

Del papiro de Ebers a la era molecular: la historia del descubrimiento de los parásitos intestinales y su diagnóstico

NAVARRO-SERRA, A.⁽¹⁾; ESCUDERO CERVERA, A.⁽¹⁾; SIMÓ MARTÍNEZ, M.S.⁽²⁾ y JORDÁ-MORET, J.V.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, Calle Santiago Ramón y Cajal 20, Alfara del Patriarca, 45115 Valencia, Spain

⁽²⁾ Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, Calle Santiago Ramón y Cajal 20, Alfara del Patriarca, 46115 Valencia, Spain

Contacto: ana.navarro1@uchceu.es

El descubrimiento de los parásitos intestinales

A lo largo de la historia, el análisis de textos antiguos ha desempeñado un papel crucial en la reconstrucción del conocimiento médico. En el caso de los parásitos intestinales, el *Papiro de Ebers* (Ilustración 1), un tratado egipcio de unos 3.500 años de antigüedad representa uno de los primeros registros conocidos que hacen alusión a estas entidades biológicas. Este documento no solo describe afecciones como la sarna y la presencia de un parásito intestinal (probablemente *Taenia saginata*), sino que también detalla el tratamiento empleado en esa época para combatirlo^{1,2}.

Esta evidencia demuestra el interés temprano en observar, comprender y tratar enfermedades parasitarias, sentando las bases

para lo que eventualmente se convertiría en el campo de la parasitología.

Con el tiempo, esta curiosidad por documentar lo observable fue aumentando. En la Antigua Grecia, Hipócrates, considerado



Ilustración 1. Papiro de Ebers. <https://www.bildindex.de/document/obj32029622>

el "padre de la medicina", incluyó en sus escritos descripciones de diversas enfermedades que, aunque no se comprendían del todo, probablemente estaban relacionadas con la acción de parásitos. Su contemporáneo Aristóteles fue más allá al estudiar y categorizar parásitos gastrointestinales visibles. Siguiendo un enfoque sistemático, clasificó a algunos helmintos según su forma en anchos, aplanados, cilíndricos y filiformes. Este intento de ordenar y entender la diversidad parasitaria marcó un hito en la historia de la biología, aunque aún faltaban herramientas para observar con mayor detalle^{3,4,5}.

El conocimiento sobre parásitos continuó expandiéndose durante la Edad Media, en gran parte gracias a los médicos del mundo islámico. Figuras como Rhazes (865-925) y Avicena (980-1037) registraron descripciones precisas de enfermedades parasita-

rias, aunque en sus escritos no lograron vincular directamente la presencia de los parásitos con los síntomas observados. Sin embargo, estos textos dejaron un legado invaluable al preservar el conocimiento y estimular la curiosidad médica en una época donde muchas regiones carecían de avances significativos⁶.

La parasitología como ciencia emergente

El desarrollo de la parasitología como disciplina comenzó a consolidarse siglos después, con el trabajo del italiano Francesco Redi (1626-1697). Redi (Ilustración 2) es reconocido no solo por sus estudios sobre parásitos, sino también por refutar la creencia entonces generalizada de la generación espontánea. En una serie de experimentos meticulosamente diseñados, demostró que las larvas que aparecían en carne descompuesta no surgían “espontáneamente”, sino que provenían de huevos puestos por moscas. Este hallazgo no solo revolucionó el pensamiento científico de la época, sino que también sentó las bases para investigar el origen y los ciclos de vida de los parásitos^{5,7}.

Redi no se limitó a desmentir teorías; también se interesó en el estudio de parásitos intestinales en animales domésticos y silvestres. A través de observaciones detalladas realizadas en heces, autopsias y necropsias, logró identificar una notable variedad de parásitos macroscópicos. Sin embargo, la capacidad de identificar organismos más pequeños y comprender los ciclos de vida complejos estaba aún limitada por la tecnología disponible^{5,7}.

A medida que los científicos comenzaron a notar que muchos

“ El conocimiento del parasitismo no solo enriquece nuestra comprensión de la biodiversidad, sino que también contribuye al desarrollo de nuevas terapias y estrategias de control para enfermedades parasitarias que aún afectan a millones de personas en todo el mundo.”

problemas de salud, especialmente los relacionados con el aparato digestivo, estaban vinculados a parásitos internos, el interés en su estudio creció rápidamente. Este enfoque inicial estuvo centrado en los parásitos que afectaban a animales cercanos al ser humano, como caballos, ovejas, vacas y perros, por su importancia tanto económica como social.

Uno de los nombres más destacados de este periodo es el de Carl Linneo, quien, en su monumental labor de clasificación de especies, incluyó parásitos como *Ascaris lumbricoides*, *Fasciola hepatica* y *Taenia solium*⁸.



Ilustración 2. Francesco Redi (1626-1697) <https://picryl.com/media/francesco-redi-founder-of-experimental-biology-d5401e>

Un avance crucial fue el trabajo del alemán Friedrich Küchenmeister, quien demostró que los parásitos intestinales, como las tenias, no solo habitaban el interior de sus huéspedes, sino que completaban parte de su ciclo de vida allí. Esta conexión entre los parásitos y las enfermedades asociadas marcó un antes y un después en la forma de entender las relaciones entre los organismos y sus huéspedes, transformando la parasitología en una disciplina médica esencial⁹.

La revolución del microscopio

El desarrollo del microscopio revolucionó el estudio de los parásitos, permitiendo observar lo hasta entonces invisible. Aunque la invención de este instrumento se atribuye generalmente a Zacharias Janssen entre 1590 y 1595, otros relatos sugieren que la idea pudo ser de su padre, Hans Lippershey. Lo que está claro es que esta herramienta ofreció una nueva perspectiva sobre el mundo microscópico, permitiendo explorar organismos y estructuras que hasta entonces eran completamente inaccesibles.

El uso del microscopio se expandió rápidamente entre los científicos. Galileo Galilei publicó un estudio en 1610 donde utilizaba



el microscopio para fines científicos. En 1630, Francesco Stelluti también publicó una serie de dibujos detallados basados en sus observaciones con esta nueva herramienta¹⁰.

Los científicos empezaron a utilizarlo de forma habitual y se empezaron a descubrir numerosos parásitos que hasta el momento no había sido posible. Este avance permitió que los investigadores comenzaran a estudiar las características de los parásitos más pequeños y a comprender los mecanismos que utilizaban para sobrevivir y propagarse.

No obstante, fue Anton van Leeuwenhoek, un comerciante holandés, quien hacia finales del siglo XVII popularizó y perfeccionó un modelo de microscopio simple de su invención (Ilustración 3). Van Leeuwenhoek, no tenía formación científica alguna. De hecho, el desarrollo del microscopio fue durante su aprendizaje como tratante de telas y su primera función fue evaluar la calidad de las telas¹¹.

La contribución de Anton van Leeuwenhoek al mundo microscópico

Anton van Leeuwenhoek revolucionó por tanto la biología microscópica gracias a su insaciable curiosidad y a su habilidad técnica para perfeccionar instrumentos ópticos. Muchas de sus observaciones quedaron documentadas en cartas y manuscritos que envió a la *Royal Society* de Londres, así como a otras instituciones científicas y a figuras prominentes de la época. Estas comunicaciones, estudiadas y recopiladas por historiadores, representan un testi-

monio incalculable del inicio de la microbiología. En ellas, Leeuwenhoek describió con notable precisión un amplio rango de microorganismos entre los que se pueden identificar especies ciliadas que hoy conocemos¹².

Es fascinante que una parte significativa de estos documentos originales se haya conservado hasta nuestros días. Los archivos de la *Royal Society*, junto con bibliotecas y museos alrededor del mundo, albergan cartas y manuscritos que no solo evidencian los descubrimientos de Leeuwenhoek, sino que también reflejan su dedicación al perfeccionamiento de la observación microscópica. Durante sus años de investigación, desarrolló más de 500 modelos de microscopios, cada uno con lentes pulidas a mano, y experimentó con técnicas de preparación que mejoraban la calidad de sus observaciones¹¹⁻¹⁴. Sin embargo, un rasgo característico de su trabajo fue su gran secretismo: mientras documentaba minuciosamente los microorganismos que observaba, nunca compartió detalles precisos sobre cómo fabricaba sus microscopios o las técnicas específicas que empleaba. Este hermetismo añadió un aire de misterio a su figura y, aunque complicó la reproducción de sus métodos, no impidió que su legado científico se extendiera con el tiempo.

Entre sus múltiples hallazgos, Leeuwenhoek fue el primero en describir bacterias, organismos que en su época eran completamente desconocidos y cuya importancia para la biología y la medicina no se comprendería plenamente hasta siglos después. Aunque también realizó contribuciones al estudio de parásitos microscópicos, su reconocimiento en la historia científica está



Ilustración 3. Microscopio de Leeuwenhoek. <https://www.worldhistory.org/image/18041/leeuwenhoek-microscope/>

más estrechamente asociado a sus descripciones pioneras de bacterias y protozoos. Según Parker (1974), Porter (1976) y Finlay (2001), su trabajo fue fundamental para sentar las bases de la biología microscópica. Aunque en el campo de la parasitología sus aportes fueron limitados en comparación con sus contribuciones generales a la microbiología, no hay que olvidar que, entre sus descripciones, se encuentra el hallazgo del primer protozoo (1674). Desde el descubrimiento del primer protozoo, se sucedieron las descripciones de otros protozoos como *Giardia duodenalis* (Ilustración 4), descrita también por Anton Van Leeuwenhoek en 1681¹¹⁻¹⁴.

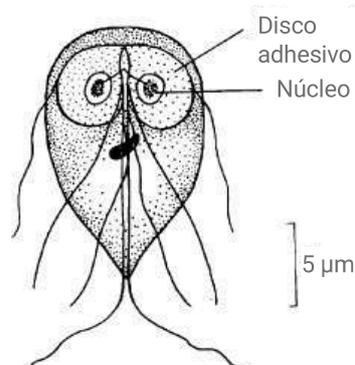


Ilustración 4. Esquema de trofozoíto de *Giardia duodenalis* (Imagen adaptada de Bogitsh et al., 2013)

Avances en biología microscópica durante el siglo XIX

Con estos nuevos conocimientos, la parasitología dio un paso definitivo hacia su consolidación como disciplina científica, permitiendo no solo diagnosticar con mayor precisión las infecciones parasitarias, sino también estudiar los ciclos de vida de estos organismos. Se abrió la puerta a una nueva era en el estudio de los organismos microscópicos. A medida que mejoraban los microscopios y las técnicas de observación, surgieron nuevos descubrimientos que ampliaron significativamente nuestro entendimiento de los parásitos. El siglo XIX fue un periodo de grandes avances, marcando un antes y un después en la parasitología⁶.

Uno de los hitos de esta época fue el descubrimiento de *Trichinella spiralis* en 1835, realizado por Richard Owen⁸. Este hallazgo permitió entender cómo este parásito afectaba los tejidos musculares de sus hospedadores, un conocimiento que tendría implicaciones tanto en medicina humana como veterinaria. Más adelante, en 1849, Gross identificó *Entamoeba gingivalis*, el primer protozoo relacionado con infecciones bucales humanas.

La diferenciación de especies parasitarias similares representó un reto importante para los científicos de la época. Kuchenmeister, en 1851, logró distinguir entre dos especies de tenias, *Taenia solium* y *Taenia saginata*, basándose en diferencias estructurales y biológicas. Este logro en la parasitología permitió asociar cada especie con enfermedades específicas y con diferentes tipos de hospedadores⁹.

En 1857, Malmsten describió por primera vez *Balantidium coli* (Ilus-

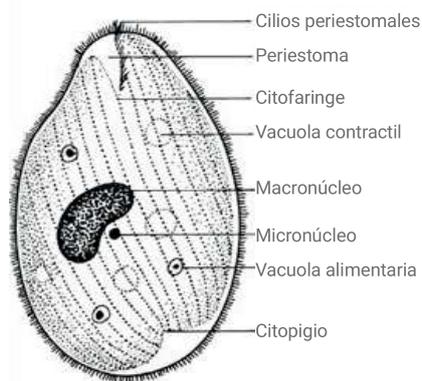


Ilustración 5. Esquema de un trofozoito de *Balantidium coli* (Imagen adaptada de Bogitsh et al., 2013)

tración 5), un parásito que puede infectar a humanos y animales. La importancia de este hallazgo radicó en la relación directa que se estableció entre la presencia del parásito y los síntomas clínicos. Un avance similar ocurrió en 1875, cuando Lösch documentó la asociación entre *Entamoeba histolytica* y casos de diarrea grave en humanos. Este descubrimiento fue clave para demostrar que los parásitos no solo coexistían con sus hospedadores, sino que podían ser agentes causales de enfermedades específicas¹⁵.

La consolidación de la parasitología y el desarrollo del diagnóstico coproparasitario

El interés por los parásitos y su impacto en la salud humana y animal no solo se mantuvo, sino que creció exponencialmente a medida que se comprendían mejor sus ciclos de vida, mecanismos de transmisión y efectos en el organismo. Durante el siglo XIX, los avances en microscopía y biología celular permitieron a los científicos observar con ma-

yor claridad las estructuras de los parásitos, diferenciarlos de otros microorganismos y desarrollar métodos más precisos para diagnosticarlos. Se comenzaron a implementar distintos métodos para el diagnóstico de parásitos, aunque el auge de las técnicas coproparasitarias no se consolidó hasta el siglo XX, momento en el que también empezaron a documentarse ampliamente en la literatura científica.

El examen microscópico directo, introducido por Parona y Perugia en 1878, fue uno de los primeros en utilizarse. Este método presentaba dos enfoques principales: en el primero, una pequeña cantidad de materia fecal se suspendía en una solución líquida y luego se analizaba bajo el microscopio^{16,17}. En el segundo, se homogenizaban aproximadamente dos gramos de heces en una suspensión, de la cual se tomaba una gota para su observación. En ambos casos, se podía emplear un colorante para mejorar la visibilidad de los elementos parasitarios. No obstante, el principal inconveniente de este enfoque radicaba en que la cantidad limitada de muestra analizada no garantizaba resultados representativos ni confiables. Este desafío impulsó el desarrollo de técnicas de concentración y enriquecimiento, como los métodos de flotación y sedimentación, que permitieron superar estas limitaciones¹⁸⁻²⁰.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, la parasitología se consolidó como una disciplina científica gracias a la integración de diferentes áreas del conocimiento, como la medicina, la veterinaria y la agricultura. Los parásitos dejaron de ser vistos como simples "invasores" y comenzaron a ser estudiados como organismos complejos, con ciclos de vida que involucraban múltiples hospedadores, estrategias de super-



vivencia y se empezaron a hacer algunas investigaciones sobre la posible sintomatología. Este cambio de perspectiva permitió desarrollar mejores métodos de control y prevención, tanto en humanos como en animales²¹.

En 1902, Charles Wardell Stiles planteó la hipótesis de que *Giardia duodenalis* podría estar vinculada a casos de diarrea. Durante la Primera Guerra Mundial, se realizaron experimentos en los que animales de laboratorio sanos desarrollaron síntomas gastrointestinales similares a los de soldados enfermos al ser expuestos a quistes de *Giardia* provenientes de estos últimos. Se cree que estos experimentos se basaban en John Elliotson. Con el tiempo, diferentes investigaciones comenzaron a asociar la presencia de este parásito con diversas afecciones digestivas, hasta que, en 1954, Robert Rendtorff confirmó de manera concluyente su relación directa con la enfermedad^{12,22-26}.

Como se menciona anteriormente, el desarrollo de técnicas coproparasitarias fue uno de los avances más destacados del siglo XX. Estas técnicas, basadas en el análisis microscópico de muestras fecales, facilitaron la detección y cuantificación de parásitos en los hospedadores. El diagnóstico coproparasitario comenzó a incluirse en la práctica diaria de médicos y veterinarios clínicos. Al mismo tiempo se iban desarrollando métodos nuevos para identificar formas parasitarias en muestras fecales. El uso de microscopios se volvió una herramienta esencial para observar los huevos, larvas y quistes de los parásitos. Durante este tiempo, los veterinarios empezaron a reconocer la importancia del diagnóstico coproparasitario en el control de enfermedades que afectaban a las explotaciones ga-

naderas y a los animales domésticos.

En las décadas de 1920 y 1930, se introdujeron técnicas básicas de flotación y el método de sedimentación. Estas técnicas se basan en la diferencia de densidad entre los huevos de los parásitos y las soluciones utilizadas, permitiendo que los huevos floten o se depositen en el fondo de los tubos de ensayo, facilitando su observación bajo el microscopio.

El método de concentración por flotación permite reunir un mayor número de formas parasitarias en un volumen reducido, optimizando así su detección. A lo largo del tiempo, se han desarrollado distintas soluciones de flotación con características particulares, como el sulfato de zinc introducido por Faust en 1938 o la solución de Sloss descrita en 1978. La efectividad de estas soluciones varía según el tipo de parásito que se busque identificar. Posteriormente, se realizaron ajustes en las gravedades específicas de las soluciones, ya sea modificando la proporción de los reactivos empleados o combinando diferentes sustancias. Además, se promovió el uso reiterado de soluciones costosas, como el yodomercuriato de potasio, para optimizar los recursos disponibles²⁷⁻³¹.

El método de concentración por sedimentación apareció paralelamente a la flotación. Sobre 1930, Faust describe un método de sedimentación con agua corriente, que requiere entre 30 y 45 minutos para su realización. Con el tiempo, comenzaron a surgir diversas modificaciones para optimizar su eficacia diagnóstica. Por ejemplo, en 1946, Faust e Ingalls incorporaron una solución acuosa de glicerina al 0,5% como parte del procedimiento. En 1947, Jahnes y Hodges introdujeron el uso de alcohol etílico al 10%^{18,28-31}.

El conocimiento sobre parásitos intestinales en animales fue creciendo rápidamente durante la primera mitad del siglo XX. Veterinarios y científicos comenzaron a reconocer el impacto de las infecciones parasitarias no solo en el bienestar animal, sino también en la productividad de las especies de ganado. Enfermedades causadas por nematodos (gusanos redondos), cestodos (tenias) y trematodos (duelas) se identificaron como causa de importantes pérdidas económica en la agricultura.

Evolución de las técnicas diagnósticas en la segunda mitad del siglo XX

Con el avance de la tecnología y el refinamiento de los métodos de diagnóstico, en las décadas de 1950 y 1960 se introdujeron nuevas técnicas coproparasitarias más eficientes. Por ejemplo, la técnica de sedimentación con centrifuga mejoró la sensibilidad del diagnóstico coproparasitario, aumentando las probabilidades de detectar una infestación parasitaria, incluso en casos de baja carga parasitaria. En 1956, Euzéby propuso mejorar el método de sedimentación añadiendo un detergente al agua utilizada. Barrody y Most empiezan a centrifugar con el fin de disminuir el tiempo de procesado, Boray y Pearson utilizan colorante (azul de metileno) para diferenciar mejor los huevos^{18,31,32}.

En el caso de la flotación, se han realizado modificaciones como la comercialización de nuevos recipientes para realizar esta técnica. Por ejemplo, Ovatector®, un recipiente cilíndrico más bajo y ancho que el tubo de ensayo, u otros como la cámara de Mini-flotac®

que dispone de dos cámaras de flotación con capacidad para un mililitro de muestra cada una (Ilustración 6).

Del mismo modo, durante la segunda mitad del siglo XX, el diagnóstico coproparasitario se volvió más sofisticado a medida que los veterinarios comenzaron a utilizar tinciones especiales para mejorar la visualización de los parásitos. Por ejemplo, la tinción de Ziehl-Neelsen modificada facilitó la identificación de parásitos protozoarios como *Cryptosporidium* y otros coccidios, que pueden ser difíciles de detectar con técnicas tradicionales. Estos avances contribuyeron significativamente al control de brotes parasitarios en animales de granja y en especies domésticas^{33,34}.

Además, las décadas de 1980 y 1990 marcaron un aumento en la comprensión de los ciclos de vida de los parásitos y su epidemiología. Esto permitió a los veterinarios desarrollar programas de desparasitación más efectivos, basados en la identificación precisa de los parásitos presentes en cada entorno y especie. En particular, el uso del diagnóstico coproparasitario como parte de un enfoque integrado para el control de parásitos en animales de granja resultó en una disminución en las pérdidas económicas causadas por infecciones parasitarias.

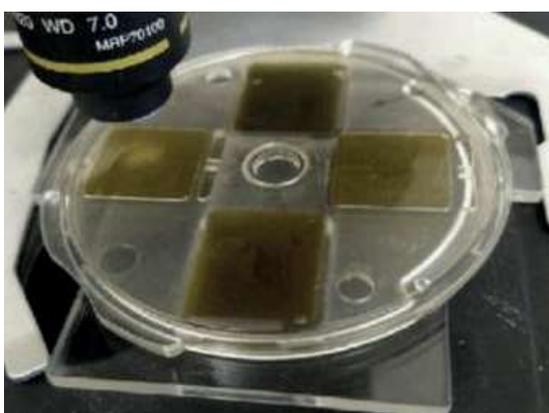


Ilustración 6. Cámara de Mini-flotac®

“ En la actualidad se sigue utilizando el diagnóstico coproparasitario para identificar y describir de forma más precisa los parásitos, los ciclos de vida y los mecanismos de transmisión. La historia de esta técnica refleja una evolución continua que ha mejorado la salud animal y la bioseguridad global.”

Diagnóstico coproparasitario en la Era Moderna

En las últimas décadas, el diagnóstico coproparasitario ha experimentado un notable progreso con la incorporación de tecnologías moleculares y automatizadas. El uso de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ha permitido la detección de ADN parasitario en muestras fecales, proporcionando un método altamente sensible y específico para identificar parásitos que no siempre son fáciles de localizar mediante métodos tradicionales. Esto ha sido particularmente útil para detectar protozoos como *Giardia* y *Toxoplasma gondii*, que pueden pasar desapercibidos en los análisis convencionales. El análisis coproparasitario también se ha beneficiado del desarrollo de kits comerciales que permiten a los veterinarios realizar pruebas rápidas y precisas en las clínicas sin la necesidad de enviar muestras a laboratorios externos. Además, los avances en la automatización y la inteligencia artificial están revolucionando la capacidad para identificar y cuantificar parásitos de manera más eficiente, reduciendo el error humano y mejorando la precisión del diagnóstico.

Curiosamente, se observa que el examen directo se sigue empleando, haciendo referencia a

técnicas descritas en los años ochenta. Este hecho se puede explicar, ya que el examen directo conserva el movimiento de las formas parasitarias, lo que facilita su identificación. La peculiaridad que más varía del examen directo, entre los autores, es la utilización o no de un colorante, siendo el lugol el más utilizado^{19,31,35,36}.

Impacto y futuro del diagnóstico coproparasitario

Esta técnica diagnóstica ha sido fundamental en el control de enfermedades parasitarias en animales domésticos y de granja, así como en la protección de la salud pública. Muchas enfermedades parasitarias de los animales tienen un componente zoonótico, como es el caso de la hidatidosis, causada por *Echinococcus granulosus*, y la toxoplasmosis, transmitida por *Toxoplasma gondii*. Por lo tanto, el diagnóstico coproparasitario no solo protege la salud de los animales, sino también la de las personas que interactúan con ellos.

A medida que el cambio climático y la globalización afectan la distribución de los parásitos, el diagnóstico coproparasitario seguirá siendo una herramienta clave en la lucha contra las enfermedades parasitarias emergentes. El futuro de esta técnica probablemente



incluirá el uso de tecnologías de secuenciación de nueva generación y plataformas de diagnóstico digital, que permitirán a los veterinarios detectar infecciones parasitarias con una precisión sin precedentes y personalizar los tratamientos según las especies parasitarias identificadas.

Conclusión

El estudio del parasitismo sigue siendo un campo dinámico y en constante evolución. Gracias a las herramientas modernas, los científicos han logrado explorar aspectos fundamentales, como el

origen evolutivo del parasitismo y los mecanismos moleculares que utilizan los parásitos para invadir y adaptarse a sus hospedadores. Este conocimiento no solo enriquece nuestra comprensión de la biodiversidad, sino que también contribuye al desarrollo de nuevas terapias y estrategias de control para enfermedades parasitarias que aún afectan a millones de personas en todo el mundo³⁷⁻³⁹.

En la actualidad se sigue utilizando el diagnóstico coproparasitario para identificar y describir de forma más precisa los parásitos, los ciclos de vida y los mecanis-

mos de transmisión⁴⁰. La historia de esta técnica refleja una evolución continua que ha mejorado la salud animal y la bioseguridad global. Desde las técnicas microscópicas iniciales hasta las herramientas moleculares avanzadas de hoy en día, esta área de la medicina veterinaria ha sido fundamental para detectar y tratar infecciones parasitarias. Con los avances futuros, el diagnóstico coproparasitario continuará siendo una pieza central en la gestión de la salud animal y el control de enfermedades parasitarias en todo el mundo.

Referencias

1. Bardinnet, T. (1995). Les papyrus médicaux de l'Égypte pharaonique. Traduction intégrale et commentaire. Ed. Fayard, Paris.
2. Bryan, C. P. (1930). The Papyrus Ebers (translated from the German). Geoffrey Bles, London, United Kingdom.
3. Ross, W.D. (1977). Aristotle. Methuen Publishing, London.
4. Rota, E. (2001). Early oligochaete science, from Aristotle to Francesco Redi. Archives of Natural history. 38(1): 136–163.
5. Voultziadou, E.; Gerovasileiou, V.; Vandepitte, L.; et al. (2018). Aristotle's scientific contributions to the classification, nomenclature and distribution of marine organisms. Mediterranean Marine Science, 18(3): 468–478.
6. Cox, F.E.G. (2002). History of human parasitology. Clinical Microbiology reviews. pp 592–612.
7. Redi, F. (1970). Diagnostic experimental del helminthoses animales. Travaux pratiques d'helminthologie veterinaire, (1).
8. Foster W.D. (1965). A history of parasitology (Edinburgh: Livingstone), pp 68–79.
9. Küchenmeister F. (1857). On animal and vegetable parasites of the human body, a manual of their natural history, diagnosis, and treatment. Ed. The Sydenham Society, London.
10. Bardell, D. (1983). The first record of microscopic observations. BioScience. Ed. Oxford University Press. 33(1): 36-38.
11. Parker V. (1965) Antony van Leeuwenhoek. Bulletin of the Medical Library Association. 53(3):442- 447.
12. Campos, T. y Vázquez, O. (1999). Reseña Histórica del Descubrimiento de los Intrusos del Arca y de sus Cazadores. (1a. parte). Acta Pediátrica Mexicana. 20, pp. 55-60.
13. Porter, J.R. (1976) Antony van Leeuwenhoek: tercentenary of his discovery of bacteria. Bacteriological reviews. 40(2):260-269.
14. Finlay B.J.; Esteban G.F. (2001) Exploring Leeuwenhoek's legacy: the abundance and diversity of protozoa. International Microbiology. 4(3):125-133.
15. Da Silva Barbosa A.; Ponce-Gordo F.; Dib L. V., et al. (2017) First molecular characterization of Balantidoides coli (Malmsten, 1857) isolates maintained in vitro culture and from feces of captive animals, Rio de Janeiro, Brazil. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, 10:102–113.
16. Ktari, M.H. (1969) Research on the anatomy and biology of Microcotyle salpae (Parona and Perugia, 1890) parasite of Box salpa L. (teleostean). Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 44(4):425–439.

17. Gillespie, T. R. (2006). Noninvasive assessment of gastrointestinal parasite infections in free-ranging primates. *International Journal of Primatology*, 27(4):1129–1143.
18. Ash, L. R. y Orihel, T. C. (1987). *Parasites: A guide to laboratory procedures and identification*. American Society of Clinical Pathologists. Ed. Raven Press.
19. Karere, G. M. y Munene E. (2002). Some gastro-intestinal tract parasites in wild De Brazza's monkeys (*Cercopithecus neglectus*) in Kenya. *Veterinary Parasitology*, 110(1):153–157.
20. Ash, L. R. y Orihel, T. C. (2010). *Atlas de Parasitología Humana/ Atlas of Human Parasitology*. Ed. Médica Panamericana.
21. Elliotson, J. (1839). Lectures on the theory and practice of medicine: worms. *The London Medical Gazette*, 12:689–695.
22. Dobell, C. (1921). A report on the occurrence of intestinal parasites in the inhabitants of Britain with special reference to *Entamoeba histolytica*. Medical Research Council, Special Report Series no 59. His Majesty's Stationery Office, London, United Kingdom.
23. Thompson, R.C.A.; Reynoldson, J.A.; Lymbery, A.J. (1994) *Giardia: From Molecules to Disease*. CAB International.
24. Jakubowski, W. y Hoff, J.C. (1979) Waterborne transmission of giardiasis proceeding of a Symposium Held At Cincinnati Ohio On Sept 18-20, 1978. U.S. Environmental Protection Agency. EPA-600/9-79-001.
25. Miller, R. (1926). Lambliasis as a cause of chronic enteritis in children. *Archives of Disease in Childhood*, 1:93–98.
26. Rendtorff, R. C. (1954) The experimental transmission of human protozoan parasites. II. *Giardia lamblia* cysts given in capsules. *The Journal of Hygiene*. 59:209–220.
27. Bailenger J. J. y Faraggi G. (1973). *Coprologie parasitaire et fonctionnelle*. Ed. E. Drouillard, Bordeaux, Francia.
28. Foerster, S.; Kithome, K.; Cords, M.; Monfort, S.L. (2015) Social status and helminth infections in female forest guenons (*Cercopithecus mitis*). *American journal of physical anthropology*, 158(1):55–66.
29. Levine, N. D. ; Mehra, K. N. ; Clark, D. T. et al. (1960) A comparison of nematode egg counting techniques for cattle and sheep feces. *American journal of veterinary research*, 21:511-515.
30. Cringoli, G.; Rinaldi, L.; Veneziano, V., et al. (2004) The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dendriticum* in sheep. *Veterinary Parasitology*, 123(1):121–131.
31. Navarro-Serra, A.; Jordá-Moret, J.V.; Sanz-Cabañes, H. (2019) Historia de las técnicas de diagnóstico coproparasitario en PNH. XXV Congreso Nacional y XVI Iberoamericano de Historia de la Veterinaria.
32. Gillespie, T. R. ; Chapman, C. A. ; Greiner E. C. (2005) Effects of logging on gastrointestinal parasite infections and infection risk in African primates. *Journal of Applied Ecology*, 42(4):699–707.
33. Tahvildar-Biderouni, F.; Salehi, N. (2014) Detection of *Cryptosporidium* infection by modified ziehl-neelsen and PCR methods in children with diarrheal samples in pediatric hospitals in Tehran. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. Spring;7(2):125-130.
34. Luján Zanaro, N.; Garbossa, G. (2008) *Cryptosporidium*: cien años después. *Acta Bioquímica clínica latinoamericana*, 42(2): 195-201.
35. Da Silva Barbosa, A.; Pissinatti, A.; Dib, L.V. et al. (2015). *Balantidium coli* and other gastrointestinal parasites in captives non-human primates of the Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of medical primatology*, 44(1):18–26.
36. Zanzani, S. A.; Gazzonis, A.L.; Epis, S.; Manfredi, M.T. (2015) Study of the gastrointestinal parasitic fauna of captive non-human primates (*Macaca fascicularis*). *Parasitology Research*, 115(1):1–6.
37. Lonc, E.; Plonka-Syroka, B. (2005). Scientific standars in parasitology in historical perspective. *Wiadomosci Parazytologiczne*, 51(3):197-207.
38. Sánchez, C. (2000). Origen y evolución del parasitismo. Academia de Ciencias de Zaragoza. Discurso de ingreso.
39. Zimmer, C. (2017). *Parásitos*. Ed. Capitán Swing Libros.
40. Bogitsh, B.J.; Carter, C.E.; Oeltmann, T.N. (2013). *Human parasitology*. Academic Press.