microbiology, antimicrobial resistance, host-pathogen interaction including the immune system, and microbiome in health and disease. However, outstanding candidates in other areas will be considered, and should be able to liaise and develop projects with clinical colleagues and be keen to do discovery science by bridging clinical work and fundamental biology (biomarkers, immune responses, tissue homeostasis among other areas).

The successful candidate must have and your CV/Cover letter (or application form) should clearly demonstrate you have:

- Primary Degree.
- PhD in a related subject area.
- Significant research experience at postdoctoral level in a relevant bacterial pathogenesis field.
- Research profile which complements the infection biology portfolio of the Wellcome-Wolfson Institute for Experimental Medicine (in particular, on cellular microbiology, antimicrobial resistance, host-pathogen interaction, and microbiome research).
- Record of high quality publications at an international level of excellence in internationally recognised journals.
- Record of successfully obtaining significant research funding or other resources to underpin research, as appropriate to the discipline, through competitive national or international peer-reviewed processes as Principal Investigator.
- Experience of developing research methodologies, models, approaches and techniques.
- Experience of presentations at national and international meetings and conferences.
- Successful PhD supervision as Primary Supervisor.

Please note the above are not an exhaustive list.



Key Information

Location: Belfast

Salary: £53,348 to £61,818 per annum

Hours: Full Time

Contract Type: Permanent

Place On: 4th April 2022

Closes: 30th May 2022

Anticipated Interview Date: 13/06/2022

Job Ref: 22/109737

Further Information

Informal enquiries may be directed to: **Gunnar Schroeder** - g.schroeder@qub.ac.uk

Information about the School can be found [here](#)

07

Research and Training Grants (FEMS)

Members of **FEMS Member Societies** can apply for our grants. Research and Training Grants assist early career scientists in pursuing research and training at a European host institution in a country other than their own country of residence (and exceptionally to support research and training projects outside Europe). These grants may be used to contribute to travel, accommodation and subsistence costs of making the visit. Support is limited to a maximum of €4000.



Research and Training Grants

Applicants

Applicants should be active microbiologists, having obtained their highest degree less than five years prior to the application deadline date or be a PhD student*. They should be a member of a FEMS Member Society. You can find a detailed overview of the requirements for this grant in the [FEMS Grants Regulations](#).

**periods of maternity/paternity leave, special leave or illness do not count toward this definition*

[Apply now!!](#)

Grant Application

Complete applications should be submitted on or before:

- **1 January** 23:59 CET for projects that will start within a year from the following **1 March**
- **1 July** 23:59 CET for projects that will start within a year from the following **1 September**



Welcome to Belgrade 2022!

<https://www.femsbelgrade2022.org>

08

Federation of European Microbiological Societies

FEMS Summer School for Postdoc

The application system for the **FEMS Summer School for Postdocs 2022** is open! Apply and get the chance to spend ten days with like-minded scientists learning and growing together.

The Summer School 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 advancing your scientific knowledge and enhancing your research career.

The Summer School is scheduled to take place from 3-13 September 2022 in Split, Croatia.

FEMS Summer School for Postdocs



Federation of European
Microbiological Societies



MEDITERRANEAN
INSTITUTE FOR
LIFE SCIENCES

Website: www.fems-microbiology.org

Programme

The content of the FEMS Summer School for Postdocs 2022 will be focused on the following theme:

MICROBIOLOGY FOR A SUSTAINABLE FUTURE

You can find an overview of the speakers and the scheduled lectures [here](#).

Application

Applicants must be currently working in a postdoctoral position, or have completed a postdoc within a 5-year period before the end of the FEMS Summer School (i.e. during: 3 September 2017 – 13 September 2022). Please note, periods of maternity/paternity leave and/or long-term illness do not count towards this 5-year limit.

You can find detailed information on the application procedure, requirements and [selection criteria](#) here or click the button below to go directly to the application form.

THE APPLICATION DEADLINE IS 1 JUNE 2022, 23:59 CEST.

See you in Split!

[Apply now!!!](#)

Quick facts

When? 3-13 September 2022

Where? MedILS – Mediterranean Institute for Life Sciences, Split, Croatia

Who? Application is open from 11 May – 1 June. More information can be found [here](#)

What? The programme can be found [here](#)



09

Texto: Lucía Monteoliva
Departamento de Microbiología y Parasitología. Universidad Complutense de Madrid
luciamon@farm.ucm.es

La Microbiología en los cursos de verano del Escorial de la UCM

Como los últimos 35 veranos del **4 al 29 de julio** próximos se celebrarán en **San Lorenzo de El Escorial los cursos de verano de la Universidad Complutense de Madrid**. Este año están programados más de 60 cursos de un elevado interés científico o social y una veintena de actividades culturales. Toda la información está disponible en la [página web](#) de los Cursos de Verano.

Dentro del área de ciencias de la Salud se celebrarán cursos con un gran interés para los microbiólogos como:

- **EVOLUCIÓN DE LA VACUNACIÓN MÁS ALLÁ DEL COVID, ¿QUÉ ES LO SIGUIENTE?**, organizado por D. Raúl Ortiz de Lejarazu Leonardo y la Dña. Gloria Molero Martín-Portugués con la colaboración de GSK.
- **RESPUESTA ONE HEALTH Y RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS: NUEVOS ABORDAJES, NUEVO PRAN EN ESPAÑA** organizado por D. Bruno González-Zorn y D. Rafael Cantón, con la colaboración del PRAN y MSD.
- **LAS LEVADURAS: LOS GENIOS INVISIBLES DEL PAN, EL VINO Y LA CERVEZA**, organizado por D. Andrés Garzón Villar, D Juan Jiménez Martínez y D. Pedro Oliver Fuentes con la colaboración del gripo Lezama y otras empresas del sector alimentario.
- **NANOPARTÍCULAS Y VACUNAS DE ADN**, organizado por Dña. María Vallet Regí y D. Vicente Larraga dentro del proyecto VERDI.

También en el área de Ciencias hay una serie de cursos de mucho interés relacionados con la investigación.

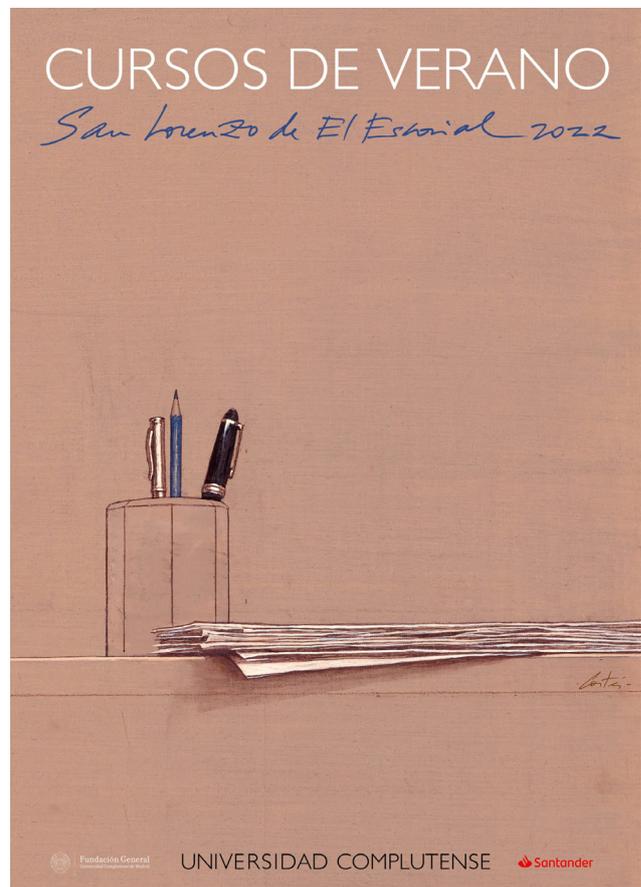
Como se puede comprobar en la página web, contamos con un **amplio programa de becas** para la reducción del precio de la matrícula, así como para el pago total del alojamiento y la manutención.

Os animamos a todos a compartir debates, reflexiones e investigaciones en un ambiente tan especial como el de San Lorenzo de El Escorial, con actividades académicas y culturales que esperamos resulten muy interesantes y motivadoras.

Un cordial saludo,



**CURSOS
COMPLUTENSE
verano**
San Lorenzo de El Escorial



Toda la información en: <https://cursosveranoucm.com>

10

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

La Microbiología en sellos

XLI. Premios Nobeles (1901-1930)

Comenzamos esta serie de "la Microbiología en Sellos", con artículos dedicados a dos importantes colectivos: los microbiólogos que se les ha concedido el Premio Nobel y que han alcanzado el nivel 5 de la pirámide de Maslow: "autorrealización y reconocimiento"; y aquellos que aunque han hecho grandes logros para la humanidad, no han conseguido el máximo reconocimiento, como el Nobel, ya que éste es una condición dependiente de la sociedad y de la época que le ha tocado vivir. A continuación, realizaremos un recorrido por aquellos Premios Nobel, principalmente en Medicina y Fisiología, que lo han sido por sus investigaciones relacionadas con la Microbiología y Ciencias afines (Inmunología, Virología o Parasitología), o que han desarrollado parte de su investigación en otras Áreas, pero utilizando metodologías o materiales propios de nuestra Ciencia (Bioquímica, Biología Molecular, Genética, Biología Celular, etc.).

Permítanme que haga un preámbulo de cómo se instituyeron estos premios, el galardón más importante de los que existen para el reconocimiento de los logros y avances de la humanidad. **Alfred Nobel** (Fig. 1) fue un investigador prolífico que llegó a patentar 335 proyectos, con lo cual lograría acumular una gran fortuna que para 1890 era de unas 30.000.000 de coronas suecas. Fue miembro de la Real Academia Sueca de Ciencias y doctorado *Honoris Causa* por la Universidad de Uppsala (1893). Era un adicto al trabajo por lo que nunca se casó ni tuvo hijos, solo se conoce que en su casa trabajó la pacifista austríaca **Bertha Felicie Sophie von Suttner** (1843-1914) de la cual se inspiró, junto con el escritor Víctor Hugo, para crear el Premio Nobel de la Paz (Suttner recibió este galardón en 1905, Fig. 1). Parece que la circunstancia en que Nobel se animó para crear los premios que llevan su nombre se debe a esta anécdota: Al morir su hermano, un periódico publicó el siguiente obituario: "*El Doctor Alfred Nobel, que se hizo millonario encontrando los medios*

para matar más gente y más rápido que nunca, falleció ayer...", confundiendo con su hermano difunto. Este hecho le impactó profundamente, y para evitar ser recordado con tan mala imagen, decidió el 27 de noviembre de 1895, firmar su nuevo testamento en que estipulaba la creación de la Fundación Nobel y la creación de sus premios en 5 ramas: Física, Química, Medicina y Fisiología, Literatura y Paz, que comenzaron a otorgarse en 1901.

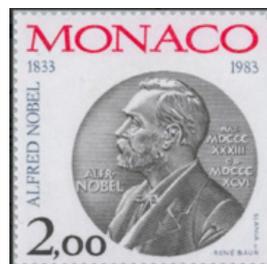


Fig. 1.- Alfred Nobel, Mónaco (1983), Catálogo Yvert et Tellier nº 3649. Bertha von Suttner (Kinsky), Alemania (2005), Catálogo Michel nº 2495.

En el caso concreto del Premio Nobel de Medicina y Fisiología, en los 121 años de su historia solo se ha declarado desierto en los años 1921 y 1925, mientras que no se entregaron en los años 1915, 1916, 1917, 1918, 1940, 1941 y 1942 por los conflictos bélicos. Aproximadamente, el 25% de estos premios se han otorgado a científicos relacionados con nuestra área de conocimiento.

1901. Emil Adolf von Behring (1854-1917, Alemania) (Fig. 2): Sus principales logros fueron: efecto del yodoformo sobre microorganismos y sus toxinas (1881); descubrimiento de la antitoxina tetánica junto con Kitasato (1890); obtención del suero antidiftérico (1891); investigó en la tuberculosis bovina (1895); junto con Wernike valoró la actividad de la toxina diftérica (1898); y modificó y purificó el componente de la antitoxina diftérica (1913).

1902. Ronald Ross (1857-1932, Reino Unido) (Fig. 2): En 1892 comienza con sus estudios sobre el paludismo; descubre la presencia del plasmodio en el mosquito *Anopheles* (Patrick Manson le informó sobre este hecho) y su transmisión por picadura del díptero (1897) (Grassi y Beaugerthuy lo habían publicado previamente); descubre la presencia de *Plasmodium* en las glándulas salivares del vector (1911); aporta modelos matemáticos de la epidemiología del paludismo (Patometría) (1926).



Fig. 2.- von Behring, Mauritania (1977), Catálogo Yvert et Tellier nº 365. Ross, India (1997), Catálogo Stanley Gibbons nº 1728.

1903. **Niels Ryberg Finsen** (1860-1904, Dinamarca) (Fig. 3): Los hallazgos de Emile Duclaux sobre la capacidad destructora de bacterias por los rayos ultravioletas fueron la base de inicio de su trabajo. Descubrió las propiedades estimulantes y bactericidas de los rayos actínicos (azul, violeta y UV). Desarrolló una lámpara eléctrica de arco voltaico (luz de Finsen) para el tratamiento del lupus tuberculoso y de la viruela. Aunque no es completamente un microbiólogo, lo he incluido en esta sección porque parte de sus logros se hicieron con elementos propios de nuestra Ciencia.

1905. **Robert Koch** (1843-1910, Alemania) (Fig. 3): En resumen sus logros por orden cronológico fueron: confirmó que el bacilo descrito previamente por Pollander, Rayer y Davaine era el causante del carbunco en animales vacunos (1872); diseñó medios de cultivos y colorantes, mejoró la técnica de micrografías (1878); describió el origen microbiano de sepsis de heridas (1878); instauró el uso de medios sólidos por siembra en rodajas de patatas (1880); descubrió el bacilo de la tuberculosis (1882); investigó el cólera y aisló su agente etiológico (1883); desarrollo de la tuberculina (1892); estudió en África la babesiasis, tripanosomiasis, y ciertas espiroquetas transmitidas por vectores (1904), aplicó con éxito el atoxilo para la tripanosomiasis y la quinina en la malaria (1905); estudió la peste bubónica, lepra y enfermedad del sueño (1908).



Fig. 3.- Finsen, Islas Feroe (1983), Catálogo Michel nº 84. Koch, Macedonia del Norte (2010), Catálogo Michel nº 567.



1907. **Charles Louis Alphonse Laveran** (1845-1922, Francia) (Fig. 4): Descubrió en la sangre de un enfermo de malaria unas formas móviles amebianas (1880); clasificó estos parásitos como *Oscillaria malaria* (1884); describió 30 tripanosomas diferentes, entre ellos el de la enfermedad del sueño (1907-1914).

1908. **Paul Ehrlich** (1854-1915, Polonia/Alemania) (Fig. 4): Desarrolló diferentes tinciones basadas en la anilina (1878) (descubierta por Perkin en 1853); desarrolló la tinción con fucsina para teñir al bacilo de la tuberculosis (1882); describió la autoinmunidad (que denomina "horror autotoxicus") (1890); formuló la hipótesis de la relación toxina-antitoxina (1890); desarrolló la teoría de la inmunidad de cadena lateral (1896); definió el concepto de "bala mágica" (1899); descubrió junto con Bertheim el atoxil y el arsénico-trivalente, acuñando el término "quimioterapia" (1899); junto con Shiga, aplicó el rojo tripán como terapia contra la tripanosomiasis (1899); junto con Kitasato y Hata, formularon el preparado 606 (salvarsán=arsénico que salva) contra la espiroqueta, descrita anteriormente por Schaudin y Hoffmann, causante de la sífilis (1909); mejoró la terapia contra la sífilis con el desarrollo del compuesto 914 (derivado arsenical orgánico), que llama neosalvarán (1910).

1908. **Ilya Ilich Mechnikov** (1854-1916, Ucrania/Rusia) (Fig. 4): Descubrió el papel fagocitario de los leucocitos sanguíneos, que define como fagocitosis (1882); describió los procesos inflamatorios (1883); consiguió, junto con Roux, la transmisión de la sífilis humana a chimpancés (1888); investigó la microbiota intestinal y los fermentos lácteos (1890); propuso el consumo de leche fermentada por *Lactobacillus* como alimento que prolonga la vida (primera cita del uso de probióticos y prebióticos) (1892).



Fig. 4.- Laveran, Guinea-Bissau (2009), Catálogo Michel nº 4335. Ehrlich, Alemania (2004), Catálogo Michel nº 2389. Mechnikov, Ucrania (2015), Catálogo Michel nº 1477.

1913. **Charles Robert Richet** (1850-1935, Francia) (Fig. 5): En terapéutica experimental, Richet demostró que la sangre de animales vacunados contra una infección, protegía contra la misma (1888); hizo la primera inoculación seroterapéutica en el hombre contra la tuberculosis (1890); acuñó el término "anafilaxia" para designar la sensibilidad desarrollada por un organismo después de recibir una inyección parenteral de un coloide, proteína o toxina microbiana (1902); demostró los fenómenos de la Anafilaxia Pasiva y la Anafilaxia *in vitro* (1904).

1919. **Jules Jean Baptiste Vincent Bordet** (1870-1961, Bélgica) (Fig. 5): Trabajó en el Instituto Pasteur junto a Mechnikov, donde descubrió la capacidad hemolítica de ciertos sueros frente a hematíes (1898); descubrió la alexina (complemento) (1901); trabajó en reacciones serológicas diagnósticas, como la de aglutinación para fiebres tifoideas y sífilis (1903); junto con Octave Gengou, descubrió la bacteria responsable de la tosferina (1906), más tarde la denominaron *Bordetella* en su honor.



Fig. 5.- Richet, Guinea-Bissau (2009), Catálogo Michel nº 4528. Bordet, Bélgica (1971), Catálogo Yvert et Tellier nº 1603.

1926. **Johannes Andreas Grib Fibiger** (1867-1928, Dinamarca): Discípulo de Robert Koch y Emil Adolf von Behring, fue galardonado con el Nobel por su trabajo sobre la etiopatogenia del cáncer. Realizó su tesis doctoral sobre estudios bacteriológicos de la difteria. Su método de investigación sobre esta enfermedad se considera el origen de una importante metodología de investigación en medicina conocida como ensayo clínico controlado. En 1913, informó que podía inducir experimentalmente cáncer en ratas sanas utilizando lombrices intestinales. Su descubrimiento fue considerado "la mayor contribución a la medicina experimental" en aquel momento. Después de su muerte, investigaciones independientes demostraron que el gusano *Gongylonema neoplasticum* no puede causar cáncer. Los tumores y el cáncer producidos por Fibiger se debieron a deficiencia de vitamina A. La reevaluación histórica de los datos de Fibiger reveló que había confundido tumores no cancerosos con tumores cancerosos.

1927. **Julius Wagner-Jauregg** (1857-1940, Austria) (Fig. 6): Aunque no es un microbiólogo, realizó experimentos con microorganismos y sus logros fueron aplicados en enfermedades microbianas. Es el fundador de la piroterapia, consistente en provocar cuadros febriles en enfermos. Esta terapia resultó eficaz en la parálisis general progresiva producida por la sífilis (1887); empleó el paludismo como fuente productora de fiebre para curar la parálisis general progresiva (1917). Esta revolucionaria técnica fue pronto aceptada y aplicada de forma general a otras enfermedades.

1928. **Charles Jules Henry Nicolle** (1866-1936, Francia) (Fig. 6): Hizo su Tesis Doctoral sobre el chancro blando dirigida por Roux (1893); investigó sobre el suero antidiftérico (1896); descubrió la transmisión del tifus exantemático a través de los piojos (1909); definió el concepto de portador asintomático y de enfermedad subclínica, así como de su importancia en la transmisión de la infección (1910); diseñó una vacuna preventiva para las fiebres de Malta (1916); publicó el efecto protector de los sueros de convalecientes de tifus y sarampión (1920); cultivó en el laboratorio a *Leishmania donovani* y *L. tropica* (1921).

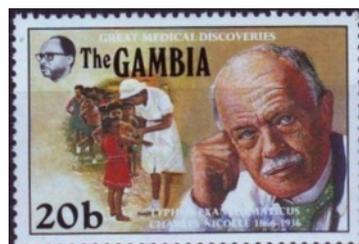


Fig. 6.- Jauregg, Austria (1957), Catálogo Michel nº 1032. Nicolle, Gambia (1989), Catálogo Michel nº 945.

1930. **Karl Landsteiner** (1868-1943, Austria) (Fig. 7): Aunque se le reconoce como el descubridor de los grupos sanguíneos, Landsteiner fue un gran microbiólogo. En 1911, en cooperación con Ewin Popper, descubrió el carácter infeccioso de la poliomiéltis, aislando posteriormente al poliovirus. En reconocimiento a este descubrimiento revolucionario, que constituyó la base para la lucha contra la polio, ingresó póstumamente en el *Polio Hall of Fame de Warm Springs* (Georgia) en 1957. Además, introdujo la microscopia en campo oscuro para el diagnóstico primario de la sífilis.



Fig. 7.- Landsteiner, República Democrática de Alemania (1968), Catálogo Michel nº 1386.

Premios Nobeles (1901-1930)

- 1901. Emil Adolf von Behring
- 1902. Ronald Ross
- 1903. Niels Ryberg Finsen
- 1905. Robert Koch
- 1907. Charles Louis Alphonse
- 1908. Paul Ehrlich
- 1908. Ilya Ilich Mechnikov
- 1913. Charles Robert Richet
- 1919. Jules J. Baptiste Vincent Bordet
- 1926. Johannes A. Grib Fibiger
- 1927. Julius Wagner-Jauregg
- 1928. Charles J. Henry Nicolle
- 1930. Karl Landsteiner



11

Texto: Cesar Palacios¹ y Carmen Palomino²

¹Centro Nacional de Biotecnología; ²Instituto de Salud Tropical. Universidad de Navarra
Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM

Micro Joven

A grandes epidemias, grandes corazones: Entrevista con María José Sagrado, enfermera y epidemióloga de Médicos Sin Fronteras

María José Sagrado Benito es graduada en Enfermería por la Universidad Autónoma de Madrid. Ejerció como enfermera durante cinco años en el Hospital Universitario La Paz y después trabajó como asistente de investigación en el Centro Nacional de Medicina Tropical. Posteriormente, se formó como epidemióloga a través del Programa de Epidemiología Aplicada y de Campo (PEAC) del Instituto de Salud Carlos III, y realizó un Máster en Epidemiología y Salud Pública en la Universidad Rey Juan Carlos. Desde ahí, y maleta en mano, trabajó como epidemióloga de emergencias para la Organización Mundial de la Salud en diferentes países (Filipinas, Sierra Leona, Suiza). Siguiendo con esa labor humanitaria, en 2015 se incorporó a Médicos Sin Fronteras (MSF) en Barcelona y después se trasladó a Madrid, donde se encuentra actualmente desempeñando su cargo de epidemióloga.

La primera pregunta tiene que ver con sus orígenes ¿Qué le motivó a llevar a cabo el cambio de la enfermería por la epidemiología? ¿Hay muchos enfermeros en ese campo o es usted una *rara avis* entre sus colegas epidemiólogos?

Siempre me han gustado las enfermedades infecciosas y la cooperación. Mientras trabajaba como enfermera decidí apuntarme a un Diploma de Enfermedades Tropicales en el ISCIII, donde entré en contacto con la Epidemiología y descubrí la importancia que tiene. Los alumnos procedíamos de diferentes puntos de la geografía mundial, lo que enriqueció mucho el curso. Algo curioso que recuerdo es que conocí a una epidemióloga cubana, que, prediciendo mi carrera me dijo: “tú piensas como una epidemióloga, tú tienes que ser epidemióloga”. A raíz de ese curso empecé a formarme específicamente en Epidemiología y realicé el Máster en Epidemiología y Salud Pública de la URJC y el PEAC del ISCIII.

Lo cierto es que en España hay pocos enfermeros epidemiólogos, pero los hay, y además son muy buenos. Llevo muchos años a nivel internacional y es muy frecuente encontrar compañeros epidemiólogos con diferentes *backgrounds*, desde la enfermería, las ciencias sociales, biología, etc. Es más, yo también estudié antropología para complementar mi formación, ya que comprender los comportamientos humanos es clave para entender cómo se va a comportar un brote.

A pesar de su juventud, cuenta usted con una buena mochila de experiencias. Imaginamos que trabajar en terreno esconderá motivaciones vocacionales, ¿es así? ¿Qué le condujo a abandonar su comodidad y vincular su carrera al mundo humanitario? ¿En qué consistió su trabajo exactamente en aquellos lugares? ¿Qué cosas de su etapa investigadora le fueron de utilidad en ese trabajo de campo?

Es verdad que hay una cierta motivación vocacional cuando te dedicas a trabajar en el mundo humanitario. Siempre he querido contribuir a hacer que este mundo sea un poquito mejor y ha sido a través del trabajo humanitario donde lo he encontrado. He querido trabajar en el mundo humanitario desde siempre, quizá porque cuando yo estudiaba la carrera, Médicos Sin Fronteras ganó el premio Nobel de la Paz y pensé “yo quiero trabajar en África” o quizá simplemente porque es algo intrínseco a mí.



María José Sagrado

Mi trabajo como epidemióloga de campo ha sido muy diverso: en Filipinas trabajé en la Isla de Leyte, inmediatamente después del tifón y fue una experiencia maravillosa. Mi principal función fue poner en marcha el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Alerta Temprana después del tifón ya que se podían esperar diferentes riesgos de salud pública para la población después del tifón como pueden ser el dengue, el cólera, leptospirosis, sarampión, etc. ya que también se cayeron los programas de salud pública como por ejemplo de vacunación debido al desastre natural. En Sierra Leona, mi trabajo se centró en controlar un brote de ébola y en asegurar que la vigilancia funcionaba. Además, me ocupaba de investigar y clasificar los casos, el mantenimiento de la base de datos, asegurar que se recibían los datos del laboratorio, etc. Creo que todos los trabajos que he realizado me han sido siempre de utilidad. La epidemiología de campo también es investigación, aunque *"quick and dirty"* como la llamamos nosotros, pero trabajamos con metodología, y de forma sistemática.

Metiéndonos en un apartado un poco más personal de la entrevista, ¿qué es lo que más le impactó cuando llegó a esos países? Cuando volvió a España después, ¿notó algún cambio en su interior, una manera diferente de ver la vida o de afrontar el día a día quizás?

Creo que cuando trabajas en este tipo de contextos, la vida siempre te cambia un poco, te hace relativizar más los problemas "de los ricos" como digo yo. También te llena el corazón, te traes historias de vida, compartes con otra cultura, aprendes mucho del lugar al que vas, te traes risas, lágrimas, amigos, momentos... No sé si tengo una manera diferente de afrontar la vida por mi trabajo, pero quizá sí de mirar al mundo.

Ahora mismo se encuentra trabajando para Médicos Sin Fronteras, una organización médica y humanitaria conocida por todos por su increíble labor sin ánimo de lucro en todo el mundo. Desde fuera, quizá nos pueda dar la impresión de que solo se puede colaborar con MSF siendo personal sanitario (medicina/enfermería) o administrativo. Desde JISEM le preguntamos, ¿cómo podría colaborar un microbiólogo en MSF? Y, ¿qué le diría a un joven investigador con inquietud por ayudar y aprender en misiones de ese tipo?

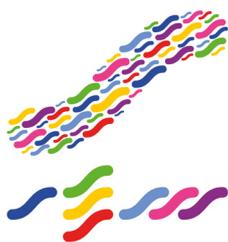
Por supuesto que un microbiólogo podría trabajar para MSF. Podría trabajar como personal de laboratorio, poniendo en marcha técnicas diagnósticas, enseñando a hacerlo al personal nacional etc. También es un perfil que puede trabajar como Epidemiólogo. En MSF también hacemos investigación operacional para dar solución a muchos de los problemas a los que nos enfrentamos en terreno. Creo que un investigador aprendería mucho, sobre todo a poner en marcha investigaciones en contextos complejos y con pocos recursos donde tienes que seguir asegurando la calidad científica. Trabajar como coordinador de investigación en este tipo de contextos, además de ser un reto, es un trabajo precioso.

Vivimos en tiempos de pandemia y en los últimos días parece que la viruela del mono le está robando protagonismo al archiconocido COVID. Mucha gente empieza a preguntarse con temor si las epidemias/pandemias se convertirán en un fenómeno recurrente en el futuro próximo. ¿Qué cree usted al respecto? Si es así, ¿qué estaría causando dicho escenario? ¿Esas causas son evitables o deberíamos ir acostumbrándonos a llevar mascarilla de vez en cuando y confinamientos ocasionales cada ciertos meses/años?

Epidemias y pandemias ha habido siempre. Creo que lo importante es detectarlas y tomar medidas. Es cierto que hemos vivido una situación extraordinaria con la pandemia de la COVID-19 y parece que estamos entrando en una fase de control de la pandemia en algunos contextos. Creo que debemos vivir el hecho de detectar enfermedades de potencial epidémico como algo bueno, ya que significa que nuestros sistemas de vigilancia epidemiológica son robustos y capaces de detectar enfermedades. Pandemias habrá siempre y amenazas para la salud pública también.

Debemos tener en cuenta factores como el cambio climático que hacen que algunas enfermedades estén apareciendo en zonas donde antes no aparecían (enfermedades emergentes o reemergentes). Poblaciones que se ven obligadas a desplazarse y entran en contacto con otros nichos ecológicos también favorece las condiciones ideales para la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, fiebre amarilla, etc. Por tanto, es probable que nos enfrentemos con amenazas de salud pública con una mayor frecuencia. Luego habrá que ver si llegan a ser una pandemia o no.

Creo que la enfermedad siempre irá más rápido que nosotros y tendremos brotes epidémicos, lo importante es que los países estén preparados para detectarlos, afrontarlos, y dar respuesta a los mismos. Los ciudadanos nos tendremos que acostumbrar a que de vez en cuando haya que tomar medidas de salud pública del tipo que sean (mascarilla, vacunas, etc.), para evitar la propagación de enfermedades y mitigar su impacto en la población. No sé si tendremos que hacer confinamientos ocasionales. Esto dependerá del tipo de enfermedad a la que nos enfrentemos y qué medidas de salud pública hay que recomendar.



JISEM
Jóvenes Investigadores
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

<https://www.facebook.com/JovenesSEM/>

<https://www.youtube.com/channel/UCExa0HzVxsrT-TTSiXDw4vnA>

12

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

Biofilm del mes

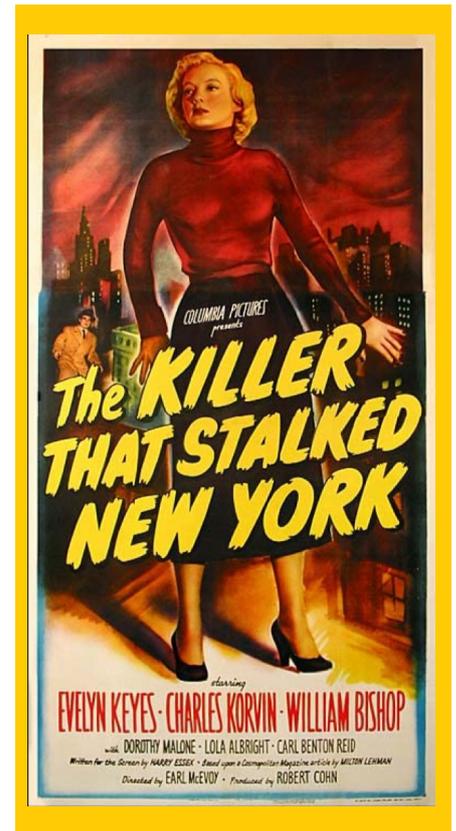
The Killer That Stalked New York

Director: **Earl McEvoy (1950)**

Origen del póster y ficha en la **IMDB**

Ahora que estamos con lo del brote de la viruela de los monos conviene recordar situaciones del pasado en las que se dieron circunstancias similares, pero con la viruela humana. El 1 de marzo del año 1947 una pareja que regresaba de sus vacaciones en Méjico se alojó en un hotel de Nueva York. Esa noche el marido se quejó de dolor de cabeza y cuello por lo que se tomó unas aspirinas. Los síntomas no remitieron y a los pocos días después fue ingresado con fiebre y un sarpullido por todo su cuerpo. La infección por viruela fue descartada ya que estaba vacunado, así que se pensó que debía ser algún tipo de reacción a la aspirina, pero su condición empeoró y falleció el día 10. Una semana después, dos pacientes que habían estado en la misma planta desarrollaron el mismo cuadro clínico. Uno de ellos era un niño de 22 meses no vacunado así que esta vez sí que se sospechó que podía ser viruela. Se realizaron biopsias de las lesiones y se detectaron los cuerpos de Guarnieri. Inmediatamente se activó un protocolo para vacunar de la viruela a todo el personal y a los pacientes y familiares que habían pasado por el hospital desde el 1 de marzo. También se dio aviso a las autoridades sanitarias de la ciudad de Nueva York y al Departamento de Salud Pública de Estados Unidos. Se comenzaron a trazar todos los posibles contactos del paciente cero, pero debido al tiempo transcurrido, se tomó la decisión de vacunar a toda la ciudad de Nueva York. En ese momento se disponían de unas 600.000 dosis de la vacuna, así que se habló con el Ejército y la Marina estadounidense para que cedieran sus stocks. También se habló con las farmacéuticas para que produjeran vacunas en masa. La campaña de vacunación comenzó a primeros de abril y finalizó el 3 de mayo. En las primeras dos semanas se vacunó a 5 millones de personas y terminó con unas cifras totales de 6.350.000 de vacunados. El **brote de viruela** se limitó a doce infectados, de los cuales murieron dos.

Esta historia inspiró "*The Killer That Stalked New York*", una película nunca estrenada en España pero que **puede verse completa en YouTube**. Fue rodada como un semidocumental, con una voz en *off* que va describiendo la situación. Además, se introdujo una trama de cine negro, en la que el paciente cero es una mujer que viene de Cuba y que intenta pasar diamantes de contrabando. En ese sentido recuerda a la película "Pánico en las calles" (comentada en el **NoticiaSEM N°63**). Desgraciadamente Earl McEvoy no es Elia Kazan. La película es un bastante aburrida y las interpretaciones son muy flojas. Pero hay que decir que tiene interés desde el punto de vista de la microbiología. Se representa la cadena de contagio y por supuesto la intensiva campaña de vacunación utilizando las imágenes reales del año 1947. Hay otros aspectos curiosos como cuando la protagonista es llevada a un centro médico y en la pared aparece un cartel en el que se lee "*Immunize against Diphtheria*". En dicho centro médico se cruzará con una niña que padece tosferina y que evidentemente contagiara. Debido a ello, el estado de la niña empeorará y será ingresada. Es interesante la conversación entre los médicos que la tratan pues se muestran confusos ya que da negativo en las pruebas diagnósticas de las enfermedades que ellos esperarían encontrar, como la difteria o las paperas. Es entonces cuando comienzan a considerar otras alternativas y caen en la cuenta de que puede ser viruela. Se toman muestras y son llevadas a un laboratorio con un microscopio electrónico de transmisión en el que se observa a los viriones. Aparece también un mapa de Nueva York con banderitas que representan los casos de viruela y mientras los médicos hablan de cómo intentar contener la infección antes de que se extienda a los 8 millones de habitantes de la ciudad, vemos como el mapa se va llenando de banderitas que lo van cubriendo completamente. Es entonces cuando se decide que hay que vacunar a toda la ciudad. Se reúnen con el alcalde y deciden utilizar todas



las instalaciones posibles y comprar todas las vacunas necesarias. En esa secuencia uno de los funcionarios le dice al alcalde que se necesitará medio millón de dólares para comprar las vacunas necesarias. El alcalde le mira y dice: "*Six cents a life. That's a buy*".

No merece mucho la pena salvo como curiosidad histórica.



**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA**

13

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
XIII International Meeting on Halophiles (Halophiles 2022)	26-29 junio 2022	Alicante	Josefa Antón Ramón Rosselló-Móra Mª José Bonete Julia Esclapez Fernando Santos	https://www.halophiles2022.eu
FEMS Conference on Microbiology (FEMS 2022)	30 junio- 2 julio 2022	Belgrado	Vaso Taleski Lazar Ranin	https://www.femsbelgrade2022.org
V Congreso del Grupo especializado de Docencia y Difusión de la Microbiología (D+DM)	14-15 julio 2022	Madrid	Victor J. Cid Mª José Valderrama	https://eventos.ucm.es/80563/detail/microbiologia-mas-alla-de-la-covid-19-v-reunion-del-grupo-de-docencia-y-difusion-de-la-sociedad-esp.html
International Union of Microbiological Societies (IUMS 22)	20-22 julio 2022	Rotterdam, Holanda y virtual	Eliora Z. Ron Heiman F.L. Wertheim Marien I. de Jonge	iums2022.com
Molecular Biology of Archaea. EMBO Workshop	1-4 agosto 2022	Frankfurt, Alemania	Sonja Albers Anita Marchfelder Jörg Soppa	https://meetings.embo.org/event/20-archaea
XV Congreso Nacional de Micología	7-9 septiembre 2022	Valencia	Eulogio Valentín Asociación Española de Micología (AEM)	https://xvcongresonacionalmicologia.wordpress.com/
XIII Reunión del Grupo de Microbiología Molecular	7-9 septiembre 2022	Granada	Mª Trini Gallegos Silvia Marqués Maximino Manzanera J. Ignacio Jiménez-Zurdo Juan L. Ramos	https://micromol2022.eez.csic.es
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
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 Ana del Moral Marta Torres Amalia Roca	https://www.granadacongresos.com/xiiimma
XIX Reunión del Grupo de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad	13-15 octubre 2022	Mallorca	Margarita Gomila Elena García-Valdés Jorge Lalucat Rafael Bosch Balbina Nogales Magdalena Mulet Antonio Busquet	https://agenda.uib.es/83143/detail/xix-reunion-del-grupo-de-taxonomia-filogenia-y-biodiversidad.html
XX workshop sobre Métodos rápidos y automatización en microbiología alimentaria (MRAMA)	22-25 noviembre 2022	Cerdanyola del Vallès	Josep Yuste Puigvert Marta Capellas Puig Carol Ripollés Ávila	https://jornades.uab.cat/workshopmrama

NoticiaSEM

Nº 163 / Mayo 2022

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:

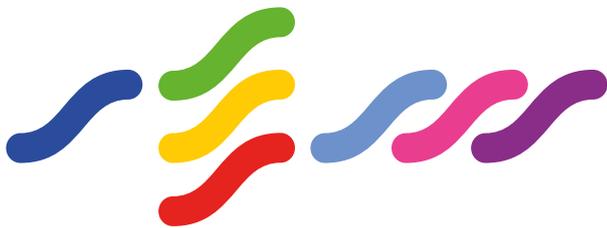
Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

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