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

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

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

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

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

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

Después de su graduación en 1866, pasó un breve período como auxiliar en los hospitales de Hannover y Hamburgo donde se dedicó al ejercicio de la profesión médica. Esta etapa fue interrumpida por la guerra franco-prusiana (1870-1871) donde sirvió como médico, y concluida ésta obtuvo una plaza, en 1872, de médico del distrito de Wollstein (Posnania, Este de Prusia), donde pronto se vio atraído por los casos de enfermedades infecciosas, en particular por las septicemias, las infecciones de heridas, la peste bovina y la enfermedad del sueño. Sus experiencias en la guerra sirvieron como pilares para su posterior investigación sobre la infección de las heridas. Koch sostenía que diferentes especies de bacterias podrían aislarse de las heridas y que estas bacterias causaban un amplio espectro de síndromes clínicos en animales de experimentación, incluyendo abscesos, sepsis, necrosis tisular y fiebre. El trabajo de Koch "Investigaciones sobre la etiología de las infecciones de las heridas" se publicó en 1878. Con escasos ahorros, su mujer, Emmy, le regaló un microscopio. ¿Supo ella lo que hizo? Se quedó prácticamente sin marido, porque éste tenía entre sus manos la herramienta que le iba a permitir una de las más grandes empresas de su espíritu aventurero para el bien de la humanidad. Adaptó a su microscopio equipos para realizar fotomicrografías, esencial para dedicarse al estudio sobre el carbunco, que en aquella comunidad afectaba tanto a hombres como a animales, y que previamente **Casimir Davaine** y **Pierre François Olive Rayer** habían demostrado su transmisibilidad directa entre animales, y habían observado al microscopio "gérmenes" que se encontraban en la sangre de las ovejas afectadas. Los repetidos exámenes de sangre y tejidos de los animales afectados revelaron la presencia de un tipo de bacteria que Koch intentó aislar y cultivar. Inyectó con astillitas de madera impregnada con sangre contaminada a ratones sanos (véase la descripción del método de inoculación en ratones descrito en "Los Cazadores de Microbios" de Paul de Kruif), a fin de producir en ellos una infección similar. Cultivó en una "gota pendiente" un homogenizado de bazo de ratón infectado por el microorganismo en una gota de humor vítreo de buey. Fue la primera vez que se realizaba en el laboratorio el cultivo de un microorganismo, aislado del tejido enfermo, y se utilizaba para infectar a otro animal. Este trabajo no se publicó inmediatamente, siguió inoculando con los microorganismos cultivados en las gotas pendientes animales mayores, cobayas, conejos y por fin ovejas, y consiguió la reproducción de la infección y posterior enfermedad. Koch, tras el sorprendente descubrimiento, escribió: *He cultivado estos bacilos a través de ocho generaciones y siempre*

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

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

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

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

Alemania (2005).
Catálogo Michel nº 2496

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

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

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

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

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

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

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

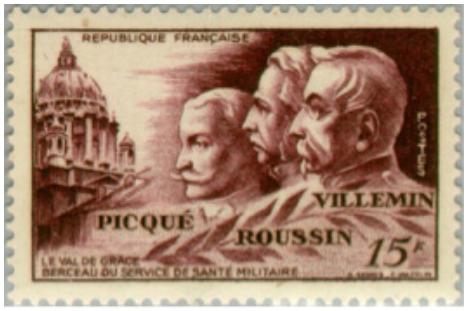
El interés de Hesse por la Bacteriología nació como un intento de contribuir a estudios ambientales. Entre 1881 y 1882, dejó su puesto como médico rural para trabajar en el laboratorio de Robert Koch; allí comenzó a realizar experimentos sobre la contaminación microbiana del aire, y continuó investigando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

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

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

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

En agosto de 1881, Koch asistió al Séptimo Congreso Médico Internacional en Londres que reunía a participantes de todo el mundo, Luis Pasteur y Joseph Lister entre otros. Con la ayuda de una linterna Koch presentó las fotografías en las que demostraba su técnica para obtener colonias puras en medios sólidos, generando sensación entre la audiencia. Pasteur, a quien Lister le había presentado a Koch, a pesar del antagonismo político y la rivalidad científica entre ellos, le estrechó la mano y le dijo: *C'est un grand progres, Monsieur*. La tuberculosis constituía un tema importante en el Congreso y Koch regresó a Berlín, decidido a encontrar al organismo causante. Los avances técnicos y el grupo de colaboradores que reunió Koch, le permitieron descubrir, en 1882 al bacilo causante de la tuberculosis, que fue denominado "bacilo de Koch". Un mérito innegable de este eminente microbiólogo fue su paciencia y confianza en sus investigaciones. La mayoría de los microorganismos crecían en los medios sólidos en 24 o 48 h, pero los bacilos de la tuberculosis crecen más lentamente, y en lugar de desechar sus placas, Koch las mantuvo hasta 15 días obteniendo así su crecimiento en colonias. La tuberculosis era la causa de una de cada siete muertes a mitad del siglo XIX, y realmente este descubrimiento fue el hecho más decisivo para la concesión del Premio Nobel en 1905. Previamente, **Jean Antoine Villemin** en 1867, y Cohnheim en 1877 comprobaron que la tuberculosis se transmitía de personas a animales, y de un animal a otro (Villemin: *Studies on Tuberculosis*, 1868). De la lectura de este artículo y de los resultados de Cohnheim, Koch comenzó su "cruzada" en busca del aislamiento y caracterización del agente causal de la tuberculosis, y lo hizo solo porque Loeffler estaba trabajando con la difteria y Gaffky con las fiebres tifoideas. Koch siguió las mismas pautas que tanto éxito le había dado con el carbunco, pero los primeros resultados fueron fracasos, no visualizaba el "bacilo", hasta que utilizó una tinción con azul de metileno sometiendo a la preparación a varias horas de tinción, y esta técnica funcionó, encontrando algunos microorganismos dentro de las células pulmonares. A partir de esto, se dedicó a inocular con este material a conejos y cobayas, y después de 6 semanas, los animales empezaron a presentar los síntomas de la enfermedad. Comenzó entonces a inocular ratones, ratas, marmotas, gatos, perros y palomas con trozos de tejido enfermo de cadáveres que habían padecido la tuberculosis, y en todos ellos aparecían los síntomas de la enfermedad, y lo que era más importante, el reaislamiento del agente inoculado, además nunca observó la presencia de los bacilos en tejidos de animales sanos. Cuando comentó los resultados con sus colaboradores, ellos le felicitaron y le dijeron que había descubierto el agente productor de la tuberculosis, a lo que Koch contestó: *No, aún no. Lo que he hecho podría parecerle definitivo a Pasteur, pero yo no estoy convencido todavía. He de cultivar estos bacilos fuera del cuerpo de los animales moribundos, criar colonias puras, y cultivar los gérmenes durante meses. Luego, si inoculo a animales sanos estos cultivos y consigo que enfermen de tuberculosis….*



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

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

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

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

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

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

Placa de Petri sembrada. Sello de USA de 2009 de la serie Zazzle.com

La Microbiología en sellos
VIII. Robert Koch: El triunfo de la perseverancia (II)

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

Continuamos con el segundo captítulo de esta seria dedicada a "Robert Koch".

La inexorable lógica y claridad de sus experimentos fue creciendo para finalizar con la inducción de la enfermedad en animales sanos infectados con el cultivo puro que había sufrido múltiples transferencias. Koch no se caracterizaba por ser un orador brillante ni de fácil verbo; además, entre el auditorio se encontraba su viejo y antagónico científico Rudolf Virchow, máxima autoridad contemporánea del sistema de medicina alemán, cuya palabra se consideraba verdad indiscutible. No ajeno a la tuberculosis Virchow, el "profesor de profesores" dentro del círculo médico, había formulado su propia teoría sobre la génesis de la enfermedad, que se impuso en el pensamiento médico durante más de 30 años. No solo estaba en desacuerdo con la teoría de los gérmenes como causa de cualquier enfermedad, sino que había enfrentado con Koch cuando le presentó sus hallazgos en privado. Virchow, se oponía a los planteamientos de Koch por dos razones. Primero, porque asumía que la patología y la enfermedad surgen y crecen dentro de la célula, no en los órganos o tejidos, formulación que constituyó la base de su reconocida Teoría Celular (invasores exógenos, como los microbios, no tenían cabida en su forma de pensar y teoría). En segundo lugar, no le gustaba la forma en la que Koch había llegado a Berlín. Virchow era un político liberal polémico y miembro del Parlamento por el Partido Progresista, donde tuvo muchos desacuerdos con los conservadores. En julio de 1880 le ofrecieron a Koch la jefatura del recién creado Laboratorio para Investigaciones Bacteriológicas en la Oficina de Salud Imperial, una institución afiliada directamente al gobierno imperial y ajena por completo a la Universidad de Berlín en donde trabajaba Virchow. El ofrecimiento, hecho directamente por el Ministerio, consternó y enojó a Virchow porque eludía a la Universidad y asaltaba los derechos universitarios. Por esas razones Koch tuvo que hacer su conferencia en la Sociedad Fisiológica, en lugar de en la más prestigiosa Sociedad Médica de Berlín.

Surinam (1982). Catálogo Michel 990-992.

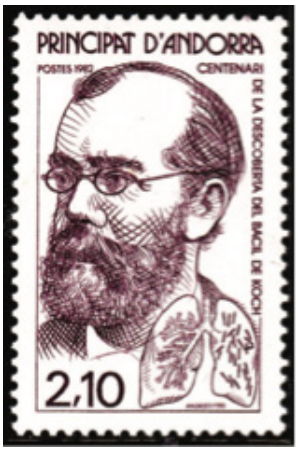
Zimbabue (1982). Catálogo Scott 456-457.

Koch, con nerviosismo, manoseando sus notas y mirando con torpeza al auditorio, quizás por la dificultad de leer su pequeña letra, por las varias correcciones en el texto y por su avanzada miopía, empezó por recordar algo de lo cual el público ya era consciente: *Si el número de víctimas que ocasiona una enfermedad es la medida de su importancia, entonces todas las enfermedades, especialmente las más temidas enfermedades infecciosas, como la peste bubónica, el cólera asiático, etc., deberán ubicarse detrás, lejos de la tuberculosis. Las estadísticas muestran que una séptima parte de todos los seres humanos mueren de tuberculosis, y que, si se consideran sólo los grupos productivos de mediana edad, la tuberculosis afecta a una tercera parte o más de ellos*. De ahí en adelante el estilo no importaba, porque lenta y metódicamente convenció a la audiencia embelesada de que una bacteria que había podido ver en el microscopio mediante una novedosa técnica de tinción inventada por él, que había logrado por primera vez hacerla crecer en un medio de cultivo artificial, utilizándola luego para infectar animales de laboratorio y reproducir el mismo trastorno, era la causa de la enfermedad más importante de la humanidad en todos los tiempos: la tuberculosis. Lo fundamental no fue sólo el descubrimiento del microorganismo productor de la tuberculosis, sino cómo la enfermedad pasaba de ser hereditaria a transmisible, con nuevos significados y nuevas formas de conocer sus causas, procesos y consecuencias, tal como lo señaló al final de su ponencia ese memorable 24 de marzo de 1882 ante los miembros de la Sociedad Fisiológica

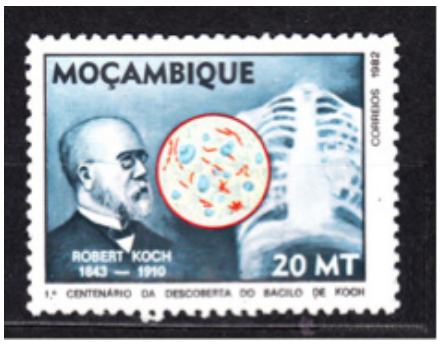
de Berlín: *De aquí en adelante no tendremos más frente a nosotros a una cosa vaga e indeterminada, estamos en presencia de un parásito visible y tangible. Se desarrolla en el hombre y con cegar las fuentes de donde viene la infección, y una de ellas es seguramente la expectoración, la lucha antituberculosa será un hecho*. Cuando Koch terminó, no hubo aplausos ni discusión, pero su audiencia debió haber percibido el privilegio de haber estado presente en una ocasión histórica, aún cuando no comprendiera todos los detalles, pero de acuerdo con lo que escribió Paul Ehrich en un obituario sobre Koch en el periódico *Frankfurter Zeitung*, *Feuilleton* del 2 de junio de 1910, *los asistentes quedaron impresionados profundamente* y para él esa noche permanecería impresa en su memoria como "el más grande evento científico al que he asistido". El 10 de abril de 1882, tres semanas más tarde, el artículo "La etiología de la tuberculosis" (*Die Ätiologie der Tuberkulose*) se publicó en la prestigiosa revista *Berliner Klinische Wochenschrift* 19(15): 221-230, lo que posibilitó la divulgación del descubrimiento en el resto de Europa y los Estados Unidos. Dos años más tarde en una nueva publicación denomina el bacilo como *Bacterium tuberculosis*. El nombre fue sustituido por el de *Mycobacterium tuberculosis* en 1896 por Lehmann y Neumann, por poseer algunas características de los cultivos parecidos a las de los hongos.

Hoja Bloque mostrando a Koch y su publicación en Berliner Klinische Wochenschrift. Rep. Democrática de Alemania (1982). Catálogo Michel nº B67.

Koch había enviado una copia de su documento al profesor John Tyndall en Londres, que inmediatamente publicó las conclusiones esenciales en forma de una carta a *The Times* el sábado 22 de abril de 1882. Al día siguiente, el domingo 23 de abril, el *New York World* hizo un informe del descubrimiento, y esto fue copiado al día siguiente, el lunes 24 de abril, en el *Public Ledger* de Filadelfia. El 3 de mayo, la carta de Tyndall a *The Times* se reprodujo en su totalidad en el *New York Tribune*, y en el *New York Times* el domingo 7 de mayo. Como la noticia se difundió en el mundo, Koch se convirtió, en un nombre familiar, y "Bacilo de Koch" y "Enfermedad de Koch" entraron en el argot médico.



Andorra Francesa. YT nº 308.



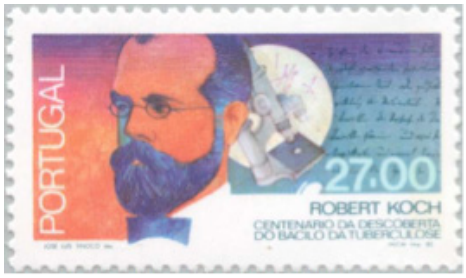
Moçambique. YT nº 868.

Filipinas. Scott nº 1614.

Tres emisiones de 1982 en conmemoración del descubrimiento de *Mycobacterium tuberculosis*

En 1883, Koch y Gaffky trabajaron con un equipo de investigación francés (Roux y Thuillier) en Alejandría (Egipto), estudiando el cólera. Thuillier enfermó y fue víctima de la enfermedad. Koch, con su ahínco característico, identificó al microorganismo con forma de coma causante de esa enfermedad. También se trasladó la India, donde aisló e identificó la bacteria que causaba el cólera a partir de enfermos y de agua contaminada. Esto le valió a Koch recibir del emperador de Prusia la Orden de la Corona con Estrella. Esta bacteria había sido aislada previamente por el anatomista italiano Filippo Pacini en 1854, aunque su trabajo había sido ignorado por la presencia de la "Teoría Miasmática de la Enfermedad". Koch desconocía el trabajo de Pacini e hizo su descubrimiento independientemente. Sin embargo, en 1965 la bacteria fue renombrada como *Vibrio cholerae Pacini* 1854.

En 1884, sus colaboradores Löffler y Gaffky aislaron el bacilo de la difteria y el bacilo de las fiebres tifoideas, respectivamente. Los progresos de Koch y de su equipo generaron el optimismo eufórico de que los estragos de la enfermedad infecciosa llegarían a su fin. La ciencia alemana y el nuevo nacionalismo germánico florecían. En 1885, Koch ocupó la cátedra de Higiene de la Universidad Friedrich-Wilhelm de Berlín; durante esta fase de labor universitaria se produjo una extraña constelación de aciertos y errores, siendo el más relevante el intento fallido de establecer la tuberculina como un remedio para la tuberculosis, entre 1890 y 1897. La explicación más divulgada es que fue un error con respecto a su valor terapéutico, pero sin dudas constituye un trabajo pionero en el campo de la Inmunología. Sin embargo, esta interpretación deja preguntas por resolver: ¿Cuál fue la base conceptual, que convenció a Koch que la tuberculina era una cura para la tuberculosis?. Por otro lado, ¿Hubo factores extra-científicos que indujeron a un investigador cuidadoso y cauteloso como Koch a cometer tal error científico? Un análisis científico racional me permite afirmar que presiones políticas, y motivos económicos y personales, llevaron a Koch a anunciar prematuramente al mundo que había descubierto una cura para la tuberculosis. En cuestión de meses sus afirmaciones fueron cuestionadas y desmentidas y su reputación gravemente dañada. A finales de la década de 1880, Koch cometió el error de compartir con algunos funcionarios del gobierno las novedades de sus hallazgos provisionales. No pudo habérseles escapado lo que representaban los trabajos de Pasteur para el prestigio de Francia y de la ciencia francesa. Días antes del X Congreso Médico Internacional que tendría lugar en Berlín en agosto de 1890, organizado por el gobierno prusiano, Koch fue presionado directamente por funcionarios gubernamentales para anunciar su hallazgo. Allí ante el Congreso, Koch estableció sus famosos "postulados", los que debe cumplir cada tipo diferente de microorganismo antes de considerarlo como causa de la enfermedad (no vamos a detallarlos por ser muy conocidos y de obligado aprendizaje por nuestros alumnos).



Portugal (1982).
Catálogo Afinsa nº 1580

Benin (1982).
Catálogo Michel nº 279

Se encontraba en medio de negociaciones económicas con el gobierno para llegar a un acuerdo sobre la fundación de un nuevo Instituto de Enfermedades Infecciosas, con él como director. Es razonable deducir que sucumbió a esa presión. Su marcada y expresa rivalidad con Pasteur por el éxito de las vacunas contra el carbunco y la rabia, además de los logros de sus colegas dentro del Instituto de Higiene que dirigía –von Behring, Ehrlich, Kitasato, Wasserman, Proskauer, todos en camino de convertirse en figuras conocidas en la Microbiología de enfermedades infecciosas–, también debieron influir en su decisión, pues no estaba acostumbrado a ocupar lugares secundarios.

von Behring. Imperio Alemán (1944).
Catálogo Michel nº 864

Kitasato. Japón (2003).
Catálogo Sakura nº 1907

Volvamos con el tema de la tuberculina, que consistía en una solución cruda purificada de antígenos del bacilo tuberculoso presentes en el sobrenadante de un medio de cultivo de bacilos tuberculosos muertos por calor. A comienzos de 1891 era evidente que la tuberculina no era eficaz como terapia efectiva contra la tuberculosis. Los éxitos fueron mínimos y en ausencia de experimentos doble ciego, los estudios pueden incluso no haber existido. Los efectos secundarios frecuentemente fueron graves. Sin embargo, Koch persistiría en sus experimentos con tuberculina por el resto de su vida.

Taiwan (1982).
Catálogo Michel 1461.

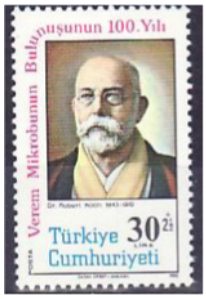
Rep. Democrática de Alemania (1960).
Catálogo Michel 1461.

Cuba (1982).
Catálogo Michel 2674.

Durante la fase turbulenta de su vida profesional, Robert Koch afronta también una crisis matrimonial. Había empezado a separarse de su esposa Emmy. En 1889 conoce y se enamora inmediatamente de Hedwig Freiberg, una joven de 17 años, con quien se casa en 1893. No se conocen los detalles de esa relación ni de cómo se conocieron, pero una de las más difundidas es que fue por medio del pintor que por entonces hacia un retrato del científico. Ella estaba fascinada con los estudios de Koch y cuando Koch se inoculó con tuberculina, se ofreció como voluntaria para que también la inoculara, al parecer la relación con Hedwig fue un soporte emocional importante durante la crisis por el fracaso con la tuberculina. Cuando la opinión del mundo científico sobre la tuberculina se había vuelto en contra, Koch le escribe a Hedwig desde Egipto en la primavera de 1891: *Como me amas, no puedo ser golpeado por las vicisitudes del destino. No me abandones ahora pues tu amor es mi consuelo*... El matrimonio con Hedwig fue sólido y duradero hasta la muerte de Koch. Ella le acompañó en varios de sus viajes a África y Asia. Sin embargo, la relación fue vista como un escándalo al que no eran ajenos sus colegas ni la prensa.

Pintura de R. Koch. México (1982).
Catálogo Michel 1818.

Después de ello, en 1891, el gobierno imperial fundó especialmente para Robert Koch el Instituto de Enfermedades Infecciosas, con una clínica aneja, de cuyo establecimiento asumió la dirección el ilustre médico, que debido a ello abandonó la cátedra. Allí realizó numerosas investigaciones, justamente célebres; entre ellas merecen ser destacadas, sobre todo, las referentes a la malaria, sus trabajos más importantes en esos años fueron: "Etiología de la esplenitis y Etiología de la tuberculosis". En 1904, sin que se conozcan las razones (véase el enfrentamiento con Lydia Rabinovich-Kempner escrito por nuestro compañero y amigo Manuel Sánchez en Curiosidades de la Microbiología), renunció a su cargo de director del citado Instituto, y se dedicó a viajar por todo el mundo, estudiando enfermedades de Sudáfrica, India y Java. Visitó en Mukteshwar lo que ahora se llama Instituto de Investigación Veterinaria India (IVRI, *Indian Veterinary Research Institute* en inglés), a petición del Gobierno de la India para investigar una plaga en el ganado.



Koch en su viaje a la India. Turquía (1982).
Catálogo Michel nº 2599.

Robert Koch recibió en 1905 el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por sus trabajos sobre la tuberculosis. Koch no abandonó nunca su esperanza de que la tuberculina en última instancia pudiera curar la tuberculosis y nunca se retractó de su afirmación. Su tenacidad y los esfuerzos fallidos pudieron haber influido en la decisión del Comité del Premio Nobel. Concluye su conferencia reafirmando su optimismo sobre una cura para la tuberculosis: *Si el trabajo continúa de esta manera poderosa, entonces la victoria se logrará*. Murió el 27 de mayo de 1910 de un ataque de corazón en Baden-Baden a la edad de 66 años.

Estado libre de Danzing (1939).
Catálogo Michel nº 307
(sello donado por el Dr. Rafael Roger)

Gran Alemania (1944).
Catálogo Michel nº 864.