

Los microbios de Linneo

Carlos G. Osorio Abarzúa¹

¹Programa de Microbiología y Micología, Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM), Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Recibido: 9 de noviembre de 2021

Resumen

Uno de los grandes genios de la biología fue el médico sueco Carlos Linneo (1707-1778). Se lo denominó *princeps botanicorum* por su gran aporte a la clasificación de las plantas. Sin embargo, su fama imperecedera se debe a su obra *Systema Naturae* en que crea un sistema taxonómico binomial para clasificar a todos los seres vivos y no vivos en tres reinos: el reino mineral, el reino vegetal y el reino animal. En su esquema taxonómico, los animalículos o microorganismos descubiertos por el sabio neerlandés Antoine van Leeuwenhoek en 1676, fueron clasificados tentativamente en el reino animal, dentro de la clase Vermes o Gusanos. La idea de que estos animalitos fueran la causa de las enfermedades infecciosas fue planteada por Linneo y desarrollada en profundidad por Johannes C. Nyander y Johannes Carolus Roos, dos de sus discípulos, quienes publicaron esta idea en sus tesis *Exanthemata viva* en 1757 y *Mundus invisibilis* en 1767, respectivamente.

Palabras clave: Linneo; animalículos; *Exanthemata viva*; *Mundus invisibilis*; historia de la microbiología.

Abstract

One of the great geniuses of biology was the Swedish physician Carlos Linnaeus (1707-1778). He was called *princeps botanicorum* for his great contribution to the classification of plants. However, his undying fame is due to his work *Systema Naturae* in which he creates a binomial taxonomic system to classify all living and non-living beings into three kingdoms: the mineral kingdom, the plant kingdom and the animal kingdom. In his taxonomic scheme, the animalcules or microorganisms discovered by the Dutch scholar Antoine van Leeuwenhoek in 1676, were tentatively classified in the animal kingdom, within the class Vermes or Worms. The idea that these little animals were the cause of infectious diseases was imagined by Linnaeus and developed in depth by Johannes C. Nyander and Johannes Carolus Roos, two of his disciples, who published this idea in their theses *Exanthemata viva* in 1757 and *Mundus invisibilis* in 1767, respectively.

Keywords: Linneo; little animals; *Mundus invisibilis*; *Exanthemata viva*; history of microbiology.

Introducción

El célebre taxónomo y médico sueco, Carolus Linnaeus (1707-1778), fue quien clasificó por primera vez a los entes naturales (*imperium naturae*) en tres grandes reinos de la naturaleza: *regnum Animale* (reino Animal), *regnum Vegetabile* (reino Vegetal) y *regnum Lapideum* (reino Mineral). Además, el sabio sueco incorporó formalmente a los infusorios o animalículos dentro de una clasificación universal de los seres vivos y vislumbró que ellos podían comportarse como agentes causales de enfermedad. Aunque hoy parezca absurdo, Linneo planteó que los animalículos/infusorios pertenecían a la clase de los *Vermes* (gusanos), dentro del reino *Animalia*. Dada la forma microscópica predominante de los infusorios bajo el microscopio, es

decir, de pequeñísimos bastoncitos móviles, decidió clasificarlos como un nuevo tipo de gusanos. Por otra parte, en 1758 decidió incorporarlos al orden *Zoophyta* o seres intermedios entre las plantas y animales. Con esa simple decisión, incorporó formalmente y por primera vez a los animalículos (*sensu* Leeuwenhoek) al reino *Animalia*. Dejaron de ser una curiosidad académica y se incorporaron por fin al mundo biológico. Dentro del orden de los zoofitos creó un nuevo género denominado *Chaos*. Una especie de este género, denominada *Chaos obscura*, es la más interesante para nuestro análisis, pues en ella ubicó Linneo a seis intrigantes variedades o subespecies: *Febrium Exanthematicarum contagium*, *Febrium Exacerbantium causa*, *Siphilitidis virus humidum*, *Fermenti Putredinisque septicum* Múnchhausen, *Spermatici vermiculi* Leeuwenhoek y *Aethereus nimbus mense florescentiae suspensus*. Es

Correspondencia a:
carlososorio@uchile.cl



Figura 1. Retrato de Carolus Linnaeus, realizado por Johan Henric Scheffel, a sus 32 años (1739).

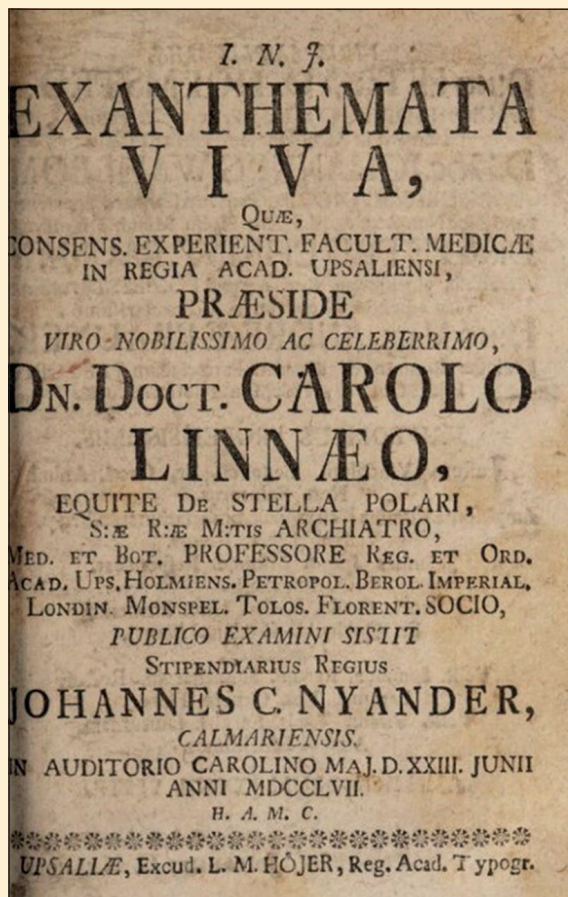


Figura 2. Portada de la tesis *Exanthemata viva* de 1757 de Johannes C. Nyander.

evidente, dadas sus denominaciones, que Linneo consideró que las primeras cuatro subespecies podrían ser la causa de las fiebres exantemáticas, fiebres paroxísticas, la sífilis, y la septicemia. Además, sorprendentemente incluyó en este mismo grupo a los espermatozoides y finalmente también a los agentes asociados a las etéreas nubes suspendidas en el cielo de primavera (*aethereus nimbus mense florescentiae suspensus*), tal vez pensando en una causa infecciosa para las molestas alergias de primavera¹⁻³.

Exanthemata viva

En 1757 Johannes Nyander, un joven discípulo de Linnaeus, publicó su tesis con el título de *Exanthemata viva*⁴. En ella planteó lo siguiente: “Entre las enfermedades, apenas algunas fueron más impenetrables en cuanto a su origen, para los médicos, que las contagiosas. Un cuerpo hasta entonces sanísimo, observando globalmente las reglas dietéticas en forma completa, se contaminará al acercarse mucho a un enfermo como quien se abandona a los placeres voluptuosos. Aumenta el asombro cuando vemos aparecer espontáneamente otras enfermedades contagiosas nativas como la sarna, la rabia, la tos ferina y las disenterías, casi cada año, entre nosotros. Sin embargo, otras nunca aparecen sin una comunicación con los enfermos. Sus primeras apariciones son en forasteros, de alguna otra parte de la patria y deben buscarse allí: la peste, el sarampión, la variola y la sífilis. El haber dado nombre a unas pocas conjeturas, de los más doctos médicos, sobre el origen de estas enfermedades ayudó sólo superficialmente; otros abrigaron opiniones distintas. La causa de éstas fue atribuida a la podredumbre por Fracastorius, Rhedius y Mindererus; a una putrefacción multiplicativa sulfurosa por Hoffmann; a una fermentación miasmática por Junker; a algún corrosivo por Alpino, a una sal volátil acre por Sylvio; un virus arsenical por Sorbait; a la imaginación y el terror por Rivinus; a las exhalaciones virulentas de la tierra por otros; al cielo y a las conjunciones de los planetas por otros; a la abundancia de cadáveres que emponzoñan el aire por otros; a una putrefacción causada por gusanos por Kircher. De las causas aducidas desordenadamente por estos autores, nos parece en verdad más cercana aquella que establece que el contagio proviene de animalículos vivos...”. Luego continúa con las siguientes palabras: “Insectos diminutos de igual modo, quizás diversas especies de ácaros, creemos que son causa de diversas enfermedades contagiosas, por la analogía y la experiencia acumulada hasta ahora, y no repugnan la estructura y el tamaño; en verdad son los animalículos más diminutos que ha podido percibir el ojo humano. La penetrante vista de Leeuwenhoek observó miles de insectos que, tomados en conjunto, igualaban apenas la

centésima parte de un grano de arena, los que a simple vista no se ven del todo claros. El agudísimo Reaumur creyó que lo que se ve en el aire en el verano como muy denso y que se agita como un vapor claro, no son sino insectos pequeñísimos que escapan a nuestros ojos. Ellos no sólo pasan el tiempo separados, sino también en sociedad, así como las hormigas y las abejas y pueden mantener entre sí un justo orden. Desde los sentidos, por tanto, no se debe justificar la imposibilidad de la cosa; equitativamente tanto entre los seres más pequeños como entre los más grandes brilla el arte del sapientísimo Creador”. Posteriormente se refiere a diferentes enfermedades causadas por ácaros/insectos: la sarna causada por un ácaro externo, la disentería causada por un ácaro interno intestinal, la tos convulsiva causada por un ácaro del sistema pulmonar, además de la rabia, la viruela, el sarampión y la peste. Hablando de la plaga plantea las siguientes ideas: “De lo hablado sobre la disentería sabemos que esta enfermedad no surge del contagio ya que encontramos su causa en la comida y/o bebidas. En contraste, es muy probable, que los insectos que producen la plaga o la viruela sean exóticos y no puedan existir dentro de nosotros, a no ser que estén prisioneros de un cuerpo enfermo o en algún otro lugar adecuado para su sobrevivencia. Tal vez la causa de esto deba ser buscada en la severidad de nuestro clima o en la delicadeza de la naturaleza de los ácaros...”. Probablemente, Nyander utilizó las palabras ácaros y/o insectos como una manera de referirse a animalículos muy pequeños y no como hoy entendemos estas dos palabras. Es importante destacar que ácaro deriva de un adjetivo griego que significa “pequeño o diminuto”.

Mundus invisibilis

En 1767, otro joven discípulo de Linneo, Johannes Carolus Roos, publicó bajo su patrocinio la tesis titulada: “*Mundus invisibilis*”⁵. Este trabajo es sumamente interesante, pues ratifica con claridad que Linneo consideraba a los animalículos como probables agentes infecciosos. Se citará textualmente algunos destacados párrafos de esta tesis, pues su lectura no deja de sorprender, aún en nuestros días. “El hombre fue creado por una razón, para que fuera un observador de las cosas creadas por la obra divina y, en tanto admirara la creación, también pudiera conocer a su creador”. En otro lugar: “Hace poco el nobilísimo señor presidente (Linneo), ocupado en el examen de semillas ustilaginosas (relacionadas con un tipo de gangrena), me mostraba claramente que animalículos verdaderamente vivos se movían y corrían de un lado a otro en el agua, a semejanza de los peces; los que después se transformaban en cuerpos silenciosos. Esto a mí, que estaba por publicar mi primer trabajo académico, me dio ocasión de reflexionar en los extraordinarios avances de la ciencia natural en

el presente siglo, por la atención dada a las cosas naturales más pequeñas, las que la época anterior despreció y que no se presentaban ante los ojos del público común y que, sin embargo, aunque sean pequeñísimas, no son menos dignas de atención y admiración que las más grandes, así como también, necesarias como las más grandes. Al principio, al ver la luz del mundo, se ofrecieron a la vista los cuerpos más grandes y voluminosos. Por ello, Alisquis quiso empezar su historia natural con la descripción de perros y caballos, como es natural porque son los animales que primero notamos. Los no expertos que se dirigen a las Indias, no omiten en sus diarios e itinerarios a los elefantes, rinocerontes, camellos, cocodrilos, cetáceos, también las altas palmeras, bambúes, averhoas (sic), cedros, etc., pero rara vez dirigen sus ojos a los musgos, realmente diminutos, las algas, ácaros, hidras y similares, siendo que éstas son tan dignas de atención como las más grandes. Por tanto, decidí despertar el interés de mis colegas hacia los cuerpos naturales más pequeños, o que el común de la gente no observa o no sabe que existen”. En otra parte de la tesis aventura un nuevo reino de seres vivos, el denominado reino *Chaoticum*. Plantea sorprendentemente lo siguiente: “De aquí surge la pregunta si acaso los hongos deben considerarse como vegetales, o en

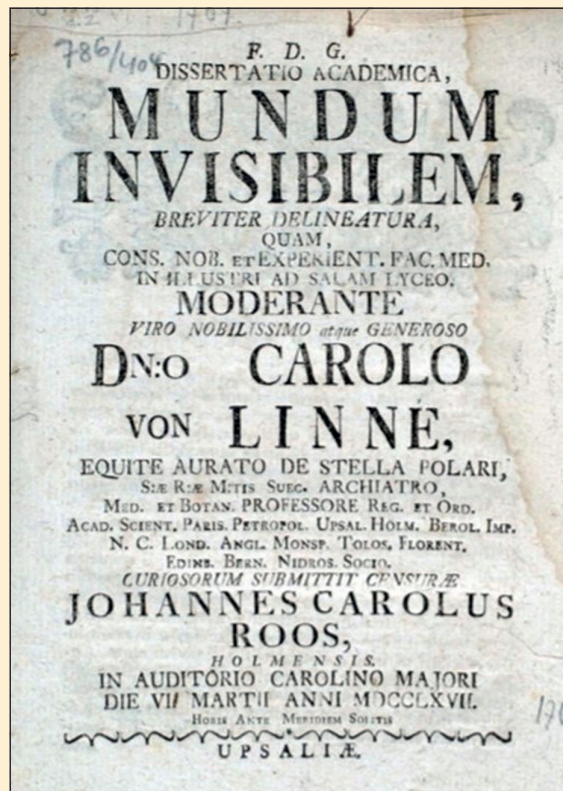


Figura 3. Portada de la tesis *Mundus invisibilis* de 1767 de Carolus Ross.

realidad más bien como animales. ¿O debería formarse un nuevo reino de la naturaleza que podría llamarse “neutro” o “caótico? ¿Acaso los pólipos deben clasificarse acá? ¿Acaso los animalículos infusorios deben ser trasladados a este nuevo reino?”.

En cuanto a los animalículos como verdaderos agentes infecciosos escribió lo siguiente: “Muchos han examinado las pústulas de las variolas, por si contienen algún animalículo vivo, pero ha sido en vano. Los que han visto que los gusanillos ustilaginosos expulsados en el agua tibia son tan delgados que no se distinguen ni con los ojos más aguzados. Ellos reconocerán que se requieren experimentos más sutiles y que el pus debería disolverse en agua tibia y luego ser examinado con un buen microscopio. Por lo menos, algún sifilítico o gonorreico escrupuloso, debería investigar con experimentos su producción virosa goteante por si contiene algún tipo de animalículos”. En otro lugar expresa lo siguiente: “Los animales más pequeños son por tanto tan sutiles que apenas pueden imaginarse por el pensamiento. No es de admirar que éstos, que son un polvillo cien veces pequeñísimo que revolotea en los rayos del sol, nos venzan por su sutileza y puedan revolotear en el aire y ser transportados a todas partes y así diseminarse por doquier”. Luego se indica: “Estos males atacan en realidad, sino epidémicamente, en forma endémica, entre todos los que viven en el aire apto igualmente para hongos y mohos, especialmente en habitantes de piezas en zonas bajas, y tal vez se podría consignar aquí la tisis [tuberculosis] y un montón de otras enfermedades. La finca de Soderberg observaba que algunos habitantes apenas vivían por más de un decenio, pero todos los que de iban a vivir allí eran atacados inmediatamente por diversas enfermedades. La mayoría de ellos tenían sus casas ubicadas en lugares bajos y húmedos. Es muy conveniente y saludable, por tanto, habitar en lugares secos y altos, ventilados todo el tiempo, de modo que las fiebres intermitentes apenas se encuentren en algún lugar. De modo que parece que los animales más mínimos provocan más estragos que los grandes; mejor dicho, tal vez matan más gente que todas las guerras. Yo, en verdad, no pretendo avanzar más allá en base a conjeturas. Que los días y la diligencia de un tiempo más largo haga salir a luz éstas y muchas cosas más”.

¡Qué conjeturas tan notables! Claramente, para Roos, la viruela y la sífilis podrían ser causadas por animalículos, pero había que mejorar los métodos de detección. También menciona que las enfermedades epidémicas podrían ser causadas por animalículos. El tiempo terminó por ratificar varias de las conjeturas planteadas por Roos en su magnífica tesis. No cuesta imaginar las largas discusiones que deben haber tenido discípulo y maestro junto a un microscopio y muchas veces hasta altas horas de la noche, observando maravillados estas pequeñas criaturas

e imaginando cómo, siendo tan insignificantes en tamaño, pudiesen causar las terribles enfermedades infecciosas que han diezmando a la humanidad a través de su historia.

Epílogo

La idea del *contagium animatum*, o sea de que pequeñísimos animalitos invisibles al ojo desnudo son la causa de las enfermedades infecciosas tiene su origen en la antigüedad (XX). Un claro ejemplo, son las palabras del destacado polígrafo romano Marco Terencio Varrón (116-26 a.C.), quien dijo que se debía tener cuidado en construir una villa cerca de terrenos pantanosos, ya que cuando dichos terrenos se secan, pequeñísimos animales que nuestro ojo no puede observar, penetran en el cuerpo por la boca y la nariz, propagando difíciles enfermedades (“*animalia quaedam minuta quae non possunt oculi consequi et per aera intus in corpus per os ac nares perveniunt atque efficiunt difficilis morbos*”)⁶. Luego, en el Renacimiento, Gerónimo Fracastoro resucitó esta antigua idea, planteando sus célebres *semina* (semillas) de enfermedad⁷. La idea continuó rondando en el ambiente académico, mientras en paralelo, Leeuwenhoek con ayuda de sus famosas lupas, había descubierto el mundo microbiano. Algunos escasos investigadores, imaginaron la posibilidad de que el *contagium vivum* pudiera corresponder a los animalículos. Pero no fue hasta mediados del s. XVIII, que Johannes C. Nyander y Carolus Roos, ambos destacados médicos y discípulos de Linneaus, defendieron esta idea de manera más profunda. Con toda seguridad, las ideas planteadas en estas tesis eran plenamente aceptadas por Linneo y se publicaron bajo su patrocinio. Nyander planteó que pequeños animalículos/ácaros/insectos causaban varias destacadas enfermedades infecciosas, tales como: sarna, rabia, tos ferina, disenterías, sarampión, viruela, sífilis y peste. Probablemente, la denominación de insectos y ácaros correspondía sólo a una simple analogía, pues ambos representaban pequeños animales observables al ojo desnudo y además se conocía su capacidad de causar enfermedad en los humanos y animales. Por otra parte, Roos, discutió en su tesis el verdadero origen de los animalículos, planteó un nuevo reino para los Hongos y además la posibilidad de que estos pequeños animalitos pudieran ser la causa de gran parte de las enfermedades infecciosas. Sorprenden, aún hoy, luego de más de dos siglos, varias de las ideas planteadas en dichos admirables trabajos. Debería pasar casi un siglo para que la idea milenaria del *contagium animatum* se materializara en la nueva teoría de los gérmenes infecciosos cimentada magistralmente por Louis Pasteur y Roberto Koch.

Agradecimientos: Quisiera agradecer a mis colegas microbiólogos del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM)

de la Facultad de Medicina, la lectura, revisión y sugerencias que mejoraron notablemente este artículo.

Referencias bibliográficas

- 1.- Bulloch W. The History of Bacteriology. Oxford University Press, First Edition, London, England, 1938.
- 2.- Dobell C. Antony van Leeuwenhoek and his Little Animal. Dover publications, Inc. New York, 1932.
- 3.- Osorio CG. Sobre agentes infecciosos, zoofitos, animálculos e infusorios. Rev Chilena Infectol 2007; 24: 171-4.
- 4.- Nyander, JC. *Exanthemata viva* (1757). Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/medical-history/> (Fecha de acceso: 10 marzo 2021).
- 5.- Roos, JC. *Mundus invisibilis* (1767). Disponible en: <https://web.archive.org/web/20090316055845/http://huntbot.andrew.cmu.edu/HIBD-PDF/LinnaeanDiss/Liden-149.pdf> (Fecha de acceso: 15 mayo 2021).
- 6.- Varrón M T. *Rerum rusticarum de Agri Cultura*. Documento digital: <http://www.readme.it/libri/2/2048022.shtml> (Fecha de acceso: octubre de 2020).
- 7.- Fracastorius, G. *De contagione et contagiosis morbis et curatione libri III*. <http://biochimica.bio.uniroma1.it/bfracastoro1.pdf> (Fecha acceso: 10 enero 2020).