

Héroe MicroDiscoverer: Shibasaburo Kitasato (1853–1931, Japón)

Hirofumi Danbara y Rumi Endo



Retrato de Shibasaburo Kitasato (© The Kitasato Institute, The Kitasato Memorial Museum)

Motivo de fama: **Cultivo puro del bacilo del tétanos y de la seroterapia antitetánica.**

Shibasaburo Kitasato nació el 29 de enero de 1853 en una aldea montañosa de la provincia de Higo, al suroeste de Tokio. Cuando tenía entre 5 y 6 años perdió a dos hermanos menores y a una hermana, posiblemente a causa del cólera. Aunque Kitasato desconfiaba de los médicos, decidió estudiar medicina.

En 1885 fue enviado a la Universidad de Berlín para continuar su formación. Bajo la dirección de Robert Koch (1843–1910, Alemania), Kitasato logró en 1889 aislar por primera vez un cultivo puro del bacilo del tétanos, una bacteria altamente patógena para el ser humano. Al año siguiente, en 1890, desarrolló una terapia experimental para tratar el tétanos en animales. Murió en su casa de Tokio el 13 de junio de 1931.

Las teorías de Koch (postulados de Koch).

Las bacterias del tétanos infectan las capas profundas de las heridas y pueden causar la muerte a una persona en un día. Dado que en los cuerpos de las víctimas siempre se encontraba una bacteria con forma de palillo de tambor (actualmente denominada “bacilo en forma de palillo de tambor”, Fig. 2), se pensaba que el tétanos era una infección causada por este bacilo. Sin embargo, algunos científicos dudaban de su carácter infeccioso, ya que el bacilo no parecía cumplir el segundo de los postulados de Koch (Fig. 2): no podía aislarse en cultivo puro. Kitasato se propuso demostrar en el laboratorio que el tétanos era una enfermedad infecciosa.

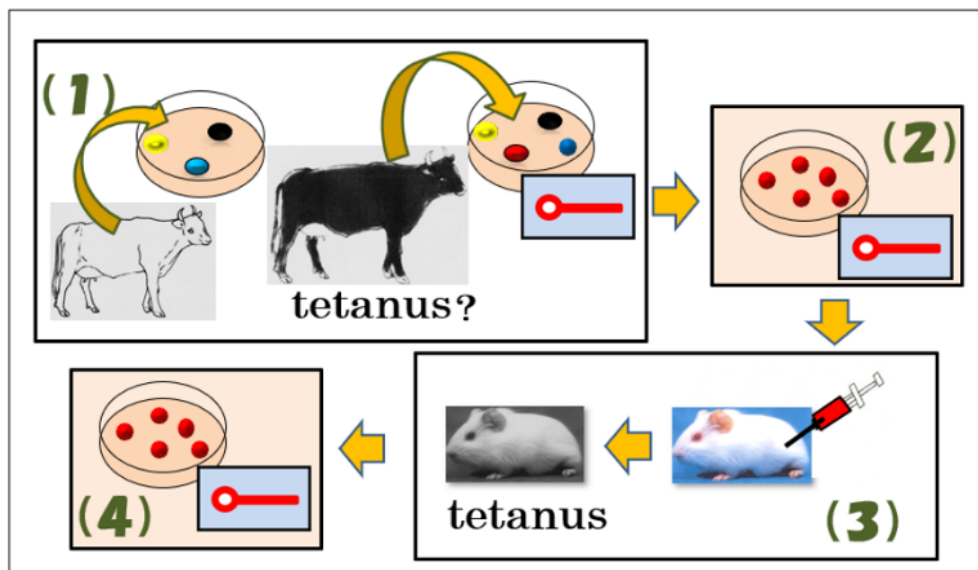


Figura 2 Postulados de Koch: (1) el organismo se encuentra regularmente en las heridas de pacientes (y animales) afectados por la enfermedad, (2) puede aislarse en cultivo puro en medios artificiales, (3) la inoculación de este cultivo produce una enfermedad similar en animales de experimentación, (4) el organismo puede recuperarse de las heridas de estos animales.

El “**Bacilo en forma de palillo de tambor**” es una bacteria anaerobia (que rehúye el aire), y es resistente al calor (termoestable). Kitasato tomó muestras de pus de pacientes con tétanos y las analizó en el laboratorio (Fig. 3). Descubrió que la mayoría de las bacterias presentes en la muestra crecían en la superficie, donde había abundante aire, mientras que el bacilo en forma de palillo de tambor solo crecía en zonas donde había poco aire. Sospechando que estas bacterias podían ser resistentes al calor, calentó las muestras de pus a 80 °C. Como había previsto, el calor mató a la mayoría de las bacterias, pero el bacilo en forma de palillo de tambor sobrevivió. Este experimento reveló que dicho bacilo era termoestable y anaerobio, lo que convenció a Kitasato de que podía obtener un cultivo puro del bacilo eliminando primero los demás gérmenes mediante calor y cultivando después las bacterias supervivientes en ausencia de oxígeno.

Cultivo puro del bacilo del tétanos.

La Fig. 4 muestra el sistema de cultivo puro diseñado por Kitasato para el bacilo del tétanos. El elemento III es un sistema de cultivo plano, conocido como “placa con forma de tortuga joven”, que es el corazón de este dispositivo. En el experimento, la muestra de pus de un paciente con tétanos se calentaba y se mezclaba con un medio de agar y se vertía en las secciones III-1, III-2 y III-3. El aire de la placa de Petri se sustituía por gas hidrógeno (H_2), y la placa se sellaba usando un mechero Bunsen para fundir la parte indicada en la Fig. 4. Esta operación era extremadamente peligrosa y requería gran precaución. De hecho Kitasato sufrió tres explosiones de hidrógeno durante sus experimentos. Tras la incubación crecían colonias de bacilos en forma de palillo de tambor. Cuando se administraba este cultivo puro a animales de experimentación, como cobayas y ratones, estos desarrollaban tétanos y morían, encontrándose posteriormente el bacilo en sus cuerpos. Así, Kitasato cumplió los cuatro postulados de Koch y demostró que el tétanos era una enfermedad infecciosa.

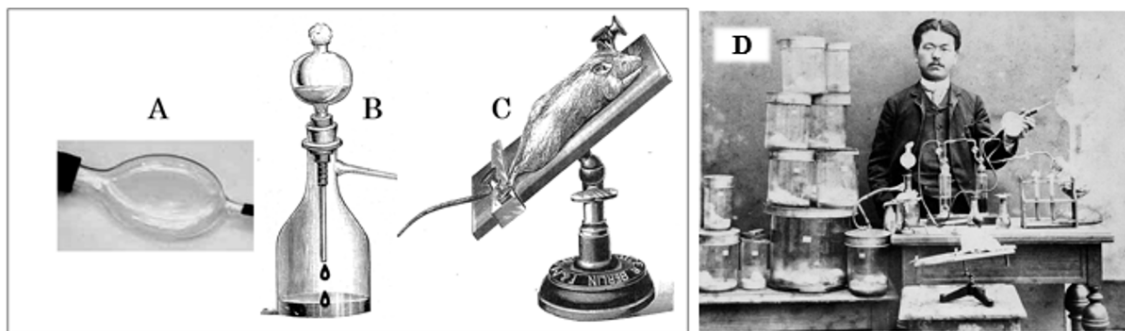


Fig. 5. Kitasato-style innovative devices (© The Kitasato Institute The Kitasato Memorial Museum)

La Fig. 5 muestra el aparato experimental original de Kitasato: A: “placa con forma de tortuga joven”, B: filtro bacteriano, C: mesa de fijación para ratones.

La investigación de Kitasato no habría sido posible sin ninguno de estos tres elementos. La Fig. 5-D se observa a Kitasato junto a la “placa con forma de tortuga joven”, el filtro bacteriano y la mesa de fijación para ratones.

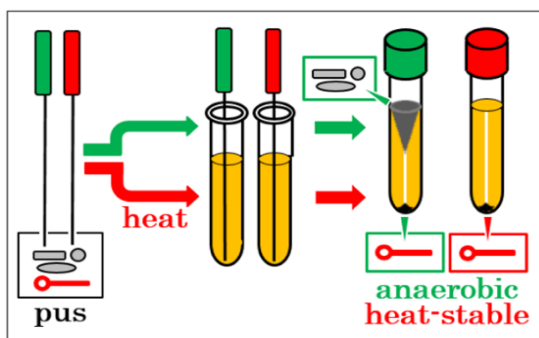


Fig. 3. Tetanus bacillus: anaerobic and heat-stable

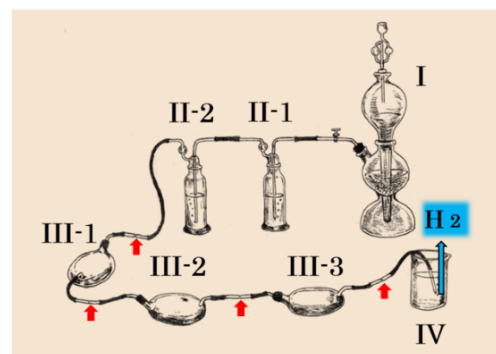


Fig. 4. Kitasato's anaerobic culture system

Seroterapia antitetánica.

Kitasato descubrió que podía inmunizar conejos frente a la toxina del tétanos mediante inyección de tricloruro de yodo. Luego extrajo suero sanguíneo de estos conejos y lo inyectó en ratones infectados, logrando que se recuperaran del tétanos. Así, Kitasato perfeccionó un tratamiento eficaz para combatir el tétanos, y lo llamó “seroterapia antitetánica”.

El amanecer de la inmunología.

El desarrollo de la seroterapia antitetánica fue fruto de una colaboración de Kitasato con Emil von Behring (1854-1917, Alemania). Behring aplicó este mismo principio al tratamiento de la difteria en seres humanos, por lo que recibió el primer Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1901.

Honor académico.

Durante un tiempo, Kitasato estuvo convencido de que la bacteria de la peste no era la misma que él y Alexandre E. J. Yersin (1863-1943, Francia) habían aislado por primera vez en 1894. Sin embargo, cuando la peste llegó a Japón en 1899, Kitasato reexaminó la enfermedad y se dio cuenta de su error. Se disculpó públicamente e incluso renunció a su pretensión de ser el descubridor del bacilo de la peste, y en 1967, la bacteria de la peste fue nombrada *Yersinia pestis*, en honor a Yersin. No obstante, en 1976 varios investigadores reconocieron que “la mayor parte de sus trabajos son descripciones precisas de la bacteria de la peste y la obra de Kitasato es eterna” (*Bacteriological Reviews*, 40, 633-651). Pese a ello, el nombre científico de la bacteria de la peste se mantiene como *Yersinia pestis*.

Importancia de los descubrimientos de Shibasaburo Kitasato.

El tétanos era una enfermedad común y letal causada por la infección de heridas con una bacteria del suelo. El trabajo de Kitasato identificó el agente causal y demostró que la enfermedad podía prevenirse mediante suero inmunitario. Sus descubrimientos sentaron así las bases de la vacuna antitoxina muy eficaz que se utiliza hoy día para prevenir el tétanos, así como de la seroterapia aplicada al tratamiento del tétanos y de otras infecciones, como la difteria. La labor conjunta de Behring y Kitasato dio origen al campo de la inmunología, que desde entonces ha sido fuente de numerosos premios Nobel en fisiología y medicina. La importancia de la obra de Kitasato fue reconocida recientemente al incluirse su retrato en el billete japonés de 1000 yenes.

Un marco de educación en microbiología centrado en el alumno

