



Friedrich August Johannes Löffler

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web
Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic
Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023

Los trabajos científicos realizados por eminentes investigadores han dado siempre extraordinarios resultados y sobre todo descubrimientos que han repercutido con grandes beneficios en la historia de la Humanidad. Estos hallazgos han sido favorables desde todo punto de vista y cada grupo, trabajando unidos o por separado, nos han permitido llegar a conocer el agente causal de una enfermedad. Es el caso de la difteria que sin lugar a dudas era una de las enfermedades que para la época, diezmaba a muchas personas alrededor del mundo.



La bacteria productora de la difteria fue identificada por Theodor Albrecht Edwin Klebs (1834-1913) en 1883 en Zurich, como el agente causal y posteriormente Friedrich August Johannes Löffler (1852-1915), comprobó en 1884, que este microorganismo era el causante de la enfermedad, reproduciendo a partir de la bacteria procedente de cultivos *in vitro* en cobayos de laboratorio, una infección con una sintomatología similar a lo observada en los humanos. Hoy la conocemos como *Corynebacterium diphtheriae*. Esta bacteria también es conocida como “bacilo de Klebs-Löffler”, llamada de esta manera, en honor a estos dos investigadores.

Löffler realizó importantes descubrimientos en el campo de la medicina veterinaria tales como el agente causal de la fiebre aftosa del ganado o glosopeda, la cual era debida a lo que en la actualidad denominamos virus (el causante de la fiebre aftosa es un Aphthovirus, género de virus perteneciente a la familia *Picornaviridae*), que atravesaba los filtros bacteriológicos.

En 1885, Löffler descubrió la causa de algunas otras enfermedades que afectan a diferentes especies de animales, la erisipela y la peste porcina y, con Wilhelm Schütz (1839-1920) identificó el agente causal del muermo, enfermedad



infecciosa, producida por la bacteria *Burkholderia mallei* (antes *Pseudomonas mallei*), infección típica de equinos (caballos, asnos y mulas) aunque también afecta ovejas, cabras, perros y gatos. Ocasionalmente se contagia a los humanos y debe ser considerada en estos casos una zoonosis.

Descubrió el agente infeccioso que causa el cólera en los cerdos, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, bacilo Gram positivo de distribución mundial, patógeno causante de una enfermedad denominada “el mal rojo” en animales y “erisipeloides” en seres humanos. Los pavos y cerdos son los más comúnmente afectados, pero también se ha descrito en aves, ovejas, peces y reptiles.

Pero ¿quién fue Friedrich August Johannes Löffler?.

Friedrich August Johannes Löffler fue un médico alemán, bacteriólogo e higienista. Comenzó sus estudios de medicina en las Universidades de Würzburg y de Berlín, aunque tuvo que interrumpir los cursos entre 1870 y 1871 para participar en la guerra franco-alemana.

Friedrich August Johannes Löffler nació en Frankfurt, Alemania el 24 de junio de 1852. El padre de Löffler, Gottfried Friedrich Franz Löffler, era un médico distinguido que ascendió al rango de Generalarzt en el ejército prusiano. Escribió libros sobre medicina militar y desde 1867 hasta su muerte en 1874 fue subdirector del Instituto Friedrich Wilhelm para médicos de la armada en Berlín, donde hizo mucho para elevar el estatus de los oficiales médicos del ejército.

Con esta ventaja, el joven Löffler empezó sus estudios en el Colegio Francés de Berlín; al poco tiempo ya hablaba con fluidez el francés, una habilidad importante en esa época para aquellos que seguían los trabajos en microbiología. Asistió a la escuela de medicina de la Universidad de Würzburg antes de transferirse a la escuela de su padre justo antes de la Guerra Franco-Prusiana. Después de servir como asistente de hospital en ese conflicto, recibió el título de médico en 1874 en la Universidad de Greifswald, universidad con sede en la ciudad de Greifswald, en el estado federal de Mecklemburgo-Pomerania Occidental unos 200 km al norte de Berlín, Alemania.

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023



Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1° Edición electrónica
2005

2° Edición electrónica
2023

Löffler se convirtió en médico asistente en el Hospital Charité de Berlín, donde durante un año y medio entró en contacto con algunos de los mejores médicos de la época. De 1876 a 1879 se desempeñó como cirujano militar y oficial de salud pública en Hannover y Potsdam, y en octubre de 1879 fue asignado al recién creado “Kaiserliches Gesundheitsamt” en Berlín. Entre 1879 y 1884 trabajó para el Ministerio de Salud del Kaiser.

En 1879, Robert Koch (1843-1910) creó un laboratorio bacteriológico en el Instituto Imperial de Salud en Berlín, que, modesto al principio, pronto se convirtió en un centro líder de investigación en Alemania. Ya famoso por su trabajo sobre el carbunco, el desarrollo de un medio sólido para el cultivo de bacterias y una monografía sobre infección de heridas. Koch eligió a Löffler y Georg Gaffky (1850-1918), como sus asistentes. Los próximos cuatro años serían altamente productivos para todos los miembros del grupo de Koch. En este tiempo Löffler escribió:

“El recuerdo de aquellos días, cuando todavía trabajábamos en esta habitación, Koch en el centro y nosotros sobre él, cuando casi a diario surgían nuevas maravillas en bacteriología ante nuestra asombrosa visión y nosotros, siguiendo el brillante ejemplo de nuestro jefe, trabajamos desde la mañana hasta la tarde y apenas tenía en cuenta nuestras necesidades corporales: el recuerdo de esa época nos será inolvidable. Entonces fue que aprendimos lo que significa observar y trabajar con precisión y con energía para perseguir el problema que se nos presenta [en F. Nuttall, "Notas biográficas" 235].

Durante los cuatro años que Löffler estuvo en los laboratorios de la Oficina de Salud Imperial, trabajó sobre diversos temas bacteriológicos, incluyendo experimentos sobre medidas efectivas de desinfección.

Con respecto a las investigaciones realizadas conjuntamente con Schütz una vez logrado el aislamiento y la identificación del agente infeccioso del muermo, comienzan sus experiencias sobre la forma de prevención de esta enfermedad.

Al igual que con la mayoría de los trabajos bacteriológicos posteriores de Löffler, los estudios sobre el muermo representaron para Koch nuevos modelos experimentales. Löffler obtuvo material procedente de nódulos de pulmón y



bazo de un caballo enfermo con muermo y los cultivó con suero sanguíneo observando que las bacterias se desarrollaban adecuadamente en este medio de cultivo. Posteriormente, las bacterias cultivadas se inocularon en un caballo sano, el cual mostró a las cuarenta y ocho horas los síntomas típicos de la enfermedad. En la autopsia encontró nódulos donde pudo identificar a la bacteria utilizando azul de metileno como coloración ideada por él. Lo más importante a destacar de estas experiencias fue que esta bacteria inoculada a conejos, ratones y cobayos, producía la misma sintomatología que la descrita para el muermo. Posteriormente la bacteria obtenida de estos animales de experimentación, reproducían fehacientemente la típica enfermedad cuando era inoculada a los caballos.

Es interesante resaltar que con estas experiencias Löffler demostró satisfactoriamente los postulados de Koch que para 1882 había enunciado que: un microorganismo aislado en cultivos puros necesariamente debía ser capaz de infectar a los animales de experimentación y poder reaislarlo a partir de estos animales infectados.

Junto a Robert Koch y Georg Gaffky, Löffler se dedicó a investigar arduamente sobre el carbunco; comenzó estudios sobre los modernos métodos de esterilización. Sus trabajos sobre la septicemia del ratón le condujeron a realizar experimentos acerca del principio de la inmunidad adquirida.

Löffler siendo uno de los primeros discípulos de Koch, estuvo con él en un primer momento investigando sobre la preparación de medios de cultivos y diversos métodos para su esterilización. Por aquella época Koch buscaba diferentes métodos para la obtención de cultivos puros, necesarios para continuar sus investigaciones sobre las bacterias. En un principio Koch, empleó rodajas de papas como medio sólido nutritivo donde observaba el desarrollo de colonias bacterianas con características morfológicas típicas, interpretado por él como el resultado del crecimiento proveniente de bacterias individuales. Para 1881, trabajaba sobre la preparación de medios de cultivos a base de carne; entre los componentes de los medios de cultivo incorporó la gelatina necesaria para obtener la solidificación del mismo. El medio sólido así logrado era transparente, permitiendo la fácil observación de las características de las colonia así

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023



Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web
Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic
Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023

desarrolladas. Este medio de cultivo preparado por Löffler contenía los nutrientes necesarios para permitir el crecimiento de un gran número de bacterias. La inoculación de las bacterias era realizada siguiendo la técnica de siembra en estría en la superficie del medio de cultivo con la ayuda de una “Asa de platino” previamente esterilizada por calor de la llama de un mechero, método utilizado igualmente en la actualidad. El uso de la gelatina tenía el inconveniente de ser rápida y fácilmente contaminada por una variada cantidad de microorganismos, además de tener un bajo punto de fusión, observando en el laboratorio durante los días calurosos que la gelatina se licuaba fácilmente; ambos problemas se solventaron cuando en 1882 el médico alemán Walther Hesse (1846-1911), siguiendo una sugerencia de su esposa, Fanny Angelina Eilshemius (1850-1934), que propuso que la solución podía estar en su cocina. Durante años, Fanny había empleado agar-agar para solidificar sus mermeladas y otras jaleas y espesar caldos. Hesse, introdujo de esta forma el agar-agar, un polisacárido extraído de algas rojas del género *Gelidium*, como nuevo agente solidificante. Estos trabajos de Koch y su equipo tuvieron un verdadero impacto en el mundo microbiológico, entre otras cosas permitió cambiar las ideas del pleomorfismo bacteriano difundidas para la época y se comenzó a manejar el concepto de especie dentro de la Bacteriología. Julius Richard Petri (1852-1921), discípulo de Koch, reemplazó las bandejas de vidrio cubiertas con campanas, usadas hasta entonces para los cultivos sólidos, por placas de vidrio planas, lo que conocemos hoy en día como cajas o placas de Petri en honor a este investigador. Todas estas investigaciones y los métodos empleados por el equipo de ayudantes de Koch, integrado por Friedrich August Johannes Löffler, Georg Gaffky (1850-1918) Walther Hesse y Julius Richard Petri ayudaron de gran forma, al descubrimiento del bacilo de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), en el año 1882.

Los trabajos más conocidos de Löffler fueron los relacionados con el bacilo de la difteria y la obtención de cultivos puros para su estudio en el laboratorio, hecho demostrado en 1884. Nuevamente señaló a Koch que el conseguir cultivar en forma pura un microorganismo permite realizar de una manera más fácil las experiencias de inoculación a los animales de experimentación y poder reaislarlo posteriormente. Al poder obtener colonias puras en los cultivos se les facilitaba



el trabajo de aislamiento, aunque la muestra fuera tomada directamente de la garganta del paciente donde podían encontrarse diferentes especies bacterianas.

La difteria es una enfermedad conocida desde la antigüedad y en la cual Löffler también dedicó mucho tiempo. Esta enfermedad era particularmente temida porque producía unas pseudomembranas en la garganta de los pacientes que podían llegar a asfixiarlos, en especial a los niños. En 1871, Max Joseph Oertel (1835-1897), médico alemán desarrolló un sistema para la corrección de problemas respiratorios e inventó el estroboscopio laríngeo. Demostró que estas pseudomembranas se podían reproducir en conejos frotando sus gargantas con secreciones de pacientes humanos.

En 1875, Klebs mantuvo que un hongo era la causa de estas pseudomembranas, pero en el Congreso médico alemán de 1883, Klebs presentó nueva información donde decía que una bacteria específica se podía observar en las coloraciones realizadas a partir de las pseudomembranas de la garganta de los pacientes con difteria. El problema radicaba en la diferenciación de las diversas bacterias que estaban implicadas en la enfermedad y hacer crecer en cultivo puro el responsable de causarla.

Una de las dificultades que enfrentó Löffler para aislar al agente de la difteria era la gran variedad de microorganismos que habitaban la garganta de los pacientes con difteria, uno de ellos, era el *Streptococcus*, bacteria en forma de cocos en cadenas. En una serie de veintisiete casos de inflamación mortal de la garganta, veintidós habían sido diagnosticados como difteria, cinco como escarlatina. En este último grupo, Löffler descubrió que el *Streptococcus* era el organismo dominante. Hoy en día se conoce que la escarlatina está acompañada o precedida por una infección estreptocócica de la garganta producida por el *Streptococcus A*, que se transmite entre los niños por vía respiratoria. En el caso de la difteria, Löffler concluyó que esta bacteria desempeñaba un papel secundario.

En la difteria típica, Löffler observó que las bacterias descritas por Klebs eran fácilmente demostradas en aproximadamente la mitad de los casos que estudió, encontrando igualmente que estos bacilos, se coloreaban fuertemente con azul de metileno.

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023



Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1° Edición electrónica
2005

2° Edición electrónica
2023

Löffler todavía tenía que cultivar tanto el bacilo de Klebs, nunca antes cultivado, como el *Streptococcus* para probar o refutar a cualquiera de ellos como la causa de la difteria. Los estreptococos se cultivaron fácilmente en el medio sólido de peptona y gelatina ideado por Koch y su equipo, la inoculación en animales produjo infecciones generalizadas, pero nunca una enfermedad similar a la difteria humana.

El bacilo encontrado por Klebs y estudiado por Löffler como el organismo causante de la difteria era difícil de cultivar en los medios de cultivo con gelatina ya que la bacteria no crecía a las bajas temperaturas requeridas para mantener la gelatina en estado sólido. Por otro lado los estreptococos, crecían bien a temperaturas inferiores a 24°C, necesarias para evitar que el medio se licuara. Löffler desarrolló un nuevo medio sólido utilizando suero sanguíneo calentado en lugar de gelatina como medio de solidificación. Este medio podía incubarse a 37°C.

El bacilo de Klebs creció bien en estas condiciones. Cuando se inoculaban en animales, Löffler descubrió que el cobayo desarrollaba lesiones tisulares similares a las de la difteria humana. Los bacilos podrían recuperarse fácilmente de la infección producida en el sitio de inoculación, pero nunca se recuperaron de los órganos internos. Igualmente, Löffler postuló que esto sucedía también en la difteria humana, en la que las bacterias estaban confinadas a las pseudomembranas de la garganta. Concluyó que tal vez la bacteria liberaba una sustancia que se diseminaba a otras partes del cuerpo a través de la sangre. Esta hipótesis pronto fue demostrada por los trabajos de Pierre Paul Émile Roux (1853-1933) y Alexander Yersin (1863-1943), quienes hicieron mucho para revelar la naturaleza de la toxina diftérica. Posteriormente, la teoría de las toxinas pronto fue estudiada por de Emil Adolf von Behring (1854 - 1917) y otros investigadores quienes desarrollaron una antitoxina efectiva para contrarrestar los efectos de la toxina soluble producido por el bacilo.

Otra experiencia realizada por Löffler para aislar e identificar el agente causal de la difteria fue un intento de cultivar el microorganismo a partir de niños sanos. Efectivamente, de un grupo de veinte niños, pudo aislar el bacilo en uno



de ellos. Llamando la atención sobre el hecho de que no todas las personas infectadas por el bacilo de la difteria o el bacilo tuberculoso padecían la difteria o la tuberculosis. Este concepto de portador sano tenía una inmensa importancia para la salud pública y los factores propios del huésped también tuvieron que ser estudiados.

En 1884 Löffler publicó sus estudios sobre la difteria, donde presentaba no sólo al agente causal de la difteria, sino también los fenómenos igualmente importantes de la producción de toxinas y el estado de los portadores sanos.

En 1884, Löffler fue transferido del laboratorio de Gesundheitsamt para convertirse en director del laboratorio de higiene del Primer Hospital Garrison de Berlín, donde continuó sus estudios bacteriológicos y dio conferencias sobre saneamiento ambiental. En este momento descubrió el bacilo Gram positivo causante de la erisipela y la peste porcina conocido como *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

En 1886 fue nombrado miembro de la Facultad de Higiene de la Universidad de Berlín y al año siguiente, con sus colegas bacteriólogos, Karl Georg Friedrich Rudolf Leuckart (1822-1898) y O. Uhlworm (1849-1929) fundó *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde* (más tarde, *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene*), una de las revistas más influyentes en el campo.

En 1888, Löffler ya es reconocido como bacteriólogo, investigador y profesor recibiendo la invitación de formar parte de la cátedra de higiene en las universidades de Giessen y Greifswald aceptando esta última; Permaneció por veinticinco años como Profesor y posteriormente fue designado como Rector de la universidad desde 1903 hasta 1907. En 1905 fue ascendido al rango de Generalarzt en el ejército alemán.

Al principio de sus años en Greifswald, Löffler comenzó a trabajar en el problema de la fiebre tifoidea del ratón y su causa bacteriológica, la *Salmonella typhi-murium*. Estas experiencias marcan la pauta del uso de bacteria para intentar controlar la propagación de una población animal no deseada; Pasteur

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1° Edición electrónica
2005

2° Edición electrónica
2023



había sugerido anteriormente que esto se hiciera para reducir la población de conejos en Australia.

Después de enterarse del artículo de Löffler que describió un nuevo método bacteriológico para controlar ratones de campo, en 1892 el gobierno griego le pidió que los ayudara con el control de los roedores que amenazaban las cosechas en la llanura de Thessalian. En sus experiencias en el laboratorio, Löffler había demostrado que *Salmonella typhi-murium* era infecciosa para ratones pero no para otros animales de granja y planeaba propagar la enfermedad entre los ratones contaminando sus fuentes de alimentos. En abril de 1892 Löffler viajó a Grecia; después de determinar que el ratón de Thessalian era tan susceptible a las bacterias como sus animales de laboratorio, comenzó a cultivar grandes cantidades de *Salmonella* necesarias para extenderse en los campos. La bacteria dispersada mató a una gran cantidad de ratones, pero los esfuerzos de Löffler para el control biológico no originó una discusión clara sobre la efectividad real y práctica de estas experiencias, además se temía que la bacteria no fueran inocuas para el humano, lo que impidió estudios posteriores.

En 1892 Dimitri A. Ivanowski (1864-1920) biólogo ruso, fue el primer investigador en describir las características de una entidad acelular que denominó "virus", mientras trabajaba en la enfermedad denominada mosaico del tabaco. Demostró que la savia de una planta enferma podía transmitir la enfermedad a una planta sana, pero también demostró que lo hacía aun haciéndola pasar por un filtro bacteriológico. El agente causal de la enfermedad, era lo suficientemente pequeño para atravesar los poros de los filtros de porcelana; desafortunadamente Ivanowski no pudo aislarlo ni cultivarlo, lo que lo llevó a abandonar la investigación.

Otras observaciones fueron realizadas independientemente por el holandés Martinus Willem Beijerinck (1851-1931); posiblemente sin tener noticias del trabajo de Ivanowski, Beijerinck realizó experimentos similares con la misma metodología llegando a las mismas conclusiones, "La enfermedad no era producida por microbios aerobios o anaerobios, sino por un virus líquido viviente" (un *contagium vivum fluidum*, según su expresión), el agente filtrable debía de incorporarse al protoplasma vivo del hospedador para lograr su

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023



reproducción. Este tipo de agentes infecciosos que atravesaban los filtros de porcelana fueron llamados en un primer momento “virus filtrables”, posteriormente conocidos como virus.

En 1897, Löffler se convirtió en presidente de una comisión alemana para estudiar la fiebre aftosa del ganado. En 1898 Löffler, junto con Paul Frosch (1860-1928) hicieron un descubrimiento similar, encontrando que el agente causal de la fiebre aftosa o glosopeda presente en la saliva del ganado vacuno enfermo era uno de estos agente filtrable, que igualmente atravesaba los filtros bacteriológicos. Se considera a Löffler como el primer investigador que demostró el origen viral de una enfermedad animal, al determinar que la fiebre aftosa de los caballos se debía a un virus (Aphthovirus).

La linfa, líquido transparente que recorre los vasos linfáticos de animales infectados, diluida y filtrada para estar completamente libre de bacterias, produjo la enfermedad típica después de su inoculación en animales de experimentación. Era necesario aclarar si la linfa contenía una toxina efectiva o un microorganismo no descubierto previamente. Löffler y Frosch mantenían que se debía a un organismo que podía multiplicarse pero que era invisible con los microscopios existentes. Poco tiempo después de que se conociera su trabajo, William Henry Welch (1850-1934) en Baltimore llamó la atención de Walter E. Redd (1851-1992), quien pronto determinó la naturaleza viral de la fiebre amarilla y su transmisión por mosquitos.

Löffler obtuvo una cátedra en la Universidad de Greifswald en 1888 y más tarde en 1913, en el propio Instituto Robert Koch de Berlín. Desde 1888 fue profesor de higiene en la Universidad de Greifswald convirtiéndose en su Rector durante los años 1903 y 1907.

En 1913, Löffler reemplazó a Gaffky, quien había sido el sucesor de Koch como director del *Institut für Infektionskrankheiten* (Instituto de Enfermedades Infecciosas de Berlín). Durante la I Guerra Mundial Löffler estuvo trabajando activamente planificando programas de higiene para la armada.

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023



Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web
Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic
Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023

Es interesante destacar que poco tiempo después del descubrimiento del agente causal de la difteria, Löffler igualmente llegó a la conclusión, que las principales alteraciones de esta enfermedad se producían por toxinas elaboradas en el interior del bacilo en el sitio de la infección, capaz de crear un factor soluble tóxico que podía ser transportado por el torrente sanguíneo a otros órganos. A partir de cultivos puros de la bacteria, pudo observar que estas sustancias eran secretadas por el bacilo. Sin embargo, le resultó imposible probar esta teoría. Este hecho fue comprobado posteriormente en 1888 en el Instituto Pasteur por Pierre Paul Emile Roux (1853-1933) cuando logró obtener un filtrado libre de la bacteria el cual al inocularlo a animales susceptibles al bacilo les producía la muerte con las lesiones y sintomatología características de la enfermedad.

Estos resultados igualmente le permitieron demostrar a Löffler, que algunos animales eran inmunes a la difteria, observación fundamental para que Emil von Behring (1854-1927) y Shibasaburo Kitasato (1856-1931), desarrollaran la antitoxina diftérica. Los resultados de estas investigaciones sobre las toxinas del tétanos y de la difteria les permitió concluir que el cuerpo humano produce “antitoxinas” (más tarde conocidas como anticuerpos) que neutralizaban las toxinas de forma específica, y evidenciando que el suero contenía antitoxinas que a su vez era capaz de proteger a los animales expuestos a una dosis letal de la toxina correspondiente (1890).

Los descubrimientos de Löffler de varios microorganismos, así como también a través de sus enseñanzas y métodos de trabajo, contribuyeron en gran medida al auge de la bacteriología. Además de sus medios de cultivo, Löffler, también desarrolló diferentes técnicas de tinción, entre ellas la “coloración de azul de metileno de Löffler”, llamada coloración de gránulos metacromáticos, porque presentan un efecto metacromático, viéndose rojos cuando se tiñen con un colorante azul. Es una coloración simple y de gran utilidad para la visualización de bacterias del género *Corynebacterium*. Löffler además, ideó una técnica de tinción para los flagelos incluida hoy en día entre las tinciones estructurales, aquellas que nos permiten visualizar diferentes estructuras de las bacterias. La técnica de “coloración de flagelos de Löffler”, permite observar los flagelos de las bacterias de color rojo sobre el resto de la bacteria. Introdujo el medio estándar para el cultivo del bacilo de la fiebre tifoidea y mejoró los métodos para



aislar y diferenciar las numerosas bacterias fecales. También es conocido por su trabajo en desinfección, higiene de la leche y el agua y eliminación de aguas residuales. En reconocimiento a su labor científica el Instituto Federal Alemán de Investigación para la Salud Animal en la Isla de Riems, cerca de Greifswald lleva su nombre en su honor.

En diciembre de 1914 la salud de Löffler comenzó a deteriorarse y posterior a una intervención quirúrgica fallece. Friedrich August Johannes Löffler murió a los 63 años el 9 de abril de 1915 en Alter Friedhof, Berlín, Alemania. Sus restos reposan en Greifswald.

Sinceramente, este extraordinario investigador merece ser reconocido por todos y admirados por cada uno de los que nos dedicamos a la vida microscópica. Pequeño y sincero homenaje a este gran hombre de la Microbiología mundial.

REFERENCIAS

- Desarrollo Histórico de la Microbiología.html
- Farreras Valentí P., & Rozman, C. Medicina interna, 2000.
- Friedrich Loeffler (1852-1915). Klebs-Loeffler bacillus. JAMA, 210 (6): 1096-7.
- Friedrich August Johannes Loeffler (1884-1915). Imagen procedente de Wikipedia
- Friedrich Löffler - EcuRed.html
- Howard DH. Friedrich Loeffler and the Thessalian field mouse plague of 1892. J Hist Med Allied Sci, 1963; 18: 272-81.
- Kaiser G. Friedrich Loeffler zum 80. Geburtstag. Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, 1965; 58 (2): 85-7.
- Löffler. Muermo - Wikipedia, la enciclopedia libre.html
- Wittmann W, Lafer EM. Friedrich Loeffler's way to the Isle of Riems near Greifswald. Historia medicinae veterinariae, 2002; 27 (1-4).
- <https://www.encyclopedia.com/medicine/diseases-and-conditions/pathology/bacterial-proteins>

Biografía elaborada por
Axel Rodolfo Santiago Stürup

Editores

Oswaldo
Carmona

Dilia Martínez
Méndez

Editor Emérito

Darío Novoa
Montero (†)

Co-Editores

María Josefina
Gómez

María Isabel
Urrestarazu

Axel Rodolfo
Santiago Stürup

Administrador Web

Félix O. Carmona

Hosting: Stargrafic

Pavel Becerra

Financiamiento

Sociedad
Venezolana de
Infectología (SVI)

Sociedad
Venezolana de
Microbiología (SVM)

Asociación
Venezolana de
Micología (AVM)

Edición impresa 2001
ISBN 978-980-12-1539-4.

1ª Edición electrónica
2005

2ª Edición electrónica
2023