ENERO-MARZO 2016 Nº 211

asociación argentina de microbiología

En este número:	Página
Presentación del nuevo boletín	3
Nota Editorial	4
Próximos eventos de AAM (Congresos y Cursos)	5-6
Ficha microbiológica– *Coccidioides* spp.	7
Ficha microbiológica– *Mycobacterium kansasii*	8
Efemérides microbiológicas—La penicilina	9
Movimiento de socios	9
Historias microbiológicas. Sucesos: El drama de Lùbeck	10-13
Mi científico favorito	14-15
Área de servicios	16
Microjuegos	17

Directora:
Cristina E. Canteros
Secretaria:
María I. G. Fernández
Redactores:
Manuel F. Boutureira
Adriana De Paulis
Beatriz G. López
Roberto O. Suárez-Alvarez
Alicia Farinati

El Boletín (Registro Nacional de la Propiedad Intelectual Nº 259-124 -ISSN-0325-6480 es una publicación de la Asociación Argentina de Microbiología que llega a todos los socios y contiene anuncios y noticias de interés para todos los microbiólogos. Se publica trimestralmente

SOLUCIONES EN MICROBIOLOGÍA

www
britanialab.com
info@
britanialab.com

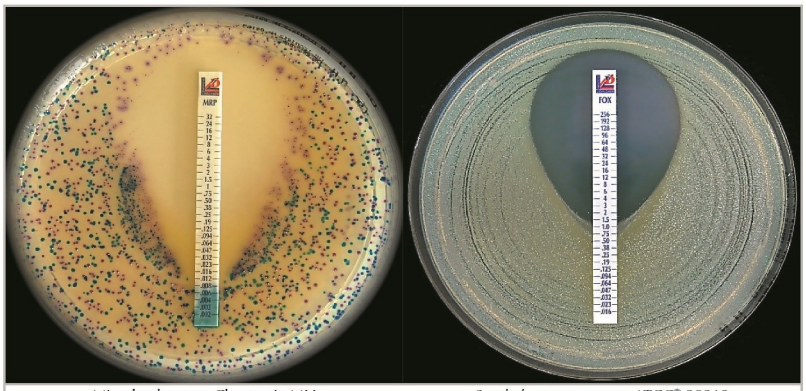
MEDICA-TEC

DIAGNOSTICI LIOFILCHEM

TIRAS PARA TEST DE C.I.M.

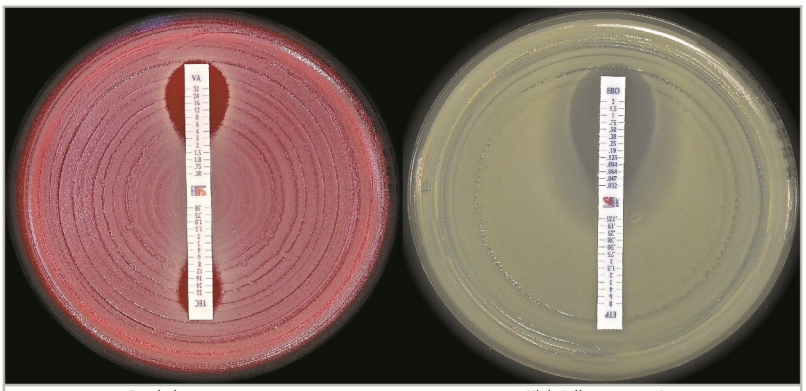
Ensayo cuantitativo para la determinación de la **Concentración Inhibitoria Mínima** (C.I.M.)

- *Más de 100 diferentes ATB y más de 10 diferentes antifúngicos*
- *Tiras para antiMicobacterias (Ethambutol, Ethionamida e Isoniazida)*
- *Combinaciones de ATB para detección de BLEE, MBL, KPC, AmpC y GRD*
- *Unico sistema de detección de SINERGISMO*



Mixed culture on Chromatic MH
MIC Test Strip Meropenem 0.002 - 32 µg/mL

Staphylococcus aureus ATCC® 29213
MIC Test Strip Cefoxitin 0.016 - 256 µg/mL
M.I.C. = 1.5 µg/mL



Staphylococcus aureus
MIC Test Strip Vancomycin / Teicoplanin
0.5-32 / 0.5-32 µg/mL
M.I.C. VA = 3 µg/mL , M.I.C. TEC = 8 µg/mL , GRD+

Klebsiella pneumoniae
MIC Test Strip Ertapenem / Ertapenem +Boronic acid
KPC +

Presentación: *Envases con 10, 30 y 100 tiras* . **Elaborador:** *Lab. Liofilchem (ITALIA)* . **Aprobación ANMAT:** *Cert. 007965*

Av. Triunvirato 2789 • c1427aaa, Bs. As., Argentina.
Tel.: (54 11) 4554.4600 Fax: (54 11) 4555.0416
ventas@medica-tec.com.ar • www.medica-tec.com

PRESENTACIÓN DEL NUEVO BOLETIN

Estimados Socios

Me complace llegar a Ustedes a través de nuestro nuevo Boletín electrónico. Este año el Boletín de la Asociación Argentina de Microbiología cumple 55 años y, como Ustedes saben, la comunicación en los tiempos actuales requiere de una constante renovación y adecuación a los medios vigentes y más efectivos que las personas usen para informarse y actualizarse. A partir de este año, el Boletín se renueva y cambia su versión impresa por la electrónica e intenta salvar las dificultades de distribución que tiene la versión impresa, ampliar su contenido, darle una mayor y mejor visibilidad y, por otro lado, tener una periodicidad más frecuente en un futuro.

Este, uno de los medios de difusión que tiene nuestra Asociación, además de la página web (http://www.aam.org.ar/) y Facebook, llega directamente al socio y su contenido es diferente. Además de la comunicación de novedades y de eventos, incluye diversas y nuevas secciones, entre ellas, la publicación de notas y actualizaciones donde todos los Socios pueden enviar sus aportes. Los invito a enviar sus contribuciones a este medio, el Boletín es una publicación registrada (ISSN: 0325-6480) y, a partir de ahora, sus citas como medio electrónico tendrán mayor valor tanto para quién publica como el que cita su contenido. Por otro lado, el nuevo Boletín tendrá su lugar en la página web de la AAM y todos los números quedarán archivados en dicha página, donde el socio podrá consultar el historial de boletines en el tiempo. Este nuevo posicionamiento del Boletín permitirá el acceso a la información por parte de microbiólogos y la comunidad científica por fuera de las fronteras de nuestra Asociación.

Por último, mis especiales palabras al Comité Editor del Boletín de la AAM, quienes han trabajado arduamente durante meses para lograr este fin. Por un lado, quiero felicitarlos por el excelente resultado obtenido y, por otro, agradecerles en nombre de toda la Asociación el invalorable esfuerzo para lograrlo.

El Boletín es una puerta más para llegar a Ustedes, pero también una puerta abierta para que todos participen y se sumen para que cada número sea mejor y así lo será también nuestra Asociación. Aprovecho esta oportunidad para enviarles mis cálidos saludos a todos.

Dr. Gustavo Giusiano

Presidente

Invitamos a todos los socios a participar en las nuevas secciones de nuestro Boletín AAM:

FICHA MICROBIOLÓGICA: hasta 3200 caracteres con espacio y dos imágenes del microorganismo a describir. Hasta dos citas.

MI CIENTÍFICO FAVORITO: hasta 3200 caracteres con espacio y una foto o 6400 caracteres con espacio y dos fotos. Recalcar con negrita lo que a su parecer pueda ir como en un cuadro para enfatizar. Hasta 5 citas. En esta sección se podrá contar la vida de científicos históricos o contemporáneos que hayan marcado la historia de la microbiología y que Uds. como socios quieran honrar.

NOTA TÉCNICA: esta es un artículo de difusión científica y puede tener hasta 10000 caracteres con espacio, un gráfico, una tabla y una figura. Hasta 10 citas.

NOTA EDITORIAL

ESE MOSQUITO TAN TEMIDO

Con su tamaño ínfimo, el mosquito *Aedes aegypti*, transmisor de los virus del dengue, zika y chikungunya, se ha transformado en una de las mayores amenazas para los países de América, no solamente en lo que respecta a la salud de la población, sino también en cuanto a turismo y economía.

El mosquito está en boca de todos y en nuestra región, la guerra contra él, se ha declarado.

La infección por virus zika es una enfermedad causada por un virus filogenéticamente muy cercano a los virus dengue y de la fiebre amarilla, que se transmite por la picadura de este mosquito, tanto en ámbitos urbanos como selváticos.

El virus fue identificado por primera vez en 1947 durante un estudio de transmisión de la fiebre amarilla selvática en monos. En 1968 se logró aislar en muestras humanas y su nombre "zika" se refiere a los bosques de Uganda.

La fiebre por zika es una enfermedad que se manifiesta de manera moderada. Puede provocar fiebre, conjuntivitis, dolor de cabeza, dolor muscular y articular, sarpullido y menos frecuentemente, dolor retroorbital, vómitos, diarrea o dolor abdominal. Los síntomas suele comenzar entre 3 y 12 días después de la picadura del mosquito y pueden durar entre 3 y 7 días. Es muy raro que las personas requieran hospitalización.

Los síntomas suelen ser muy parecidos a los del dengue o la fiebre chikungunya, por lo que puede ser confundida fácilmente con estas enfermedades. También es posible que las personas infectadas no desarrollen síntomas.

Una reciente publicación del CDC dice: "*La transmisión sexual del virus Zika es posible y es motivo de especial preocupación durante el embarazo*".

Existe una correlación entre su presencia y la mayor cantidad de niños con microcefalia (malformación congénita que se caracteriza por un diámetro de la cabeza menor que el promedio). Sin embargo, aún no hay evidencia científica suficiente para confirmar esta hipótesis. Según un informe del Estudio Latinoamericano Colaborativo en Malformaciones Congénitas (ECLAMC) publicado en la revista Nature "*no es posible conocer a partir de los datos epidemiológicos disponibles, la verdadera incidencia de la microcefalia*".

El incremento en los casos del síndrome de Guillain-Barré (SGB) se ha presentado al mismo tiempo que la propagación del virus del zika, por lo que muchos investigadores piensan que pueden estar relacionados.

El SGB es un trastorno en el que el sistema inmunitario ataca al sistema periférico, cuyos nervios son los encargados de conectar al cerebro y la médula espinal con el resto del cuerpo y causan debilidad progresiva y parálisis, aunque muchos de los pacientes afectados se recuperan totalmente.

No hay una vacuna específica contra el virus. El tratamiento consiste en aliviar el dolor y la fiebre u otro síntoma que afecte al paciente.

Como en el caso de la fiebre chikungunya y del dengue, la principal medida preventiva es la eliminación de los criaderos del mosquito *Aedes aegypti*.

Frente al escenario epidemiológico regional y las recomendaciones de la OMS/OPS, nuestro país está tomando las medidas necesarias a fin de intensificar los esfuerzos en el control del vector *Aedes aegypti* y fortalecer la vigilancia de infección por virus zika, al igual que las demás infecciones por dengue y chikungunya.

Es necesario difundir información basada en fuentes científicas confiables (Ministerio de Salud de la Nación, OPS/OMS, CDC) y evitar la diseminación de datos, sin haber corroborado previamente su contenido con organismos oficiales.

Referencias

1. Ministerio de Salud de la Nación. www.msal.gob.ar
2. Organización Mundial de la Salud. www.who.int
3. Organización Panamericana de la Salud. www.paho.org
4. Zika virus: Brazil´s surge in small-headed babies questioned by report. Nature News 530, 13-14.
5. Oster AM et al. Interim Guidelines for Prevention of Sexual Transmission of Zika Virus — United States, 2016. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2016;65:120–121.

No hay una vacuna contra el virus zika. El tratamiento consiste en aliviar el dolor, la fiebre u otros síntomas.

En la Argentina, el Centro de Investigación de Plagas e Insecticidas (Cipen-Conicet) junto a técnicos del Inti desarrollaron un novedoso sistema de "ovitrampas". Se trata de recipientes con compuesto activo (pyriproxyfen) que impide que se desarrollen larvas donde las hembras depositan sus huevos.

EVENTOS DE AAM

XXIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGÍA.
XIV CONGRESO ARGENTINO DE MICROBIOLOGÍA.
IV CONGRESO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGÍA DE MEDICAMENTOS – CLAMME.
REUNIÓN DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE TUBERCULOSIS Y OTRAS MICOBACTERIOSIS (SLAMTB).

26 - 30 de septiembre de 2016 - Salón Metropolitano. Rosario. Santa Fe. Argentina.
http://www.alam-cam2016.aam.org.ar/index.php

PREMIO AAM

ES OTORGADO A TODOS AQUELLOS MICROBIÓLOGOS QUE SE HAYAN DESTACADO EN LAS DISTINTAS RAMAS DE LAS CIENCIAS MICROBIOLÓGICAS Y QUE HAYAN DESARROLLADO UNA ACTIVA TAREA DE INVESTIGACIÓN, ENSEÑANZA Y DESARROLLO DENTRO Y FUERA DEL PAÍS

PREMIO A LA TRAYECTORIA "ROBERTO A. CACCHIONE"

ES OTORGADO A PROFESIONALES QUE, ADEMÁS DE HABERSE DESTACADO A LO LARGO DE TODA SU PROFESIÓN EN EL ÁMBITO DE LA MICROBIOLOGÍA, HAN CONTRIBUIDO CON SU PARTICIPACIÓN AL CRECIMIENTO DE LA AAM.

EN EL AÑO 2016 SE ENTREGARÁN AMBOS PREMIOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CONGRESO LATINOAMERICANO Y ARGENTINO DE MICROBIOLOGÍA.

INSTITUCIONES CON LAS QUE TIENE CONVENIO LA AAM

- Asociación Bioquímica Argentina (ABA)
- Asociación de Profesionales Microbiólogos de La República Argentina (APMRA)
- Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios (AATA)
- Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología (AAHI)
- Sociedad Argentina de Infectología (SADI)
- Sociedad Argentina de Microbiología General (SAMiGe)
- Sociedad Argentina de Nefrología (SAN)
- Sociedad Argentina de Pediatría (SAP)
- Sociedad Argentina de Medicina Veterinaria (SOMEVE)
- Sociedad Brasilera de Microbiología (SBM)
- Asociación de Bioquímicos del Paraguay / Sociedad Paraguaya de Microbiología
- Sociedad Uruguaya de Microbiología (SUM)
- Sociedad Chilena de Microbiología e Higiene de los Alimentos (SOCHMA)
- Associaçao Nacional de Biossegurança (ANBio)

Considerando las vinculaciones y objetivos comunes en relación a la docencia, investigación, transferencia y gestión, los convenios equiparan a todos sus socios, quienes gozarán de similares beneficios en congresos y reuniones organizadas tanto por la AAM, como por las instituciones con las que se firmó convenio. De esta manera, para toda actividad organizada por alguna de ellas, la categoría de socio será equivalente. El convenio además promueve la integración de actividades conjuntas de interés común para nuestros asociados.

ESTE BOLETIN SE PUEDE OBTENER EN LA WEB www.aam.org
Correspondencia: boletin@aam.org.ar
Fechas de cierre : 28 de febrero, 31 de mayo, 31 de julio y 31 de octubre

CURSOS 2016

Curso anual SADEBAC 2016.

Diagnóstico micológico aplicado al laboratorio de microbiología asistencial.

Organizado por la Subcomisión de Micología Clínica de SADEBAC.
.Abril a octubre de 2016 Horario 18:00 a 21:00.
Laboratorio Montpelier. Virrey Liniers 673, - CABA

Abril – octubre

Abril – noviembre

XX Curso Anual de la Subcomisión de Antimicrobianos

SADEBAC – División de AAM

Rol del laboratorio de microbiología en el diagnóstico y orientación del tratamiento de los principales procesos infecciosos- 2ª parte.

Segundos martes de cada mes 18:00 - 21:00 h.
Auditorio de la Facultad de Psicología de la USAL.
Marcelo T. de Alvear 1335 PB – CABA.

Histopatología de las micosis

Organizado por la Subcomisión de Micología Clínica. SADEBAC.
15 de abril Horario: 9:00 - 18:00.
Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.
Calle 60 y 118, La Plata. Buenos Aires.

15 de abril

19 de mayo

¿Qué cambia para el paciente el diagnóstico de las bacterias anaerobias?

Organizada por Subcomisión de Bacterias Anaerobias de SADEBAC.
19 de mayo de 2016. Horario: 17:30 – 21:00.
Laboratorio Montpelier.Virrey Liniers 673, - CABA

MESA SADEBAC en el Congreso de la Sociedad Argentina de Infectología (SADI 2016)

22 de mayo de 2016.
Centro de Convenciones y Exposiciones Emilio Civit, Ciudad de Mendoza.

22 de mayo

5 de agosto

Actualizaciones en tamizaje, diagnóstico, y tratamiento de hepatitis virales

05 de agosto de 2016. Horario: 09:00 – 17:00.
Aula Magna del Hospital de Pediatría “Prof. Dr. J. P. Garrahan”, 2° Piso,
Combate de los Pozos 1881. CABA.

MAYOR INFORMACION http://www.aam.org.ar

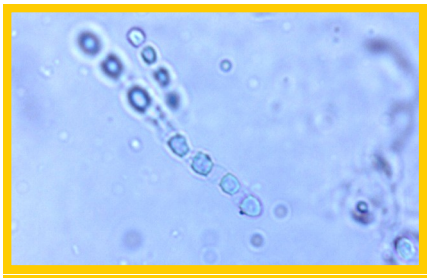
ESTE BOLETIN SE PUEDE OBTENER EN LA WEB www.aam.org
Correspondencia: boletin@aam.org.ar
Fechas de cierre : 28 de febrero, 31 de mayo, 31 de julio y 31 de octubre

FICHA MICROBIOLÓGICA: *Coccidioides* spp.

Cristina Canteros . Departamento Micología INEI-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán"

Coccidioides immitis y *C. posadasii* son los agentes etiológicos de la coccidioidomicosis. La micosis es exclusiva del Continente Americano. El hongo vive en el suelo del suroeste de los Estados Unidos, partes de México y en América del Sur. En Argentina el área endémica es la región árida precordillerana desde Jujuy hasta Rio Negro.

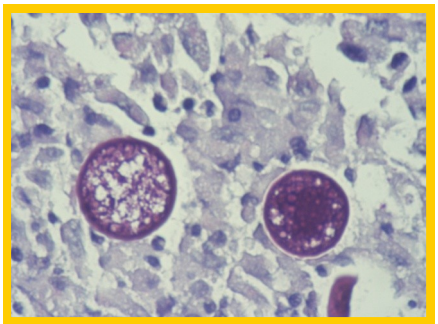
Estos hongos son dimórficos, desarrollan formando un micelio aéreo en el ambiente y en los medios de cultivo de rutina de micología (agar-glucosado de Sabouraud, lactrimel, agar infusión de cerebro y corazón) tanto a 25º como a 37ºC; mostrando al microscopio hifas hialinas, ramificadas y tabicadas, con clamidoartroconidios en cadena.



Clamidoartroconidios en cadena LFAA 400x.

Cuando está invadiendo los tejidos del hospedero susceptible se ven estructuras esféricas llamadas esférulas de 40 a 80 e incluso 100 µm de diámetro, con una pared celular gruesa, refringente y de doble contorno. En las formas maduras, el interior está ocupado por endosporas de 3 a 4 µm de diámetro.

Las esférulas se observan en fresco con KOH o con coloraciones como PAS, H-E y Grocott entre otras.



Esférulas de *Coccidioides* sp. PAS 400x. Estas esférulas permiten el diagnóstico presuntivo cuando se observan en los materiales clínicos.

Otro método confiable para el diagnóstico es mediante la detección de anticuerpos utilizando la técnica de inmunodifusión en gel de agar. Éste requiere un tiempo de evolución de al menos 21 días después de los síntomas iniciales para que los anticuerpos sean detectables. El método no sirve para diagnosticar coccidioidomicosis en pacientes inmunosuprimidos graves.

En nuestro país para detectar ADN de *Coccidioides* en muestras clínicas, inclusive en tejidos fijados e incluidos en parafina,se están utilizando técnicas moleculares como la PCR anidada que detecta el gen *Ag2PRA* para el diagnóstico y la secuenciación de este fragmento para la identificación a nivel de especie. Las especies solo pueden diferenciarse por métodos moleculares. Hasta el momento en Argentina solo se ha aislado *C. posadasii.*

Esta micosis debe diferenciarse de la tuberculosis, la histoplasmosis diseminada, la paracoccidioidomicosis, la blastomicosis, la esporotricosis, la cromoblastomicosis, la sífilis terciaria y la leishmaniasis cutánea crónica, entre otras.

El tratamiento de elección es fluconazol o itraconazol y/o anfotericina B .

A PESAR DE SER UN HONGO DIMÓRFICO, CRECE COMO MICELIO TANTO A 25ºC COMO A 37ºC, POR ELLO, LOS AISLAMIENTOS SE DEBEN TRABAJAR EN CONDICIONES DE BIOSEGURIDAD NIVEL 3

Referencias

1.Ampel NM. The diagnosis of coccidioidomycosis. F1000 Med Rep. 2010; 2:2 doi:10.3410/M2-2.

2.Canteros CE, Vélez H A, Toranzo AI, Suárez-Alvarez R, Tobón O Á, Jimenez A Mdel P, Restrepo M Á. Molecular identification of *Coccidioides immitis* in formalin-fixed, paraffin-embedded (FFPE) tissues from a Colombian patient. Med Mycol. 2015; 53(5):520-7.

FICHA MICROBIOLÓGICA: *Mycobacterium kansasii*

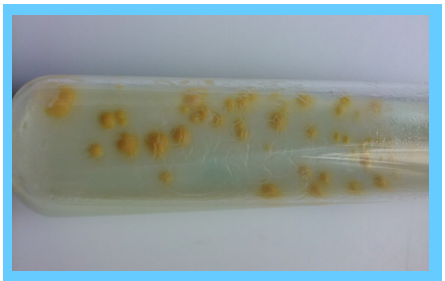
Beatriz López. Servicio Micobacterias, Departamento Bacteriología. INEI-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán"

Es el agente etiológico de una enfermedad pulmonar crónica que se asemeja a tuberculosis.

Su aislamiento a partir de muestras humanas debe ser considerado clínicamente significativo. Produce enfermedad pulmonar en pacientes inmunocompetentes y patología diseminada y pulmonar en pacientes inmunodeficientes. Su distribución es mundial y en nuestro país, es la segunda especie en prevalencia (11%) entre las micobacterias ambientales que producen patología.

ES UNA MICOBACTERIA DE LENTO CRECIMIENTO QUE VIVE EN EL AGUA POTABLE Y EL SUELO

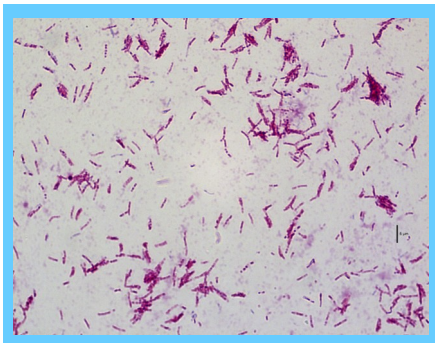
En el examen microscópico de muestras clínicas se pueden observar a 1000x bacilos acido-alcohol resistentes.



Colonias con pigmento amarillo en el medio de Löwenstein-Jensen.

En los cultivos en el medio de Löwenstein-Jensen se observan colonias, en general rugosas, que desarrollan una pigmentación amarilla cuando son expuestas a la luz (fotocromógenas)

A partir de los cultivos, microscópicamente, se observan cordones largos de bacilos acido-alcohol resistentes en forma de "rosario".



Morfología microscópica a partir de cultivo Löwenstein-Jensen. Coloración de Ziehl-Neelsen 1000x. Autor de la fotografía: Ruben Abrantes.

La caracterización molecular, a través del estudio del gen *hsp65*, muestra un grupo homogéneo de organismos con seis genotipos o subtipos. Los tipos I y II son aislados en muestras clínicas, mientras que el resto se recuperan de muestras ambientales. Al igual que en el mundo, en Argentina prevalece el grupo I.

Se debe evaluar la suceptibilidad a rifampicina y en el caso que sea resistente, determinar la concentración inhibitoria mínima a claritromicina, amikacina, etambutol, trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacina / levofloxacina, moxifloxacina, y linezolid.

Tratamiento

Las directrices ATS / IDSA 2007 para infecciones por micobacterias no tuberculosas, recomienda las siguientes pautas para el tratamiento:

1- Régimen de primera línea: Consiste en rifampicina, etambutol e isoniazida más el agregado de piridoxina. La duración del tratamiento continúa hasta después de obtener esputos negativos durante 12 meses.

2- Régimen alternativo: En pacientes con cepas rifampicina-resistentes, se deben utilizar 3 fármacos con base a las susceptibilidades *in vitro*. Entre ellos deben incluir claritromicina o azitromicina, moxifloxacina, etambutol, sulfametoxazol, o estreptomicina.

Referencias

http://emedicine.medscape.com

EFEMÉRIDES MICROBIOLÓGICAS: LA PENICILINA

En 1928, Alexander Fleming estaba estudiando las propiedades del *Staphylococcus*, un género de bacterias de la piel y la mucosa de los humanos que causa diferentes enfermedades. El 3 de septiembre de ese año, Alexander volvió de un mes de vacaciones junto con su familia y se dirigió a los cultivos que había dejado sobre la mesada del laboratorio. Se encontró con que una de las placas estaba contaminada con un hongo y que alrededor del hongo no había desarrollo de colonias de *Staphylococcus* pero sí en las zonas más alejadas. Fleming cultivó el hongo y descubrió que producía una sustancia que producía la muerte de varias bacterias asociadas a enfermedades. Este hongo fue identificado como perteneciente al género *Penicillium*, por lo que, el 7 de marzo de 1929, nombró penicilina al compuesto que este produce.

Alexander observó que otros microorganismos eran afectados por la penicilina y encontró que muchas bacterias causantes de enfermedades graves eran afectadas por esta sustancia. Ese mismo año publicó sus hallazgos en el *British Journal of Experimental Pathology*.

Un 7 de marzo de 1929, Alexander Flemming nombró por primera vez como penicilina a un compuesto derivado del hongo Penicillium notatum, que inhibe el crecimiento de otros microorganismos

MOVIMIENTO DE SOCIOS

Ingresos

Bardossy, *Eugenia Soledad*
Cetera, *Andrea Mariana*
Cordo, *Sandra Myriam*
Dantur, *Karina Ines*
Figueroa, *Yamila Paula*
Herrera, *Karem Soledad*
Ochoa, *Andrea Daniel*
Petrera, *Erina*
Poderoso, *Maria Daniela*
Rey, *Maria De Los Ángeles*
Tous, *Mónica Isabel*
Tristán, *Mariano Oscar*
Zucotti, *Agostina*

Licencias

Rivera, *Laura*

Renuncias

Carletti, *Susana Margarita*
Contreras, *Flavia Lorena*
Gómez, *Patricia Alejandra*
Ludemann, *Vanesa*
Palermo, *Marina Sandra*
Zorzopulos, *Jorge*

Bajas

Lucena, *Maria Claudia*

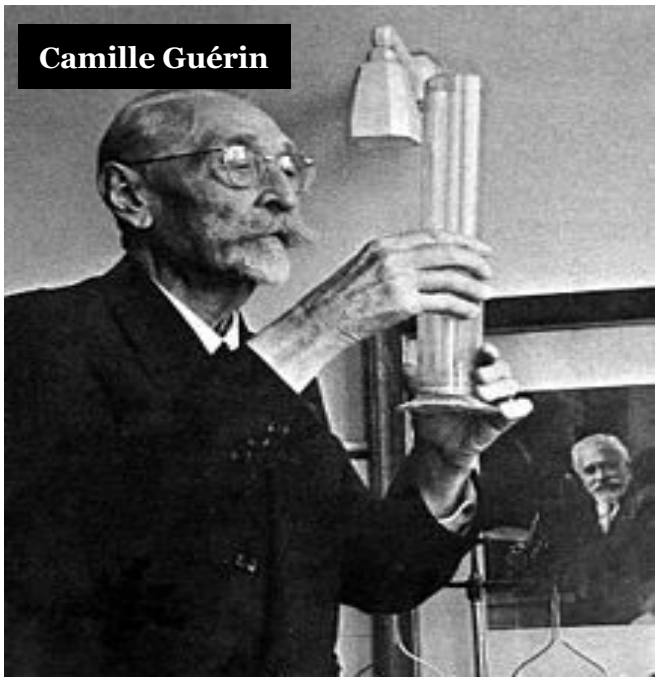
ESTE BOLETIN SE PUEDE OBTENER EN LA WEB www.aam.org
Correspondencia: boletin@aam.org.ar
Fechas de cierre : 28 de febrero, 31 de mayo, 31 de julio y 31 de octubre

HISTORIAS MICROBIOLÓGICAS

SUCESOS: EL DRAMA DE LÜBECK

Mario Vilaró

La historia de la medicina suele poner tanto celo en resaltar sus éxitos como en disimular sus fracasos. De tal modo que, al leer acontecimientos del pasado se tiene la sensación de que ha sido una larga sucesión de glorias, salpicadas por algunos reveses, en la que nobles y abnegados científicos llevaban una vida romántica y sacrificada en la búsqueda del bien común. Y no es que no haya sido así, las biografías de notables médicos nos muestran eso y mucho más. Sin embargo, durante el desarrollo y la evolución de los procedimientos y tratamientos médicos no han faltado errores ni descuidos, en muchos casos con consecuencias fatales. En más de una ocasión el exceso de entusiasmo llevó a tomar determinaciones apresuradas cuya falta de adecuados controles condujo a situaciones dramáticas. Tal es el caso del incidente conocido como: "El drama de Lübeck".



Camille Guérin

A comienzos del siglo XX la tuberculosis era una enfermedad social que diezmaba a la humanidad. Las condiciones de vida, la desnutrición, la pobreza y el hacinamiento favorecían su propagación; ni ricos ni nobles estaban a salvo. Habiéndose descubierto su etiología y ante la carencia de un tratamiento eficaz, resultaba imperioso encontrar la manera de prevenirla. De ese modo los esfuerzos de la ciencia estaban encauzados hacia la elaboración de una vacuna. La idea de la inoculación de microorganismos atenuados, como principio para generar defensas, iba tomando forma a partir de los primeros ensayos realizados por Louis Pasteur y Edward Jenner. El principal desafío lo constituía encontrar el modo de eliminar la virulencia del bacilo de la tuberculosis, para poder administrarlo a las personas sin causarles daño. Si bien es cierto que Robert Koch había aislado el *Mycobacterium tuberculosis* y demostrado experimentalmente su rol en la enfermedad, la caracterización microbiológica de ese microorganismo y su diferenciación de otras especies emparentadas era limitada, lo que condujo a errores de interpretación y confusiones.

Los primeros ensayos para la realización de una vacuna los llevó a cabo Albert Calmette, un multifacético médico militar que tomó el timón de las investigaciones al asumir la dirección del Instituto Pasteur de Lille en 1894. Calmette venía de realizar diferentes tareas en lugares exóticos. Identificó y caracterizó enfermedades tropicales desconocidas, fundó el Instituto Pasteur de Saigón y puso a

punto un antisuero contra el veneno de la picadura de cobra. El primer inconveniente con el que tuvo que enfrentarse al comenzar a trabajar en tuberculosis no fue menor. La demostración de la enfermedad, siguiendo lo establecido por los postulados de Koch, debía hacerse con animales. Los primeros ensayos en cobayos eran prometedores pero limitados. Siendo la tuberculosis un mal que afectaba también al ganado bovino, intentó trabajar con ese grupo de animales y cayó en la cuenta que sus conocimientos sobre medicina veterinaria eran escasos. En consecuencia, decide contratar a un médico veterinario, Camille Guérin, para que lo ayudara a interpretar el llamado, por esos tiempos, "fenómeno Koch", que no era otra cosa que la evolución clínica de animales inoculados con un agente patógeno. Ambos comenzaron una ardua y larga tarea. El objetivo principal era lograr que las bacterias tuberculosas perdiesen su virulencia. Los primeros ensayos estaban dirigidos a comprender los mecanismos de infección por vía oral en los bovinos y lograr una aproximación acerca de la forma en que los bacilos penetraban en la mucosa digestiva. Desarrollaron y probaron en terneros la primera vacuna antituberculosa bovina, la bobovaccin, que estaba formada por bacilos humanos atenuados que se administraban por vía endovenosa. El propósito era estudiar los fenómenos inmunológicos que se desencadenaban en los animales inmunizados y luego infectados experimentalmente. Los resultados no fueron halagüeños, ya que la protección lograda era débil y de corta duración, además los animales excretaban grandes cantidades de bacilos tuberculosos por la leche y la materia fecal, lo que indicaba que la infección estaba activa. Los reiterados ensayos fracasaron. No era fácil eliminar la virulencia del bacilo. Por ese entonces los cultivos de laboratorio se hacían sobre rodajas de papa. Luego de varios intentos lograron encontrar una fórmula que prometía ser eficaz: las rodajas de papa se cocinaban en bilis bovina y luego se embebían en glicerina. Pero había un inconveniente: si bien la virulencia se iba perdiendo a medida que los bacilos eran subcultivados de manera sucesiva, el procedimiento demandaba mucho tiempo debido a la lenta velocidad de reproducción bacteriana (25 días). La pérdida de virulencia se constató luego de 30 repiques. Podrá parecer poco creíble o quizás un reconocimiento a la constancia de los investigadores, pero fueron necesarios trece años de cultivos para que naciera el bacilo biliado de Calmette- Guérin, especie inocua que surgió luego de 230 subcultivos sucesivos a partir de una cepa de *Mycobacterium bovis*. Las pruebas inoculando bacilos atenuados en diferentes animales fueron satisfactorias y otorgaban inmunidad contra las micobacterias virulentas tanto bovinas como humanas.

El bacilo atenuado de Calmette-Guérin (BCG), surgió luego de 230 subcultivos sucesivos de una cepa de *Mycobacterium bovis*.

En 1921 Calmette fue convocado por un médico del hospital de la Charité en París. Solicitaba la administración de la vacuna a un recién nacido cuya madre acababa de morir por tuberculosis e iba a quedar al cuidado de su abuela, también tuberculosa. En ese contexto las posibilidades de sobrevida del niño eran exiguas. Aunque todavía no se había probado la vacuna en humanos deciden, en un acto heroico o de conmiseración, administrarle al bebé por vía oral una suspensión de

240 millones de bacilos atenuados. El niño no desarrolló la enfermedad. Acto seguido, se comenzó a vacunar regularmente a los bebés con factores de riesgo que nacían en ese hospital. En 1924 Calmette presentó en la Academia de Medicina resultados muy esperanzadores. Sobre un total de 217 neonatos expuestos al bacilo que habían sido vacunados, 169 estaban sanos, 39 se perdieron de vista y 9 murieron por otras causas. A consecuencia de esto, el 1 de julio se creó en el Instituto Pasteur el primer centro de fabricación y distribución gratuita de vacunas BCG. Los datos de 1928, con más de 50.000 niños vacunados, mostraron que la tasa de mortalidad infantil por tuberculosis había descendido de 30% a 2%. La vacuna se generalizó en toda Europa.

En 1928 con más de 50.000 niños inmunizados con BCG, la tasa de mortalidad infantil por tuberculosis había descendido de 30% a 2% .

En 1929, en la ciudad de Lübeck en Alemania, sobre 252 niños vacunados, 73 murieron por tuberculosis y 136 presentaban enfermedad crónica. Las investigaciones demostraron que durante la preparación de la vacuna, elaborada por el hospital alemán, los bacilos BCG se habían contaminado con una cepa virulenta de *Mycobacterium tuberculosis.* Un error en la manipulación de los cultivos había desencadenado una catástrofe. El suceso, que pronto tomó estado público, desacreditó la vacuna y sembró la desconfianza en su aplicación. Las autoridades alemanas intentaron encubrir el accidente y el responsable del hecho el Dr. Deycke destruyó la cepa en cuestión. Se generó una gran controversia sobre la forma de elaboración del preparado de bacilos atenuados y se pusieron en marcha varias comisiones de expertos (bacteriólogos, médicos y veterinarios) que se reunían para evaluar la seguridad de su utilización.

En 1929, un incidente ocurrido en la ciudad de Lübeck en Alemania, desacreditó la vacuna BCG

Al respecto, en un comunicado de prensa del Instituto Pasteur publicado en 1931, se deslindó la responsabilidad de Calmette y del Instituto Pasteur:

"La prensa francesa y extranjera ha propagado extensamente, a propósito del drama de Lübeck, la idea de que la vacuna preventiva de la tuberculosis, preparada por el Instituto Pasteur de París y conocida con el nombre de BCG, había causado en dicha población la muerte por tuberculosis de un gran número de lactantes. En la actualidad, ya se ha establecido por las encuestas oficiales hechas por el Gobierno del Reich, que esas defunciones se deben a un fatal error del laboratorio del Hospital Municipal de Lübeck, que ha sustituido al BCG inofensivo, con cultivos de tuberculosis virulenta. Es, pues, necesario informar por todas partes que la vacuna BCG de Calmette y Guerin se halla completamente exonerada, sin que tenga ninguna responsabilidad en dichos accidentes"

Aunque Calmette no tuvo responsabilidad en el hecho, cayó en un estado depresivo y, en 1933, murió abatido y con su descubrimiento más trascendente, al que había consagrado gran parte de su vida, intensamente cuestionado.

La vacuna cayó en desuso, más por descon-

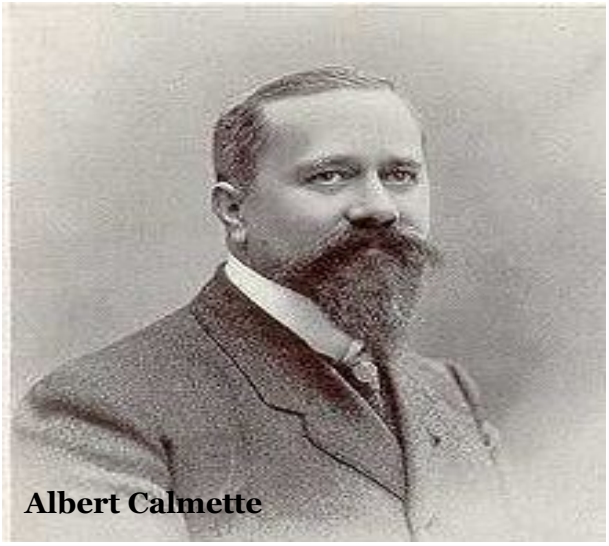
fianza infundada que por evidencia científica. Fue necesario esperar hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial para que se retomara el uso de la BCG. Luego de dieciocho años se comenzó nuevamente con campañas de vacunación masiva en recién nacidos, sin que se hubiesen registrado incidentes con su uso.

La BCG se dejó de usar por desconfianza infundada hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial.

De acuerdo al informe emitido por la Organización Mundial de la Salud en 2014, aproximadamente un tercio de la población mundial está infectada con el bacilo tuberculoso, aunque solamente una pequeña proporción enfermará.
Los resultados sobre la protección inmunológica brindada por la vacuna BCG y su duración son controvertidos. Debido a ello se ha comenzado con el desarrollo de nuevas vacunas que se encuentran en etapa experimental. A pesar de todo, se continúa con la recomendación de vacunar a neonatos, en especial si presentan factores sociales y ambientales de riesgo para adquirir la infección.
La posición asumida por la OMS con respecto al uso y seguridad de las vacunas administradas a gran escala es clara y dice que:

- *Deben cumplir los requisitos de calidad definidos en la declaración actual de política de la OMS sobre la calidad de las vacunas.*
- *Ser inocuas y producir un efecto significativo contra la propia enfermedad en todas las poblaciones objetivo.*
- *Si se destinan a lactantes o niños de corta edad, adaptarse con facilidad a los calendarios y plazos previstos en los programas nacionales de inmunización infantil.*
- *No interferir de forma significativa en la respuesta inmunitaria a otras vacunas administradas simultáneamente.*
- *Estar formuladas de modo que cumplan limitaciones técnicas comunes, por ejemplo en términos de capacidad de refrigeración y almacenamiento.*
- *Tener precios adecuados para los diferentes mercados.*

Finalmente, dentro de los planes de prevención contra la tuberculosis, la OMS hace particular hincapié en la disminución de la pobreza y el hambre y en el mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población mundial, algo que suena más a utopía que a realidad ya que, a pesar de todos los avances de la tecnología, la ciencia no ha logrado aún producir una vacuna contra la miseria humana.



Albert Calmette

Bibliografía consultada
The Bacillus Calmette-Guerin Tragey in Lübeck. Ann Intern Med. 1930; 4(2):190-192.
Philippe H. Lagrange. Vaccination antituberculeuse par le BCG: historique d'une découverte et de ses controverses. Médecine/sciences 1998; 14 : 314-9
World Healt Organization. Global Tuberculosis Report 2015.

MI CIENTÍFICO FAVORITO

ELIE METCHNIKOFF 1945 - 1916

Roberto Suárez –Alvarez
Departamento Micología ANLIS-INEI "Dr. Carlos G Malbrán"

Zoólogo y microbiólogo, nació cerca de Kharkov, Ucrania el 16 de mayo de 1845. En 1856 ingresó en el liceo de Kharkov donde pudo observar seres vivos con un microscopio. Aunque la Universidad de Kharkov no le permitió la entrada en el laboratorio, pidió prestado uno y tomó lecciones privadas de histología. Finalizados los estudios secundarios decidió estudiar biología. En ese momento era Alemania el lugar donde se estaba desarrollando la teoría celular. En 1867 se casó con Ludmilla Feodorovitch quien estaba enferma de tuberculosis. En 1869 marchó a Italia por razones de salud de su esposa, escribió varios trabajos que fueron ilustrados por ella. Solicitó un puesto en la Facultad de medicina de San Petersburgo, pero no lo consiguió. En 1872 fue contratado como profesor de zoología y anatomía comparada en la Universidad de Odessa. Su mujer, que permanecía en la isla de Maderia, murió en 1873. Metchnikoff entró en estado depresivo e intentó suicidarse ingiriendo una fuerte dosis de opio.

Estampilla francesa del año 1966. Serie Personajes .

En 1875, decidió casarse con la joven Olga Belokopitova de dieciséis años, de la que era tutor mientras ésta estudiaba. Tres años después falleció su padre. Su madre y dos de sus hermanas fueron a vivir con él y su esposa. Poco tiempo después también murió su madre. Al mismo tiempo sus suegros le dejaron sus hijos a su cargo y Metchnikoff se encontró así con una gran familia. Los años siguientes fueron de gran actividad política en Rusia. Debido a sus ideas liberales, en la Universidad se le miraba con suspicacia. Su mujer enfermó de tifus y Metchnikoff entró de nuevo en estado de depresión. A esto siguió un nuevo intento de suicidio, se inoculó *Treponema* sp. para evitar la vergüenza a la familia. Estuvo enfermo unas semanas, pero finalmente se recuperó. En 1881 murieron sus suegros y Metchnikoff quedó como responsable de toda la familia. En 1882 con su esposa y dos de hermanas de ella, y con tres de sus hermanos, fueron a vivir a Messina donde intentó trazar el desarrollo filogenético del sistema digestivo de fauna marina. Según él, las células del mesodermo de organismos superiores preservan la primitiva función digestiva intracelular que se observa en organismos inferiores. Esta idea era el germen de su teoría de la fagocitosis. Hundió espinas de rosal en larvas bipinnaria de estrellas de mar y observó la acumulación de diversas células móviles como los amebocitos en torno a estos cuerpos extraños. La penetración de diversas partículas en los leucocitos de los vertebrados era un fenómeno descrito, pero fue Metchnikoff el primero en comprender el alcance del mismo, como mecanismo de defensa del organismo frente a los microbios. Emprendió entonces otros experimentos con los crustáceos (*Daphnia*) parasitados por un hongo (*Neurospora*) (1884) para pasar, más tarde, a los vertebrados portadores de bacterias patógenas.

Este dibujo original de Metchnikoff muestra a los fagocitos en un sitio de inflamación en la aleta caudal de un embrión de Triton. La injuria fue observada en el tiempo, permitiendo observar la aparición progresiva de fagocitos en la lesión.

Los trabajos de Metchnikoff fueron rechazados por los defensores de la teoría humoral de la inmunidad. En cambio, fueron apoyados por varios histopatólogos como Virchow. Durante los años siguientes Metchnikoff se dedicó a buscar pruebas que minimizaran el papel de la inmunidad humoral y resaltaran la importancia de la fagocitosis. Metchnikoff admitió la decisiva función de los componentes del suero inmune (anticuerpo, complemento) en la inmunidad adquirida y específica, pero negaba su participación en la innata y no específica.

Ésta sería obra de los fagocitos cuya anatomía comparada estudió en las amebas, las esponjas inferiores, las superiores y la pulga de agua.

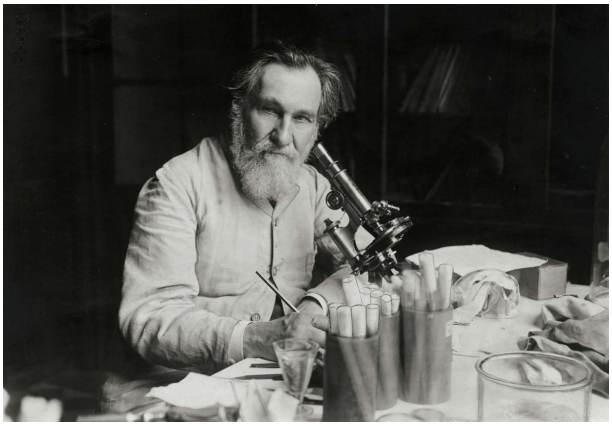
En 1887 decide hablar con Louis Pasteur, quien estaba construyendo entonces un nuevo instituto en París y le ofreció a Metchnikoff un laboratorio. Antes de aceptar valoró otras posibilidades, entre ellas el Instituto Koch de Berlín, pero finalmente decidió quedarse en París. Asistía a todos los congresos que podía con el fin de dar a conocer y defender su teoría de la fagocitosis. Trabajó también en el estudio comparativo de la respuesta inflamatoria. El año que le fue concedido el doctorado honorario por la Universidad de Cambridge dio un curso sobre el tema que después se recogió en el libro "Leçons sur la Pathologie Comparée de l'Inflammation": Las principales manifestaciones de la inflamación (acumulación de suero y células fagocíticas en el lugar del tejido dañado) aparecen también en los metazoos. La fagocitosis es un fenómeno universal en la respuesta inflamatoria. En los *Anales del Instituto Pasteur* publicó varios trabajos, entre los que se encuentran: *Recherches sur la digestion intracellulaire* (1889), *Recherches sur le choléra et ses vibrions* (1894), donde concibió la idea de que la senilidad en general, era el resultado de una intoxicación crónica debida a la presencia de microbios en el intestino. Sobre el tema pronunció una conferencia en Manchester en 1901 que llevaba como título *Flora and the human body*. Preconizaba el control de la dieta y un estilo de vida determinado para evitar esta "intoxicación".

Las investigaciones en este campo las hizo en dos direcciones: Por un lado, estudió la flora intestinal y los tejidos que más envejecen a lo largo de la vida. La otra línea era de tipo antropológico y psicológico. El resultado de sus trabajos los recogió en el libro *Études sur le Nature Humaine. Essai de philosophie optimiste* (1903) y en *Étude sur la vieillesse. La longéevit´ dans la série animale* (1907). Pensaba que la vejez se podía retrasar por procedimientos científicos y otorgó al intestino un papel fundamental. Para buscar lo que llamó un estado "ortobiótico" en el intestino, preconizó la sustitución de la flora bacteriana perjudicial por otra en la que predominaran los lactobacilos. Para ello recomendó la dieta láctea que acidificaba el intestino disminuyendo así la intoxicación. En 1908 publicó en los *Anales del Instituto Pasteur Études sur la flore intestinale* y *Poissons intestinaux et sclérose* (1910).

Investigó también la arteriosclerosis, otra alteración muy unida a la vejez. Además, la etiología del cólera (papel de los microbios asociados al vibrión colérico en: *Recherches sur le choléra et ses vibrions*, 1894) y la sífilis experimental, en colaboración con E. Roux. Ambos demostraron que la sífilis se podía transmitir de forma experimental al mono. Los trabajos más representativos al respecto fueron *Études expérimentales sur la syphilis* (1903-04) y *Recherches microbiologiques sur la syphilis* (1905), que se publicaron en los *Anales del Instituto Pasteur*.

En 1908 recibió el Premio Nobel junto con Paul Ehrlich. Sus trabajos fueron decisivos para elaborar la doctrina de la inmunidad.

En 1911 el Instituto Pasteur financió una expedición para estudiar la tuberculosis en las tribus de la estepa de Kalmuk, al sur de Rusia. También estudiaron la peste endémica en las estepas de Kirghiz. Después de la



expedición Metchnikoff regresó al Instituto para seguir trabajando sobre la flora intestinal.

A partir de 1913 comenzó a sufrir fallos cardíacos. En 1915 se celebró su jubilación. En noviembre de 1916 se resfrió, fue emperorando y volvió a sufrir ataques cardíacos. Murió el 15 de julio de ese año.

Bibliografía

1. Kaufmann SH,. Elie Metchnikoff's and Paul Ehrlich's impact on infection biology, Microbes and Infection 2008; 10: 1417-1419.
2. Metchnikoff, Ilya, Biografía, En: Nobelprize.org. (http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1908/mechnikov-bio.html). Consultado en Junio de 2009.
3. Tauber, A.I.; Chernyak, L., Metchnikoff and the Origins of Immunology, New York, Oxford University ress, 1991.
4. Vaugham, R.B., The romantic rationalist a study of Elie Metchnikoff, Med. Hist., 1965; 9(3): 201-215.
5. Metchnikoff, E. Lectures on the Comparative Pathology of Inflammation. (Reprinted by Dover, New York, 1968).

ÁREA DE SERVICIOS

REUNIONES CIENTÍFICAS NACIONALES

SIMPOSIO INTERNACIONAL: GANANDO LA GUERRA CONTRA EL CÁNCER
12 – 13 de mayo de 2016
Aula Magna. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
http://www.mincyt.gob.ar

PRIMERAS JORNADAS ARGENTINAS DE MICETOMAS
20 - 21 de mayo de 2016
Centro de Convenciones "*Forum*". Santiago del Estero.
http://www.pjam.com.ar
http://www.cubranews.com.ar

XVI CONGRESO DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE INFECTOLOGÍA. SADI 2016
22 – 24 de mayo de 2016
Centro de Convenciones y Exposiciones Emilio Civit. Mendoza.
http://www.sadi.org.ar

V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE BACTERIAS LÁCTICAS (SIBAL) 2016
19 – 21 de octubre de 2016
San Miguel de Tucumán.
simposio2016@cerela.org.ar

REUNIONES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

ABRIL

13th ASM Conference on Candida and Candidiasis
13–17 de abril de 2016 Seattle, WA. EE.UU.
www.asm.org

26th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID 2016)
9 – 12 de abril de 2016 Amsterdam. Holanda
http://www.eccmid.org

MAYO

32nd Clinical Virology *Symposium*
19 – 22 de mayo de 2016 Daytona Beach, Florida. EE.UU.
www.asm.org

XLI Congreso Nacional de Infectología y Microbiología Clínica
25 – 28 de mayo de 2016 Cintermex. Monterrey. Nuevo León. México.
www.amimc.org.mx; amimc.ac@gmail.com

22nd Annual ASM Conference for Undergraduate Educators (ASMCUE)
28 – 31 de mayo de 2016 Austin, Texas. EE.UU.
www.asm.org

JUNIO

Congreso Iberoamericano de Biotecnología. BIOIBEROAMERICA 2016
5 – 8 de junio de 2016 Salamanca. España
www.bioiberoamericana2016.com

ASM MICROBE (ASM Meeting / ICAAC)
16 – 20 de junio de 2016 Boston, MA. EE.UU.
www.asm.org

XIII Congreso Nacional de Micología
20 – 22 de junio de 2016 Universidad de Lleida. España
http://www.congresomicologia2016.es/

SEPTIEMBRE

BISMIS 2016 (Bergey's International Society for Microbial Systematics)
12 – 15 de septiembre de 2016 Pune. India
http://www.bismis.org/

XIII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de los Alimentos. COLMIC 2016
27 – 30 de septiembre de 2016 Hotel Intercontinental.
Salón Antioquía. Medellín. Colombia.
lualzate@lasallistadodocentes.edu.co

LIBRO

LAS INFECCIONES BACTERIANAS Y EL LABORATORIO DE BACTERIOLOGIA
Segunda edición actualizada y ampliada del libro (2015)
Colección: Libros digitales
Autor: Marta Vergara y cols.

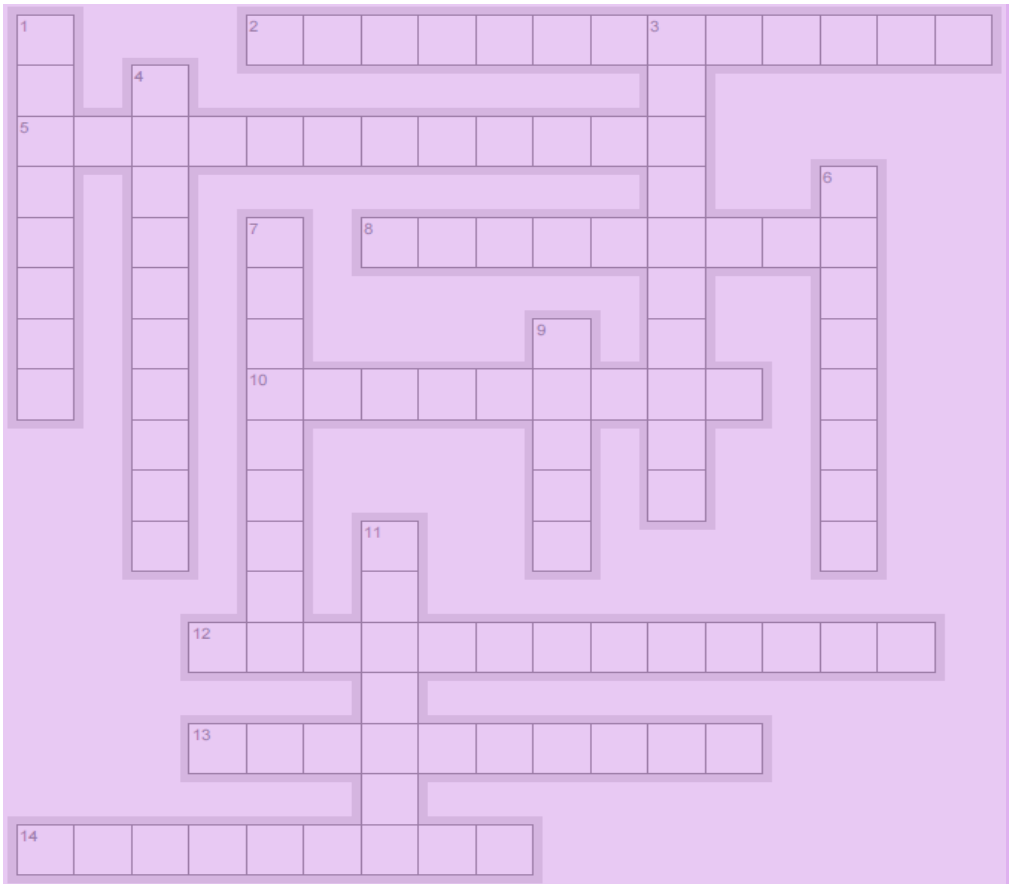
El link para acceder y descargar el libro es

https://www.editorial.unam.edu.ar/index.php/catalogo/libros-digitales/las-infecciones-bacterianas-y-el-laboratorio-de-bacteriologia-detail

ESTE BOLETIN SE PUEDE OBTENER EN LA WEB www.aam.org
Correspondencia: boletin@aam.org.ar
Fechas de cierre : 28 de febrero, 31 de mayo, 31 de julio y 31 de octubre

MICROJUEGOS

CRUCIGRAMA



Horizontales:

2- Cuerpo basal o gránulo del cual salen las fibras longitudinales que constituyen el axonema de un flagelo.
5- Característica que poseen ciertos microorganismos de aparecer de dos o más formas estructurales durante su ciclo de vida.
8- Tumor de naturaleza inflamatoria que puede aparecer en diversas zonas del organismo.
10-Ginecólogo alemán (*Lactobacillus* spp.)
12-Proceso que realizan ciertos microorganismos en el cual utilizan el dióxido de carbono como aceptor final de electrones y producen metano.
13-Médico italiano del siglo XVI, estudioso de la sífilis.
14-Médico inglés del siglo XVIII que realiza la primera descripción clínica de la poliomielitis.

Verticales:

1- Vástago cuticular que funciona durante el apareamiento en la mayoría de los nematodos.
3- Cada uno de los segmentos que contienen órganos reproductores masculinos y femeninos en los platelmintos.
4- Microorganismo alterado de su estado silvestre que regresa al mismo, tanto fenotípica como genotípicamente o solo una de los dos.
6- Médico australiano contemporáneo que se inoculó con el posible patógeno causante de las úlceras pépticas, para demostrar la validez de su teoría.
7- Sustancia que en tintorería y otras artes sirve para fijar los colores. Lugol en tinción de Gram.
9- Patólogo alemán del cual toma nombre una de las dos bacterias que diferenciara Gram con su tinción a fines del siglo XIX.
11-Ulceración de origen venéreo.

PARA RECORDAR

No os dejéis corromper por un escepticismo estéril y deprimente; no os desalentéis ante la tristeza de ciertas horas que pasan sobre las naciones. Vivid en la serena paz de los laboratorios y las bibliotecas. Preguntaos primero: ¿Qué he hecho por instruirme? y, después, al ir progresando. ¿Qué he hecho por mi patria? Hasta que llegue el día en que podáis sentir la íntima satisfacción de pensar en que de alguna manera habéis contribuido al progreso y bienestar de la humanidad.

Louis Pasteur (1822-1895), fue un químico y físico francés conocido como el "padre de la microbiología" por sus importantes descubrimientos en diversos campos de las ciencias naturales, sobre todo en microbiología y en química.

Respuestas: 1- Espícula; 2- Blefaroplasto; 3- Proglótide; 4- Revertante; 5- Pleomorfismo; 6- Marshall; 7- Mordiente; 8- Granuloma; 9- Klebs; 10- Doderlein; 11- Chancro; 12- Metanogénesis; 13- Fracastoro; 14- Underwood.

APUNTES DE LABORATORIO

NOVIEMBRE

CONTROL DE ESTERILIZACIÓN: INDICADORES BIOLÓGICOS, LA OPCIÓN MAS CONVENIENTE

Suscríbase a marketing@britanialab.com

Britania

TERRAGENE
in the health care.

TECNOLOGÍAS PARA ESTERILIZACIÓN

Y CONTROL DE DESINFECCIÓN

www
britanialab.com

info@
britanialab.com