

NoticiaSEM

Nº 117 / Marzo 2018

Boletín electrónico mensual
Sociedad Española de Microbiología (SEM)
DIRECTORA: Inmaculada Llamas
(Universidad de Granada)
illamas@ugr.es



Sumario

02

XXII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología
David Rodríguez

08

34th International Specialized Symposium on Yeast
Diego Libkind

15

Micro Joven
Consejos para jóvenes microbiólogos
Grupo de Jóvenes investigadores de la SEM-JISEM

06

**Simposio "Microbiología y Sociedad: Los Retos".
IV Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la SEM**
Victor J. Cid y María José Valderrama

09

Un relato microscópico: El hongo que mató al Emperador
Victor J Cid

16

Biofilm del mes
Doce Monos (Twelve Monkeys)
Manuel Sánchez

07

Workshop: Genomic editing in bacteria
Miguel Vicente

10

**La Microbiología en sellos
VIII. Robert Koch: El triunfo de la perseverancia (I)**
Juan J. Borrego

17

Próximos congresos nacionales e internacionales

XXII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología

Texto: David Rodríguez
Organizador del Curso XXII CINIM
drlazaro@ubu.es



Estimados socios,

Como cada año, os pedimos que deis toda la difusión posible al Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología.

Este año (XXII edición) se va a celebrar del 4 al 6 de julio de 2018 en Burgos, organizado por la SEM y la Universidad de Burgos. Como todos los años, este curso va dirigido, fundamentalmente, a estudiantes de último curso de grado o licenciatura y de primer curso de Máster en las áreas de las Ciencias de la Vida y de la Salud.

La sede del curso será la Facultad de Ciencias y el Centro de Investigación en Biotecnología Alimentaria (CIBA) de la Universidad de Burgos, y el alojamiento se realizará en la Residencia de Estudiantes Camino de Santiago. Los gastos de manutención completa, matrícula y estancia serán sufragados por la organización, pero no los de desplazamiento hasta Burgos, que correrán a cargo de cada estudiante.

Como en ediciones anteriores, la aceptación para el curso incluye dos importantes alicientes:

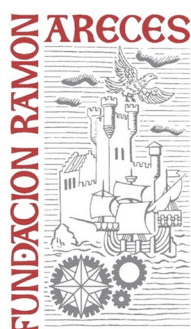
- Ser miembros de la SEM durante un año de forma gratuita
- Inscripción a alguno de los congresos venideros de la SEM

Dado que la admisión al curso precisará en su momento de una carta de presentación por parte de algún socio de la SEM, solicitamos vuestra ayuda para alertar a vuestros estudiantes y, si fuera posible, estimular a los más brillantes y vocacionales a que presenten su candidatura.

Creemos que esta edición presenta un programa muy atractivo para los estudiantes, que encontrarán un marco muy motivante para iniciarse en la investigación en microbiología.

Os adjuntamos el Programa del curso y rogamos deis la máxima difusión.

Gracias por vuestra colaboración



XXII CURSO DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA

4-6 de Julio, Burgos

Universidad de Burgos

Facultad de Ciencias y Centro de Investigación en Biotecnología Alimentaria (CIBA)

MIÉRCOLES: 4 DE JULIO DE 2018

9:30	INAGURACIÓN DEL XXII CINIM Manuel Pérez Mateos, Rector de la Universidad de Burgos José Miguel García Pérez, Vicerrector de la Universidad de Burgos Gonzalo Salazar Mardones, Decano de la Facultad de Ciencias
MAÑANA	LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS DESDE UN PUNTO DE VISTA GLOBAL
10:00	Las enfermedades infecciosas y la microbiología clínica Prof. José María Eiros Bouza Universidad de Valladolid y Hospital Universitario Río Hortega
11:00	Virus, Pandemias y vacunas Ignacio López Goñi Universidad de Navarra, Pamplona
12:00	Sanidad Animal y Una Salud ("One health") Prof. Elías Rodríguez Ferri Universidad de León
13:00	Vibrio rebate a Trump: el calentamiento global no es un invento Inés Arana Universidad del País Vasco, Loiu
14:00	MESA REDONDA
14:30	COMIDA
TARDE	EVOLUCIÓN Y MICROBIOLOGÍA
16:00	Visita a las excavaciones de la Sierra de Atapuerca
18:30	Los humanos de Atapuerca; implicaciones en la evolución humana Prof. José Miguel Carretero Universidad de Burgos
19:30	Paleomicrobiología y metagenómica bacteriana Dra. Marta Hernández ITACyL y Universidad de Burgos

JUEVES: 5 DE JULIO DE 2018

MAÑANA	LA AMENAZA DE LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS
9:00	“Superbacterias resistentes a los antibióticos ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?” Dr. José Ramos Vivas Instituto IDIVAL, Santander
10:00	Resistencia a Antibióticos en el contexto “One health” Prof. Bruno González Zorn Universidad Complutense de Madrid
11:00	Small World Initiative: integrando investigación y educación para resolver la crisis antibiótica Prof. Víctor Jimenez Cid Universidad Complutense de Madrid
12:00	PRÁCTICAS Small World Initiative
14:30	COMIDA
TARDE	MICROBIOLOGÍA Y ALIMENTOS: EL BUENO, EL FEO Y EL MALO
16:00	VISITA A LA EMPRESA “SAN MIGUEL”
18:00	La cara práctica de los hongos: levaduras y fermentaciones Prof. Humberto Martín Brieua Universidad Complutense de Madrid
19:00	Las bacterias alterantes, las feas de la película Prof. Jordi Rovira Carballido Universidad de Burgos
20:00	La Seguridad Alimentaria en el siglo XXI: retos y oportunidades Prof. Rosa Capita González Universidad de León

VIERNES: 6 DE JULIO DE 2018

MAÑANA	LA CARRERA CIENTÍFICA: ILUSIÓN Y/U OBSTÁCULOS?
9:00	1ª etapa: el (bonito y duro) camino del doctorado Beatriz Manso González, Universidad de Burgos Lourdes García Sánchez, Universidad de Burgos
9:30	2ª etapa: el postdoctorado, ilusión o incertidumbre Dr. Ignacio Belda Aguilar, Biomakers, Valladolid – San Francisco, USA
10:00	3ª etapa: las ilusiones (y desilusiones) de un joven PI en época de crisis Dr. José Antonio Escudero, Universidad Complutense de Madrid Dr. Álvaro San Millán, IRYCIS, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid
11:30	4ª etapa: soy senior, catedrático y editor ... y ahora, qué? Prof. José Berenguer, Universidad Autónoma de Madrid
12:15	Bioemprendedor: es otra salida? Alberto Acedo CEO, Biomakers, Valladolid – San Francisco, USA
13:00	ACTO DE CLAUSURA Prof. Manuel Pérez Mateos, Rector de la Universidad de Burgos Prof. Antonio Ventosa Ucero, Presidente de la SEM
13:30	CONFERENCIA DE CLAUSURA El Prof. Julio Rodríguez Villanueva y la ciencia (microbiológica) en España Prof. César Nombela Cano, Universidad Complutense de Madrid
14:30	COMIDA



UNIVERSIDAD DE BURGOS

XXII CURSO de INICIACIÓN a la INVESTIGACIÓN en MICROBIOLOGÍA Sociedad Española de Microbiología

Facultad de Ciencias - Centro de Biotecnología Alimentaria (CIBA), Universidad de Burgos

4-6 de julio de 2018

Organizador: David Rodríguez Lázaro (e-mail: rodlazda@gmail.com)

Formulario de inscripción

Información Personal

Nombre	
Apellidos	
Fecha de Nacimiento	
e-mail	

Información académica

Universidad	
Grado/Master	
Curso	
Nota media del expediente (adjuntar copia)	
Miembro de la SEM que avala la solicitud (imprescindible)	

Fecha y firmas (alumno y miembro SEM que avala la solicitud)	
--	----------------------

Plazo de inscripción: del 8 de marzo al 30 de abril de 2018

Rellena el formulario, fírmalo (tú y el profesor/investigador SEM que avala la solicitud), crea un PDF y envíalo, junto con una copia de tu expediente, a jovenesinvestigadoressem@gmail.com

Simposio “Microbiología y Sociedad: Los Retos”.

IV Reunión del Grupo de Docencia y Difusión de la SEM

Texto: Victor J. Cid y María José Valderrama
Comité Organizador
vicjid@farm.ucm.es, mjv1@ucm.es

D+Dm SEM

IV Reunión Nacional de Docencia y Difusión de la Microbiología

SEM

RETOS

MICROBIOLOGÍA Y SOCIEDAD

• SEGURIDAD ALIMENTARIA • DIVULGACIÓN • RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS • MEDIO AMBIENTE • CULTURA CIENTÍFICA • VACUNAS • DIFUSIÓN • TRANSGÉNICOS • ECOLOGÍA • PERIODISMO CIENTÍFICO

Salón de Actos
Facultad de CC. Geológicas
Universidad Complutense
Madrid
19 y 20 de Julio de 2018

Conferencias, mesas redondas, pósters...
Apertura de inscripciones el 12 de marzo

Precios de inscripción:
50 € Socios D+D SEM
60 € Socios SEM
75 € no socios

CSIC **Comité de Docencia y Difusión de la Microbiología** **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE** **VIGAMET**

Estimados Socios SEM,

El Grupo de Docencia y Difusión de la Microbiología organiza su IV Congreso en Madrid los días **19 y 20 de julio**. En esta ocasión, hemos adoptado un formato de Simposio que consistirá en seis sesiones de mesas redondas temáticas bajo el lema **MICROBIOLOGÍA Y SOCIEDAD: RETOS**. En ellas los expertos expondrán y debatirán cómo comunicar cultura científica en Microbiología en temas de amplio interés, como las vacunas, la resistencia a antibióticos, los alimentos funcionales, la seguridad alimentaria, el microbioma, el biodeterioro, la posibilidad de vida extraterrestre, etc. También pretendemos que este sea un punto de encuentro para nuestros doctorandos y jóvenes investigadores que se forman ahora como futuros microbiólogos atendiendo a su vocación por la ciencia.

Os invitamos a participar en esta cita tan importante para la Microbiología española y, sobre todo, a difundirla en vuestro entorno, pues puede ser de interés no solo para nosotros investigadores sino también para profesores y maestros, periodistas, comunicadores, expertos en redes sociales y aficionados a la divulgación científica en general.

Para más información, inscripciones (**tarifa reducida hasta el 31 de mayo**) y envío de comunicaciones (**fecha límite 15 de mayo**) visita la web del congreso: <http://dyd18.semicrobiologia.org>.

Os esperamos,

Workshop: Genomic editing in bacteria

Texto: Miguel Vicente
Centro Nacional de Biotecnología, CSIC
mvicente@cnb.csic.es

WORKSHOP

CENTRO NACIONAL
DE BIOTECNOLOGÍA

Conference
Room

915854500
www.cnb.csic.es

Genomic editing in bacteria

April 13, 2018

PROGRAMME

Organizers: Laura Cueto, Miguel Vicente

10:00 Registration
10:20 Welcome

Morning Session (chairperson: Lluís Montoliu)

10:30 **A global plasmid network unveils the boundaries of HGT**
Fernando de la Cruz (IBBTec-CSIC, Universidad de Cantabria, SODERCAN, Santander, Spain)

11:00 **Bacterial sRNAs: new tools in genome engineering and synthetic biology**
Marta Robledo (IBBTec-CSIC, Universidad de Cantabria, SODERCAN, Santander, Spain)

11:30 **Towards automation of MAGE-ing and CRISPR-ing the genome of soil bacteria**
Víctor de Lorenzo (CNB-CSIC, Madrid, Spain)

Afternoon Session (chairperson: Marta Robledo)

14:00 *Keynote lecture:*
CRISPR technologies for bacterial genome editing and beyond
Chase Beisel (Helmholtz Institute of RNA-based Infection Research, Würzburg, Germany)

14:45 **Genomic editing a complex regulatory region: the *E. coli* *zipA* gene**
Laura Cueto (CNB-CSIC, Madrid, Spain)

15:15 **Why innovative gene therapies based on CRISPR do need microbiologists**
Lluís Montoliu (CNB-CSIC, Madrid, Spain)

POSTER PRESENTATIONS



34th International Specialized Symposium on Yeast

Texto: Diego Libkind

Director del Instituto Andino Patagónico de Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC), CONICET – UNComahue
diego.libkind@gmail.com

El 34th International Specialized Symposium on Yeast (34° Simposio especializado sobre levaduras), organizado con el auspicio de la Comisión Internacional sobre Levaduras (*International Commission on Yeast*, ICY) tendrá lugar este año en la ciudad de San Carlos de Bariloche (Patagonia, Argentina) los días 1 al 4 de octubre de 2018. El título del evento es "Yeast odyssey: from nature to industry" (Odisea de levaduras: de la naturaleza a la industria).

Las levaduras son hongos unicelulares de gran interés biotecnológico. Se han utilizado desde hace siglos en la industria de los alimentos y bebidas, farmacéutica y química, entre otras. En esta reunión, se examinan conceptos básicos de fisiología y metabolismo de levaduras de ambientes industriales. También se considera el estudio de la diversidad natural de levaduras en diversos ambientes, incluso en ambientes extremos a fin de evaluar su potencialidad para ser explotadas en diversas aplicaciones y se discute sobre el desarrollo de nuevas herramientas genéticas y aproximaciones metodológicas a fin de abrir nuevas posibilidades para el desarrollo de diversos productos.

La edición anterior de este evento llevada a cabo en la ciudad de Cork, Irlanda, reunió más de 285 investigadores de 37 países, lo cual es una muestra de la relevancia global de la investigación sobre levaduras en la sociedad. En esta nueva edición, la reunión número 34 y la primera que se realiza en Argentina, se espera lograr una afluencia similar de participantes. Los temas del ISSY34 serán los siguientes: i) Ecología y diversidad de levaduras, ii) Bioprospección de levaduras extremófilas, iii) Levaduras en alimentos y bebidas, iv) Genómica evolutiva y domesticación de levaduras, v) Aplicaciones industriales de levaduras no convencionales, vi) Taxonomía de levaduras y colecciones de cultivo, vii) Levaduras para biorefinerías, viii) Variabilidad natural y oportunidades de aplicación y ix) Mejoramiento genético y metabólico de levaduras. El programa científico se realizará en 4 días y estará



compuesto por conferencias, sesiones de posters, presentaciones cortas y sesiones específicas sobre los temas arriba expuestos.

El Comité Científico local que organiza el evento se encuentra conformado por los siguientes investigadores: Dr. Diego Libkind y Dra. Andrea Trochine (IPATEC, CONICET-UNCo) y Dr. Christian A. Lopes, Dra. Virginia De García, Dra. María E. Rodríguez y Dra. Marcela Sangorrín (PROBIEN, CONICET-UNCo). El evento se encuentra planteado en esta oportunidad con un fuerte carácter regional, por lo que también existe un Comité Científico regional conformado por 14 investigadores de Argentina, Chile, Brasil, Uruguay y Ecuador de diversas instituciones académicas y de investigación. El carácter regional de este evento se centra también en el hecho que en esta oportunidad la reunión ISSY34 coincidirá con las 6° Jornadas Sudamericanas de Biología y Biotecnología de Levaduras, que vienen llevándose a cabo en diferentes países de Sudamérica desde el año 2007.

Hasta el momento se encuentran confirmados como oradores para el ISSY34 los investigadores: Dr. Kevin Vestrepen (Bélgica), Dra. Rosane Schwan (Brasil), Dr. André Lachance (Canadá), Dr. Luis Larrondo (Chile), Dra. Lene Jespersen (Dinamarca), Dra. Carole Camarasa (Francia), Dr. José Paulo Sampaio (Portugal), Dr. Cris T. Hittinger y Dr. Dawn Thompson (USA), quienes abordarán algunas de las temáticas mencionadas arriba. Más información sobre el evento puede verse en la siguiente dirección: <https://www.issy34-bariloche.com>.

Inmediatamente después del ISSY34 se celebrará el 1st International Workshop on Brewing Yeasts también a realizarse en Bariloche los días 5 y 6 de octubre del 2018 y que congregará a los máximos referentes en levaduras cerveceras del mundo y a productores cerveceros de todo Latinoamérica. Ya están confirmados importantes disertantes como Brian Gibson (Finlandia); Kevin Vestrepen (Bélgica), Chris Powell (Inglaterra), Chris Hittinger (USA), entre otros.

Más información en <https://www.issy34-bariloche.com>.

Un relato microscópico: El hongo que mató al Emperador

Texto: Victor J. Cid

Universidad Complutense de Madrid (UCM)

vicjid@farm.ucm.es



M^a del Carmen de la Rosa Jorge ha sido hasta su jubilación Profesora del Departamento de Microbiología II de la Facultad de Farmacia en la Universidad Complutense de Madrid, dedicando su carrera investigadora al estudio de los tapetes microbianos del medio acuático. Pero ante todo, Carmen es una maravillosa "cuentacuentos" de la Microbiología. En retrospectiva, creo que las múltiples anécdotas con las que ilustraba sus clases de Micro en mis tiempos de estudiante y el aura literaria de la que dotaba a los temas científicos usando un lenguaje sencillo y asequible teñido siempre de emoción, tiene algo que ver con mi vocación por la Microbiología y acaso también con la de muchos de mis compañeros.

Su relato **"Prodigiosa: la vida invisible de un manantial"**, ilustrado por su hermano Pedro, fue uno de los **ganadores del Concurso "Relatos Microscópicos" de la SEM**. Mientras espera pacientemente a una segunda convocatoria del Concurso, lo que esperamos ocurra en breve, Carmen nos regala este microrrelato, recordándonos que ciencia y arte son compatibles.

Disfrutadlo.

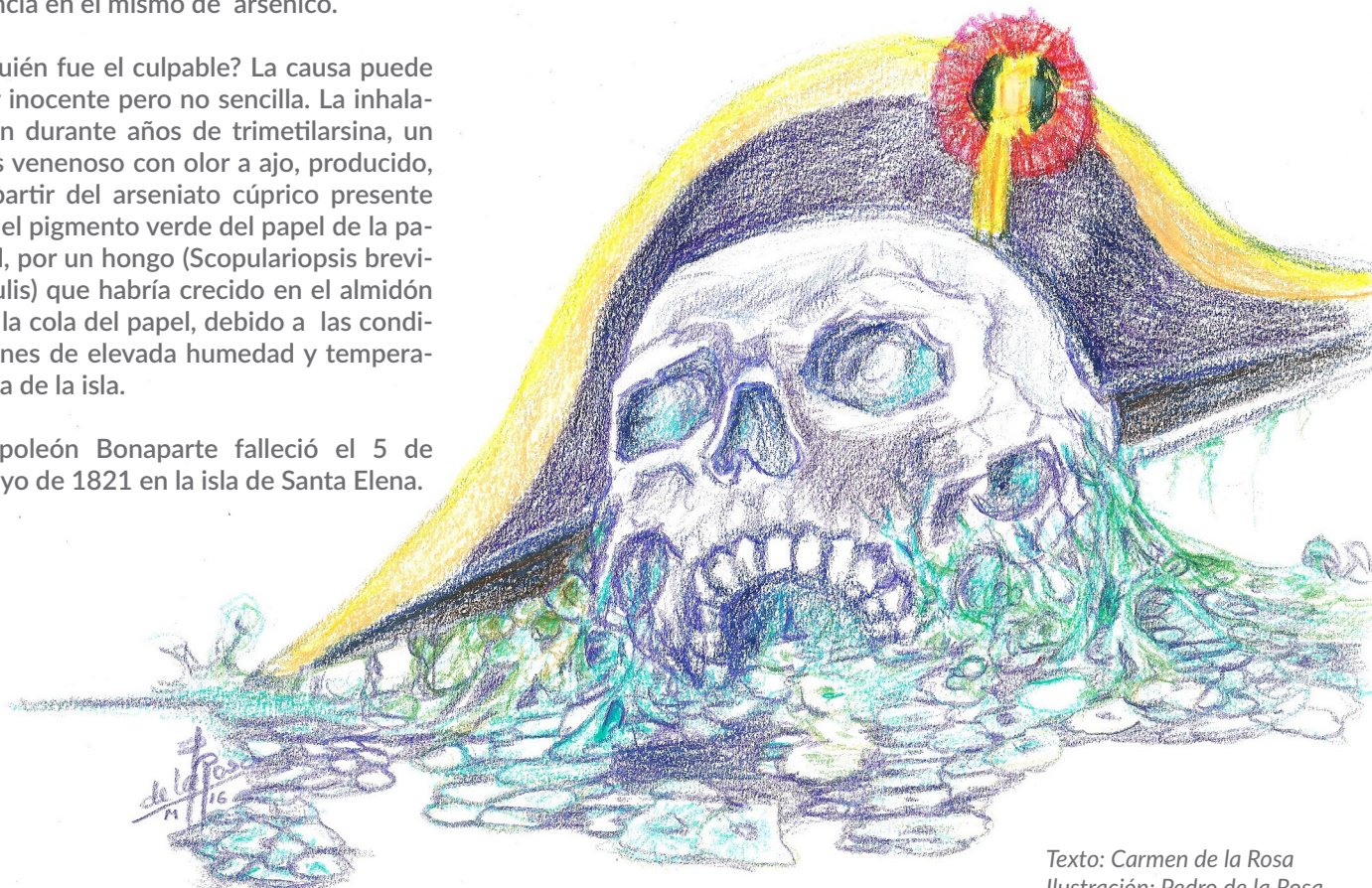
Gracias una vez más, Carmen.

Primavera de 1821. En una pequeña isla, perdida en el Atlántico sur, un hombre prematuramente envejecido, de 52 años, agoniza. Llegó hace casi 6 años, procedente de Francia, desterrado como prisionero de guerra. Sin embargo, no está en un calabozo, ha sido alojado en una hermosa casa de estilo inglés, con muebles elegantes y mullidas alfombras. Su habitación, de estilo imperio, está empapelada en color verde con ribetes dorados, muy de moda en los salones de la alta sociedad inglesa. Pero, la casa no es confortable, al calor y la humedad se une un constante y desagradable olor a ajo.

Hace tiempo que se siente enfermo, cansado y con los tobillos hinchados. A su antiguo dolor de estómago, se ha añadido una irritante tos y algo de ictericia. Fue muy poderoso por lo que tiene sospechas de haber sido envenenado por algunos de sus enemigos: generales ingleses, monárquicos franceses o el marido de su última amante, el jefe de los guardianes. Pide a su médico italiano de confianza que cuando muera, le realice la autopsia y analice su cabello. Se confirma la presencia en el mismo de arsénico.

¿Quién fue el culpable? La causa puede ser inocente pero no sencilla. La inhalación durante años de trimetilarsina, un gas venenoso con olor a ajo, producido, a partir del arseniato cúprico presente en el pigmento verde del papel de la pared, por un hongo (*Scopulariopsis brevicaulis*) que habría crecido en el almidón de la cola del papel, debido a las condiciones de elevada humedad y temperatura de la isla.

Napoleón Bonaparte falleció el 5 de mayo de 1821 en la isla de Santa Elena.



Texto: Carmen de la Rosa
Ilustración: Pedro de la Rosa

La Microbiología en sellos

VIII. Robert Koch: El triunfo de la perseverancia (I)

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

Continuamos la serie de artículos con una breve reseña sobre la vida y obra de otro de los “padres” de la Microbiología, Robert Koch. Sin duda, junto con Pasteur constituyen los pilares básicos de nuestra ciencia, aunque ambos con muy diferente trayectoria y con personalidades contrapuestas. Pasteur era un académico, con un doctorado y una formación sólida en investigación. Su intuición fue sorprendente y le apasionaba resolver problemas prácticos en muy diversos campos. Por último, su “afán de protagonismo” era innegable, le gustaba darse a conocer a la sociedad, y tenía zoofobia. Por el contrario, Koch, aunque cursó los estudios de Medicina, no he encontrado ninguna reseña de que se doctorase. Era tímido, perseverante, concienzudo, le gustaba el anonimato, trabajaba solo y estaba rodeado de animales de experimentación. No obstante, ambos científicos compartieron un sentimiento común, poner soluciones a grandes males de la humanidad.



Alemania Berlín (1960). Catálogo Michel nº 191
(sello donado por el Dr. Rafael Roger).

Heinrich Hermann Robert Koch (Klausthal, Reino de Hannover, 1843 - Baden-Baden, 1910), estudió Medicina en la Universidad de Gotinga, y tuvo la suerte de contar con magníficos maestros, como Jacob Henle, quién sostenía en contra de todos que había que verificar antes de aceptar como causante de una enfermedad a un determinado microorganismo. En 1840, Henle había conceptualizado por primera vez el origen de un contagio con un agente vivo con su famoso dicho: *No es la enfermedad lo que se transmite, sino su causa*. Pero muchos médicos seguían dudando del papel clave de los microorganismos en la enfermedad infecciosa. Tuvo también Koch la gran influencia en su etapa de estudiante y recién graduado del patólogo Wilhelm Krause, quien le instruyó en las técnicas microscópicas.



Matasello de Alemania (1999) en honor a Frederick Jacob Henle.

Después de su graduación en 1866, pasó un breve período como auxiliar en los hospitales de Hannover y Hamburgo donde se dedicó al ejercicio de la profesión médica. Esta etapa fue interrumpida por la guerra franco-prusiana (1870-1871) don-

de sirvió como médico, y concluida ésta obtuvo una plaza, en 1872, de médico del distrito de Wollstein (Posnania, Este de Prusia), donde pronto se vio atraído por los casos de enfermedades infecciosas, en particular por las septicemias, las infecciones de heridas, la peste bovina y la enfermedad del sueño. Sus experiencias en la guerra sirvieron como pilares para su posterior investigación sobre la infección de las heridas. Koch sostenía que diferentes especies de bacterias podrían aislarse de las heridas y que estas bacterias causaban un amplio espectro de síndromes clínicos en animales de experimentación, incluyendo abscesos, sepsis, necrosis tisular y fiebre. El trabajo de Koch “Investigaciones sobre la etiología de las infecciones de las heridas” se publicó en 1878. Con escasos ahorros, su mujer, Emmy, le regaló un microscopio. ¿Supo ella lo que hizo? Se quedó prácticamente sin marido, porque éste tenía entre sus manos la herramienta que le iba a permitir una de las más grandes empresas de su espíritu aventurero para el bien de la humanidad. Adaptó a su microscopio equipos para realizar fotomicrografías, esencial para dedicarse al estudio sobre el carbunco, que en aquella comunidad afectaba tanto a hombres como a animales, y que previamente Casimir Davaine y Pierre François Olive Rayer habían demostrado su transmisibilidad directa entre animales, y habían observado al microscopio “gérmenes” que se encontraban en la sangre de las ovejas afectadas. Los repetidos exámenes de sangre y tejidos de los animales afectados revelaron la presencia de un tipo de bacteria que Koch intentó aislar y cultivar. Inyectó con astillitas de madera impregnada con sangre contaminada a ratones sanos (véase la descripción del método de inoculación en ratones descrito en “Los Cazadores de Microbios” de Paul de Kruif), a fin de producir en ellos una infección similar. Cultivó en una “gota pendiente” un homogenizado de bazo de ratón infectado por el microorganismo en una gota de humor vítreo de buey. Fue la primera vez que se realizaba en el laboratorio el cultivo de un microorganismo, aislado del tejido enfermo, y se utilizaba para infectar a otro animal. Este trabajo no se publicó inmediatamente, siguió inoculando con los microorganismos cultivados en las gotas pendientes animales mayores, cobayas, conejos y por fin ovejas, y consiguió la reproducción de la infección y posterior enfermedad. Koch, tras el sorprendente descubrimiento, escribió: *He cultivado estos bacilos a través de ocho generaciones y siempre*

fuera de cualquier organismo animal; los he cultivado puros, sin mezcla de ninguna otra clase de microbios; aquí no existe ni siquiera una partícula del bazo de aquel ratón muerto; en esta octava gota no queda nada del tejido enfermo y sí solamente los hijos de aquellos bacilos que mataron al ratón. Si yo los inyecto ahora en un ratón o en una oveja, ¿se multiplicarán en su interior? ¿Serán ellos verdaderamente la causa del carbunco?.

Otro problema que se planteó Koch fue el por qué los microorganismos desaparecían o se inactivaban transcurrido 48 h. Un día observó que los filamentos microbianos contenían óvalos que brillaban intensamente, e incluso en el campo solo aparecían estos óvalos “cristalinos” después de secar la preparación y visualizarla un mes después (había descubierto a las endosporas bacterianas). Cuando depositó una gota de humor vítreo a la preparación de óvalos, éstos se transformaron de nuevo en filamentos largos (germinación). Todos estos experimentos y comprobaciones le llevó varios años, hasta que en 1876, decidió ir a Breslau para enseñar sus descubrimientos a Ferdinand Cohn quien quedó sorprendido ante tan maravillosos descubrimientos. Cohn convocó a todos los facultativos a una demostración de los experimentos de Koch, que duró tres días y tres noches. Entre los asistentes estaba un joven Paul Ehrlich (discípulo de Julius Cohnheim), quien atónito escuchó a Koch de cómo se solucionaba la transmisión del carbunco entre el ganado: *Los tejidos de los animales muertos de carbunco, lo mismo si están frescos que putrefactos, aunque estén desecados o tengan más de un año, solo pueden producir la enfermedad cuando contienen los bacilos o sus esporas. Todos los animales carbuncosos deben ser destruidos inmediatamente después de su muerte. Si no se les puede incinerar, hay que enterrarlos lo más profundamente posible allí donde la tierra esté tan fría que los bacilos no puedan transformarse en esporas resistentes y duraderas.* Esta exhibición constituyó un hito en la historia de la Microbiología, y fue aceptado unánimemente, excepto por el francés Paul Bert, quien realizó una serie de experimentos para demostrar que las conclusiones de los trabajos de Koch eran erróneas. Como era de esperar, Pasteur intervino, y haciendo unos experimentos bien diseñados y ejecutados, aportó datos que

apoyaban las conclusiones de Koch. Sin quererlo, ambos científicos hicieron una “colaboración”, Pasteur apoyó los datos sobre la transmisión de los agentes infecciosos, y Koch con sus trabajos ratificó la “teoría del germen de la enfermedad” postulada por Pasteur. Creo que fue el único punto de coincidencia de estos dos grandes hombres de la Microbiología.

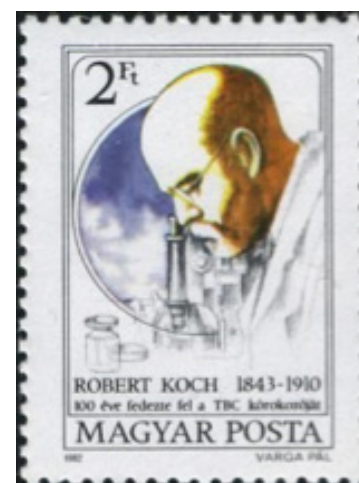


Paul Erlich (izqd). Rep. Fed. Alemania (1954). Catálogo Michel nº 197.

En sus micrografías Koch observó, estudiando el bacilo del carbunco, diversas formas microbianas, por lo que el estudio de las características de los diversos microorganismos constituyó el inicio de nuevas investigaciones. Los bacteriólogos alemanes ya habían realizado muchos intentos para separar y dividir los microorganismos. Pero la primera clasificación razonable, cuidadosa y de valor fue realizada por Ferdinand Cohn en 1872, quien tuvo serias dificultades por no dominar las técnicas de tinciones de los microorganismos. Estas técnicas serían desarrolladas por Koch, entre 1878 y 1880, utilizando los colorantes de anilina (iniciados por Erlich) para que los microorganismos destacaran de forma prominente al microscopio.



Alemania (2005).
Catálogo Michel nº 2496



Hungria (1982).
Catálogo Yvert et Tellier nº 2796.

Koch y su famoso microscopio conservado en el IRVI (véase texto)

El éxito de sus estudios, y el empeño de Cohn y Cohnheim ante las autoridades alemanas, llevó a Koch en 1880 a tomar posesión de una agregaduría en el Departamento Imperial de Sanidad de Berlín. Libre de las preocupaciones profesionales, pudo entregarse por completo a sus investigaciones, y concentró su atención particularmente sobre las mejoras de técnicas microbiológicas. Si se pretendía estudiar las bacterias en el laboratorio era preciso cultivarlas con nutrientes apropiados. Hasta entonces se utilizaba caldo, humores o suero sanguíneo, y Koch introdujo los medios sólidos, primero siembra en rodajas de patatas, y después, según la “historia oficial”, los caldos con agentes solidificantes como la gelatina y agar-agar. Con el cultivo en rodajas de patatas, Koch determinó que cada cultivo puro de una clase determinada de microbios producía una colonia pura. Koch se lo comunicó a sus ayudantes Friedrich Loeffler, Georg Graffky y Julius Richard Petri quienes afanosamente hicieron miles de cultivos en medios sólido, primero en ro-

dajas de patatas frescas, luego cocidas, y por último en caldo con gelatina. Con una gran confianza, Koch fue a ver a **Rudolph Virchow**, que era el más eminente patólogo alemán, y representaba a la ciencia médica alemana, su palabra era aceptada como “dogma de fe”. Pero Virchow no se dejó impresionar mucho por los hallazgos de Koch y estuvo distante y frío.



Rudolph Virchow.
Rep. Democrática de Alemania (1971).
Catálogo Michel nº 1707.

Koch, no se desanimó y siguió desarrollando medios sólidos para utilizarlos en descubrir nuevos microorganismos. Se le atribuye el empleo del agente solidificante agar-agar, pero la verdadera historia del empleo del agar-agar como agente solidificante se debe a la mujer de **Walther Hesse**, **Fanny Angelina Eilshemius**. Hesse, médico rural alemán y amante por descubrir soluciones sobre salud pública, se trasladó a Munich entre 1878 y 1879 para trabajar con **Max von Pettenkofer** (conocer su historia es muy recomendable, léase el artículo de **Walter Ledermann**: “A propósito del cólera: Max von Pettenkofer y su *Experimentum crucis*”).



Max von Pettenkofer.
Rep. Democrática de Alemania (1968).
Catálogo Michel nº 1390.

El interés de Hesse por la Bacteriología nació como un intento de contribuir a estudios ambientales. Entre 1881 y 1882, dejó su puesto como médico rural para trabajar en el laboratorio de Robert Koch; allí comenzó a realizar experimentos sobre la contaminación microbiana del aire, y continuó investigando después sobre la polución del agua potable, las piscinas y las aguas residuales. Uno de los primeros proyectos de Hesse fue el de aislar bacterias del aire. Como la mayor parte de sus colegas, tenía grandes dificultades para obtener cultivos puros. Para realizarlos, en el laboratorio de Koch se utilizaban patatas cortadas en rodajas en las que se inoculaban bacterias entre las láminas. Pero el limitado número de nutrientes de este tubérculo impedía el crecimiento de las bacterias. Hesse empezó a probar con caldo de carne gelificado. Las bacterias crecían bien en este medio, pero durante la noche, la gelatina se solía transformar en un líquido turbio o no solidificaba si hacía demasiado calor en el laboratorio, como en verano. Walther comentó a Fanny sus problemas, y ella pensó que la solución podía estar en su cocina: cuando era pequeña y vivía en Nueva York, tenía unos vecinos holandeses que habían vivido durante un tiempo en Java. A través de ellos, los Eilshemius conocieron el agar-agar, un extracto de algas del género *Gelidium* (ver sello de Indonesia) que se utilizaba en lugares con clima cálido para solidificar jaleas y espesar caldos. Durante años, Fanny había empleado agar-agar para elaborar sus mermeladas y otros postres. Conocedora de sus propiedades, pensó que este extracto podría resolver los problemas de los cultivos de su esposo. Y tenía razón: Walther comprobó que el agar-agar era un agente perfecto para solidificar el caldo de carne. A 100 °C se fundía y podía mezclarse con el caldo líquido y verterse en recipientes. A temperatura ambiente, este nuevo medio era sólido, y continuaba en este estado a temperaturas mayores. Gracias a la gran cantidad de nutrientes, las bacterias crecían bien en él y no se descomponía. Además, el carácter translúcido del agar-agar permitía identificar las colonias de bacterias y sus propiedades de manera mucho más sencilla. En 1881, Hesse comunicó este hallazgo a Koch, quien incluyó inmediatamente este nuevo componente para cultivar la bacteria productora de la tuberculosis y lo citó en la nota preliminar sobre el bacilo de la tuberculosis (R. Koch. 1882.- *Die Ätiologie der Tuberkulose. Aus Berliner klinische Wochenschrift.* no.1, 428-445): fue la primera referencia escrita sobre el uso del agar. Koch no hizo alusión al origen de este nuevo componente para los medios de cultivos, con lo que se le atribuyó su autoría de forma tácita, y el matrimonio Hesse nunca recibió el reconocimiento por esta importante contribución.



Fanny Angelina Eilshemius (de casada, Fanny A. Hesse).



Indonesia (2005). Catálogo Yvert et Tellier nº 2161.

A partir del empleo de medios de cultivo sólidos, Koch implementó un avance importante para la separación de bacterias de forma que era posible obtener un cultivo puro de cada tipo microbiano de una muestra. El procedimiento consistía en usar un trozo de alambre con un extremo curvado, a modo de asa, que se calentaba al rojo para matar cualquier posible microorganismo adherido, y con una porción del microorganismo a estudiar en el asa, esparcirlo sobre la superficie de un medio sólido. Las bacterias sembradas formaban en el medio sólido una colonia, y cada colonia procedía de un solo microorganismo, con lo que se conseguía cultivos axénicos. Este fue el principio del aislamiento de microorganismos y las obtención de “clones” bacterianos (por eso se le considera a Koch como el abuelo de la clonación) (véase el artículo de Robin A. Weiss publicado en El País el 1 de Febrero de 2006). Esta técnica, simple y efectiva, constituyó un notable avance ya que hasta entonces la clasificación precisa, con la identificación y nomenclatura de los organismos que provocan diferentes tipos de enfermedades, se había visto seriamente dificultada por la imposibilidad de separarlos. Después el progreso fue rápido y a principios del siglo XX, los microbiólogos habían identificado y clasificado a la mayoría de bacterias patógenas humanas.

En agosto de 1881, Koch asistió al Séptimo Congreso Médico Internacional en Londres que reunía a participantes de todo el mundo, Luis Pasteur y Joseph Lister entre otros. Con la ayuda de una linterna Koch presentó las fotografías en las que demostraba su técnica para obtener colonias puras en medios sólidos, generando sensación entre la audiencia. Pasteur, a quien Lister le había presentado a Koch, a pesar del antagonismo político y la rivalidad científica entre ellos, le estrechó la mano y le dijo: *C'est un grand progres, Monsieur*. La tuberculosis constituía un tema importante en el Congreso y Koch regresó a Berlín, decidido a encontrar al organismo causante. Los avances técnicos y el grupo de colaboradores que reunió Koch, le permitieron descubrir, en 1882 al bacilo causante de la tuberculosis, que fue denominado “bacilo de Koch”. Un mérito innegable de este eminente microbiólogo fue su paciencia y confianza

en sus investigaciones. La mayoría de los microorganismos crecían en los medios sólidos en 24 o 48 h, pero los bacilos de la tuberculosis crecen más lentamente, y en lugar de desechar sus placas, Koch las mantuvo hasta 15 días obteniendo así su crecimiento en colonias. La tuberculosis era la causa de una de cada siete muertes a mitad del siglo XIX, y realmente este descubrimiento fue el hecho más decisivo para la concesión del Premio Nobel en 1905. Previamente, Jean Antoine Villemin en 1867, y Cohnheim en 1877 comprobaron que la tuberculosis se transmitía de personas a animales, y de un animal a otro (Villemin: *Studies on Tuberculosis*, 1868). De la lectura de este artículo y de los resultados de Cohnheim, Koch comenzó su “cruzada” en busca del aislamiento y caracterización del agente causal de la tuberculosis, y lo hizo solo porque Loeffler estaba trabajando con la difteria y Gaffky con las fiebres tifoideas. Koch siguió las mismas pautas que tanto éxito le había dado con el carbunco, pero los primeros resultados fueron fracasos, no visualizaba el “bacilo”, hasta que utilizó una tinción con azul de metileno sometiendo a la preparación a varias horas de tinción, y esta técnica funcionó, encontrando algunos microorganismos dentro de las células pulmonares. A partir de esto, se dedicó a inocular con este material a conejos y cobayas, y después de 6 semanas, los animales empezaron a presentar los síntomas de la enfermedad. Comenzó entonces a inocular ratones, ratas, marmotas, gatos, perros y palomas con trozos de tejido enfermo de cadáveres que habían padecido la tuberculosis, y en todos ellos aparecían los síntomas de la enfermedad, y lo que era más importante, el reaislamiento del agente inoculado, además nunca observó la presencia de los bacilos en tejidos de animales sanos. Cuando comentó los resultados con sus colaboradores, ellos le felicitaron y le dijeron que había descubierto el agente productor de la tuberculosis, a lo que Koch contestó: *No, aún no. Lo que he hecho podría parecerle definitivo a Pasteur, pero yo no estoy convencido todavía. He de cultivar estos bacilos fuera del cuerpo de los animales moribundos, criar colonias puras, y cultivar los gérmenes durante meses. Luego, si inoculo a animales sanos estos cultivos y consigo que enfermen de tuberculosis....*



Dr. Villemin. Francia (1951). Catálogo Yvert et Tellier nº 898.

Esta empresa (el cultivo del microorganismo) fue larga, dura y desastrosa. Ninguna combinación de medios ni técnicas proporcionaba a Koch el éxito de cultivar el microorganismo. Koch utilizaba un medio sólido con suero de sangre de ganado ideado por el profesor John Tyndall y solo entre el décimo y el decimoquinto día se empezaron a visualizar colonias muy pequeñas. También notó que la misma técnica teñía el bacilo de la lepra, que había sido identificado por Armauer Hansen en 1873. Sin embargo, la descripción de esporas que hizo Koch era errónea, lo que vio debe haber sido los cuerpos pequeños refringentes –segmentos bacilares o gránulos– descritos en 1907 por Much. Koch pensó que estos fracasos podían ser debido a que *es muy posible que estos bacilos de los tubérculos solo se desarrollen en los seres vivos. Debo componer para ellos un alimento que se parezca cuanto sea posible a las sustancias de que están formados los animales*. Y así fue como Koch ideó su famoso caldo de cultivo, con gelatina y suero sanguíneo calentado. Tras 15 días de incubación comprobó que en este medio se producía crecimiento.

Durante meses comprobó muestras de 43 casos de tuberculosis, y de todos crecía el microorganismo en el medio diseñado, observándose también los bacilos por

microscopía. Tras inocular el cultivo a diferentes animales refractarios a la tuberculosis, como gorriones, tortugas, carpas, anguilas y ranas, comprobó el último eslabón de la cadena de experimentos, estos animales no sufrieron la enfermedad. Ahora ya estaba dispuesto a comunicar al mundo la gran noticia: *¡el bacilo, la causa verdadera de la tuberculosis, había sido capturado y descubierto!*. Pero siguió pensando en demostrar la ruta de transmisión, que comprobó con un ingenioso experimento (para detalles léase el capítulo Robert Koch: “El luchador contra la muerte” de la obra de Paul de Kruif).

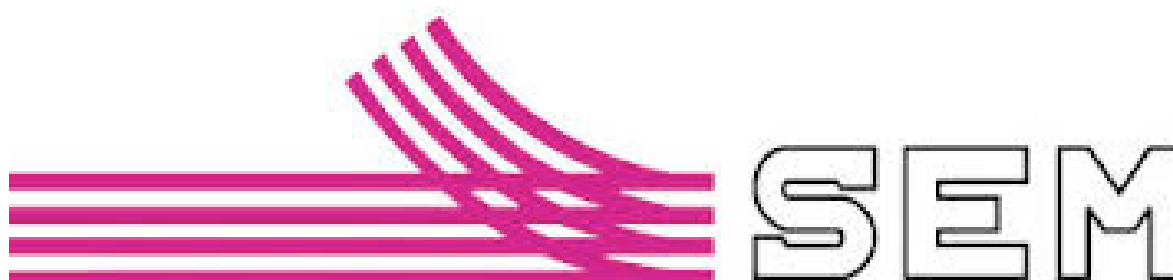


Koch con su famoso tubo de agar inclinado (véase la gradilla de tubos).
Rep. Pop. China (1982). Catálogo Michel nº 1793.

Aunque meses antes, en 1881 Emmanuel Aufrecht había descrito el bacilo de la tuberculosis en tejidos, fue incapaz de teñirlo, aislarlo, cultivarlo e identificarlo como agente etiológico de la tuberculosis, mérito que corresponde a Koch. El viernes 24 de marzo de 1882, el presidente de la Sociedad Fisiológica de Berlín, Emil Du Bois-Reymond, convocó a la reunión mensual de la Sociedad para una sesión a las 7 de la noche (en Alemania) en la sala de lectura de la biblioteca del Instituto de Fisiología. Esperaba unos 12 asistentes, tal vez no más de 20. No se sabe con certeza cuántos aceptaron la invitación, pero se estima que aproximadamente 80 personas, médicos y científicos famosos como Virchow, Hermann von Helmholtz, y Paul Ehrlich, entre otros, se reunieron esa noche decisiva para escuchar la conferencia del médico Robert Koch titulada simplemente “Sobre la tuberculosis” (Über Tuberkulose). Koch se había preparado bien. Llevaba consigo un gran número de demostraciones: más de 200 láminas con preparaciones coloreadas, un microscopio, tubos de ensayo y placas diseñadas por su colaborador Petri con cultivos sólidos y matraces con cultivo líquidos del bacilo.



Placa de Petri sembrada. Sello de USA de 2009 de la serie [Zazzle.com](https://www.zazzle.com)



Micro Joven

Consejos para jóvenes microbiólogos

Texto: Samuel García

Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM-JISEM

Reseña de la entrevista al doctor Ricardo Amils, catedrático de microbiología de la UAM, investigador del Centro de Biología Molecular 'Severo Ochoa' y del Centro de Astrobiología. En esta nueva serie temática que iniciamos desde "JISEM microbiólogos de referencia en España" nos dan su opinión sobre la situación de la ciencia española para los jóvenes. Tiene la palabra el Dr. Amils. La entrevista completa está disponible en el enlace adjunto.

Catedrático de la UAM, investigador del CBM y del CAB, "el hombre de Río Tinto"... pero todo esto empieza en la Universidad Autónoma de Barcelona, ¿no?

En la Universidad Autónoma de Barcelona empieza mi título de doctor pues yo hice la tesis doctoral en Argentina pero no la pude defender allí porque llegó Operón y se armó una hecatombe. Entonces volví a España y aunque mi universidad de origen era la Universidad Central de Barcelona los profesores de allí no me dejaron presentar la tesis. Y como la UAB era nueva, pues allí me acogieron. Soy el doctor número 1 de la UAB, aunque parezca mentira.

Usted también fue licenciado antes de ser doctor, ¿qué cosas conserva usted de entonces?

Es una pregunta difícil de responder, porque yo no soy un buen modelo de estudiante. Yo no fui un buen estudiante. Me interesaba la política y la sociología, de joven yo no quería ser científico, yo quería ver mundo. Terminé la carrera y tuve la oportunidad de ir a Buenos Aires y de hacer la tesis allí, donde aprendí mucho.

¿Cómo comenzó su carrera científica?

Precisamente haciendo la tesis y porque tuve un director de tesis muy dedicado que me enseñó muchas cosas. Y, a partir de ahí, y después de conseguir el doctorado en la universidad donde no lo hice, pues estuve 4 años de postdoctoral en EEUU en diversos temas y ya vi que ese era mi negocio. Pero yo he cambiado de

orientación varias veces, en Barcelona empecé en síntesis de química orgánica, y no me gustó, hice la tesis en fisiología microbiana, en lo que entonces llamaban un termófilo. Y después mi primer postdoctoral fue en cáncer y luego me pasé a la biofísica, que siempre me ha gustado. A la vuelta a España estuve trabajando en antibióticos con el grupo de David Vázquez y luego ya me he dedicado a ambientes extremos, pues son interesantes y te permiten aprender.

¿El joven científico o microbiólogo se diferencia en algo del resto de jóvenes?

Buscar una diferencia no creo que sea adecuado. Lo que sí, tiene que gustarle. Le tiene que gustar la ciencia y en ciencia todo es interesante. Pero si uno ha tocado la microbiología y le gusta la microbiología pues microbiología. Pero si le gusta la bioquímica no pasa nada, se pueden compaginar. Lo más importante es que te guste, que no sea un trabajo.

Dos tweets, dos consejos, para jóvenes microbiólogos.

- Lo más importante es que te guste lo que hagas. Que te guste lo que estés haciendo. Si no te gusta lo que estás haciendo te va a costar mucho apasionarte. La pasión viene de la dedicación y del amor por el trabajo que estás haciendo.

- En microbiología está todo por hacer. Aunque parezca que lo sabemos todo casi no sabemos nada. Busca un tema que te sea interesante y que te permita desarrollar tu propio trabajo, tu propio modelo.

Brevemente, siendo rápidos:

- Una bacteria favorita:

Me quedaría con *Acidithiobacillus ferrooxidans*, porque aún no sabemos muchas cosas de lo que puede hacer.

- Un país para investigar:

EEUU me gusta, me gusta cómo hacen ciencia.

- Un sitio para visitar:

El mundo, he estado en muchas partes y me costaría mucho elegir. En todos los sitios hay cosas interesantes para aprender.

- Un libro para leer:

Soy un enamorado de Samuel Beckett. Le dediqué mi tesis. El absurdo de la vida escrito en un libro siempre me ha llamado la atención. Aprecio mucho a Beckett.

Puede escucharse la entrevista completa en: https://youtu.be/Toh8k5_fbgU



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

<https://sites.google.com/site/jovenesinvestigadoressem/>

Biofilm del mes

Doce Monos (*Twelve Monkeys*)

Director: Terry Gilliam (1995)

Ficha cinematográfica y origen de la imagen en [IMDB](#)

Texto: Manuel Sánchez

m.sanchez@goumh.umh.es

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

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

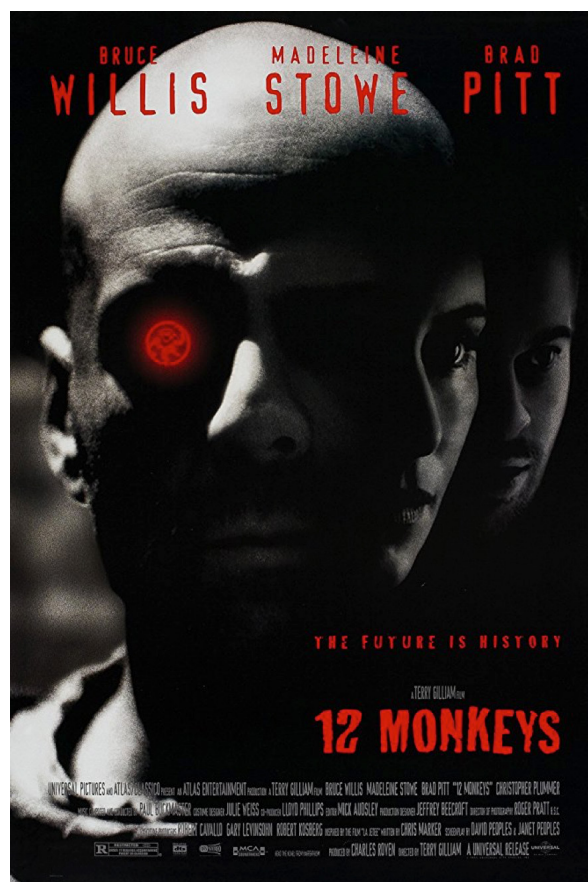
En 1962 se estrenó un corto de ciencia-ficción titulado *La Jetée* en el que se cuenta la historia de un experimento de viaje en el tiempo llevado a cabo tras una guerra nuclear. El corto tuvo cierto éxito y la Universal compró los derechos para realizar un largometraje. El encargo de realizar el guión recayó en el matrimonio formado por Janet y David Peoples, éste último famoso por su participación en el guión de éxitos como *Blade Runner*, *Lady Halcón* o *Sin perdón*. Fueron ellos los que le dieron el título de *Doce Monos* y tuvieron la idea del virus. Para la dirección se pensó en Terry Gilliam, pues el tono del argumento recordaba en parte a su película *Brazil*. El antiguo miembro de los Monty Python quedó prendado por una historia tan desconcertante que mezclaba viajes en el tiempo, locura, sueños y el problema de discernir entre la realidad y la ilusión.

La película estuvo en un tris de no llegar a realizarse. En esa época la Universal estaba entrampada con los costes de la megaproducción *Waterworld* (llegó a los 172 millones de dólares), así que dieron un magro presupuesto de 29,5 millones de dólares a Gilliam. Con ese dinero Gilliam tuvo que hacer dos cosas. Por un lado filmar en edificios abandonados y evitar caros efectos especiales. Por otro lado, convencer a Bruce Willis de que bajara su caché. Otra cosa que le favoreció es que contrató a Brad Pitt justo cuando estaba a punto de convertirse en una gran estrella. El rodaje comenzó al poco de estrenarse *Entrevista con el Vampiro* y se terminó poco antes del estreno de *Se7en*. Cuando *Doce Monos* fue estrenada en diciembre de 1995 el reclamo de Brad Pitt ayudó mucho a que fuera un éxito de taquilla (recaudó 169 millones de dólares). Completando el elenco están Madeleine Stowe, Christopher Plummer y David Morse.

El argumento básico de *Doce Monos* es el siguiente. En el año 2035 la humanidad se ha visto forzada a vivir de manera subterránea debido a la presencia de un virus mortal. La epidemia de dicho virus surgió en el año 1996 y fue provocada por unos terroristas denominados "El Ejército de los Doce Monos". Los científicos de ese futuro distópico han conseguido desarrollar el viaje en el tiempo. Aunque saben que el pasado no se puede cambiar su plan consiste en enviar a diversos "voluntarios" al pasado para que encuentren el virus original y así poder permitir a los científicos del futuro desarrollar una cura.

James Cole (Bruce Willis) es uno de los elegidos. El problema con el viaje en el tiempo es que es difícil que te crean si comienzas a gritar que un virus va a acabar con toda la humanidad. Así que es arrestado e internado en un psiquiátrico donde será examinado por la Dra. Kathryn Railly (Madeleine Stowe). En esa institución conoce a un paciente paranoico llamado Jeffrey Goines (Brad Pitt). Hay que reconocer que Pitt se preparó el papel a conciencia, llegó a pasar un par de semanas en un hospital psiquiátrico para ello, y no es de extrañar que le nominaran para el oscar como mejor secundario.

Y es precisamente un diálogo de Brad Pitt con Bruce Willis el que tiene interés desde el punto de vista de la microbiología (además de la trama del virus mortal). Se trata de la [secuencia de la primera noche en el psiquiátrico](https://www.youtube.com/watch?v=y3b-J0UuZGwk&feature=youtu.be) (<https://www.youtube.com/watch?v=y3b-J0UuZGwk&feature=youtu.be>). Jeffrey se acerca a la cama de James y establece la siguiente conversación:



- ¿Sabes lo que es 'locura'? Locura son las reglas de la mayoría, si... Los microbios, por ejemplo.

> ¿Microbios?

- Sí... en el siglo XVIII no existían, ninguno, nada, ¿quién iba a pensar una cosa así? Ninguna persona cuerda, al menos... Y llega ese médico, eh... hmm... ¿Semmelweis! Semmelweis... llega Semmelweis e intenta convencer a otra gente, sobre todo a otros médicos, de que existen esas cositas chiquititas y malas llamadas 'microbios', que se meten en tu cuerpo y te ponen enfermo, ¿eh? E intenta conseguir que los médicos se laven las manos. ¿Qué le pasa a ese tío, está loco? "Esas cositas invisibles, ¿cómo se llaman? eh, uh... ¿microbios? ¿eh?" Y ahora salta al siglo XX, la semana pasada en concreto, antes de que me metieran en esta ratonera. Fui a tomar una hamburguesa a ese garito de fast-food, se le cae al suelo a aquel tío, la recoge, la limpia un poco, y me la da como si no pasara nada. "¿Y los microbios?" le digo yo, y él dice "No creo en los microbios, los microbios sólo son un rollo que se inventan para vender desinfectantes y jabones". En fin, está loco, ¿verdad?, ¿ves? No hay bien ni hay mal, sólo hay opinión popular... Tú crees en los microbios, ¿verdad?

> No estoy loco.

- ¡Claro que no! Claro que no... quieres escaparte, ¿verdad? Eso es muy cuerdo, eso es muy cuerdo...

Un clásico imprescindible de la ciencia-ficción. Si la ha visto, vuelva a verla. Si no la ha visto, búsquela. En ambos casos, no te deja indiferente.

Próximos congresos nacionales e internacionales

Congreso	Fecha	Lugar	Organizador/es	web
4th Bergey's International Society for Microbial Systematics (BIS-MIS 2018)	8-11 abril 2018	Magaliesburg (Sudáfrica)	Stephanus Vebter Carla de Jager Carlamani	https://www.bismis.co.za
VII Congreso Nacional de Microbiología Industrial y Biotecnología Microbiana	6-9 junio 2018	Cádiz (España)	Jesús Manuel Cantoral	http://cadiz.congresoseci.com/mibm/
5th International Trichoderma and Gliocladium Workshop (TG2018)	10-13 junio 2018	Salamanca (España)	Enrique Monte	tg2018.fundacionusal.es
Ecology of Soil Microorganisms 2018	17-21 junio 2018	Helsinki (Finlandia)	Taina Pennanen Hannu Fritze Petr Baldrian	https://www.lyyti.fi/p/ESM2018_9358
Simposio "MICROBIOLOGÍA y SOCIEDAD: RETOS". IV Reunión Nacional SEM de Docencia y Difusión de la Microbiología	19-20 julio 2018	Madrid (España)	Victor J. Cid M. José Valderrama	http://www.semicrobiologia.org
17th Asia-Pacific Congress of Clinical Microbiology and Infection cum 8th International Infection Control Conference	3 agosto-2 septiembre 2018	Hon Kong (China)	Hong Kong Society for Microbiology and Infection Hong Kong Infection Control Nurses's Association	http://www.apcc-mi-iicc2018.hk
8th International Symposium on Aquatic Animal Health (ISAHH 2018) of the American Fisheries Society (FHS)	2-6 septiembre 2018	Prince Edward Island, Charlottetown (Canada)	Esteban Soto Dave Groman	https://isaah2018.com/
FoodMicro Conference 2018: 26th International ICFMH Conference-FoodMicro	3-6 septiembre 2018	Berlin (Alemania)	Herbert Schmidt Barbara Becker Thomas Alter	http://www.foodmicro2018.com
12th International Congress on Extremophiles (Extremophiles 2018)	16-20 septiembre 2018	Ischia, Nápoles (Italia)	Marco Moracci	http://www.extremophiles2018.org
XXI Congreso Nacional de Microbiología de Alimentos (CMA2018)	17-20 septiembre 2018	Tarragona (España)	Albert Bordons	http://www.fundacio.urv.cat/congressos/xxi-congreso-nacional-sem-de-microbiologia-de-alimentos/inicio
23rd European Nitrogen Cycle Meeting	19-21 septiembre 2018	San Juan, Alicante (España)	Rosa M ^a Martínez David J. Richardson Carmen Pire Javier Torregosa-Crespo	https://web.ua.es/en/23encm/23rd-european-nitrogen-cycle-meeting.html
XIV Congreso Nacional de Micología	19-21 septiembre 2018	Tarragona (España)	Pep Cano	https://aemicol.com/xiv-congreso-nacional-de-micologia-tarragona-19-21-septiembre-2018/
Reunión Grupos de Taxonomía, Filogenia y Biodiversidad y de Microbiología del Medio Acuático	1-3 octubre 2018	Sitges, Barcelona (España)	M ^a Carmen Fusté Rosa M ^a Pintó Rosa M ^a Araujo Maribel Farfán	en preparación
XXIV Congreso Latinoamericano de Microbiología 2018	13-16 noviembre 2018	Santiago de Chile (Chile)	Asociación Latinoamericana de Microbiología (ALAM)	en preparación

No olvides

blogs hechos por microbiólogos para todos aquellos interesados en "la Gran Ciencia de los más pequeños".

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

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

Microbios&co:
<http://microbiosandco.blogspot.com.es/>

Small things considered:
<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Curiosidades y podcast:
<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

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



Síguenos en:

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

<https://twitter.com/semicrobiologia>

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

