

Sobre las bases empíricas de la biología de Aristóteles¹

Alfredo Marcos

Universidad de Valladolid / amarcos@fyl.uva.es

1. Introducción

El año 2016 fue declarado por la UNESCO “año Aristóteles”. Se cumplían entonces 2400 años desde el nacimiento del pensador griego. Como es sabido, la obra de Aristóteles está en el origen de varias ciencias y de unas cuantas ramas de la filosofía. Ahora bien, conservamos más páginas escritas por Aristóteles sobre biología que sobre ningún otro tópico. Fue el creador de la biología científica. Su labor en este terreno tiene una indudable importancia histórica. Pero es que, además, algunos de sus planteamientos y conceptos siguen teniendo vigencia en la ciencia contemporánea (Lennox 2001). Incluso podríamos decir que algunas de sus aportaciones no han sido cabalmente entendidas hasta tiempos muy recientes. Según David Hull, “la mayor falta de Aristóteles fue la de producir un sistema de conocimiento que era demasiado bueno demasiado pronto [*too good too soon*]” (Hull 2008, 15). Eso ha sucedido, probablemente, con algunas de sus aportaciones a la biología, y especialmente a la observación de la anatomía y del comportamiento animal. Con los medios de observación y de registro fotográfico de que disponemos hoy día, empiezan a (re)aparecer evidencias de ciertos rasgos y comportamientos de los animales que ya quedaron anotados en los textos de Aristóteles. Esto plantea una pregunta interesante a la historia de la ciencia: ¿cuáles eran los métodos de observación empleados por Aristóteles y su escuela?, ¿cómo llegaron a registrar comportamientos de los que solo recientemente hemos vuelto a tener noticia?

2. Los tratados biológicos

Vislumbramos en las obras biológicas de Aristóteles su curiosidad por el conocimiento de la naturaleza, su pasión por comprender los seres vivos y la atención continua y trabajosa a su estudio. La dedicación de Aristóteles al estudio de los vivientes no fue cuestión solo de una época más o menos prolongada de su vida. No hace falta más que constatar la enorme cantidad de datos que proporciona, la profundidad reflexiva con

¹ Pablo García Castillo es para muchos de nosotros maestro de bonhomías y de antiguas erudiciones, gurú en el arte del humor y en el riesgo de la libertad académica. Sirva como humilde homenaje a su persona este texto sobre Aristóteles, uno de los filósofos por él más admirados y sabidos.

que los trata y el aprecio que muestra hacia los vivientes, para percatarse de que su estudio fue para el autor una pasión continua. Es cierto que en ocasiones pudo dedicar más tiempo a la observación, como parece que hizo en su etapa de Assos y Mitilene, pero la reflexión sobre los seres vivos, las lecturas acerca de los mismos, las conversaciones con expertos, con pescadores y criadores, médicos y veterinarios, parecen haber ocupado un lugar importante a lo largo de toda su vida.

Además, podemos suponer que de la mano de su padre, médico, también cultivó el estudio y observación de los seres vivos. Por otro lado, en el seno del Liceo se prestaba atención preferente a este tipo de estudios, tanto por parte de Aristóteles como de Teofrasto. De manera que la atribución del interés por los vivientes a una etapa limitada de la vida de Aristóteles no deja de ser una simplificación en gran medida procedente de la llamada lectura genética -realmente habría que decir cronológica- de su obra.

Creemos, por tanto, que la mejor manera de entender la obra de Aristóteles y la génesis de la misma es, precisamente, bajo la metáfora de la ontogénesis del ser vivo. Su obra es un cuerpo vivo: Aristóteles leía, conversaba y leía, observaba, experimentaba y leía, reflexionaba larga y hondamente, escribía, reflexionaba mientras escribía, volvía una y otra vez sobre el mismo problema, tomaba otra bifurcación y proseguía. La epigénesis de su obra va avanzando por diferenciación. Cada vez que trata un problema, sin anular completamente sus ideas anteriores sobre el mismo, las matiza, las especifica, las acerca más a la realidad de las cosas. La obra de Aristóteles, y en especial sus escritos biológicos, por lo que sabemos, estuvieron abiertos a sucesivas revisiones.

Entre sus escritos biológicos encontramos tres grandes tratados, a los que solemos referirnos por el nombre latino (que figura entre paréntesis junto al griego): *Sobre las partes de los animales* (*De Partibus Animalium*, Περὶ ζῴων μορίων), *Historia de los animales* (*Historia Animalium*, Περὶ τὰ ζῷα ἱστορίαι) y *Sobre la generación de los animales* (*De Generatione Animalium*, Περὶ ζῴων γενήσεως). A éstos hay que añadir el tratado *Sobre el alma* (*De Anima*, Περὶ ψυχῆς), que puede ser tomado como puente entre la biología general, por un lado, y la metafísica y la ética por otro. Conservamos, asimismo, dos pequeñas monografías: *Sobre la locomoción de los animales* (*De Incessu Animalium*, Περὶ ζῴων πορείας) y *Sobre el movimiento de los animales* (*De Motu*

Animalium, Περὶ ζώων κινήσεως), importante como fundamento, junto con *el De Anima* y la obras éticas, de la teoría aristotélica de la acción².

Algunas otras obras, de tema entre psicológico y biológico, aparecen agrupadas bajo el título común *Parva Naturalia* (*Pequeños estudios naturales*): *Sobre la sensación y lo sensible*, *Sobre la memoria y el recuerdo*, *Sobre el sueño y la vigilia*, *Sobre los sueños*, *Sobre la adivinación por los sueños*, *Sobre la vida larga y breve*, *Sobre la vida y la muerte*, *Sobre la juventud y vejez* y *Sobre la respiración*.

Todos estos tratados menores, tanto los agrupados en *Parva Naturalia* como las monografías sobre la locomoción y sobre el movimiento de los animales, por su asunto y fecha estimada, están vinculados o bien a *DA* o bien a *PA*.

Se ha perdido una recopilación de leyendas y tradiciones sobre los animales fabulosos, un tratado sobre las plantas, una colección de descripciones sobre animales nunca publicada y un conjunto de dibujos anatómicos a los que con frecuencia se refiere Aristóteles en sus tratados zoológicos³.

Aristóteles dejó sin escribir, como meros proyectos anunciados, un tratado sobre la nutrición⁴ y otro sobre la salud y la enfermedad.

3. La polémica sobre la base empírica

Los conocimientos contenidos en estos escritos llegaron a Aristóteles por las vías más diversas. Nos consta que era un gran lector y que poseía una nutrida biblioteca, sabemos incluso que en la Academia se le apodaba "el lector", parece que por su costumbre, inusitada en la época, de leer sin articular los sonidos, solo mentalmente. Por otra parte, los conocimientos médicos seguramente pudo obtenerlos en el seno de su propia familia. Además, Aristóteles conversaba con expertos, e interrogaba a marineros, cazadores y ganaderos. Pero estas vías indirectas de acceso a la naturaleza viva no fueron las únicas que exploró Aristóteles. Él mismo llevó a cabo numerosas observaciones e

² Solemos referirnos a ellos con estas abreviaturas: *PA*, *HA*, *GA*, *DA*, *IA* y *MA* respectivamente. Véase Marcos, 2018.

³ Acerca de un tratado sobre las plantas supuestamente aristotélico, puede verse Hett, 1980; y, en general, sobre obras de Aristóteles perdidas véase Chroust, 1973.

⁴ Hay referencia a este tratado, por ejemplo, en *PN* 456b 5-6. En esta referencia Aristóteles parece hablar de un tratado ya escrito. La parte central de *PA* podría ser vista como un tratado sobre la nutrición, pero el caso es que también allí encontramos referencias a un tratado sobre la nutrición. En relación al tratado aristotélico sobre la nutrición puede verse Louis, 1952.

incluso podemos decir sin faltar a la exactitud que realizó algún experimento (lo cual, por cierto, no era una práctica extraña entre los científicos griegos, en contra de lo que tradicionalmente se viene afirmando⁵). Parece claro que Aristóteles no realizó experimentos de modo sistemático y generalizado, pero podemos encontrar algún pasaje que responde a una concepción experimental. Por ejemplo, Rom Harré incluye entre en sus *Grandes experimentos científicos* el conocido texto de HA 561a 3 - 562a 20, en el que Aristóteles relata el desarrollo embriológico del pollo. En relación al mismo Rom Harré afirma lo siguiente:

¿Pero en qué sentido puede decirse que este estudio sea un experimento? [...] En el uso controlado de la serie de huevos tenemos un ejemplo de técnica investigadora que presupone cierta interferencia y planificación⁶.

En cualquier caso, resulta un asunto controvertido el establecer en qué proporción son los datos resultado de la observación directa realizada por el mismo autor o sus colaboradores y en qué proporción se obtienen por vías indirectas, cuán indirectas son estas vías y si son o no sometidas a crítica. Podemos encontrar en la literatura todo tipo de opiniones, desde quien estima que la biología aristotélica reposa sobre una sólida base observacional⁷, hasta quien hace de Aristóteles un "biólogo" especulativo y libresco. Aquí no podemos zanjar la cuestión, pero sí ofrecer una información plural de las diferentes posiciones. Lloyd (1966) cita como casos en contraste los estudios de Bourgey (1955) y Lewes (1864). Este último mantiene posiciones muy críticas respecto a la biología de Aristóteles:

Hemos visto -afirma Lewes- que el título de gran observador no puede serle reconocido con justicia. Lejos de merecer este rango, él no puede ocupar plaza alguna, ni grande ni pequeña entre los hombres especialmente distinguidos como observadores, en el sentido científico del término [...] En la medida en que lo consideremos en su posición histórica, ninguna culpa seria puede justamente atribuírsele por no haber apreciado la importancia de la verificación⁸.

Aun dentro de la reciente literatura en español podemos encontrar serias diferencias; por ejemplo Carlos García Gual (1992) nos habla de los "minuciosos datos" recogidos por Aristóteles,

⁵Véase a este respecto E. Pérez Sedeño, 1995 y G.E.R. Lloyd, 1987a.

⁶Harré, 1986, p. 31.

⁷Lones, 1912; D'Arcy W. Thompson, 1910, 1913; Lee, 1948.

⁸Lewes, 1864, p. 376.

Hijo de médico, atento siempre a la justificación de los fenómenos, observador tan preciso como buen teórico, combinaba las lecturas con la propia observación de los fenómenos.

Hay -matiza García Gual- un gran fondo libresco en sus anotaciones, como se ha hecho notar. Pero hay también una gran dosis de observación personal, unida a las noticias recogidas de muy varios observadores: pescadores, cazadores, viajeros, etc

Y justifica esta pluralidad de fuentes con el siguiente comentario:

El investigador de la zoología que, como Aristóteles, intenta abarcar un repertorio animal muy extenso [...] debe surtirse de fuentes varias⁹.

Jesús Mosterín en su estudio sobre Aristóteles de 1984, también apunta una opinión matizada:

Lejos de la gran ciudad, lejos de los continuos debates de la Akademia, Aristoteles viviría una serie de años tranquilos y felices en el campo, junto al mar, confrontado con la naturaleza. En esas circunstancias, su interés de naturalista reprimido resurgió de un modo explosivo. No se cansaba de observar cuantos animales había en aquella zona [Assos y Mitilene] y de reflexionar y tomar notas de sus observaciones, ayudado en ello por su nuevo discípulo Theófrastos. Acompañaba también e interrogaba a pescadores, marineros, cazadores, ganaderos, apuntando cuanto oía y veía¹⁰.

Más adelante añade Mosterín que, ya de vuelta en Atenas, Aristóteles y Teofrasto, junto con sus discípulos, hacían disecciones, disecaban especímenes, dibujaban y tomaban notas. Hay pasajes a través de los cuales casi podemos vivir en directo una de aquellas sesiones de disección¹¹ y otros en los que se pondera el estudio inmediato de los animales, incluso de los más sencillos¹².

Pero Mosterín no deja de anotar también la afición lectora de Aristóteles:

Leyó incansablemente cuanto caía en sus manos, tomando notas y recopilando todo tipo de colecciones, incluida una sobre animales legendarios¹³.

Por otra parte, las noticias recibidas de boca de los entendidos no solían ser puestas en duda por Aristóteles, y algunas de las llegadas por la lectura son aceptadas sin más. Jesús Mosterín cita la afirmación de que los cocodrilos mueven, a diferencia del resto de los vertebrados, la mandíbula superior¹⁴. Esta supuesta observación está tomada de un

⁹García Gual, 1992, pp. 7, 8, 20.

¹⁰Mosterín, 1984, p. 240.

¹¹HA 565b 15, HA 533a 3.

¹²Por ejemplo, el muy citado PA 644b 28-645a 5.

¹³Mosterín, 1984, p. 244.

¹⁴HA 492a 23 y 516a 23.

texto de Heródoto y no fue sometida a comprobación; de haberlo sido -afirma Mosterín-Aristóteles hubiese podido ver que es falsa.

En resumen, a pesar de cierta dosis de credulidad y de su afición a obtener datos de la lectura,

Aristóteles -apunta Jesús Mosterín- no siempre se contentaba con noticias de segunda mano. Siempre que la ocasión se presentaba, observaba por sí mismo los pájaros del bosque, los animales domésticos, los peces y los pulpos del mercado, etc. Es evidente que él mismo ha observado directamente la mayor parte de los animales de los que habla, y que incluso había realizado disecciones de muchos de ellos¹⁵.

En contraposición, el empirismo aristotélico pierde terreno en la introducción que José Vara Donado (1990) antepone a su traducción de *HA*. Aquí las observaciones directas son las menos, las amables charlas con expertos se rebajan a consultas de obras que compendian esa información, e incluso las lecturas se presumen, no de los textos originales, sino de antologías y resúmenes al uso:

Mucho más que a observaciones personales e incluso más que a informaciones de primera mano, Aristóteles es, en lo que a *HA* concierne, un enciclopedista deudor de viejas noticias y tradiciones que le llegan a él y que él toma sin someterlas a crítica y comprobación. [...] Aristóteles no utilizó directamente las fuentes o autores a los que hace referencia sino otras fuentes intermedias entre los autores propios y él mismo¹⁶.

La diferencia, como puede verse, es importante. Es cierto, como indica Vara, que la observación del desarrollo embrionario del pollo aparece, antes que en Aristóteles¹⁷, en el tratado hipocrático *Sobre la naturaleza del niño*, capítulo 29. Ahora bien, que las observaciones mencionadas se realizasen con antelación no demuestra que el propio Aristóteles no las repitiera. De hecho, todo parece indicar que el autor hipocrático no realizó la observación del desarrollo del polluelo, sino que meramente sugirió un ingenioso sistema para llevarla a cabo, sistema que, esta vez sí, fue efectivamente seguido por Aristóteles¹⁸. El escueto texto hipocrático reza como sigue:

Tómense veinte o más huevos, y pónganse a empollar con dos o más cluecas. Después, a partir del segundo día de incubación, hasta el último, el de la eclosión, se va retirando diariamente un huevo que se abre para examinarlo. Se encontrará que todo concuerda con lo que he dicho, hasta

¹⁵Mosterín, 1984, p. 246-7.

¹⁶Vara Donado, 1990, pp. 25 y 28.

¹⁷*HA* 561a 6-562a 21.

¹⁸Véase a este respecto Harré, 1986, p. 21 y ss.

el extremo de que la naturaleza del ave debería ser comparada con la del hombre¹⁹.

En contraste, el largo texto de Aristóteles describe hasta el detalle el proceso experimental y relata con toda suerte de pormenores lo que llega a observar. Citemos una pequeña selección del pasaje referido a fin de que pueda captarse el tenor del mismo:

El primer indicio del embrión se tiene después de tres días y tres noches [...] Aparece el corazón, semejante a una mota de sangre [...] Desde él parten dos conductos venosos, que contienen sangre, y que tienden, siguiendo un curso sinuoso... [...] El cuerpo queda diferenciado, siendo al principio blanquecino y muy pequeño [...] los ojos están muy hinchados y sobresalen en gran medida [...] cuando el polluelo tiene ya diez días todas sus partes son visiblemente distinguibles. La cabeza sigue siendo mayor que el resto de su cuerpo, y los ojos mayores que la cabeza, pero todavía carentes de visión. Si hacia este tiempo se le extraen los ojos, se encuentra que son mayores que habichuelas y negros; si se retira la capa de la cutícula, se encuentra en su interior un líquido blanco y frío, que reluce intensamente a la luz del sol; pero sigue sin haber sustancia dura ninguna...²⁰

Rom Harré expresa en estos términos su impresión sobre el experimento del polluelo:

Al leer la descripción de Aristóteles, sin duda nos llamará la atención tanto la claridad de la descripción, reflejo del cuidado y atención con que fueron observadas las distintas etapas, como su evidente comprensión de los principios fisiológicos más importantes que intervienen, especialmente en lo diferenciado de los papeles de la yema y la clara²¹.

No se puede perder de vista la enorme cantidad de datos cosechados, muchos de los cuales parecen haber sido obtenidos directamente y a través de lecturas y conversaciones de primera mano. Así, por ejemplo, en un análisis detallado y ponderado de la cuestión, como es el de Lloyd (1987), no dejan de aparecer aspectos que señalan el valor de las observaciones realizadas por Aristóteles: reconocimiento frecuente de la necesidad de más observaciones para dirimir un tema, dudas expresadas sobre informes que recibe, rechazo de alguno de ellos como claramente falso, rechazo en algunos aspectos de prejuicios de la época y refutación de algunas teorías mediante observaciones. Todos estos aspectos aparecen convenientemente ejemplificados en el texto de Lloyd²². El propio Lloyd, en un estudio sobre la base empírica de los *Parva Naturalia*, afirma:

¹⁹*Sobre la Naturaleza del niño*. Trad. según Harré 1986.

²⁰La cita comienza en HA 561a 6 y el texto prosigue en el mismo tono hasta 562a 20. Trad. de los fragmentos seleccionados según Harré 1986.

²¹Harré, 1986, p. 31.

²²Lloyd, 1987, pp. 53-63.

Los tratados zoológicos muestran familiaridad con una gama considerable de especies animales; la exactitud de muchas de sus descripciones de partes externas e internas de los animales y de aspectos del comportamiento animal ha sido a menudo correctamente alabada, y en muchos casos su explicación refiere a, o presupone, un uso de la disección, ya sea llevada a cabo por el mismo Aristóteles o por sus colaboradores²³.

Podemos encontrar estudios detallados de la observación en la biología de Aristóteles, tanto en Manquat (1932) como en Bourgey (1955). Manquat asegura que Aristóteles

se entregó a investigaciones personales, y sin duda numerosas. Encontramos la huella en su *Historia de los Animales*, tanto por lo que dice como por lo que sobrentiende²⁴.

Por su parte, Bourgey, tras recorrer una serie de indicios concluye:

Espontáneamente nos vemos llevados a establecer un paralelo entre los trabajos seguidos en este dominio y la constitución de grandes colecciones (*synagogai*) de hechos políticos y sociales [...] Es verdaderamente el mismo espíritu de investigación minuciosa y precisa el que encontramos en todas partes²⁵.

En suma, las descalificaciones extremas, como las de Lewes y Vara Donado, son seguramente exageradas e injustas, mientras que las opiniones matizadas del resto de los autores citados resultan más fiables. Aristóteles recurrió a todas las fuentes de información disponibles, incluida la conversación y la lectura, pero nadie puede negar que fue también un atento observador de la naturaleza.

4. Un caso de estudio: la observación del comportamiento de los delfines

Para perfilar mejor la importancia de la observación empírica en la biología de Aristóteles, nos referiremos a un caso concreto. Se trata de la observación que hizo -a veces mediante métodos que hoy calificaríamos como ciencia ciudadana o participativa- del comportamiento de los delfines. Aristóteles fue un gran especialista en zoología marina y realizó estudios detallados sobre los delfines. Existe, sin embargo, una dificultad inicial. La biología de Aristóteles no está estructurada por especies, sino por diferencias. No dedica ningún apartado de su obra al estudio, por ejemplo, del delfín, sino que investiga el viviparismo, la alimentación carnívora, la posesión o no de vesícula biliar, de

²³Lloyd, 1978, p. 215. Véase también Lloyd, 1966 [1987], donde valora la función crítica de las disecciones respecto a la teoría de la diferenciación sexual y otras (pp. 56, 75, 79) y el papel de la observación en *Mete* (pp. 77-8).

²⁴Manquat, 1932, p. 83. Se pueden encontrar multitud de ejemplos de observación directa a lo largo del capítulo 10.

²⁵Bourgey, 1955, p. 94.

pulmones o de útero, y así sucesivamente. Para hacerse una idea de lo que Aristóteles llegó a conocer sobre los delfines hay que recorrer, pues, toda su obra, extraer textos de muy diversos lugares y reunirlos (Marcos, 1998).

Hecha esta tarea, con todos los textos reunidos y a la vista, obtenemos una impresión sorprendente. El conocimiento de la anatomía externa e interna del delfín es detallado y acertado incluso según los cánones actuales. Esto no se puede explicar sin suponer un ejercicio sistemático de observación anatómica mediante disección. El uso sistemático de la disección como método de observación queda confirmado si atendemos también a otros textos, como los referidos al ojo del topo, que no pueden explicarse sin suponer que se apoyan en sesiones de disección anatómica. En algunos casos, incluso, la observación anatómica va acompañada de un procedimiento claramente experimental, que implica algo más que mera observación y registro, implica la manipulación intencionada de los procesos naturales con fines científicos.

Tenemos, pues, que la biología aristotélica se basa en métodos observacionales como la disección, e incluso en métodos experimentales que facilitan observaciones anatómicas y ontogenéticas. Pero quizá sorprenda más el conocimiento que la escuela de Aristóteles llegó a tener del comportamiento animal. La observación anatómica se produce tras la muerte del animal -sea este un delfín, un topo o un pollito-, es una observación estática, mientras que el comportamiento solo se puede observar *in vivo*, lo cual añade considerables dificultades.

Aristóteles nos informa detalladamente sobre el comportamiento de muchos animales. En los textos sobre los delfines podemos encontrar información acerca del modo en que las madres amamantan a las crías, del proceso de cópula, acerca de cómo duermen, de la reacción de estos animales ante diversos ruidos, de los sonidos que ellos mismos emiten, de su modo de alimentación y caza, de su comportamiento social, de su reacción ante la muerte de un congénere, y así sucesivamente. ¿Qué métodos de observación condujeron a estos registros tan precisos? De todo este asombroso caudal de conocimiento etológico, llamaré la atención solo sobre tres fragmentos. A través de los mismos quedará mejor perfilada la pregunta metodológica.

“Se vio un día a un grupo de delfines, grandes y pequeños, seguidos a poca distancia de otros dos que nadando sostenían, cuando se hundía, a un delfín pequeño muerto, ellos lo levantaban con su dorso, como llenos de compasión, para impedir que

fuera presa de algún animal voraz”²⁶. Este comportamiento ha sido observado, filmado y fotografiado recientemente (King, 2013).

“Existe una duda sobre ellos y es la de saber por qué saltan a tierra firme, pues se asegura que hacen esto al azar, sin razón alguna”²⁷. De nuevo, nos hallamos ante un comportamiento de los cetáceos del cual tenemos noticia actualmente, pero que, como en tiempos de Aristóteles, sigue siendo oscuro en cuanto a su explicación.

Los dos textos citados apuntan en la dirección de lo que hoy llamaríamos investigación participativa. No es probable que Aristóteles mismo, o que alguno de sus colaboradores cercanos, alcanzase a ver con sus propios ojos toda esta gama de comportamientos. Lo más probable es que recogiesen estas noticias de pescadores y marinos. Esto implica que una institución del más alto nivel científico, como fue el Liceo, posiblemente la más prestigiosa del momento, admitía y buscaba la colaboración popular. Esta impresión se hace todavía más notable en el último de los fragmentos que comentaré.

“Las crías siguen a la madre durante mucho tiempo y ella es muy amante de sus hijos. El delfín vive muchos años: se citan casos de algunos que vivieron veinticinco años y hasta treinta, pues los pescadores dejan libres a algunos después de haberles cortado la cola para, con este procedimiento conocer su edad”²⁸. Quizá no se ha reparado suficientemente en las implicaciones de este texto. Significa que los pescadores griegos de la época de Aristóteles –asesorados tal vez por los científicos del Liceo- atrapaban delfines entre sus redes, marcaban con algún signo reconocible a las crías, las devolvían al mar, y después, al cabo de más de veinte años, cuando algún ejemplar ya adulto volvía a caer en las redes de algún pescador, este era capaz de reconocer la marca y de datarla.

Si no me equivoco todo ello implica una sistematicidad y una continuidad sorprendentes. Y toda esta información, de un modo u otro, acabó siendo reportada a Aristóteles. Investigación participativa o ciencia ciudadana (Bonney, Cooper y Ballard, 2016) es quizá el término que mejor cuadra a este tipo de método observacional. ¿Podría haber alguna explicación más sencilla y económica para estos textos? Esta es la pregunta historiográfica que queda ahora abierta.

²⁶ HA 631a 15-21.

²⁷ HA 631b 1-5.

²⁸ HA 566b 20-27.

5. Conclusión

Se ha llegado a decir que Aristóteles pudo recoger una ingente cantidad de datos sobre los animales gracias a que Alejandro Magno puso a su servicio todo un contingente de expedicionarios²⁹. Suena a leyenda y a exageración, es cierto, pero también es exagerada e injusta la reducción de toda la base empírica de la biología aristotélica a lecturas de compendios al uso.

Téngase en cuenta, para empezar, que solo la observación directa pudo facilitar la elaboración de los dibujos anatómicos llevados a cabo por Aristóteles, y a los que se refiere en numerosas ocasiones a lo largo de sus escritos biológicos. Además, la lectura directa de estos escritos deja la impresión inevitable de que responden a una actividad continuada, minuciosa y empática de observación naturalista. Por añadidura, del repaso que hemos hecho a la literatura secundaria pertinente, parece desprenderse que Aristóteles manejaba una enorme cantidad de datos empíricos tomados de la observación directa, de la observación mediada por alguno de sus discípulos, de la ciencia participativa o ciudadana, de la consulta directa a expertos y de la lectura de obras de todo tipo.

6. Referencias bibliográficas

- Aristóteles (1992): *Investigación sobre los animales (Historia Animalium)*. Gredos. Madrid.
- Aristóteles (2018): *Obra biológica (De Partibus Animalium, De Motu Animalium, De Incessu Animalium)*. KRK, Oviedo.
- Bonney, R., Cooper, C. y Ballard, H. (2016): “The Theory and Practice of Citizen Science”. *Citizen Science: Theory and Practice* (1), 1-4.
- Bourgey, L. (1955): *Observation et expérience chez Aristote*. Vrin. París.
- Camus, M. (1783): *Sur L'Histoire des Animaux*. París.
- Chroust, A.H. (1973): *Aristotle: New Light on His Life and on Some of His Lost Works*. Routledge & Kegan Paul. Londres.
- García Gual, C. (1992): “Introducción”, en Aristóteles: *Investigación sobre los animales (Historia Animalium)*. Gredos. Madrid, pp. 7-32.
- Harré, R. (1986): *Grandes experimentos científicos*. Labor. Barcelona.
- Hett, W.S. (1980): *Minor Works*. Loeb Classical Library. Harvard University Press. Cambridge, MA.

²⁹Tal noticia rueda ya desde Plinio (*Hist. Nat.* libro VIII, c. 16). De él la recoge Camus, traductor a la lengua francesa de *HA* allá por el 1783. En la nota de su traducción se puede leer que Alejandro puso a disposición de Aristóteles algunos miles de hombres y una suma de dinero que Ateneo estimaba aledaña a los 800 talentos. Eliano, empero, atribuye la generosa donación a Filippo (Camus, 1783 pg. XX del Vol. I).

- Hull, D. (2008): "The history of the philosophy of biology", en Ruse, M. (ed.): *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*. Oxford, OUP, pp. 11-33.
- King, B. (2013): "El duelo en los animales". *Investigación y Ciencia* (444), 80-85.
- Lee, H. D. P. (1948): "Place-names and the date of Aristotle's Biological Works". *Classical Quaterly*, XLII: 61-7.
- Lennox, J. (2001): *Aristotle's Philosophy of Biology*. Cambridge, CUP.
- Lewes, G.E. (1864): *Aristotle: A Chapter from the History of Science*. Smith, Elder and Co., Londres.
- Lloyd, G. E. R. (1966): *Polarity and Analogy*. Cambridge University Press. Cambridge. [trad. 1987. Taurus. Madrid].
- Lloyd, G. E. R. (1987): "Empirical Research in Aristotle's Biology", en Gotthelf, A. y Lennox, J. (eds.): *Philosophical Issues in Aristotle's Biology*. CUP. Cambridge, pp. 53-63.
- Lloyd, G. E. R. (1987a): *The Revolution of Wisdom: Studies in the Claims and Practice of Ancient Greek Science*. University of California Press. Berkeley.
- Lones, T. (1912): *Aristotle's Researches in Natural Science*. Londres.
- Louis, P. (1952): "Le traité d'Aristote sur la nutrition". *Revue de Philologie*, 3em séries, tome XXVI, pp. 29-35.
- Manquat, M. (1932): *Aristote naturaliste*. Vrin. París.
- Marcos, A. (1998): "Invitación a la Biología de Aristóteles". *Thémata*, (20), 25-48.
- Marcos, A. (2018): "Introducción", en Aristóteles: *Obra Biológica*. KRK, Oviedo, pp. 15-121.
- Mosterín, J. (1984): *Aristóteles*. Vol IV de *Historia de la filosofía*. Alianza. Madrid.
- Pérez Sedeño, E. (1995): "El método científico en medicina y astronomía griegas", en Corredor, C. y Marcos, A.: *Filosofía, Ciencia y Lenguaje*, número monográfico de la revista *Arbor*, 589: 103-124.
- Thompson D'Arcy W. (1910): *Historia Animalium*. Oxford.
- Thompson D'Arcy W. (1913): *On Aristotle as a Biologist*. Clarendon Press. Oxford.
- Vara Donado, J. (1990): "Introducción", en Aristóteles: *Historia de los animales*. Akal. Madrid.