



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

NoticiaSEM

Nº 193 / Febrero 2025

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)

Directora: Jéssica Gil Serna
(Universidad Complutense de Madrid) / jgilsern@ucm.es

Sumario

- 02
"In memoriam"
Federico Mayor, un hombre del
Renacimiento
Ricardo Guerrero
- 03
Resultados de las elecciones
para la renovación parcial de la
Junta Directiva de la SEM
Alicia Prieto
- 04
Anuncio XXX Congreso de la SEM
Comité organizador
- 05
XXVIII Curso de Iniciación a la
Investigación en Microbiología
Comité organizador
- 06
III Edición del Programa César
Nombela
Grupo de Jóvenes Investigadores de
la SEM
- 07
Webinars del Grupo de
Biodeterioro, Biodegradación y
Biorremediación de la SEM 2025
Ana M. García
- 08
Una Científica en tu Cole Andaluz
Cristina Sánchez-Porro, Alicia García,
Pinar Yilmaz y Rafael R. de la Haba
- 09
4º Congreso Latinoamericano
de Ecología Microbiana
Comité organizador
- 10
"Antimicrobial Resistance Gallery"
Elementos genéticos que codifican
y transfieren la resistencia entre
microorganismos: los plásmidos
The International Microbiology
Literacy Initiative
- 11
"Micro Joven"
Vidas entrelazadas: la relación entre
Anaeramoebae y sus endosimbiontes
Grupo de Jóvenes Investigadores de
la SEM
- 12
"Biofilm del mes"
Pest in Florenz
Manuel Sánchez
- 13
El crucigrama de NoticiaSEM
Diego A. Moreno y Jéssica Gil-Serna
- 14
Próximos congresos

02

Ricardo Guerrero
Expresidente de la SEM, miembro del *Institut d'Estudis Catalans*
ricardguerrero2022@gmail.com

*In memoriam***Federico Mayor, un hombre del Renacimiento**

Federico Mayor a la cabeza de una manifestación en pro de la ciencia, delante del Ministerio de Educación y Ciencia, en octubre de 2017. Foto de Ángela Nieto.

Con frecuencia se ha dicho de alguien que si no existiera habría que inventarlo. Esto, a quien mejor se le puede aplicar es a esta extraordinaria persona que nos ha dejado, Federico Mayor Zaragoza. Por suerte él ha existido y nosotros hemos tenido la suerte de conocerlo. El mundo se ha beneficiado de haber tenido un hombre como él. Y hacen falta muchos así.

Un hombre, también se ha dicho, impregnado del espíritu renacentista, amante de la cultura, de la ciencia, de la humanidad. Conocedor de los problemas de la sociedad, se enfrentó con muchos de ellos y los afrontó decididamente desde los diferentes cargos y atribuciones que ejerció. Doctor en Farmacia, especializado en bioquímica, destacó que la docencia universitaria es inseparable de la investigación científica. Nunca olvidaremos que en su breve desempeño de ministro de Educación y Ciencia (1981-1982), impulsó decidida y eficazmente la investigación dotando

directamente a muchos departamentos de aparatos y equipos de elevado coste, inasequibles entonces con las exiguas dotaciones económicas que podían obtenerse.

También fue escritor, poeta, y otorgó a la palabra el valor inestimable de dialogar y comunicar, sin aspavientos. Aunque en muchas ocasiones tuvo que enfrentar obstrucciones y zancadillas, que superaba con contención. Y a veces también con furia sosegada, con el alma acribillada por las injusticias. Luchó contra la ambición exacerbada de poder y dominio, contra la ignorancia voluntaria de problemas que con voluntad podrían solucionarse. A ello dedicó buena parte de su vida, en todas sus actividades y actitudes, y con más razón desde su cargo en la UNESCO y desde la Fundación Cultura de Paz. *Per aspera ad astra* (por la dificultad hacia las estrellas).

Mostró un profundo amor por la palabra, como queda de manifiesto en

los títulos de sus libros. Como muestra, algunos de ellos: *De los nudos gordianos*, 1999; *Delito de silencio ¡IMPLÍCATE!*, 2011; *Recuerdos para el porvenir: referentes y valores para el siglo XXI*, 2018.

Es admirable en los grandes hombres y mujeres su sencillez, su falta de impostura, su capacidad para que cualquiera se sienta a gusto con ellos. Esto pasaba en sus conferencias, y encuentros. Una vez, una persona se dirigió a él diciéndole que tenía una pregunta que podría parecer ingenua. Y con una sonrisa la animó a plantearla diciendo que eran precisamente las preguntas ingenuas las más difíciles de responder, porque iban al meollo de la cuestión, y que podía tener una solución sencilla pero que no interesaba a quienes podían ponerla en práctica.

Conservo un recuerdo especial de mi visita con el rector de la Universidad de Barcelona en su despacho de París en los primeros meses de su gestión

como director General de la UNESCO. Allí le hicimos entrega de una valiosa cerámica, que siempre conservó. La obra era el recuerdo del primer congreso internacional de ecología microbiana celebrado en España, que habíamos organizado en Barcelona por encargo de la Sociedad Española de Microbiología. Con la SEM le unía una exquisita confraternidad, y fue amigo personal de muchos de sus miembros más destacados, como Julio Rodríguez Villanueva y muchos otros nombres históricos. Me cabe la satisfacción de haber merecido su amistad.

Accediendo a nuestras peticiones y con

la participación de D. Julio, organizamos numerosas actividades científicas en la Fundación Ramón Areces, en Madrid, Barcelona y otras ciudades a lo largo de muchos años. Siempre estaba dispuesto a poner de su parte lo que hiciera falta para promocionar la ciencia en cualquiera de sus ramas. La bioquímica, su formación y la microbiología representada por la SEM, tuvieron en él al mejor valedor. Con orgullo reconocemos ser deudores de su constante apoyo.

Esos amigos, esas instituciones científicas le daban aliento e impulso, le daban vida. Como se la daba en el ámbito

social la comprensión y amistad de líderes para quienes la ética no estaba reñida con la política, Nelson Mandela, Mijail Gorbachov, entre otros, cuyo legado, discutido quizá por algunos, ha sido fundamental en el devenir histórico de sus países y en la historia del siglo XX. *Homo sum, humani nihil a me alienum puto* (Soy humano, nada de lo humano me es ajeno), frase atribuida a Publio Terencio Africano, siglo II aC, que podemos decir que, quizá incluso sin pensarlo, era su norma de conducta.

Para finalizar dos de sus entrañables poemas:

CUANDO MI VOZ SE APAGUE (Madrid, 2013)

Cuando
mi voz
se apague,
alza
la vuestra.
Si me queréis,
no desfallezcáis
ni un sólo
instante.
No perdáis
el tiempo
en homenajes.
Defended
las causas
que han dado
vida a
mi existencia.
Que vuestro grito,
se una
a un gran clamor
popular,
en favor de todos
los moradores
de la Tierra.
Mi legado
es la palabra.
Es lo único que os doy.
Es lo único que os pido.

NO HABÍA DINERO (París, 1990)

No había dinero
para los famélicos
ni los ignorantes.
Pero ahora, súbitamente,
se han abierto
los caudales de la guerra
Y miles de millones
Fluyen hacia el frente.
No había dinero
para la paz,
para combatir la droga,
para el medio ambiente.
¡Qué ceguera, Dios!
No había dinero para la paz
Pero lo hay para la guerra

Nadie muere mientras haya quien mantenga su recuerdo y este gran hombre será recordado por muchísimas personas para siempre. Como escribían en la Roma clásica, nos exhortamos a decirle, Federico: *Sit Tibi Terra Levis*.

03

Alicia Prieto
Secretaría de la SEM
aliprieto@cib.csic.es

Resultados de las elecciones para la renovación parcial de la Junta Directiva de la SEM

El día 28 de enero concluyó el período de votación para la renovación parcial de la Junta Directiva de nuestra Sociedad (Presidencia, Tesorería y dos Vocalías). La participación alcanzó el 27%, con 433 votos emitidos de un total de 1.573 socios habilitados para votar. Gracias a todos ellos y a Manuel Sánchez, nuestro *webmaster*, por la eficiente gestión del proceso electoral.

Los resultados de la consulta fueron los siguientes:

Presidenta Electa

Asunción de los Ríos Murillo	425 votos
------------------------------	-----------

Tesorera

Marta Martín Basanta	423 votos
----------------------	-----------

Vocalías

Cristina Sánchez-Porro Álvarez	303 votos
--------------------------------	-----------

Magdalena Martínez Cañamero	294 votos
-----------------------------	-----------

Samuel García Huete	170 votos
---------------------	-----------

Así pues, Asunción de los Ríos es la actual Presidenta Electa y trabajará en estrecha colaboración con nuestro actual Presidente hasta la finalización de su mandato. Marta Martín está ya al frente de la Tesorería, sustituyendo a Víctor J. Cid, y Cristina Sánchez-Porro y Magdalena Martínez toman el relevo de Montserrat Llagostera e Ignacio Belda.

Agradecemos a Samuel García su excelente predisposición a colaborar con la SEM desde sus órganos de gestión, en los que continuará como representante de ISEM. Asimismo, damos una cálida bienvenida y nuestra más sincera enhorabuena a las nuevas integrantes de la Junta. Nos gustaría también compartir nuestra alegría por la elección de una mujer como futura Presidenta de la SEM, la primera en sus casi 80 años de historia.

Igualmente, queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a los miembros salientes de la Junta Directiva por su dedicación y esfuerzo durante estos años. Su trabajo ha sido fundamental para el crecimiento y fortalecimiento de nuestra Sociedad.



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

04

Comité organizador

Anuncio XXX Congreso de la SEM



2025

XXX Edición del Congreso de la Sociedad Española de Microbiología en Jaén.

16 al 19 de junio de 2025



Inscríbete ahora y consulta toda la información en:
congresoSEM.es/SEM2025



05

Comité organizador
jovenesinvestigadoressem@gmail.com

XXVIII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología

XXVIII Curso de Iniciación a la Investigación en Microbiología

Prof. J.R. Villanueva, Baeza 2025



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

Baeza, 12-16 de junio de 2025

Dirigido a estudiantes de los **dos últimos cursos de Grado** en las áreas de **Ciencias de la Vida y de la Salud** y otras relacionadas con la **MICROBIOLOGÍA**.

La inscripción se realizará *online*, mediante un formulario (<https://forms.gle/Tee5etdeeYUzfMbBA>).

En el momento de cumplimentar el formulario se solicitará:

- 1) Copia del certificado académico
- 2) Carta de aval de un miembro de la Sociedad Española de Microbiología

El plazo de inscripción es del **3 al 31 de marzo de 2025**.

Para cualquier consulta en relación con la inscripción y selección, contactad con: jovenesinvestigadoressem@gmail.com

El curso se celebrará en la sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía (Palacio de Jabalquinto, Plaza de Santa Cruz s/n, Baeza) y en la Casa Forestal de la Torre del Vinagre (Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas)

Los gastos de manutención completa, matrícula, actividades culturales organizadas y estancia de las personas seleccionadas serán sufragados por la Organización.

CONTACTO:
Magdalena Martínez Cañamero, Rubén Pérez Pulido
Universidad de Jaén (canamero@ujaen.es / rppulido@ujaen.es)



FUNDACIÓN
RAMÓN ARECES



JISEM
Jóvenes Investigadores
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA



Universidad de Jaén



Universidad
Internacional
de Andalucía



**Docencia
y Difusión**
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

06

Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
 jovenesinvestigadoressem@gmail.com

III Edición del Programa César Nombela

Abierta la Convocatoria 2025 III Edición del Programa “César Nombela” de Ayudas a Estancias Nacionales para Jóvenes Investigadores SEM

PLAZOS

Apertura aceptación solicitudes
 17 de febrero de 2025
 Cierre de convocatoria
 21 de marzo de 2025
 Publicación de candidatos seleccionados
 10 de abril de 2025
 Fecha comienzo de estancias
 1 de mayo a 31 de diciembre de 2025



Características de las ayudas

1. Dirigidas a estudiantes predoctorales o postdoctorales con menos de 2 años de experiencia postdoctoral.
2. Estancias en laboratorios nacionales de una provincia distinta a la de la institución de origen del solicitante.
3. Duración de la estancia: de 15 días a 3 meses.
4. Financiación: ayudas de hasta 2000€ en función de la duración y provincia de destino.

Para más información consulte las Bases 2025 publicadas en:

<https://www.semicrobiologia.org/noticias/programa-de-ayudas-de-movilidad-cesar-nombela-2025>



07

Ana M. García
Presidenta del Grupo de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación
ana.garcia.ruiz@upm.es

Webinars del Grupo de Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación de la SEM

El Grupo BBB de la SEM ha puesto en marcha en 2025 la celebración de *webinars* para dar a conocer las actividades y proyectos que desarrollan los miembros del Grupo, fomentar el debate y facilitar futuras colaboraciones.

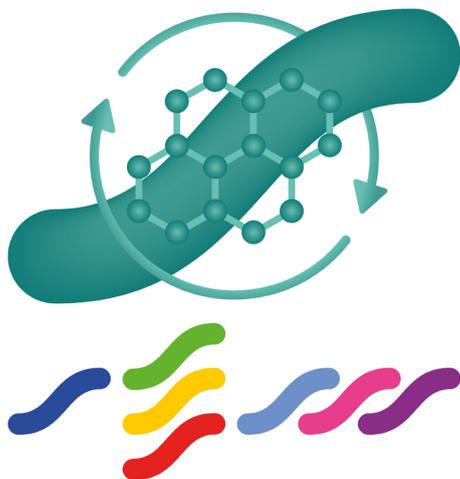
Los *webinars* tienen una periodicidad mensual y se celebran el último miércoles de cada mes a las 12:00 de la mañana, con una duración aproximada de 45 minutos seguida de un turno de preguntas.

La plataforma empleada para estos seminarios es Google meet con acceso abierto en el siguiente enlace: <https://meet.google.com/ecb-wmzu-ssd>.

El calendario definitivo de *webinars* está disponible en la **web del Grupo BBB**.

El primer *webinar*, titulado “Biorremediación a escala piloto de agua subterránea impactada por elevadas concentraciones de nitratos y microcontaminantes mediante la combinación secuencial de diferentes biotecnologías ambientales (Proyecto LIFE SPOT)” fue impartido por el Dr. Marc Viñas el pasado 29 de enero y está disponible en https://drive.google.com/file/d/1P_5_RRjwAhU5yIF3RNzh02lxdl8t6mW8/view?usp=drive_link.

Esperamos que esta iniciativa sea de interés para todos los socios de la SEM y el colectivo científico en general.



Biodeterioro, Biodegradación y Biorremediación

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

08

Cristina Sánchez-Porro, Alicia García, Pinar Yilmaz y Rafael R. de la Haba
 Universidad de Sevilla
 sanpor@us.es

Una Científica en tu Cole Andaluz

¡Agotados, sí... pero felices! Así nos sentíamos después de pasar una mañana intensa (de 9 a 14 horas, nada menos!) rodeados de 50 pequeños científicos en potencia. ¿El escenario? Un taller de microbiología con alumnos de 4º de Primaria en el Colegio Mercedes, en el barrio sevillano de Heliópolis.

Con el respaldo de Lola, la protagonista del proyecto **“Una Científica en tu Cole Andaluz”**, iniciativa organizada por la **Asociación de Mujeres Investigadoras y Científicas (AMIT)** y dirigida por la profesora Adela Muñoz Páez, del Departamento de Química Inorgánica de la Universidad de Sevilla, desde el Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia hemos llevado a cabo dos enriquecedoras jornadas de trabajo con alumnos de 4º de Primaria.

Esta iniciativa, patrocinada por Bristol Myers Squibb, tiene como objetivo acercar la ciencia a los más jóvenes y despertar vocaciones científicas desde edades tempranas.

El taller lo hemos denominado “Microaventuras: un viaje divertido al mundo microbiano”, y en un ambiente distendido y con gran entusiasmo, hemos trasladado un mini laboratorio de microbiología al colegio, permitiendo a los 50 alumnos de 4º de Primaria experimentar de primera mano con distintos microorganismos. A lo largo del taller, destacamos especialmente el papel de los microorganismos beneficiosos en la vida cotidiana.

Entre las actividades realizadas, los estudiantes pudieron observar cómo las levaduras inflaban un globo mediante la producción de CO₂ al fermentar azúcar. Además, realizamos tinciones simples para examinar al microscopio las bacterias presentes en el yogur, *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* o tinciones con muestras de obtenidas de la boca.

Como parte final del taller, pusimos de manifiesto los microorganismos de nuestro entorno. Para ello os niños



Estudiantes del colegio Mercedes con los investigadores de la Universidad de Sevilla en la actividad “Una Científica en tu Cole Andaluz”.



Estudiantes de primaria llevando a cabo experimentos de microbiología.



tomaron muestras microbiológicas de distintos objetos y superficies (manos, suelas de zapatos, libros, entre otros) utilizando torundas de algodón estériles. Posteriormente, sembraron estas muestras en placas de Petri, que nos las llevamos a incubar al laboratorio. Al día siguiente, regresamos para mostrarles los resultados: una gran variedad de colonias microbianas en sus cultivos que les alucinaron.

Lo más increíble fue la curiosidad de los niños: preguntaron cosas propias

de niveles educativos superiores y demostraron un entusiasmo contagioso. El impacto del taller fue evidente incluso fuera del aula, ya que varios padres expresaron su agradecimiento, comentando el interés con el que sus hijos habían compartido la experiencia en casa.

¿Habremos inspirado a una futura Marie Curie? Solo el tiempo lo dirá. Lo que sí sabemos es que la semilla de la curiosidad científica ha quedado sembrada y eso ya es un gran logro!.

09

Comité organizador

4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana

Extendemos una cordial invitación a la comunidad científica a participar activamente en la cuarta versión del Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana, ISME Lat 2025.

Convocamos a quienes trabajan en las distintas áreas de la ecología microbiana a contribuir con sus investigaciones y resultados a la elaboración de un programa científico sólido e innovador. ISME Lat 2025 es un evento filial de la [International Society for Microbial Ecology \(ISME\)](#).

ISME Lat 2025 se realizará entre el 04 y el 09 de agosto de 2025, en la hermosa ciudad colonial de Mérida, Península de Yucatán, México. La sede del evento es el [Centro Cultural Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán](#).

Toda la información está disponible en la [página web del congreso](#).



La Sociedad Internacional de Ecología Microbiana (ISME)
te invita al 4to Congreso ISME-Lat

<https://ismelat2025.org>

Ejes temáticos:
Ecología Microbiana Ambiental
Ecología del Microbioma
Microbios y Biotecnología

Talleres pre-congreso y grupos de trabajo
4 y 5 de agosto
Conferencias magistrales y sesiones paralelas
6, 7, 8 y 9 de Agosto

Plataforma de Inscripción y envío de resúmenes:
<https://profile.4id.science/ismel25/register>

Plazo para el envío de resúmenes: 04 de abril de 2025




Mérida, Yucatán, México

4^{to} Congreso Latinoamericano de
**ECOLOGÍA
MICROBIANA**
4-9 Agosto, 2025

10

Ada Muñoz-Cazalla, Ignacio de Quinto, Paula Ramiro-Martínez y Laura Álvaro-Llorente
The International Microbiology Literacy Initiative
lalfru13@gmail.com

Antimicrobial Resistance Gallery

Elementos genéticos que codifican y transfieren la resistencia entre microorganismos: los plásmidos

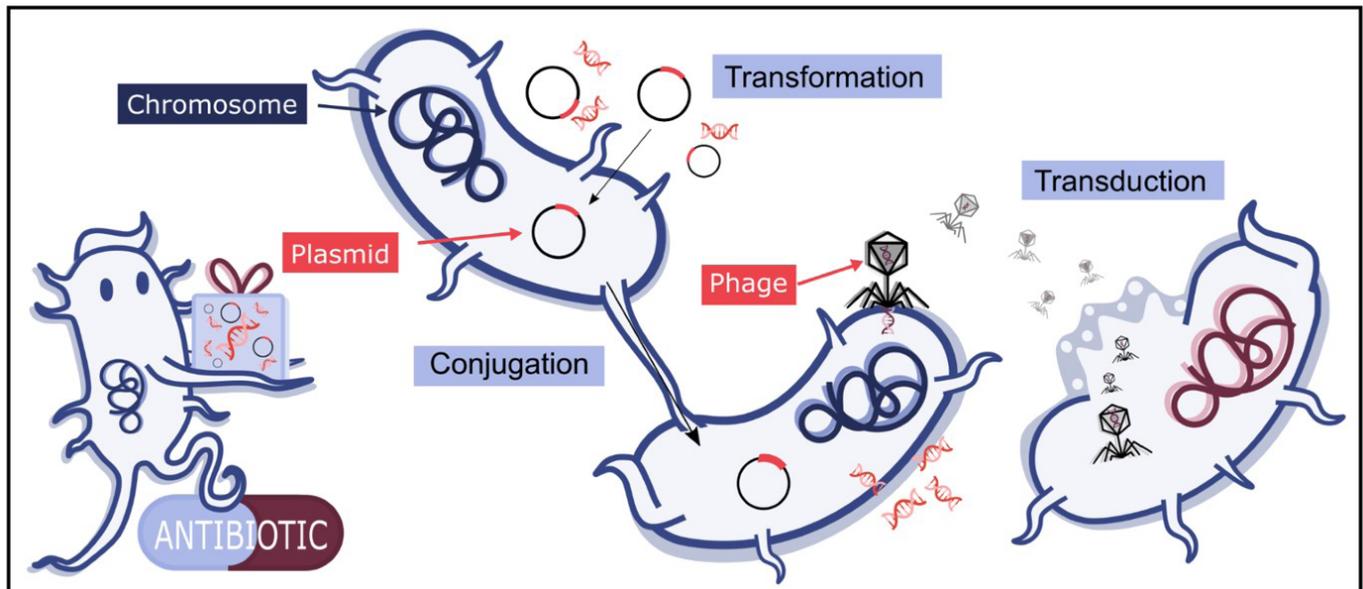


Fig.1.- Diferentes estrategias para obtener genes de resistencia a los antibióticos por transferencia horizontal. Los plásmidos portadores de genes de resistencia pueden captarse del medio ambiente como ADN libre por transformación, u obtenerse directamente de una célula vecina por conjugación. Los fagos también pueden robar algunos genes de resistencia de las bacterias, introduciéndolos en una nueva cuando se produce la infección (transducción).

El problema de la resistencia a los antibióticos. Las bacterias están en todas partes, desde las cimas de las montañas de la Antártida hasta los respiraderos de las profundidades marinas, ie incluso dentro de ti! Es lo que llamamos microbioma. El microbioma está formado por todas las bacterias (y otros microorganismos) que viven dentro de nosotros (por ejemplo, en nuestro intestino) y sobre nosotros (en nuestra piel). Aunque la mayoría de las bacterias que viven con nosotros son inofensivas, algunas de ellas pueden llegar a ser perjudiciales. Cuando estas bacterias nocivas crecen en nuestro interior, enfermamos (es lo que llamamos una infección bacteriana). Cuando tenemos una infección causada por bacterias, tenemos que tratarla con unos medicamentos llamados antibióticos. Los antibióticos matan a las bacterias dañinas y nos hacen sentir mejor, pero no siempre funcionan. Las bacterias, por pequeñas que sean, son increíblemente complejas y, a veces, algunas de ellas no son eliminadas

por estos antibióticos. Cuando esto ocurre, puede dificultarnos el tratamiento de infecciones y enfermedades.

Plásmidos. Cuando las bacterias no se ven afectadas por un antibiótico, decimos que estas bacterias son resistentes a ese antibiótico. Pueden volverse resistentes de varias maneras. Una forma crucial de que las bacterias se vuelvan resistentes es intercambiando genes, como si fueran cromos. Estas «cartas intercambiables» suelen darles superpoderes para resistir a los antibióticos porque estos genes contienen las instrucciones para que las bacterias sean resistentes. Los genes de resistencia suelen formar parte de elementos genéticos llamados plásmidos. Los plásmidos son moléculas circulares de ADN independientes que transportan genes accesorios: las bacterias no los necesitan para vivir, pero les aportan beneficios extra para sobrevivir en algunas condiciones, como en presencia de antibióticos. Por ello, son uno de los

principales impulsores de la transferencia de genes de resistencia entre bacterias, ya que los plásmidos pueden transferirse entre diferentes bacterias.

Transferencia horizontal de genes. Las bacterias son bastante generosas entre ellas e intercambian genes todo el tiempo. Por ejemplo, cuando una bacteria muere, deja sus genes y plásmidos en el medio ambiente y otras bacterias pueden capturarlos. Esto se conoce como **transformación**. Además de captar genes del exterior, las bacterias pueden obtener genes nuevos de sus vecinas. Cuando están cerca unas de otras, a veces pueden extender una especie de «tubería», llamada *pilus*, a través de la cual se intercambian estos genes. Es lo que llamamos **conjugación**. También pueden obtener ADN extraño gracias a los bacteriófagos (o «fagos»): virus que infectan únicamente células bacterianas. Los virus constan de sus propios genomas -ADN o ARN- y de varias proteínas que proporcionan la «cubierta»

del virus y otras funciones, como fabricar el genoma del virus. Durante una infección, el virus se multiplica tomando el control de la maquinaria metabólica de la célula huésped para fabricar genomas y proteínas víricas, que luego se «empaquetan» en partículas víricas maduras que se liberan para infectar nuevas células huésped. Durante la multiplicación del virus, las partículas víricas recién formadas a veces incorporan no sólo sus propios genomas, sino también fragmentos del genoma del hospedador. Cuando una nueva partícula fágica de este tipo infecta a continuación una nueva célula, estos genes bacterianos se introducen en una nueva bacteria. Si el fago no mata a la nueva bacteria, ésta hereda la nueva información genética. El nombre de este mecanismo de intercambio de genes es **transducción**.

Estas diferentes formas de intercambio de genes entre bacterias se conocen colectivamente como transferencia horizontal de genes (HGT), porque ocurre entre todos los microorganismos de un entorno. La HGT se produce cuando las bacterias comparten sus secretos genéticos, como la resistencia a los antibióticos. Esto significa que incluso si una sola bacteria aprende a sobrevivir a los antibióticos, puede difundir este conocimiento a otras bacterias, haciendo que la resistencia a los antibióticos se extienda más rápidamente. Esto es un

gran problema porque no importa cuántos antibióticos desarrollen los científicos, las bacterias van a encontrar una manera de sobrevivir a ellos tarde o temprano. Nuestra única posibilidad es seguir desarrollando nuevos antibióticos y terapias para seguir luchando contra las bacterias resistentes.

Explotar la HGT para frenar la resistencia

La comunidad científica está explorando distintas formas de frenar la propagación de la resistencia a los antibióticos entre las bacterias. Por ejemplo, los fagos, como vimos antes, pueden propagar la resistencia a los antibióticos, pero podemos utilizar fagos específicos para matar sólo a las bacterias portadoras de resistencia a los antibióticos. Para ello, mediante la ingeniería genética, podemos modificar el virus para que sólo mate a las bacterias nocivas.

Otro método prometedor consiste en utilizar una herramienta llamada CRISPR/Cas, que actúa como unas tijeras de ADN que podemos controlar. CRISPR/Cas puede encontrar, cortar y eliminar genes de resistencia, evitando la propagación de la resistencia a los antibióticos a otras bacterias del entorno. Y podemos utilizar la HGT para administrar módulos CRISPR/Cas diseñados a bacterias patógenas. Por último, cuando las bacterias se hacen resistentes a un fármaco,

a veces se vuelven más vulnerables a otro. Parece que se distraen concentrándose en luchar contra un fármaco y se olvidan del resto. Si aprovechamos esta circunstancia, podemos utilizar combinaciones de antibióticos para tratar mejor las infecciones. Es lo que llamamos sensibilidad colateral, y actualmente es el enfoque más sencillo.

Estos métodos todavía tienen que superar retos antes de que puedan utilizarse de forma generalizada en los hospitales y aún queda mucho por aprender sobre cómo se propaga la resistencia en entornos naturales. Necesitamos mejores herramientas para rastrear los genes de resistencia a medida que se desplazan entre las bacterias, de modo que podamos centrar nuestros esfuerzos donde sean más eficaces. Si comprendemos mejor estos procesos, podremos desarrollar nuevas estrategias para combatir la resistencia a los antibióticos y proteger la salud humana.

Mientras tanto, recuerda que aunque la resistencia a los antibióticos parece bastante complicada de abordar, tú puedes ayudar a detenerla. La primera opción es tomar antibióticos sólo cuando sea necesario y terminar los tratamientos cuando lo diga el médico. Además, siempre debes tirar los antibióticos no utilizados en los envases específicos del medicamento. Así evitarás que se propaguen a la naturaleza.



11

Violeta Gallego¹, Andrea Jurado² y Carmen Palomino³
¹Universidad de Lund, ²Instituto de Productos Lácteos de Asturias, ³Instituto de Salud Tropical de la Universidad de Navarra
 Grupo de Jóvenes Investigadores de la SEM
 violetagallego6@gmail.com, andrea98jurado@yahoo.es, cpalominoca@unav.es

Micro Joven

Vidas entrelazadas: la relación entre *Anaeramoebae* y sus simbiositos

Don Quijote y Sancho Panza, Frodo y Sam, Sherlock Holmes y el Dr. Watson, Woody y Buzz Lightyear. La literatura y la ficción están llenas de colaboraciones entre seres diferentes que, al unirse, logran algo mucho mayor. De manera similar, las relaciones simbióticas entre organismos eucariotas y procariotas son fundamentales para la evolución de la vida, desempeñando un papel crucial en su desarrollo y supervivencia. Aunque la definición de estas relaciones varía según los autores, podemos describir una interacción sintrófica como aquella en la que los organismos involucrados se integran profundamente en los ciclos de vida del otro, tanto en aspectos reproductivos como metabólicos. Este tipo de relación ocurre de forma regular y es favorecida por la selección natural, convirtiéndose en un motor de adaptación y supervivencia para ambos participantes.

Estas relaciones no solo son importantes a nivel funcional, sino que también impulsan la evolución, promoviendo el desarrollo de estructuras especializadas que requieren una adaptación mutua entre el huésped y el simbiote. Algunas de estas estructuras

especializadas se denominan directamente “órganos” y, si la relación simbiótica es intracelular, estos órganos comúnmente se conocen como “simbiosomas”. Las principales características de los simbiosomas son su localización en el citosol de las células eucariotas, y que permanecen unidos a membranas. Estas estructuras se observan en una gran variedad de organismos, como en los nódulos de las raíces de algunas plantas y en protistas. En particular, varios protistas que habitan en ambientes con baja concentración de oxígeno establecen relaciones de tipo sintrófico con organismos procariotas. Este tipo de interacciones mutualistas se dan cuando se produce un intercambio de metabolitos del que ambas especies se benefician, y que permite que lleven a cabo reacciones metabólicas que de otra manera no serían energéticamente favorables. En el contexto de ambientes anaerobios, normalmente el hidrógeno producido por los protistas en orgánulos especializados, los hidrogenosomas, es empleado por organismos procariotas que, en ocasiones, se han observado en directa interacción con estos orgánulos para adquirir la mayor cantidad posible del sustrato.

Actualmente, las estructuras formadas por los simbiositos se han observado en algunas ocasiones en protistas que habitan en ambientes microaerobios, pero se desconoce qué metabolitos se intercambian específicamente en estos casos, así como qué estructuras favorecen la interacción.

Un estudio reciente ha documentado la simbiosis entre un grupo de protistas anaerobios, los *Anaeramoebae*, y los simbiositos asociados con sus **hidrogenosomas**. Aunque esta interacción no implica el contacto directo entre ambos organismos, los simbiositos se encuentran envueltos en membranas producidas por el huésped. Y no solamente eso, se ha constatado que los microorganismos simbiositos son mantenidos de manera estable a lo largo del ciclo celular de estas especies de *Anaeramoebae* y, son segregados de manera organizada durante la división. Con el objetivo de continuar caracterizando esta interacción, las estructuras que mantienen a los simbiositos se reconstruyeron en 3D empleando *tomography using a focused ion beam (FIB) combined with a scanning electron microscope (SEM)*. En las imágenes

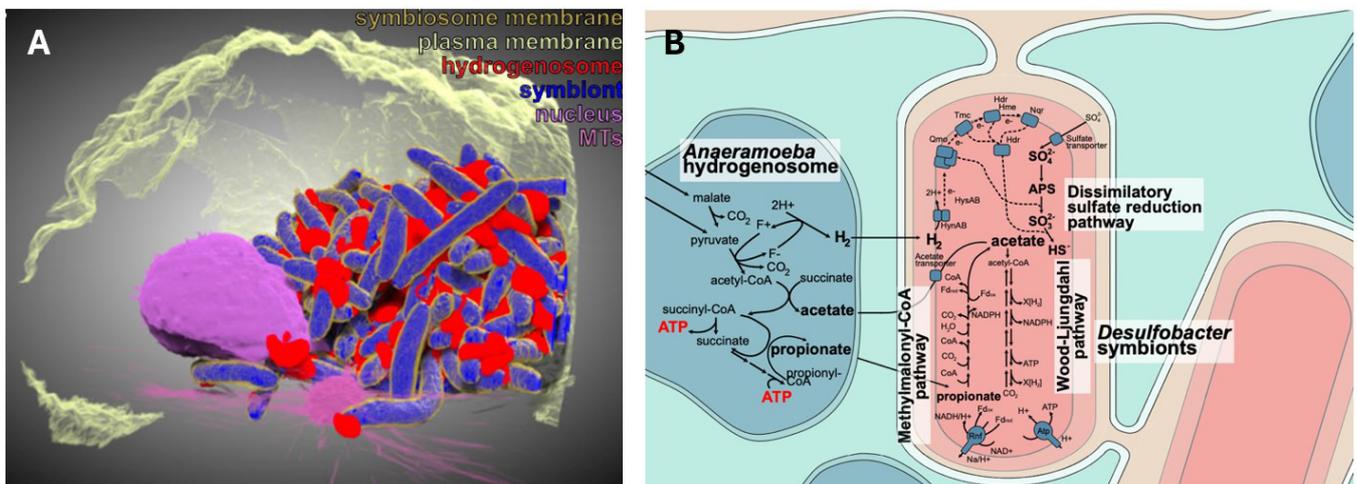


Fig. 1.- (A) Reconstrucción tridimensional de la posición relativa del simbiosoma con respecto a distintas estructuras del huésped. (B) Posibles interacciones metabólicas que podrían darse entre los simbiositos y el huésped (Jerström-Hultqvist et al., 2024).

se puede observar cómo los simbiosomas y el simbiosoma se encuentran estrechamente asociados con los hidrogenosomas y ubicados próximos al núcleo. Asimismo, se pudo comprobar la existencia de conexiones entre los compartimentos del simbiosoma y la membrana plasmática, revelando que las bacterias están en contacto directo con el medio extracelular. Por otro lado, los diferentes compartimentos en los que se mantienen los simbiosomas dentro del simbiosoma se encuentran conectados unos con otros por estructuras tubulares, haciendo que cada simbiote esté en contacto con al menos otro (Fig. 1A).

La identidad de los simbiosomas fue determinada mediante secuenciación. Los procariontes más abundantes resultaron formar parte de la familia *Desulfobacteraceae*. El análisis de los genomas de las cepas encontradas reveló que dos de las tres cepas encontradas tenían un nivel de degeneración tal que probablemente no serían capaces de sobrevivir sin establecer una relación simbiótica con *Anaeramoebae*. En cuanto a qué tipo de interacciones metabólicas podrían estar teniendo lugar entre ambos organismos, los hidrogenosomas de las especies de *Anaeramoebae* estudiadas serían capaces de producir hidrógeno, acetato y propionato. Por otro lado, análisis metatranscriptómicos de los simbiosomas revelaron que la mayoría de ellos

presentaban un incremento en la expresión de genes involucrados en la adquisición de hidrógeno, la ruta de reducción disimilatoria del sulfato, la ruta de Wood-Ljungdahl, transportadores de acetato y la ATP sintasa. Asimismo, estos podrían ser capaces de activar el propionato con AcetilCoA-SH, lo que indicaría que las bacterias podrían ser capaces de utilizar estos tres metabolitos producidos por el huésped (Fig. 1B).

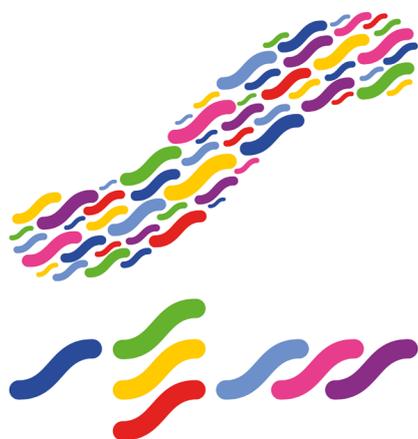
Esta simbiosis no solo afecta a los simbiosomas, sino que también tiene repercusiones profundas en la fisiología y biología de *Anaeramoebae*. En primer lugar, parece que se están produciendo eventos de transferencia génica horizontal entre las bacterias y los protistas, habiendo incorporado estos últimos genes que codifican para una aspartato amonio liasa o una oxidoreductasa dependiente de FAD, por ejemplo. Además, también se encontraron genes en las cepas de *Desulfobacteraceae* que tendrían origen eucariota. Parece ser que estos eventos habrían conducido a favorecer la adaptación del huésped a la presencia de simbiosomas capaces de reducir sulfato, permitiendo el reciclaje del SH⁻ producido por las sulfato reductoras a acetato, que podría ser utilizado entonces por las bacterias como fuente de carbono. Estas adaptaciones no son estrictamente metabólicas, también parecen impactar a los sistemas de transporte intracelular. Parece ser que se han dado eventos de duplicación

en genes asociados con la maduración de fagosomas en otros organismos, lo que podría favorecer la organización y mantenimiento de las estructuras en las que se encuentran mantenidos los simbiosomas a lo largo del ciclo celular.

Las relaciones simbióticas han desempeñado un papel crucial en la evolución de la vida, situándose en el mismo origen de los eucariotas. Este tipo de interacciones pueden suceder en todo los dominios de la vida, y en el caso de la microbiología, todavía queda un largo camino a recorrer para entender qué tipo de estructuras pueden formarse en estas y los metabolitos que se intercambian en ellas. Así como Don Quijote y Sancho Panza o Frodo y Sam logran grandes hazañas gracias a su colaboración, las relaciones simbióticas, como las observadas en *Anaeramoebae*, revelan el profundo impacto que estas interacciones pueden tener, modificando tanto la fisiología de los organismos involucrados como sus propios genomas.

Bibliografía

Jerlström-Hultqvist, J. *et al.* (2024) A unique symbiosome in an anaerobic single-celled eukaryote. *Nature Communications*, 15(1), 9726. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54102-7>.



JISEM

Jóvenes Investigadores

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
MICROBIOLOGÍA

12

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

Biofilm del mes

Pest in Florenz

Director: Otto Rippert (1919)

Ficha y póster en la [IMDB](#)

Ya hemos comentado en esta sección la película *La máscara de la muerte roja* de Roger Corman ([NoticiaSEM Nº65](#)). Pero, aunque es la adaptación más famosa del cuento de terror escrito por Edgar Allan Poe, no fue la primera. Ese honor le corresponde a esta producción alemana dirigida por Otto Rippert y con guion de Fritz Lang. La cinta nos sitúa en la Florencia del Renacimiento. La llegada de Julia (Marga von Kierska), una seductora cortesana veneciana, provoca la relajación de las costumbres de los florentinos y la expulsión del poder religioso de la ciudad. El único que se opone a la voluptuosa Julia es un monje (Theodor Becker) que vive como ermitaño en las montañas, pero incluso él acaba sucumbiendo a la tentación. Entonces la ciudad es maldecida por el Papa y al poco tiempo aparece la enfermedad de la peste, personificada como una mujer con un violín (Julietta Brandt), que pasea y danza entre las embriagadas multitudes de la ciudad de Florencia.

Cuando Poe escribió su relato en 1842 la mayor parte del estamento médico pensaba que las epidemias de enfermedades como la peste o el cólera eran producidas por miasmas, efluvios ponzoñosos producidos por los cadáveres y las aguas estancadas. Faltaban aún unos cuantos años para establecer que dichas enfermedades eran producidas por infecciones bacterianas. Es difícil dar miedo con una miasma, así que Poe tuvo la genial idea de “personificar” a la peste como un ente imparible capaz de aniquilar a toda la humanidad, sin importar que sus víctimas fueran ricos o pobres, pequeños o mayores.

La película tuvo bastante éxito y uno de los aspectos más alabados fueron los decorados construidos por el arquitecto Franz Jaffé, ya que recreaban con bastante detalle la ciudad de Florencia, sobre todo la Piazza della Signoria. Reconozco que cuando la vi pensaba que había sido filmada en la Florencia real. Además, se contó con un gran número de extras para las secuencias de la procesión religiosa, de la revuelta de los florentinos contra la iglesia y de las bacanales celebradas en los palacios. Se cuenta que el rodaje de la procesión tuvo que ser repetido casi por completo, pues uno de los figurantes llevaba gafas. Igualmente, el vestuario debió de ser impresionante, ya que más de un crítico de la época lamentó que aún no existiera el color en el cine para poder disfrutar del espectáculo.

Al ser una película tan antigua es bastante sencillo encontrarla en la web. Me gustaría destacar la interpretación de Theodor Becker, pues evoluciona de ser un asceta fanático a transformarse en un libertino depravado y finalmente en un penitente arrepentido.

Para los amantes del cine mudo clásico en blanco y negro.



13

Diego A. Moreno¹ y Jéssica Gil-Serna²
¹Universidad Politécnica de Madrid, ²Universidad Complutense de Madrid
 diego.moreno@upm.es, jgilsern@ucm.es

El crucigrama de NoticiaSEM



Si has leído el NoticiaSEM de enero sabrás que: **1)** Esta es la ciudad donde se va a celebrar del 16 al 19 junio el XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología, conocida como la “Capital del Santo Reino” y como la “Capital mundial del aceite de oliva”. **2)** Para poder realizar una estancia nacional de investigación y recibir hasta 2.000 euros de la SEM puedes ser pre- o post-. **3)** Por este acrónimo se conoce a la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo y que puede bonificar los cursos de formación online de la SEM. **4)** En esta península de México, donde se encuentran más de 10.000 cenotes, se va a celebrar del 4 al 9 de agosto el 4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana (ISME Lat 2025). **5)** Tienes que asistir a “Biofilms 11” (13-15 de mayo) para conocer esta importante ciudad, capital de Gales, ver su milenario castillo normando, impresionarte con una de las mejores colecciones de arte impresionista de Europa y saborear su “Welsh cake” a la hora del té. **6)** Herramienta de IA (no es el *DeepSeek*) y que ante una pregunta que le formuló el Dr. Ernesto García (CSIC-CIB Margarita Salas) sobre autolisinas, acertó y se equivocó a partes iguales. **7)** *Borrelia burgdorferi*, que causa la enfermedad de Lyme, tiene variantes de la enzima MurA que carecen de una cisteína crítica, lo que le hace resistente a este genuino antibiótico español cuya actividad fue descubierta por Sagrario Mochales a finales de los sesenta en CEPA (actualmente en MSD). **8)** Así se conoce la capacidad de una bacteria para bloquear la acción de los antibióticos y que no tiene nada que ver con el anterior programa televisivo de David Broncano. **9)** Científicos estadounidenses han analizado los genomas bacterianos, presentes en las heces de más de 1.400 personas, y han relacionado las concentraciones más bajas de colesterol en heces y en sangre con los niveles elevados en el microbioma intestinal de este grupo bacteriano. **10)** A finales de los ochenta se fundó ACT UP, una asociación de activistas neoyorquinos del colectivo LGTBI para promover la investigación científica y la asistencia a enfermos de esta pandemia vírica causada por un retrovirus.

Soluciones en el próximo NoticiaSEM.

Soluciones al anterior: 1) Ferrán 2) Online 3) Navidad 4) Cianófago 5) Villanos 6) Vacunación 7) Nombela 8) Cianobacterias 9) Adherido 10) Milán.

14

Próximos congresos

→ Evento	🕒 Fecha	📍 Lugar	👤 Organiza	🌐 Web
17 th European Conference on Fungal Genetics	2 - 5 marzo 2025	Dublín, Irlanda	Maynooth University	https://ecfg17.org/
XVI Congreso Nacional de Micología	20 - 22 marzo 2025	Zaragoza	AEM Grupo de Hongos Filamentosos y Levaduras	https://neo.emma.events/aem2025/bienvenida
1 st International Conference on Advances in Microbiology	7 - 9 abril 2025	Varsovia, Polonia	PTM IBB University of Warsaw	https://www.advmicro2025.pl/
Biofilms 11	13 - 15 mayo 2025	Cardiff, Reino Unido	The Microbiology Society	https://biofilms.ac.uk/biofilms-11/
20 th International Symposium on the Biology of Actinomycetes	15 - 19 junio 2025	Egmond aan Zee, Países Bajos	ISBA	https://www.universiteitleiden.nl/isba2025
XXX Congreso de la Sociedad Española de Microbiología	16 - 19 junio 2025	Jaén	Magdalena Martínez Equipo de investigación AGR230	https://www.congresosem.es/SEM2025
11 th Congress of European Microbiologists	14 - 17 julio 2025	Milán, Italia	FEMS	https://www.femsmicro.org/
International Fungal Biology Conference: from molecules to communities (IFBC-2025)	27 - 30 septiembre 2025	Chania, Grecia	George Diallinas Meritxell Riquelme	http://ifbc2025.maich.gr/
4º Congreso Latinoamericano de Ecología Microbiana	4 - 9 agosto 2025	Mérida, México	Sociedad Internacional de Ecología Microbiana	https://ismelat2025.org/
11 th Beneficial Microbes Conference	3 - 5 noviembre 2025	Amsterdam, Holanda	Koen Venema	https://beneficialmicrobes.events/

NoticiaSEM

Nº 193 / Febrero 2025

Boletín Electrónico Mensual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MICROBIOLOGÍA (SEM)
Directora: Jéssica Gil Serna
Universidad Complutense de Madrid/ jgilsern@ucm.es

No olvides:

Recursos 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/>

➔ Esto va de Micro en Spotify e iVoox.

microBIO:

➔ <https://microbioun.blogspot.com/>

Última Newsletter FEMS

Objetivo y formato de las contribuciones en NoticiaSEM:

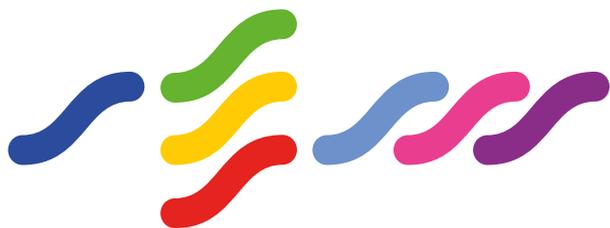
Tienen cabida comunicaciones relativas a la Microbiología en general y/o a nuestra Sociedad en particular.

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