

## CAPITULO I

### ANTONIO VAN LEEUWENHOEK

#### EL PRIMER CAZADOR DE MICROBIOS

Leewenhoek fue el primero en asomarse a un mundo nuevo, poblado de millares de especies de seres pequeñísimos, ningún poeta ni historiador alguno evoca la figura de Leewenhoek, porque su vida fue una lucha única, tenaz, contra las mayores dificultades. Cuando en Leeuwenhoek nació el deseo de hacer investigaciones, la investigación científica aún no había llegado a ser una profesión, era aquel un mundo en que la ciencia empezaba a ensayar sus primeros pasos, la ciencia que no es otra cosa sino el intento de aproximarse a la verdad mediante la observación cuidadosa y el pensar despejado, poco sabemos de la vida de Leewenhoek entre los 20 y 40 años, pero es indudable que durante esa época paso por ser un hombre ignorante, no sabía hablar más que el holandés, dialecto despreciado por el mundo culto, por considerar lengua de tenderos, pescadores y cavadores de zanjas, su ignorancia fue una gran suerte para él porque aislado de toda la charlatanería docta de su tiempo, no tuvo otro guía que sus propios ojos, sus propias reflexiones y su propio criterio. ¡Que divertido debía ser mirar a través de una lente y ver cosas de tamaño mayor a simple vista! Pero, ¿comprar lentes? ¡No sería Leewenhoek quien tal hiciera! ¡Jamás se dio hombre más desconfiado! ¿Comprar lentes? ¡No; él se las fabricaría! Hoy día los investigadores compran con unos cuantos pesos un microscopio nuevo y reluciente, da vueltas a un tornillo micrométrico y hacen observaciones, muchos de ellos sin saber ni preocuparse como esta construido el aparatos, pero en cuanto a Leewenhoek olvidando a su familia, sin preocuparse de sus amigos, trabajaba a altas horas de la noche, inclinado sobre sus lentes acrisoles, y él mismo decía de sus convecinos: hay que perdonarles vista su ignorancia, vivía satisfecho, no tenía otro deseo que examinar con sus lentes cuanto caía en sus manos, paso horas enteras mirando la lana de oveja y los pelos de castor y liebre que de finos filamentos se trasformaban por virtud de su pedacito de cristal, en troncos gruesos, diseco cuidadosamente la cabeza de una mosca, ensarto la masa encefálica en la finísima aguja de su microscopio, miro y quedo asombrado, era Leewenhoek como un cachorro que olfatea todo lo que tiene a su alrededor sin asco, sin tino ni respeto.

Nunca se habrá conocido hombre más difícil de convencer que Leewenhoek, jamás escribió palabras acerca de lo que observaba, jamás hizo un dibujo hasta que después de mirar cientos de veces la misma cosa en idénticas condiciones, estaba seguro de que no había variación alguna, aun así no quedaba del todo satisfecho y solía decir: la gente que por primera vez mira por un cristal de aumento dice: ahora ve una cosa luego ve otra; es que el observador más experto puede equivocarse, pero las he hecho con satisfacción sin hacer caso de quienes le preguntaban, más yo no escribo para esas gentes, escribo solamente para los filósofos. En ese aislamiento trabajo durante 20 años, en la segunda mitad del siglo XVIII hubo un gran movimiento entre las gentes doctas, los hombres extraordinarios miraban con recelos todo lo que tenía visos de ciencia nueva, en Inglaterra unos cuantos revolucionaros fundaron una sociedad llamada *The invisible College* aunque Leewenhoek por aquellos años ya era un arisco y desconfiaba de todo mundo, al fin permitió a Graaf que mirase por aquellos ojos mágicos suyos y aquellas diminutas lentes sin igual en Europa, casi avergonzado de su propia fama Graaf se apresuro a escribir a sus colegas de la real sociedad sus descubrimientos. hagan ustedes que Antonio van Leewenhoek les escriba comunicándoles sus descubrimientos Leewenhoek contesto una carta muy larga escrita en holandés vulgar, y en la que divagaba acerca de cuanto existe bajo las estrellas, el encabezamiento de la carta decía así: exposición de algunas observaciones hechas con un microscopio ideado por Mr. Leewenhoek, referentes a las suciedades que se encuentran en la piel, en la carne, al aguijón de una abeja, etc la real sociedad quedo asombrada; mirando hacia atrás nos parecen sencillísimos muchos de los descubrimientos fundamentales de la ciencia. ¿Cómo es que por espacio de miles de años anduvieron a tientas los hombres, sin ver las cosas que tenían delante de sus narices? así sucedió con los microbios, ¿por qué fue tan difícil entonces descubrir los microbios? Cuando nació Leewenhoek no existían microscopios sino simples lupas o cristales de aumento, a través de los cuales podía haber estado mirando el holandés hasta hacerse

viejo, sin lograr descubrir un ser más pequeño que el acaro de queso, más ésta su extravagancia aparente se reveló más tarde como preparación para aquel día imprevisto en que observó a través de su lente de juguete montada en oro, una pequeña gota de límpida agua de lluvia, ¿y a quien sino a un hombre tan extraordinario se le habría ocurrido dirigir su lente hacia un objeto tan poco interesante: una de los millones de gotas de agua que caen del cielo? Su hija María (de 19 años y que cuidaba cariñosamente a su padre, un tanto tocado)

– Mira a través de su lente y murmura entre dientes unas palabras... y de pronto se oye la excitada voz de Leewenhoek: ¡ven aquí! ¡Date prisa! ¡En el agua de lluvia unos bichitos!... ¡nadan! ¡Dan vueltas! ¡Son mil veces más pequeños que cualquiera de los bichos que podemos ver a simple vista!... ¡mira lo que he descubierto! Había llegado el gran día para Leewenhoek.

Este es el mundo fantástico, fabuloso al que Leewenhoek, entre todos los hombres de todos los países fue el primero en asomarse. Grande fue ese día para Leewenhoek.

Leewenhoek era un hombre muy desconfiado. Aquellos animalitos eran enormemente pequeños y demasiado extraños para tener existencia real, y por esta razón volvió a observarlos, de nuevo vio a aquellos seres, no solo una sola especie, sino otra más grande que la primera, moviéndose con gran agilidad, porque tenía varios pies increíblemente sutiles. Descubrió una tercera especie y una cuarta, tan pecunia que no acertó a discernir su forma. Pero está viva. ¡Se mueve, recorre grandes distancias en este mundo de una gota de agua! ¡Qué seres más listos!, así los describió Leeuwenhoek.

Le pareció absurdo el que aquellos animalillos cayeran con la lluvia del cielo. ¡Seguramente que Dios no podía hacer surgir de la nada a los animalillos que había encontrado en el tiesto! Pero, ¿cómo resolver este problema? Él experimento, estaba lloviendo y lavo cuidadosamente un vaso, lo enjugó y lo puso debajo del tubo de bajada del canalón del tejado y corrió a examinarla al microscopio... ¡Sí! Allí estaban, nadando, unos cuantos bichejos..., pero en realidad esto no probaba nada, podía ser que vivieran en el canalón y hubieran sido arrastrados por el agua... Entonces tomo un gran plato, lo lavo con todo esmero y saliendo al jardín lo colocó encima de una gran cajón, para evitar que las gotas de lluvia salpicaran barro dentro del plato, después recogió unas gotas en uno de sus delgados tubitos y regresó a su laboratorio Lo he demostrado. Esta agua no tiene ni un solo bicho. ¡No vienen del cielo!, tratando de ver más de cerca, intentando encontrar la razón de las cosas. ¿Por qué tiene sabor picante la pimienta? Tal fue la pregunta que se formuló un buen día, y ésta fue su conjetura: En las partículas de pimienta debe haber pinchitos, que son los que pican en la lengua al comerla ¿Pero existirán tales pinchitos?

En vista de ello, la Real Sociedad encargo a Tober Hooke y Nehemiah Grew que construyeron los mejores microscopios de que fueran capaces, y que preparasen agua de pimienta con la mejor calidad de pimienta negra. El 15 de noviembre de 1667 llegó Hooke a la reunión con su microscopio y presa de gran excitación, porque Antonio Van Leewenhoek no había mentido. ¡Allí estaban los bichejos fabulosos, un mundo encantado! Los miembros se levantaron de sus asientos y se apiñonaron en torno al microscopio; miraron y exclamaron: ¡Ese hombre debe ser un observador mágico!... ¡Día grande para Leeuwenhoek! Más la contestación de Leeuwenhoek fue: Os serviré fielmente durante el resto de mi vida. Y cumplió su palabra, porque hasta la muerte, ocurrida a los 91 años, siguió enviándoles aquellas cartas, mezclas de charla familiar y de ciencia. ¡Pero enviar un microscopio! Lo sentía mucho, pero le era imposible mientras viviera.

Malyneus ofreció a Leeuwenhoek un precio generoso por uno de sus microscopios. Seguramente podría desprenderse de uno, ya que tenía cientos de ellos, ¡Pues no! Pasaron los años, se volvió más brusco y desconfiado, se pasaba más y más mirando por sus centenares de microscopios e hizo sinnúmero de descubrimientos sorprendentes. En la cola de un pececillo observó, él primero entre todos los hombres, los vasos capilares por los que pasa la sangre de las arterias a las venas, confirmando así la teoría de la circulación de la sangre del ingles Harvey.

Estoy convencido de que entre un millar de personas no hay una que sea capaz de continuar mis estudios,

porque para ello se necesita disponer de tiempo ilimitado, gastar mucho dinero y, además, estar siempre atentísimo, si se ha de lograr algo

Así fue el primer cazador de microbios. En 1723, a la edad de noventa años, en su lecho de muerte, hizo llamar a su amigo Hoogvliet. No pudo alzar la mano; sus ojos, antes llenos de animación, estaban apagados, y la muerte empezaba a bajarle los párpados; murmuró: Hoogvliet, amigo mío, te ruego que hagas traducir al latín estas dos cartas que hay encima de la mesa... Envíalas a Londres a la Real Sociedad... Hoogvliet cumplía su promesa que había de hacer cincuenta años antes, y al escribir las cartas decía: Envío a ustedes, documentos señores, este último presente de mi moribundo amigo, esperando que sus postreras palabras les serán gratas.

## **CAPITULO II**

### **LÁZARO SPALLANZANI**

#### **LOS MICROBIOS NACEN DE MICROBIOS**

A semejanza de Leeuwenhoek, el joven italiano tuvo que sostener grandes luchas con su familia para llegar a ser un cazador de microbios. El joven Spallanzani estaba tan decidido a arrancar sus secretos a la naturaleza como lo estuvo Leeuwenhoek, si bien eligió un camino totalmente diferente para llegar a ser hombre de ciencia. La emoción y la dignidad de profundizar en el estudio de la Naturaleza empezaron a abrirse en los laboratorios retirados de los filósofos.

Spallanzani se lanzó con ardor a la tarea de recoger los conocimientos más diversos, a poner a prueba toda clase de teorías, a descartar todas las autoridades por famosas que fuesen y frecuentó el trato de todo género de personas, desde obesos obispos, funcionarios y profesores, hasta actores extranjeros y juglares, era como el polo opuesto de Leeuwenhoek., una vez ordenado sacerdote y considerado como un creyente fanático, se entregó con ardor a poner en duda todo lo existente, sin aceptar nada como cierto, excepto la existencia de Dios., antes de cumplir los treinta años fue nombrado profesor en la Universidad de Regio, allí fue donde dio comienzo a sus estudios sobre los animalillos, aquellos seres nuevos y pequeñísimos descubiertos por Leeuwenhoek, esos animalillos eran objeto de una controversia extraña, giraban en torno de esta cuestión: ¿Nacen espontáneamente los seres vivos, o deben tener padres forzosamente?, Spallanzani negaba la posibilidad de la generación espontánea de la vida; ante la realidad de los hechos estimaba absurdo que los animales, aun los diminutos bichijos de Leeuwenhoek, pudieran provenir de un modo caprichoso, de cualquier cosa vieja o de cualquier inmundicia. ¡Una ley y un orden debían presidir su nacimiento; no podían surgir al azar!, ¡Con cuánta facilidad dilucida la cuestión! Toma dos tarros y pone un poco de carne en cada uno de ellos, deja descubierto uno y tapa el otro con una gasa, las moscas acuden a la carne que hay en el tarro destapado, y poco después aparecen en él las larvas y más tarde moscas, examina el tarro tapado con la gasa y no encuentra ni una sola larva, ni una sola mosca., a la mañana siguiente le hizo pensar en la misma cuestión, pero no ya en relación con las moscas, sino con los animales microscópicos, pero reflexionaba: Si es que me propongo probar algo no seré un verdadero hombre de ciencia si no aprendo a seguir los hechos adonde quieran llevarme; tengo que zafarme de mis prejuicios.

Spallanzani enseñó a sus discípulos que la vida solo procede de la vida, que todos los seres vivos, aún esos mismos bichitos despreciables, tienen forzosamente progenitores, después de esto, abandono temporalmente sus arduas investigaciones acerca de los amores, las luchas y la muerte de los animalillos y se entregó a profundos estudios sobre la digestión de los alimentos en el estomago humano

Pronto volvió, sin embargo, a la misteriosa cuestión de los orígenes de la vida aceptándolo con fe ciega como uno de los milagros del creador, en su insaciable sed de conocimientos, que le hacía no detenerse ante obstáculo alguno, iba guiado por una pasión que le arrastraba a realizar no sólo cruentos experimentos con los animales, sino que también se sometía a sí mismo a pruebas crueles y fantásticas. El italiano, por su parte, se

dedicó a escribir y siendo en el laboratorio un virtuoso, con la pluma en la mano se transformaba en un demonio, Spallanzani tenía ya la certeza de que todos los animales, aun los más pequeños proceden de otros que, a su vez, han tenido existencia anteriormente; también tenía la convicción de que un diminuto microbio seguía perteneciendo siempre a la misma especie de sus progenitores del mismo modo que una cebra no se transforma en una jirafa o procrea bueyes almizcleros, sino que siempre es una cebra y engendra cebras pequeñas, en resumidas cuentas – decía Spallanzani –. Needham estaba equivocado y yo he demostrado que en la ciencia de los animales lo mismo que en las orbitas de las estrellas, rige una ley y un orden.

En las postimetrías del siglo XVIII, cuando Napoleón comenzaba a destruir un mundo viejo, y en los momentos en que Beethoven llamaba a las puertas del siglo XIX con la primera de sus titánicas sinfonías, que sonaban como gritos de guerra del espíritu nuevo, uno de cuyos principales creadores fue Spallanzani, en aquel año de 1799, el gran cazador de microbios sufrió un ataque de apoplejía. Tres días más tarde, asomando la cabeza, enérgica e indomable entre los colchones de pluma recitaba versos de Tasso y de Homero para entretenimiento y deleite de los amigos que habían venido a verle morir, y aunque se resistía a confesarlo, aquello fue un Canto del Cisne, según dice uno de sus biógrafos. Murió pocos días después.

¿Qué es lo que nos queda del maravilloso Spallanzani? Un modesto busto de Pavía y su vejiga, que puede contemplarse en el museo de esa ciudad el que tenga interés en ello. ¡Qué mejor epitafio para Spallanzani! ¡Que reliquia más sugestiva de todo su apasionamiento por descubrir la verdad; él no se detuvo ante nada, desprecia las convivencias sociales, siéndole indiferente el ser tomado por hombre ridículo, indecente o de mal gusto.

Spallanzani sabía que padecía de una enfermedad de la vejiga. Bien, sacádmela después de muerto – Tal vez descubra un nuevo hecho asombroso relativo a las vejigas enfermas.

### **CAPITULO III**

#### **LUIS PASTEUR**

#### **¡LOS MICROBIOS SON UN PELIGRO!**

En 1831, treinta y dos años después de la muerte de Spallanzani, la caza de microbios se hallaba estacionada se ideaban nuevos microscopios; pero nadie se había asomado a estos aparatos, nadie se preocupaba de demostrar al mundo que ciertos animalillos eran capaces de realizar una labor útil, como nunca la realizaría ninguna máquina de vapor; de que esos despreciables microbios pudieran matar misteriosa y silenciosamente millones de seres humanos: de que eran unos asesinos más temibles que la guillotina y los cañones.

Pasteur fue enviado por su padre a una Escuela Normal de París, donde se proponía hacer grandes cosas; pero la nostalgia por su país natal lo obligó a abandonar los estudios, y regreso a Arbois, renunciando por el momento a sus ambiciones. De aquí a poco empezó a realizar investigaciones por cuenta propia, con frascos conteniendo líquido maloliente, y tubos de ensayo llenos de sustancias de vistosos colores, el joven Pasteur se aprestaba a hacer su primer descubrimiento en el dominio de la química. Cuando lo hizo tenía veintisiete años; después de mucho examinar montones de diminutos cristales, descubrió que había cuatro clases de ácidos tartáricos y no solamente dos, y que en la Naturaleza hay variedad de compuestos extraños exactamente iguales, que unos son como las imágenes de otros. Fue nombrado profesor de la Universidad de Estrasburgo, y en los momentos que sus investigaciones le dejaban libre, decidió casarse con la hija del decano de la Facultad: sin saber si era correspondido, le escribió una carta, seguro de despertar su amor., Ella aceptó y llegó a ser una de las esposas más célebres y más sufridas y, en cierto modo, también una de las felices. Pasteur siguió trabajando con los cristales, se metió en callejones sin salida, hizo experimentos disparatados e increíbles, de lo que se le ocurren sólo a un chiflado, pero con los que sólo un genio sabe obtener éxito. Trato de alterar la naturaleza de los seres vivos colocándolos entre potentes imanes; ideó

curiosos aparatos de relojería para someter a las plantas a un movimiento pendular, esperando poder cambiar las misteriosas moléculas que las constituyen por otras que fuesen como las imágenes reflejas de las primeras; intento imitar a Dios, quiso alterar especies, Pasteur fue nombrado después profesor y decano de la Facultad de Ciencias de Lila, trabajaba sólo, no tenía ayudante, ni un muchacho que le lavase los cachorros. ¿Cómo encontraba tiempo para salir adelante con tal afinidad de cosas e ideas? Pues, en parte, ello era debido a su energía casi inagotable, y, en parte, a madame Pasteur, quien según palabras de Roux, Lo amaba hasta el punto de comprender su labor Aquellas noches en que, después de haber acostado a los hijos de aquel padre abstraído, no estaba sola esperándole, esta esposa ejemplar, sentada en una incomoda silla ante una mesita escribía largos trabajos científicos que su marido le dictaba. El experimento que había realizado con los bastoncitos productores del ácido láctico le había convencido, aunque nadie sepa el porqué, de otras especies de seres microscópicos eran capaces de ejecutar un millar de cosas gigantescas, útiles y tal vez peligrosas. Los fermentos que me ha revelado el microscopio en las cubas de fermentación sanas son los que transforman el azúcar en alcohol, la cebada en cerveza y las uvas en vino, Aún no he podido demostrarlo, pero estoy seguro de ello,

Liebig, el príncipe de los químicos, el gran sacerdote de la química, era contrario a las ideas de Pasteur. Así pues, dice Liebig que los fermentos no intervienen para nada en la transformación del azúcar en alcohol: pretende que es necesaria la presencia de la albúmina, y que precisamente al descomponerse esta arrastra consigo azúcar, transformándola en alcohol.

Se le había ocurrido un truco ingenioso, un experimento sencillo para derrotar a Liebig, lo que tengo que hacer es cultivar fermentos en un medio que carezca de albúmina, y si en estas condiciones los fermentos transforman el azúcar en alcohol ya puede Liebig despedirse de sus teorías. – Liebig se ha equivocado, la albúmina no es necesaria; son los fermentos los que, al multiplicarse, descomponen el azúcar – decía, al ver deslizarse por el cuello de la retorta las gotas de alcohol., empleo las semanas siguientes en repetir el mismo experimento una y otra vez, para estar seguro de que los fermentos seguían viviendo, para tener la absoluta certeza de que seguían fabricando alcohol, la comprobación de su descubrimiento fue una labor pesada, monótona, sin el incentivo de la vigilia expectante que origina un resultado que se aguarda apasionadamente y que se teme no obtener. Uno de los aspectos de Pasteur, que no deja de ser extraño, es que jamás pareció dar importancia al no llegara la solución completa de tal o cual problema. Una mañana en uno de los matraces cuyo contenido se había estropeado, notó la presencia de otra especie de diminutos animalillos que nadaban alrededor de unos pocos bastoncitos que se movían desalentados, de esos bastoncitos que debían estar presentes a millones. ¿Qué clase de bichos son éstos? Son mucho mayores que los bastoncitos y no se limitan a vibrar, sino que nadan realmente, como si fueran peces., los contemplo malhumorado, comprendía que tales animalillos no tenían nada que hacer allí, formaban procesiones, enganchados unos con otros, evidentemente, estos bichos de nueva especie eran otra clase de fermentos que transformaban el azúcar en ácido butírico. Noto algo nuevo: vio que en el centro de la gota se movían animadamente en todas las direcciones , pero que al correr suavemente la preparación, sin intención tal vez, hasta que el borde de la gota quedase bajo el objetivo, no se movían estaban quietos y tiesos como leños. Sucedió lo mismo en cuantas preparaciones observó: los mata el aire – exclamó, seguro de haber hecho un gran descubrimiento. ¿De donde proceden los microbios? – ¿Cómo es – le preguntaban sus adversarios – cómo es que todos los años, durante todos los siglos y en todos los rincones de la tierra aparecen sin que se sepa de donde vienen, los fermentos que transforman el mosto en vino? ¿De dónde proceden esos animalillos que agrian la leche en todos los cántaros y enrancian la manteca en todos los tarros, desde Groelandia hasta Tombuctú? Pasteur, lo mismo que Spallanzani, no podía admitir que los microbios procediesen de la materia inerte de la leche, o de la manteca. ¡Era seguro que los microbios debían tener progenitores!, después de esto, abandono Pasteur la filosofía y se puso a trabajar, creía que los fermentos, los bastoncitos y los animalillos procedían del aire, que se imaginaba lleno de seres invisibles. Otros cazadores de microbios habían comprobado, antes que él, la existencia de los gérmenes en el aire pero Pasteur ideó aparatos complicados para demostrarlo una vez más. Atascó de algodón pólvora delgados tubos de vidrio, enlazó uno de los extremos con una bomba aspirante y sacó el otro por la ventana, aspirando después a través del tapón de algodón gran cantidad del aire del jardín, y se dedicó luego a contar con toda seriedad los animalillos retenidos en el algodón.

Pasteur triunfaba muchas veces en sus discusiones merced y sus experimentos decisivos que convencían a todo el mundo, pero algunas veces sus victorias fueron debidas a debilidad o tontería por parte de sus adversarios, y aun otras fueron cuestión de suerte. Pasteur fue presentado al emperador Napoleón III. Contó a este soñador que su mayor ambición era descubrir los microbios, que estaba convencido eran los causantes de las enfermedades, los espectadores se estremecían, convencidos de la sinceridad de Pasteur. El polvo y los microbios arrastrados por él obsesionaban, a la hora de cenar, aun en las mesas más elegantes, acercaba los platos y las cucharas a la nariz para examinarlos cuidadosamente y los limpiaba con la servilleta; veía microbios en todas partes.

Los ayudantes de Pasteur trabajaban intensamente, sin tiempo para comer ni para dormir, preparando matraces, microscopios y trozos de algodón esterilizado, y en plazo increíblemente corto recorrió todo cuánto precisaba y se apresuró a tomar el tren que había de conducirlo a su casa natal, entre las montañas del Jura. Abandonó los trabajos que tenía entre manos y se dedicó exclusivamente a poner en claro esta cuestión: ¿Es cierta mi teoría acerca de la fermentación?

Mientras tanto en un pueblecito del este de Alemania, un joven médico prusiano, obstinado y braquicéfalo, emprendía la ruta hacia aquellos mismos milagros que profetizaba Pasteur; en los momentos que su profesión le dejaba libres realizaban experimentos extraños con ratones, ideaba ingeniosos procedimientos para manejar los microbios, para poder estar seguro de que no tenía que habérselas más con una sola especie microbiana; aprendía a hacer una cosa nunca lograda por Pasteur, no obstante su gran habilidad experimental.

## **CAPITULO VII**

### **ELIAS METCHNIKOFF**

#### **LOS DILIGENTES FAGOCITOS**

La caza de microbios ha sido siempre un asunto algo estrambótico. Elías Metchnikoff fue un judío nacido en el sur de Rusia, en 1845, quien antes de haber cumplido los veinte años dijo entre sí: Soy apasionado y tengo capacidad y talento natural. Mi ambición es llegar a ser un investigador notable.

Metchnikoff envió trabajos a las revistas científicas, trabajos que escribía pocas horas después de haber examinado al microscopio. El dijo a su madre: Me interesa especialmente el estudio del protoplasma, pero en Rusia no hay ciencia. Se ocupó de estudiar la evolución de los gusanos y acusó al distinguido zoólogo alemán Leuckart de haberle robado sus ideas. Fue en 1883, época en que los descubrimientos de Pasteur y de Koch habían trastornado al mundo, cuando Metchnikoff se transformó repentinamente de naturalista en cazador de microbios. Un buen día empezó a estudiar la digestión de los alimentos en las esponjas y en las estrellas de mar, mucho tiempo antes había descubierto en el interior de estos animales unas células errantes que formaban parte de sus cuerpos, pero que eran independientes; esas células errantes del cuerpo de las larvas de las estrellas de mar, esas comen los alimentos, devoran las partículas de carmín, pero también deben comerse los microbios ¡Naturalmente!. Esas células errantes son la protección de la estrella de mar contra los microbios. Nuestras células errantes, los glóbulos blancos de nuestra sangre, deben ser las que nos protegen contra los microbios invasores, son seguramente, la causa de nuestra inmunidad contra las enfermedades, son las que impiden que la raza humana sucumba los bacilos maléficos. Aquí esta la explicación de por qué los animales resisten los ataques de los microbios, y ya tenemos a Metchnikoff convertido en cazador de microbios.

Fue directamente al laboratorio de su amigo el profesor Claus, zoólogo, y que tampoco sabía una palabra de microbios, razón por la cual quedo estupefacto – Tendré a gran honor publicar su teoría en mi revista – dijo Claus. , encantado contesto Metchnikoff –, pero necesito un nombre científico para esas células que comen microbios, un nombre griego. Claus y sus doctos colegas se rascaron la cabeza y consultaron diccionarios, diciendo finalmente: ¡Fagocitos! Fagocitos significa en griego célula que come Tal es el nombre que debe

darles.

Metchnikoff entro como torbellino en el austero Instituto de Pasteur inauguró un espectáculo que duró veinte años, fue como si el propietario del Museo Anatómico se convirtiera en director espiritual de una secta de cuáqueros. Al llegar a Paris se encontró con que ya era famosa su teoría de inmunidad.

He demostrado que el suero de las ratas mata al bacilo de carbunco. Es la sangre de los animales, y no sus fagocitos lo que los hace inmunes a los microbios – gritaba Emilio Bchring y todos los enconados enemigos de Metchnikoff asentían a coro. Los trabajos científicos publicados para demostrar que la sangre era la única cosa importante llenaría tres bibliotecas universitarias.

Con docenas de brillantes experimentos de este género Metchnikoff obligó a sus adversarios a admitir que a veces los fagocitos se comen los microbios perjudiciales; pero el lamentable despilfarro de sus grandes dotes estaba en que siempre hacia experimentos en defensa de una idea preconcebida sin tratar de hallar las escondidas verdades de la Naturaleza. Metchnikoff empezó por fin, a hacer realmente feliz; sus adversarios se callaron, unos porque habían quedado convencidos, otros al percatarse de que todo era inútil, pues siempre podía experimentar incansablemente que ellos, podría chillar más y contender con más ruido y así, las enfermedades solo son episodios – escribía– no es suficiente curar (él no había descubierto cura alguna) es necesario descubrir cual es el destino del hombre y por qué ha de envejecer y morir cuando su deseo de vivir es más fuerte entonces Metchnikoff abandono sus trabajos sobre los fagocitos y se dedico a fundar ciencias fantásticas para buscar la explicación del destino del hombre y evitarlo; a la ciencia de llegar a viejo le dio el sonoro nombre de Gerontología , y a la ciencia de la muerte el de Tanatología . Metchnikoff entre tanto, seguía soñando y discurriendo que otras cosas podrían contribuir al endurecimiento de las arterias, y de pronto invento otra causa, y decimos inventar pues nadie puede asegurar que la descubriera. La causa del endurecimiento de las arterias, lo que nos hace envejecer prematuramente, es con seguridad la autointoxicación el envenenamiento producido en nuestro intestino grueso por los microbios de la putrefacción – exclamo e ideo pruebas químicas, horribles muchas de ellas para comprobar si el cuerpo humano era envenenado por la vía intestinal – viviríamos más tiempo si no tuviéramos intestino grueso, hay datos de dos personas a quienes ha sido extirpado el intestino grueso y que continúan viviendo perfectamente sin él. Ya tenemos la explicación murmuro y encargó a sus discípulos más jóvenes el estudio del microbio que agria la leche, con lo que al poco tiempo el celebre bacilo búlgaro ocupó un puesto prominente entre las filas de medicamentos específicos. Este bacilo explica Metchnikoff al producir ácido láctico elimina los bacilos venenosos del intestino y él mismo empezó a beber grandes cantidades de leche agria y más tarde durante años enteros, se atraco de cultivos de bacilo búlgaro, escribió voluminosos tratados acerca de esta nueva teoría suya Metchnikoff vivió austeramente durante casi veinte años siguiendo al pie de la letra su teoría, sin probar bebidas alcohólicas, sin fumar y sin permitirse otras extralimitaciones, haciéndose examinar frecuentemente por los especialistas más notables de aquel tiempo. Los panecillos para el desayuno le eran servidos envueltos en sacos de papel esterilizado para evitar la contaminación por los bacilos de la autointoxicación, continuamente hacia analizar sus diversos humores y secreciones y durante aquellos años trago infinidad de litros de leche agria y engulló billones de beneficios bacilos búlgaros cuyos directores se enriquecieron para prepararlo y murió a los 71 años

## **CAPITULO XII**

### **PABLO EHRLICH**

#### **LA BALA MAGICA**

Pablo Ehrlich, que cierra este libro con el final feliz imprescindible en todos los libros serios era en cambio un hombre jovial; se fumaba 25 cigarros al día; le agradaba beber en público un bock de cerveza en compañía de su mozo de laboratorio, y otros muchos bocks con sus colegas alemanes, ingleses y norteamericanos. Aunque hombre moderno tenía un algo de sabio de la edad media cuando decía. Tenemos que aprender a matar

microbios con balas mágicas. ¡Consiguió fabricar una bala mágica!. Como alquimista que era, hizo todavía más extraño que esto por qué transformo una droga, veneno favorito de los asesinos en un producto para salvar la vida a los hombres: elaboró a base de arsénico, el medio parecía liberarnos del microbio pálido, en forma de sacacorchos, cuyo ataque es la recompensa del pecado, cuya mordedura es la causa de la sífilis, enfermedad de hombre aborrecible.

Nació en marzo de 1854 en Silicia, Alemania, fue en el Colegio Nacional de Breslau donde el profesor de literatura le mando un día a hacer una composición sobre el tema: La vida es sueño. La vida esta basada en oxidaciones normales, escribió aquel despabilado jovencuelo judío: Los sueños son una función del cerebro y las funciones cerebrales son meras oxidaciones, los sueños son algo así como una fosforescencia del cerebro . Por aquel entonces Ehrlich tenía 34 años y de haber muerto el Egipto habría sido olvidado probablemente o se hubiera hablado de él como de un visionario fracasado, de un enamorado de los colorantes. Tenía la energía de un dinamo llegó a creer que se podía visitar enfermos y cazar microbios. Voy a teñir animales vivos– exclamo un día – la química de los animales es como la química de mis colorantes y teniéndolos en vivo me enteraré de su constitución. Tomo su colorante favorito que era el azul de metileno e inyecto una pequeña cantidad en la vena auricular de un conejo vio que el color se difundía por la sangre y el cuerpo del animal eligiendo de un modo misterioso y tiñendo de azul las terminaciones nerviosas pero ninguna otra parte ¡Que extraño era todo esto! Por un instante olvidando toda su especialidad tal vez el azul de metileno quita el dolor., fracaso en su intento de descubrir un buen anestésico; pero de este extraño comportamiento del azul de metileno, eligiendo un tejido entre los centenares de que están compuestos los seres vivos dedujo Pablo Ehrlich una idea fantástica, que ulteriormente le condujo a su bala mágica. Entonces dada suelta Ehrlich a una catarata de explicaciones atropellada, se ocupaba en aquellos días de indagar a que debía los conejos su inmunidad contra los venenos contenidos en las semillas del ricino y del jequirití: ve usted: puedo medir exactamente y es siempre la misma, la cantidad de veneno necesaria para matar en 48 horas un ratón que pese 10 gms. Sabe usted: ahora ya puedo dibujar la curva del aumento de inmunidad de mis ratones con tanta exactitud como si se tratará de un experimento de física. Comprende usted: he descubierto el medio como este veneno mata a mis ratones; les coagula la sangre en las arterias y Pablo Ehrlich mostraba a su ilustre jefe, tubos llenos de coágulos de sangre de ratón color rojo ladrillo, demostrándole que la cantidad de veneno necesaria para coagular aquella sangre era precisamente la requerida para matar al ratón de donde procedía la sangre. Pablo Ehrlich vomitaba torrentes descifras y de experimentos sobre Roberto Koch. Hay que hacer notar si bien Ehrlich era una enciclopedia en cuestiones de química, sus manos no tenían la habilidad de la de un químico experto; odiaba los aparatos complicados, tanto como amaba las teorías complicadas; no sabía manejar aparatos era un químico chapucero y como era hombre de buen carácter y buen entendedor no tardo mucho en salir de la fábrica de colorantes, próxima a su laboratorio el derivado de la benzopurpurina con los grupos sulfuro debidamente unidos , es decir, ligeramente modificado. Shiga inyecto tripanosomas del mal de caderas a dos ratones blancos; paso un día y paso otro; los párpados de los ratones empezaron a pegarse con el murciélago de su destino; se les erizo y el pelo con el miedo de su aniquilamiento; un día más y todo había terminado para aquellos dos ratoncillos, pero entonces les inyecta Siga un poco de aquel colorante modificado; Ehrlich vigila, se pasea masculla palabras, gesticula y se tira de los puños de la camisa a los pocos minutos las orejas de los ratones se ponen encarnadas y los ojos casi cerrados se vuelven más rozados que los de sus hermanos albinos ¡Aquel día es el día del destino para Pablo Ehrlich, es el día en que el Dios de la suerte esta de buenas porque, lo mismo que la nieve se derrite sobre el mes de abril los tripanosomas desaparecieron de aquel ratón!. Se evaporaron ante el disparo de la bala mágica, pereció hasta el último de ellos, ¿y el ratón? Abre los ojos, mete el hocico entre las virutas del fondo de la jaula y olfatea el cuerpo de su desgraciado camarada muerto, que había recibido inyección del colorante.

Es el primer ratón que se salva del ataque de los tripanosomas lo ha salvado Pablo Ehrlich

Gracias a su persistencia, a la casualidad a Dios y a un colorante llamado rojo tripan. Tengo un colorante que ha curado a un ratón, encontré otro que salva millones de hombres, así soñaba aquel confiado judío alemán, pero por desgracia no lo consiguió inmediatamente, Siga con tenacidad desesperante, siguió inyectando rojo tripan a los ratones unos mejoraron, otros empeoraron; uno, que parecía perfectamente

repuesto, correteaba por la jaula, y una buena mañana ¡a los sesenta días! Presentaba un aspecto raro. Siga le corto hábilmente la punta de la cola y llamo a Pablo Ehrlich para que viera la sangre, pletórica de los tripanosomas culebreantes de caderas. Los tripanosomas eran unos bichos terribles, astutos y resistentes como lo son todos los tripanosomas, que atacados a la vez por un judío y un japonés, armados de un colorante vistoso, se relamen de gusto o se retiraran discretamente a un lugar recóndito del ratón, en espera del momento oportuno para multiplicarse a placer. Así pues, Pablo Ehrlich pago con miles de desengaños su primer éxito parcial; el tripanosoma de la nagana, descubierto por David Bruce y el tripanosoma de la enfermedad del sueño mortal para los hombres. Se reían del rojo tripan, rehusando en absoluto dejarse influenciar por este producto.

Ehrlich manipuló con el Atoxil, exclamando esplen-di-do gruñendo in-creí-ble, dictando notas a la paciente señorita Marquardt, llamando a voces al indispensable Kadereit. En aquel laboratorio con la astucia química que los dioses confieren algunas veces a los investigadores que no son químicos, encontró Pablo Ehrlich que era posible modificar el Atoxil, no un poco sino un mucho; que podía obtenerse de él un sinnúmero de compuestos de arsénico totalmente desconocido, sin perjudicar en los más mínimo a la combinación del arsénico con el benzol. ¡Puedo modificar el Atoxil!

A Marchas forzadas, porque ya había cumplido los cincuenta y le restaban pocos años de vida activa, tropezó Pablo Ehrlich, por casualidad con el famoso preparado, el 606; aunque conviene advertir que sin la ayuda de Bertheim no lo hubiera encontrado nunca. El 606 fue el resultado de la síntesis química más útil: peligroso de obtener, por el riesgo de los incendios y explosiones ocasionados por los vapores de éter que intervenía en todas las fases de la preparación y difícil de conservar, porque la menor traza de aire lo transformaba en veneno enérgico.

Tal era el célebre preparado 606, que disfrutaba del nombre: p. P-Dihidroxi-diaminoarsenobenceno y cuyos efectos mortíferos sobre los tripanosomas fueron tan grandes como largo era su nombre. Una sola inyección de 606 hacia desaparecer todos los tripanosomas de la sangre de un ratón atacado de mal de cadera. Y en efecto ¿Qué días hay más sensacionales en toda la historia de la bacteriología, exceptuando los tiempos de Pasteur? El 606 era inocuo, el 606 curaba el mal de caderas, precioso beneficio para los ratones y las ancas de los caballos, pero, ¿qué más? Pues que Pablo Ehrlich tuvo una feliz idea a consecuencia de haber leído una teoría equivocada.

El 31 de agosto de 1909 Pablo Ehrlich y Ata contemplaban un hermoso conejo macho encerrado en una jaula y que disfrutaba de excelente salud, excepto que en la delicada piel de escroto tenía dos úlceras terribles, cuyo diámetro era de 2 a 3 centímetros; úlceras causadas por la roedura de las espiroquetas que son la recompensa del pecado, inyectadas por S. Hata un mes antes. Bajo la lente del microscopio construido especialmente para poder observar un ser sutil como el microscopio pálido, puso Hata una gota de líquido procedente de las úlceras malignas, y en la oscuridad del campo visual. La visión era hermosa, invitaba a la contemplación durante horas seguidas, pero era siniestra, porque ¿qué otros seres vivientes son capaces de causar a los hombres una plaga peor y mayor desgracia? Hata se aparto y Ehrlich se aproximó al microscopio. Miró primero y Hata después al conejo. – póngale la inyección – dijo Ehrlich y en la vena auricular el concepto penetra la solución transparente y amarilla del 606 para luchar por primera vez contra la enfermedad del hombre repugnante, al día siguiente no quedaba ni uno solo de los diablos espirales en el escroto del conejo, ¡era una curación como la de los tiempos bíblicos! Poco después escribía Ehrlich: Se deduce de estos experimentos que, si se administra una dosis suficientemente elevada, las espiroquetas son destruidas total e inmediatamente con solo una inyección. ¡Aquel día fue grande para Ehrlich! ¡Allí estaba la bala mágica! ¡Y que eficaz era! Además no representaba peligro alguno no había más que ver a aquellos conejos curados.

No olvidemos sin embargo que los grandes cazadores de microbios han tenido siempre algo de jugadores de azar, pensemos en Pablo Ehrlich fue un aventurero valiente y en los miles de vida que han salvado. Recordémosle como un explorador que descubrió un nuevo mundo para los cazadores de microbios y les

enseño a fabricar balas mágicas. Aunque es demasiado pronto todavía para relatar la historia completa de algunos investigadores poco conocidos, entre ellos antiguos esclavos de Pablo Ehrlich, sudando en las grandes fabricas de colorantes de Elberfeld, han descubierto ya una droga fantástica en extremo, su composición química es un secreto y se llama Bayer 205 Es un polvo suave y misterioso que cura la enfermedad del sueño de Rodesia y de Nyassalandia, mortal hasta ahora, enfermedad que aquel hombre vigoroso, David Bruce, pretendió en vano combatir y que causa efectos extraños en las células y los humores del cuerpo humano.

## **CAPITULO IV**

### **KOCH**

#### **EL PALADIN CONTRA LA MUERTE**

Era un buen estudiante, pero soñaba con cacerías de tigres; memorizaba a conciencia los nombres de cientos de huesos y músculos, pero en su imaginación partía rumbo a Oriente.

El sueño de Koch era ser explorador, medico militar, o por lo menos medico naval para tener la oportunidad de conocer países exóticos o lejanos. Después de recibirse hizo su internado en un manicomio de Hamburgo, donde cuidando a los locos, difícilmente podían llegar a sus oídos los grandes descubrimientos de Pasteur y de sus microbios.

Se paseaba por los muelles con Emma Frantz, a quien le rogó se casara con el, hablándole de los exóticos viajes que realizarían alrededor del mundo. Emma le respondió que se casaría con el con la condición de que abandonara esas ideas y se dedicara a ejercer su profesión como buen ciudadano. Koch accedió, la dicha junto a ella logro hacer que se esfumaran sus sueños de aventura y se dedico a practicar la medicina.

Mientras Lister en Escocia se dedicaba a salvarles la vida a los pobladores mediante la asepsia, y en Europa los profesores y estudiantes de las facultades de medicina se empezaban a interesar por las teorías de Pasteur, Koch se mantenía aislado del mundo científico como antes lo estuviera Leeuwenhoek. Pero Roberto Koch estaba inquieto, hasta que por fin su esposa le regalo un microscopio para que se distrajera, el cual le llevo a aventuras mucho mas curiosas de las que habría imaginado. Estos nuevos paisajes lo asaltaron del modo más increíble en su propia sala de consultas que tanto lo aburría y que empezaba a detestar. Pensaba que el que podía hacer para curar a los enfermos, si de muchas enfermedades desconocía su causa; en 1873 ni siquiera los médicos mas eminentes ofrecían mejor explicación sobre el origen de las enfermedades, no creían que los gérmenes fueran la causa de las enfermedades.

Koch empezaba a aprender a utilizar su microscopio, le gustaba observar gotas de sangre de ovejas y de vacas muertas de carbunco. En aquel entonces el carbunco era una enfermedad misteriosa que preocupaba a los campesinos de Europa, ya que arruinaba los ganados.

A partir de entonces concentro su atención el los animales muertos de carbunco, olvidando sus visitas profesionales cuando una oveja muerta se atravesaba en su camino; frecuentaba las carnicerías para enterarse de cuales eran las granjas afectadas por el carbunco.

En los pocos ratos libres que disponía, ponía gotas de sangre negra en cristales delgados perfectamente limpios. Un día al mirar atentamente, descubrió unos pequeños bastoncitos cortos que flotaban agitándose levemente entre los glóbulos sanguíneos. Mientras tanto en Francia, otros hombres de ciencia, Davaine y Rayer, habían observado estas mismas cosas en la sangre de ovejas muertas y habían declarado que eran bacilos, la verdadera causa del carbunco, pero no pudieron demostrarlo y nadie les creyó; pero a Koch lo tenia sin cuidado la opinión de los demás acerca de estos bastoncitos.

Curiosamente dejo de estudiar animales muertos, para dedicarse a los sanos, lo que le robo un poco mas de

tiempo de sus consultas, y estos animales perfectamente sanos descubrió que no aparecían ninguno de los bastoncitos que observaba en los animales muertos, pero seguía sin saber si estaban vivos, si se multiplicaban. Esta obsesión lo hizo olvidarse de sus pacientes.

Como no tenía suficiente dinero para tener vacas y ovejas, pensó en contagiar de carbunco a pequeños ratones blancos, si eso era posible podía demostrar que se multiplicaban. De este modo comenzó sus singulares experimentos, de lo que no tenía conocimiento.

Encontró una manera segura de para contagiar el carbunco a los ratones, como no contaba con jeringas para inyectarles la sangre infectada, cogió astillitas, que limpio y calentó perfectamente, las mojó con sangre contaminada y se las insertó en la base de la cola mediante un pequeño corte y colocó al pequeño ratón en una jaula. A la mañana siguiente encontró al ratón tieso y boca arriba con un color azul plomizo. Extrajo el hígado y los pulmones y observó el bazo que estaba negro y muy hinchado, lo abrió y empezó a examinarlo, observó que estaba lleno de los bastoncitos que había encontrado en la sangre de los animales muertos de carbunco y con gran alegría supo que había logrado contagiar a los ratones el carbunco. Pero aun necesitaba saber como se desarrollaban estos bastoncitos y no podía observarlo dentro del ratón, además desconocía los caldos de cultivo.

Un buen día se le ocurrió un método facilísimo para desarrollar a los bastoncitos: en un vidrio delgado colocó una gota de humor acuoso de buey, en esta gota introdujo un pequeño fragmento de bazo de ratón contaminado y luego colocó otro vidrio más grueso, giro el conjunto completamente aprisionado en la cavidad aislada de otros microbios. En la gota había solo un bastoncito y nada más podía entrar. Y se sentó a observar.

Al cabo de un tiempo los bastoncitos se empezaron a multiplicar. Ahora sabía que estos bastoncitos estaban vivos y eran la causa del carbunco.

En el año de 1876, Koch se decidió al fin a contar al mundo entero que había logrado probar que los microbios eran la causa de las enfermedades; quería enseñarle todo esto al profesor Cohn, botánico de la Universidad, el cual estaba maravillado con los experimentos descritos por Koch y envió invitaciones a los médicos más destacados de la Facultad.

Pero Koch no dio una conferencia, se limitó a demostrar con sus experimentos que los microbios eran la verdadera causa del carbunco. Aquellas eminencias que asistieron quedaron pasmados.

Cohn y Cohnheim empezaron a bombardear el Departamento Imperial de Sanidad de Berlín, alabando a este hombre desconocido que debería ser el orgullo de Alemania, e hicieron cuanto les fue posible para proporcionar a Koch la oportunidad de dedicarse solo a la búsqueda de microbios patógenos, abandonando la rutina de su profesión.

Entre 1878 y 1880 hizo grandes progresos en bacteriología, siguiéndoles la pista a los extraños seres microscópicos que infectaban las heridas de los hombres y de los animales. Con diferentes sustancias colorantes aprendió a teñir a los microbios, logrando destacar hasta al más pequeño de estos. Descubrió también los cultivos puros en la superficie del corte de la media patata cocida.

Koch se decidió a encontrar el virus de la tuberculosis, lo único que sabía acerca de ella era que quizá fuera causada por alguna especie de microbio, y estudiando los experimentos de Cohnheim se dedicó a inocular la tuberculosis en animales.

Del cuerpo de un obrero muerto de tuberculosis empezó a aplastar los tubérculos amarillentos y con una jeringa los inyectaba a conejos y a manadas de conejillos de indias. Los colocó en jaulas y los cuidó con esmero, pasaron días sin que pudiera ver nada. Como era un microbio demasiado pequeño, no lo podía ver, así que se dedicó a teñir de todos colores los tejidos del hombre muerto. Una mañana vio surgir de las destrozadas

células pulmonares, unas masas de bacilos sumamente delgados, teñidos de azul y demasiado finos. No eran rectos sino ligeramente curvos. Los mismos tubérculos de color gris amarillento empezaron que habían infestado el cuerpo del obrero aparecían en todos aquellos animales y en todos ellos descubrió los mismos bastoncitos curvos. Koch invento el medio de cultivo de la gelatina de suero sanguíneo para que aquellos microbios se desarrollaran en un medio nutritivo parecido a la composición de un ser vivo. Puso un poco de material infectado de bacilos en su medio de cultivo y lo metió al horno de cultivo, manteniéndolo a la temperatura exacta del cuerpo de un conejillo de indias. Día tras día Koch sacaba sus tubos sin descubrir cambio alguno y al quinto día halló la superficie de la gelatina cubierta de pequeñas motas y al examinarlas encontró incontables bastoncitos retorcidos, idénticos a los que había encontrado en los pulmones del obrero.

Descubrió también el bacilo en forma de coma, causante del cólera y afirmaba que sin este no podía haber la enfermedad.

## **CAPITULO V**

### **PASTEUR Y EL PERRO RABIOSO**

No hay que pensar que Pasteur consintió que la conmoción creada por Koch y sus pruebas sensacionales oscurecieran su fama y su nombre.

Por aquella época, en la década de 1870, las maternidades de París eran unos verdaderos focos de infección, de cada 19 mujeres que entraban al hospital, moría una. Uno de estos hospitales en donde habían muerto tantas madres era llamado la Casa del Crimen.

Esta enfermedad que mataba a las mujeres era conocida como fiebre puerperal, y Pasteur descubrió que los microbios de esta enfermedad eran transmitidos a las mujeres sanas mediante los médicos; descubrió además que el microbio tenía la forma de una cadena de pequeños círculos.

Como Pasteur desconocía mucho acerca de la medicina, nombro como ayudantes suyos a tres jóvenes médicos rebeldes a las anticuadas teorías medicas: Joubert, Roux y Chamberland.

Ellos le explicaron el mecanismo interior de los animales y lo enseñaron a trabajar con conejos y conejillos de indias.

Pasteur descubrió también que las lombrices de tierra eran las que llevaban a la superficie los bacilos del carbunco, que existen en los cadáveres de animales enterrados a profundidad.

Observo que los bacilos inofensivos del aire exterminaban dentro de un matraz a los bacilos del carbunco. Pensó que si los mataban en un matraz también lo podían hacer dentro de un cuerpo; realizo numerosos experimentos que consistían en inyectar primero bacilos de carbunco a los conejillos de indias y enseguida, billones de microbios inofensivos.

En uno de sus experimentos, inyectó a varias vacas y todas murieron, menos 2, que sufrieron un fuerte ataque de carbunco y se recuperaron, luego les inyectó cinco gotas del cultivo más virulento y espero, pero con gran sorpresa vio que nos les pasaba nada. Generalizó esta experiencia: una res que ha tenido carbunco y se recupera, no hay otro microbio en el mundo que le produzca otro ataque, esta *inmunizada*.

También fue el primero que en un caldo de carne de gallina obtuvo cultivos del microbio del cólera de gallina.

Encontró la manera de enfermar a un animal ligeramente, tan ligeramente que pudiera recuperarse, lo único que tenía que hacer era dejar envejecer el cultivo virulento en los matraces; al envejecer, los microbios

perdían fuerza y enfermaban solo levemente a las gallinas y cuando estas se curaban podían soportar todos los microbios del mundo, había hallado una *vacuna*.

¿Qué llevó a Pasteur a tratar de descubrir el microbio de la rabia? Es un misterio. Tal vez debió ser su alma de artista, de poeta, lo que lo impulsó en esta difícil y peligrosa caza.

En la saliva de un niño muerto de hidrofobia descubrió un microbio inmóvil y extraño al que le dio el nombre de microbio en forma de ocho. Creía que este microbio pudiera tener algo que ver con la hidrofobia, pero al poco tiempo se dio cuenta de que este microbio se encontraba también en la boca de muchas personas sanas.

Un día llevaron al laboratorio un perro rabioso y con gran riesgo lo introdujeron en una jaula donde había varios perros sanos para que los mordiera. Extrajeron baba del animal y se la inyectaron al los conejillos de indias y esperaron a que los síntomas hicieran su aparición.

Un buen día Pasteur tuvo una pequeña idea: debía poner el virus de la rabia en el cerebro de los animales para que de ahí atacara al sistema nervioso. Su asistente Roux tomó un perro sano, lo anestesió y le hizo un pequeño agujero en la cabeza, en una jeringa puso una pequeña cantidad de cerebro machacado de un perro recién muerto de rabia y por el agujero lo introdujo y suavemente inyectó la sustancia. Como era de esperar a las dos semanas el perro comenzó a presentar los síntomas y a aullar lastimosamente.

La única prueba que tenía de la existencia del microbio de la rabia, era la muerte de los conejos inoculados, y los espantosos aullidos de los perros inyectados.

Y un día sensacional uno de aquellos perros inoculados con la sustancia procedente del cerebro virulento de un conejo, dejó de ladrar, de temblar y se restableció por completo. A las pocas semanas inyectaron en su cerebro una dosis más virulenta y nunca se presentaron los síntomas.

Finalmente dieron con una manera de atenuar el feroz virus de la rabia, poniendo a secar e un matraz esterilizado, durante catorce días, un pequeño fragmento de medula espinal de un conejo muerto de rabia, después lo inyectaron en perros sano y estos no murieron.

Al principio Pasteur pensó inyectar el virus debilitado de la rabia a todos los perros de París, pero se dio cuenta de que era imposible; se le ocurrió una mejor idea: inyectaría a las personas que hubieran sido mordidas por perros rabiosos, de esta forma la persona quedaría inmunizada. Pero aun no se atrevía a probarla con humanos, pues con un error podía matar a alguien.

El momento decisivo fue una tarde cuando una madre afligida llegó a decirle que vacunara a su hijo, que estaba muy enfermo. Y Pasteur en compañía de dos médicos procedió a vacunarlo. Y así la tarde del 6 de julio de 1885 fue aplicada a un humano la primera vacuna antirrábica. El niño regresó sano a su casa.

Por el laboratorio empezó a desfilar gente de todos los países, personas mordidas que pedían la milagrosa vacuna de Pasteur.

Murió en 1895, en Villeneuve, en las afueras de París, en una modesta casa próxima a las perreras donde guardaba sus perros rabiosos.

## **CAPITULO VI**

### **ROUX Y BEHRING**

#### **Masacre de conejillos de Indias**

La matanza de tantos conejillos de indias fue para salvar la vida de miles de niños.

En 1888 Emilio Roux, el ayudante de Pasteur, en poco tiempo descubrió que el bacilo de la difteria segrega un veneno extraño y poderoso, que basta para matar miles de perros. Emilio Behring, discípulo de Koch, descubrió en la sangre de los conejillos de indias un poder extraño que volvía inofensivo el veneno de la difteria.

Roux escarbaba brutalmente en los bazo de niños muertos de difteria. Behring, en la oscuridad de su ignorancia, daba con hechos desconocidos.

Era por mil ochocientos ochenta y tantos, y la difteria se encontraba en uno de sus periodos más sanguinarios. En los hospitales miles de niños morían.

Roux se dispuso a buscar el modo de que la difteria desapareciera de la tierra, en una cruzada llena de pasión y determinación. E hizo un descubrimiento maravilloso. Encontró un bacilo en forma de masa, lo cultivo en matraces y empezó a efectuar practicas en animales. Dio con una prueba: el caldo de cultivo diftérico paralizaba a los conejos. A los pocos días de inyectarlos observaba que empezaban a arrastrar las patas y finalmente morían de una parálisis horrible.

Pensaba que los bacilos segregaban un veneno en el caldo, igual que lo hacían en la garganta de los niños. En unos matraces puso caldo esterilizado y sembró cultivos puros de bacilo de difteria, colocándolo después en el horno del cultivo. Pasados cuatro días trato de separar los microbios desarrollados en el caldo. Pero lo que el creía que contenía veneno no mato a ninguno de los conejillos. Hizo un nuevo intento: inyecto dosis mas elevadas de aquel bebedizo a los animales pero todo era sin ningún resultado, ya que ahí no había veneno.

Un día inyecto una cantidad treinta veces mayor y a las 48 horas se les encrespo el pelo y empezaron a respirar con dificultad. Cinco días después habían muerto, y fue así como descubrió la toxina de la difteria. Hasta ahí llego, pudo explicar como la difteria mata a los niños pero no pudo impedirlo.

Mientras tanto, en Berlín, Augusto Behring, trabajaba en el laboratorio de Koch. Aplico a varios conejillos de indias una dosis mortal de bacilos de difteria, a las seis horas les inyecto tricloruro de yodo. Y una mañana al llegar al laboratorio encontró a los conejillos en pie, estaban horriblemente flacos pero estaban mejor de la difteria. El tricloruro les causaba horribles quemaduras en la piel.

Después de mucho pensarlo se pregunto si estos animales habrían quedado inmunes contra la difteria. Les inyecto una dosis enorme de bacilos de difteria y la resistieron.

Pero seguía manteniendo que la sangre era la savia más maravillosa que corría por los seres vivos. Con una jeringuilla les saco un poco de sangre a los conejillos inmunizados y la dejo reposar en tubos hasta que se separo de los glóbulos rojos el suero transparente y color pajizo. Utilizando una diminuta pipeta, extrajo cuidadosamente el suero y lo mezclo con cierta cantidad de bacilos de difteria. Al observar al microscopio vio que se multiplicaban.

Y pensó que lo único que destruía el veneno de la difteria era el suero de los animales inmunizados. Empezó a inyectar bacilos de difteria, toxina difteria y tricloruro de yodo a conejos, ovejas y perros, con el fin de convertir aquellos cuerpos en fábricas de suero curativo, al que llamo antitoxina.

Tuvo éxito y en poco tiempo, disponía de ovejas inmunizadas, de las que extraía el suero. Inyecto a varios conejillos con pequeñas dosis de suero de oveja inmunizada y al día siguiente les aplico la difteria, era maravilloso: no les ocurría nada. Solo existía un punto vulnerable en su experimento, el suero no era duradero.

A finales de 1891, muchos niños morían de difteria en Berlín. Durante la nochebuena se le aplico el suero a un

niño que se debatía desesperado. Los resultados parecían milagrosos, las grandes fábricas alemanas se dedicaban a producir el suero empleando rebaños de ovejas.

A pesar del tratamiento, muchos niños seguían muriendo, aunque en número menor al anterior. Entonces volvió Roux al ataque. Descubrió la manera de inmunizar caballos, los que no morían y proporcionaban muchos litros de antitoxina. Roux desde un principio creyó que la antitoxina salvaría a los niños de la difteria.

Preparó sus jeringas y sus frascos de suero, en el transcurso de los siguientes 5 meses todos los niños que ingresaban al hospital, recibían una buena dosis de antitoxina difterica.

Las caras pálidas y plomizas casi habían desaparecido de las salas. Los niños estaban alegres y animados.

## **CAPITULO VIII**

### **TEOBALDO SMITH**

#### **Las garrapatas y la fiebre de Tejas**

Teobaldo Smith hizo que la humanidad diera un gran avance. Fue y continúa siendo el primer capitán de los bacteriólogos norteamericanos. Siguiendo las indicaciones de unos ganaderos descubrió cosas sorprendentes.

A principios del último decenio del siglo XIX, Teobaldo Smith explico que el ganado vacuno del norte enferma y muere de fiebre de Tejas cuando es trasladado al sur y por que el ganado vacuno del sur aun estando sano, acarrea al ir al norte, una muerte misteriosa para sus congeneres de esta región.

Smith comenzó su cacería de microbios en el desván de un edificio oficial iluminado por un tragaluz. Empezó a imitar los sutiles procedimientos empleados por Koch para nutrir y acechar a los horribles bacilos.

En un lapso notablemente corto, aprendió por si solo cuanto era preciso y empezó a hacer descubrimientos. Invento un nuevo tipo de vacuna, que no contenía bacilos, sino sus componentes proteínicos filtrados.

En aquel tiempo los ganaderos se encontraban seriamente agobiados por la extraña enfermedad que atacaba a sus animales conocida como fiebre de Tejas. Decían que esta fiebre era producida por un insecto que vivía sobre las vacas y les chupaba la sangre, al que llamaban garrapata. El Consejo Metropolitano y los distinguidos veterinarios de todos los Estados no podían creer que un simple bicho fuera el causante de los ganados.

Había tantas opiniones como sabios, y el ganado seguía muriendo.

En 1888, el doctor Salmon asigno a Smith junto con su ayudante Kilborne, a trabajar sobre la fiebre de Tejas. Su único material de trabajo eran los bazo e hígados de cuatro reses muertas de la fiebre.

Enfoco el microscopio sobre varios trozos del primer ejemplar de bazo y descubrió todo en zoológico de microbios, pero al olfatearlo se dio cuenta que estaba descompuesto, por lo que mando telegramas a los ganaderos diciendo que extrajeran los órganos inmediatamente después de muerto el animal y los pusieran en hielo para su conservación. Así lo hicieron y al examinar el primer bazo no encontró ningún microbio, pero si una gran cantidad de glóbulos rojos inexplicablemente destruidos.

Era un verdadero experimentador: tenia que estudiar esto no en un laboratorio, sino en los mismos campos donde morían las vacas. En el verano de 1889 Kilborne le menciona la teoría de los ganaderos, entonces Smith pensó que si ellos opinaban eso, ellos que veían morir a los ganados, algo había de haber ahí.

Resolvió ir en busca de los ganaderos y observar la enfermedad lo más cerca posible. Se iniciaba un nuevo tipo de cacería de microbios, seguir los pasos de la naturaleza para modificarla con los recursos mas insignificantes.

Partieron en el caluroso verano de 1889. Con la ayuda de Kilborne, Smith construyo un laboratorio al aire libre. El 27 de junio de 1889 llegaron de Carolina del Norte, el corazón de la fiebre Tejana, siete vacas magras, perfectamente sanas, pero infestadas de garrapatas de todos tamaños y colores, algunas tan pequeñas que solo se veían con lupa.

Smith y Kilborne introdujeron a cuatro vacas sureñas plagadas de garrapatas en el cercado numero uno. A las otras tres reses del sur las pusieron en el cercado numero dos y les quitaron las garrapatas con sus propias manos.

Julio y Agosto fueron meses de espera. Smith se sumergió en estudios sobre la vida y costumbres de las garrapatas.

Todos los días recorría el cercado numero uno para ver si el ganado del Norte había sido invadido por las garrapatas, si tenia fiebre, si andaba cabizbajo. Después iba al cercado número 2 para arrancar unas cuantas garrapatas más a las tres vacas del sur. Asegurarse de que aquellas tres vacas permanecieran limpias de garrapatas era una preocupación agotadora.

Llego un día a mediados de agosto en que la primera res nortea empezó a tener garrapatas; poco después arqueaba el lomo y se rehusaba a comer. Las garrapatas hicieron su aparición en todos los animales del Norte, los cuales ardían de fiebre, la sangre se les convirtió en agua y su aspecto era lamentable.

En cambio en el cercado numero 2, libre de garrapatas, las vacas del norte estaban tan sanas como sus hermanas de Carolina del Norte.

En los animales norteaños del cercado número 1, la fiebre aumentaba día a día, hasta que todos murieron. Las cuadras se hallaban enrojecidas con la sangre de las disecciones.

Cuando Smith examinó la sangre serosa de las vacas muertas pensó que el microbio desconocido de la fiebre de Tejas atacaba la sangre, parecía como si algo se introdujera en los glóbulos rojos haciéndolos reventar; entonces pensó que era dentro de los glóbulos donde debía buscar el microbio.

El era un excelente observador y con las lentes más potentes pudo ver, en la sangre de la primera vaca fallecida, unos curiosos espacios piriformes, recortados en los discos macizos de los glóbulos rojos, estos aparentes agujeros se convertían en seres vivientes piriformes. Los encontró en la sangre de todas las reses muertas de la fiebre, siempre dentro de de los glóbulos rojos, convirtiendo la sangre en agua. Nunca los halló en las reses sanas.

En septiembre, las cuatro vacas del norte seguían pastando y engordando en el cercado 2, libres de garrapatas.

Tomó dos de los animales del norte y los encerró en el cercado número 1, y a las pocas semanas las garrapatas trepaban por las patas de los nuevos inquilinos. En dos semanas murió una de las vacas y la otra se enfermo de la fiebre.

Llenó grandes cubos con hierba de los campos plagados de garrapatas y los llevo al cercado numero 3 donde jamás había habido ganado del sur ni garrapatas. Llevó a este campo cuatro vacas del norte y a las pocas semanas su sangre se torno serosa, murió una de ellas y las otras tres contrajeron la fiebre.

De esta forma descubrió la forma en que un asesino invisible se pasa de un animal a otro. Tenían que ser las

garrapatas, pero su pregunta era ¿Cómo transmitían estos bichos la enfermedad de una vaca a otra? La pregunta era espinosa y Smith se propuso desentrañarla.

Un buen día, en el verano de 1890, cada una de las piezas del gran rompecabezas empezaron a encajar, gracias a un hecho imprevisto y singular. Si tomo garrapatas jóvenes, incubadas en el laboratorio y las pongo en una vaca norteña y las dejo atiborrarse de sangre, ¿podrán extraerle sangre suficiente para provocarle una anemia?. Hizo la prueba, eligió una vaca gorda y la puso en un pesebre, y día tras día fue depositando en ella centenares de garrapatas jóvenes. Todos los días hacia pequeñas incisiones en la piel de la novilla para extraerle unas gotas de sangre y ver si la anemia progresaba. Una mañana, se acercó al pesebre y al poner la mano sobre la vaca, notó que estaba demasiado caliente, tenía la cabeza gacha y no quería comer. La sangre de las incisiones estaba ligeramente viscosa y oscura. Smith regreso a su laboratorio con las muestras de aquella sangre, en el microscopio pudo ver lo glóbulos rojos rotos, destruidos, en lugar de aparecer sanos. Ahí estaba la solución del problema: el asesino no era la garrapata adulta, sino su hija. Comprendió porque tardan tanto tiempo los campos en hacerse peligrosos: la garrapata madre tenía que poner los huevos, que tenían un tiempo de incubación de 20 días o más y las garrapatitas tenían que escabullirse por el campo y encontrar a la vaca, lo que les costaba semanas.

Finalmente después de cuatro veranos en 1893, Smith se dispuso a contestar el complejo problema de la fiebre de Tejas, exponiendo la formula para su desaparición.

Este informe de Teobaldo Smith fue un gran avance en el progreso de la humanidad, pues mostró la manera extraña en que un insecto puede transmitir una enfermedad. La exterminación consistía en bañar al animal en soluciones antisépticas para acabar con las garrapatas y mantener los campos limpios de estos bichos.

La cacería de microbios de Teobaldo Smith fue la primera hazaña que dio a los hombres el derecho de contemplar visiones de un mundo transformado.

## **CAPITULO IX**

### **B R U C E**

#### **La pista de la mosca Tse–tse**

Corría la década de 1890 y en América, Teobaldo Smith había demostrado que una especie de garrapatas transmitía la muerte de un animal a otro. David Bruce, de espíritu aventurero y un tanto pedagogo, quería llegar mas, mas allá.. Los virus misteriosos que infectaban África habían convertido a ese continente en un infierno.

Al regresar de la escuela de Medicina de Edimburgo, David Bruce entró en el Servicio Medico del ejército ingles. Fue destinado a la guarnición inglesa de la isla de Malta en el Mediterráneo, y para allá partieron él y su esposa. En la isla reinaba una enfermedad misteriosa llamada fiebre de Malta, que producía en los soldados fuertes dolores en las tibias. Bruce decidió buscar la causa de la fiebre de Malta. Y se paso semanas enteras aprendiendo a preparar un medio de cultivo a base de caldo de carne y agar–agar para el microbio de la fiebre de Malta. Compró varios monos y trató de inyectarles sangre de soldados enfermos, su esposa, que era su fiel ayudante, lo ayudaba a sujetar a los monos.

Esta pareja de bacteriólogos recién casados, trabajaron y descubrieron el microbio de la fiebre de Malta. Pero en 1894, el médico cirujano David Bruce y su mujer se encontraban en Natal, viajando rumbo a Ubombo, donde los enjambres de moscas tse–tse los escoltaban. Ellos dos solos constituían la primera Comisión Británica para el Estudio de la Nagana, en Zululandia.

Se les ordenó estudiar todo lo relacionado con la enfermedad llamada nagana, algo que hacia imposible la

agricultura y peligrosa la caza mayor. La nagana se infiltra en los mejores caballos, pelándoles la piel y destruyéndoles la grasa mientras en el vientre se les forman bolsas acuosas; una película lechosa les cubre los ojos dejándolos ciegos, de la nariz les escurre una delgada secreción, la cabeza les cuelga lastimosamente y al fin, mueren todos. Lo mismo sucedía con el ganado.

No tardaron mucho en dar el primer paso adelante: en la sangre de uno de los caballos enfermos, Bruce observó, entre los glóbulos rojos, una danza violenta y desusada; encontró un espacio libre en aquel hervidero de células sanguíneas, y allí de pronto encontró la causa de toda aquella agitación: un curioso bicho, mucho mayor que cualquier microbio corriente; un ser de cuerpo aplastado, con una de las extremidades roma y la otra provista de un delgado flagelo.

Uno tras otro fueron apareciendo, en el espacio libre del campo visual, varios de estos animales extraordinarios, que no se movían como los microbios comunes. Cada uno de ellos se precipitaba sobre los glóbulos rojos atacándolos, tratando de penetrarlo.

Eran tripanosomas. Aquellos seres los encontraron en la sangre, en la secreción de los parpados inflamados y en la extraña gelatina que sustituía la grasa. En perros, vacas y caballos sanos no encontraron ni uno solo de estos bichejos; pero en las vacas a medida que agravaban su número aumentaba.

Solo cinco semanas habían podido dedicar al estudio de la nagana cuando tuvieron que trasladarse a Pietermaritzburg, sus sueños de ocuparse de la nagana se esfumaban.

En septiembre de 1895 Bruce y su mujer volvieron a tomar el camino a Ubombo para tratar de desentrañar el misterio de cómo la nagana pasa de un animal enfermo a uno sano.

Los europeos experimentados decían que la mosca tse–tse era la causa de la nagana y al picar a los animales inyectaba un veneno; mientras los aldeanos zulú decían que la nagana era causada por la caza mayor, que los animales la contraían de la hierba contaminada por las deyecciones de los animales salvajes.

Bruce escuchó a uno y a otros y precedió a poner a prueba ambas opiniones. Después de sus experimentos Bruce estaba convencido de que las moscas tse–tse eran las portadoras de la nagana y se hacía una pregunta: ¿de donde contraen las moscas tse–tse los tripanosomas que luego introducen en las vacas y caballos?

Inyectó a perros sanos con sangre procedente de diez animales diferentes, descubriendo de este modo que los microbios de la nagana pueden acechar en la caza mayor, esperando ser transmitidos por la mosca tse–tse a los animales domésticos. Así fue como Bruce dio el primer paso hacia la conquista de África.

Llegó después la guerra de los boers y los esposos Bruce se encontraron en el sitio de Ladysmith junto con otros nueve mil ingleses. Bruce se convirtió en Cirujano en Jefe, luchando y pasando hambres casi hasta morir con el resto de la guarnición.

Dos años después, la muerte se enseñoreaba del África ecuatorial, en las orillas del lago Victoria Nyanza. Era una muerte compasiva, porque no causaba dolor; sus víctimas pasaban de los ataques de fiebre intermitente a la pereza invencible. El letargo se transformaba en tal sueño que dejaba a los negros con la boca abierta mientras comían y de esta somnolencia caían en un estado comatoso del que nadie despertaba y cuya horrible frialdad se confundía con la frigidez de la muerte. Este era el cuadro que presentaba la enfermedad del sueño, que en pocos años acabara en Uganda con cientos de miles de indígenas.

La Real Sociedad envió una comisión de tres investigadores, en los que se encontraba Castellani, que se topó con uno de aquellos antiguos amigos de Bruce. En el liquido cefalorraquídeo de un negro mortalmente enfermo, halló un tripanosoma muy semejante al que Bruce descubrió en la sangre de los caballos enfermos de nagana. Este fue el principio, pues si Castellani no los hubiera observado, para mencionárselos después a

Bruce, quizá nunca habrían sido descubiertos.

La Real Sociedad envió al entonces veterano David Bruce a Uganda. Al llegar allá se puso en contacto con Castellani, quien hablo con Bruce de los estreptococos y los tripanosomas.

A Bruce se le ocurrió un plan ingenioso: extrajo el líquido cefalorraquídeo de varios enfermos y descubrió que no apareció ningún tripanosoma en el líquido cefalorraquídeo de aquellas personas que no padecían la enfermedad del sueño.

Castellani y Bruce se habían cerciorado de que los tripanosomas causaban la enfermedad del sueño. Sabía que el tripanosoma causaba la enfermedad y haciendo memoria llevo a la nagana, se preguntaba que tenía que ver con esta.

Era sumamente extraño que la enfermedad del sueño apareciera en una parte nadamas, siempre junto al agua, nunca tierra adentro. Esto no podía significar sino que algún insecto chupador de sangre que vivía cerca del agua únicamente, era el portador de la enfermedad. Pensaba que tal vez se tratara de una variedad de la mosca tse-tse, pero los pobladores le decían que ahí no había, únicamente había una chupadora llamada Kivi. Pero Bruce y su esposa descubrieron moscas tse-tse.

Apolo Kagwa, el zar absoluto de Uganda, ordeno, por recomendación de Bruce, que todos los pobladores de la orilla del lago, emprendieran marcha tierra adentro para no regresar en unos cuantos años o tal vez jamás. De esta forma, la región circundante del lago Victoria Nyanza volvió a convertirse en selva primitiva.

Transcurridos dos años, la gente de la tribu de Kavirondo que vivía en la orilla este del lago, donde nunca había existido la enfermedad del sueño, empezaron a dormirse para no despertar mas. Bruce hizo las maletas y se embarco de nuevo a Uganda, dispuesto a dilucidar el fracaso de aquellos sus planes que consideraba infalibles.

En los lugares mas inesperados encontraron desencadenadas nuevas epidemias de la enfermedad del sueño, el panorama era desconsolador. Poco después se encontraba Bruce y su esposa cazando moscas en lugares donde nunca habían vivido hombres. Pensaba que los tripanosomas se podían esconder en los animales salvajes y por todas partes buscaron aquellos mortíferos microbios.

Un día Bruce encontró, en la sangre de una vaca, en la isla de Kome, los microbios de la enfermedad del sueño, a esta no le causaban el menor daño, pero estaban dispuestos a ser chupados por la mosca tse-tse y ser inyectados en el primer humano que encontraran.

Bruce encontró que les gustaba vivir en los antílopes y ordenaron que estos y los hombres abandonaran las márgenes del lago. Y efectivamente con esta medida, la enfermedad del sueño desapareció de las márgenes del lago Victoria Nyanza.

Su última expedición África fue en 1911 y se prolongó hasta 1914. Nyassalandia fue el último campo de batalla de Bruce contra la enfermedad del sueño, y fue su mas desalentadora lucha, porque fue allí donde encontró que la tse-tse, no solo vive en las márgenes de los lagos y ríos, sino que zumba y pica de un extremo a otro de Nyassalandia. No hay manera de escapar de ella, ni posibilidad de trasladar naciones enteras.

En una labor monótona trato de averiguar si la nagana y la nueva enfermedad eran la misma cosa, nunca lo supo.

Declaro que por el momento era imposible realizar los experimentos que podían dilucidar la cuestión.

Los experimentos a que se refería consistirían en inyectar tripanosomas de la nagana, no en uno, ni en cien

humanos, sino en miles de seres humanos.