

Los orígenes de la zoología se remontan á una lejana antigüedad, pero se puede considerar como el fundador de esta ciencia á Aristóteles (siglo cuarto antes de J.C.), que recopiló las observaciones dispersas de sus predecesores y las enriqueció con extensas observaciones propias, haciendo un conjunto científico inspirado en el sentido filosófico. Los más importantes de sus escritos zoológicos tratan de la *generación de los animales*, de *las partes de los animales* y de la *historia de los animales* (2). Desgraciadamente, esta última, la más importante de todas, se conserva incompleta. En Aristóteles no se ha de buscar un zoólogo descriptivo, ni en sus obras un sistema zoológico llevado hasta sus últimos detalles. Aquel gran pensador no se limitó á un solo aspecto de la ciencia, sino que consideró al animal como organismo viviente en todas sus relaciones con el mundo exterior, y lo estudió en su desarrollo, estructura y manifestaciones vitales, creando una zoología comparada que constituye en muchos conceptos como la base primordial de nuestra ciencia. La división en *animales con sangre* (εναιμα) y animales sin sangre (αναιμα), que él no empleó en el concepto riguroso de sistema, está ciertamente fundada en un error, porque todos los animales tienen un líquido sanguíneo, y el color rojo no es, como creía Aristóteles, un carácter decisivo de la sangre; pero en el fondo él fijó las dos grandes divisiones de los animales en *vertebrados* é *invertebrados* al señalar como carácter de los animales la existencia de

(1) Victor Carus: *Geschichte der Zoologie*, Munich, 1872.

(2) Véase J. B. Meyer: *Aristoteles Thierkunde*, Berlín, 1855. A. de Frantzius: *Aristoteles Theile der Thiere*, Leipzig, 1853; Aubert y Wimmer: *Aristoteles fünf Bucher von der Zeugung und Entwicklung der Thiere, übersetzt und erläutert*, Leipzig, 1860; Aubert y Wimmer: *Aristoteles Thierkunde*, tomo I y II, Leipzig, 1868.

una columna vertebral. Los ocho grupos zoológicos de Aristóteles son los siguientes:

Animales con sangre (εναιμα): vertebrados.

1.º Animales vivíparos (cuadrúpedos, ζωοτοκουντα εν αυτοις), al lado de los cuales colocó como especial γενος, la ballena.

2.º Pájaros (όρνιθες).

3.º Cuadrúpedos ovíparos (τετραποδα ή αποδα ωοτοκουντα).

4.º Peces (ιχθνες).

Animales sin sangre (αναιμα): invertebrados.

5.º Moluscos (μαλακια) (cefalópodos).

6.º Crustáceos (μαλακοστρακα).

7.º Insectos (εντομα).

8.º Testáceos (οστρακοδερματα) (equínidos, gasterópodos, lamelibranchios).

Después de Aristóteles sólo cuenta la antigüedad un zoólogo eminente, Plinio el Viejo, que, como se sabe, vivió en el primer siglo de J.C. y murió, siendo capitán de flota, en la gran erupción del Vesubio (79). La *Historia Natural* de Plinio trata de la naturaleza entera, desde los astros hasta los animales, plantas y minerales; pero no es una obra original de importancia científica, sino más bien una compilación de conocimientos anteriores, y no siempre dignos de confianza. Plinio tomó mucho de Aristóteles, pero con frecuencia le entendió mal y tomó como hechos positivos antiguas fábulas rechazadas por Aristóteles. Sin establecer un sistema propio, dividió los animales, según el medio en que viven, en *terrestres*, *acuáticos* y *volátiles*, división que imperó hasta Gessner.

Con la decadencia de las ciencias cayó también en el olvido la historia natural. Subyugado el espíritu humano por el dominio de la fuerza, no sintió durante la Edad media la necesidad de contemplar por sí mismo la naturaleza; pero dentro de los muros de los conventos cristianos hallaron las obras de Aristóteles y Plinio un asilo que salvó de la destrucción aquellos gérmenes de la ciencia nacidos en el seno del paganismo.

Durante la Edad media escribieron obras de historia natural el obispo español Isidoro de Sevilla (siglo VII) y más tarde Alberto el Grande (siglo XIII), el primero bajo el modelo de Plinio. Con el renacimiento de las ciencias en el siglo XVI, volvieron á estar en

auge las obras de Aristóteles, pero se despertó ya la afición á investigaciones y estudios originales. Las obras de Gessner, Aldrovando y Wotton dan buen testimonio de ese despertar á la nueva vida de la ciencia, cuyo caudal se enriqueció más y más con el descubrimiento de nuevas partes de la tierra. En el siglo siguiente, el descubrimiento de la circulación de la sangre por Harvey, el del curso de los planetas por Kleper y el de las leyes de la gravitación universal por Newton, abren á la física nuevos caminos, y la zoología entra también en un período de fecundo progreso. M. Aurelio Severino escribió su *Zootomia democritea* (1645) y dió en ella la descripción anatómica de varios animales, contribuyendo con ella al adelanto de la anatomía y fisiología humanas. Swammerdam, en Leyden, disecó el cuerpo de los insectos y moluscos, y describió la metamorfosis de las ranas; Malpigio, en Bolonia, y Leuwenhoek, en Delft, utilizan el descubrimiento del microscopio para estudiar los tejidos y los organismos pequeños (infusorios). Descubrió el último los glóbulos sanguíneos y vió el primero las estrias transversales de los músculos. Un estudiante, Hamm, descubre los corpúsculos seminales y les da el nombre de espermatozoos en razón de sus movimientos. El italiano Redi combate la generación espontánea de animales en las materias en putrefacción, demuestra que los gusanos de las carnes proceden de huevos de moscas, y se adhiere á la célebre máxima de Harvey: *Omne vivum ex ovo*. En el siglo XVIII se enriquecieron considerablemente los conocimientos sobre la vida de los animales. Naturalistas como Reaumur, Rosel, de Rosenhof, de Geer, Bonnet, J. C. Schaeffer, Ledermuller, etc., estudian las metamorfosis y costumbres de los insectos y animales acuáticos indígenas, al paso que las expediciones á países extranjeros dan á conocer una multitud de animales exóticos. A consecuencia de tan extensas observaciones, y del afán siempre creciente de recoger todo lo notable de todas partes del mundo, se aumentó el material zoológico en proporción tan crecida, que la zoología, imposibilitada de abarcarlo de una ojeada, estuvo á punto de caer en la confusión por falta de orden, de clasificación y de nomenclatura.

En tales circunstancias había de tener gran importancia para el ulterior desenvolvimiento de la zoología la aparición de un genio sistematizador como Carlos Linneo (1707-1778). Ciertamente que

las tentativas de clasificación habían tenido un iniciador en Ray, considerado con razón como el precursor de Linneo; pero aquellas tentativas no habían llegado á tomar una forma metódica. Juan Ray introdujo el concepto de especie (1) y fijó como base de clasificación los caracteres anatómicos. En su trabajo, publicado en 1693: *Sinopsis de los mamíferos y reptiles*, aceptó la división de Aristóteles en animales con y sin sangre. Respecto de los primeros, fijó la base para las definiciones de las cuatro primeras clases de Linneo y dividió los animales sin sangre en grandes (cefalópodos, crustáceos y testáceos) y pequeños (insectos).

Sin poderse vanagloriar de investigaciones trascendentales ni de notables descubrimientos, Linneo influyó poderosamente en el desenvolvimiento de la ciencia por el acierto en la elección, por la precisión en las divisiones, por la introducción de un método nuevo de clasificación y nomenclatura.

Fijando para los grupos de distinto alcance una serie de categorías basada en los conceptos de especie, género, orden y clase, logró el medio de erigir un sistema de exacta clasificación. Por otra parte, con el principio de la *nomenclatura binaria* introdujo una manera fija y segura para la denominación. Cada animal tiene dos nombres tomados del latín: el primero señala el género y el segundo la especie, y con ambos se designa la especie y el género de la forma que se trata de clasificar. De este modo, no sólo ordenó Linneo lo conocido, sino que dió como medio de orientación general un cuadro en que pudieran colocarse en su debido lugar los descubrimientos ulteriores.

La obra capital de Linneo: *Systema naturæ*, que sufrió numerosas modificaciones en sus trece ediciones, abarca los reinos mineral, vegetal y animal, y por su método puede compararse á un catálogo detallado en que se hallaran registrados en orden determinado todos los productos de la naturaleza como los volúmenes de una biblioteca, con la indicación de sus caracteres más notables. Cada especie animal y vegetal ocupa un lugar determinado según sus propiedades, y está colocada en el grupo del género con el nombre de la especie. Al nombre sigue la legitimación, expresada en

(1) Las formas que son diferentes por su especie conservan constantemente su naturaleza específica, y no se produce una de la semilla de la otra ni viceversa.

breve diagnóstico latino, y termina la reseña con los sinónimos de los autores y datos sobre costumbres, habitación, patria y caracteres especiales.

Del mismo modo que en el dominio de la botánica formuló Linneo un sistema artificial fundado en los caracteres de las flores, así fué también artificial la clasificación de los animales, porque no está basada en la distinción de grupos naturales, sino que se apoya en caracteres aislados de la estructura interna y externa. Linneo aceptó las reformas introducidas en la clasificación aristotélica por Ray, y por la conformación del corazón, por las cualidades de la sangre, por el modo de reproducción y de respiración señaló las seis clases zoológicas siguientes:

1.^a *Mamíferos, Mammalia*. Sangre roja y caliente, corazón compuesto de dos aurículas y dos ventrículos, generación vivípara. Se divide en siete órdenes: *Primates* (cuatro géneros: *Homo, Simia, Lemur, Vespertilio*), *Bruta, Feræ, Glires, Pecora, Belluæ, Cete*.

2.^a *Aves*. Sangre roja y caliente, corazón compuesto de dos aurículas y dos ventrículos, generación ovípara. *Accipitres, Picæ, Anseres, Grallæ, Gallinæ, Passeres*.

3.^a *Anfibios, Amphibia*. Sangre roja y fría, corazón compuesto de una aurícula y un ventrículo, respiración pulmonar. *Reptilia* (*Testudo, Draco, Lacerta, Rana*), *Serpentes*.

4.^a *Peces, Pisces*. Sangre roja y fría, corazón compuesto de una aurícula y un ventrículo, respiración branquial. *Apodes, Jugulares, Thoracici, Abdominales, Branchiostegi, Chondropterygii*.

5.^a *Insectos, Insecta*. Sangre blanca, corazón simple, antenas articuladas. *Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera, Aptera*.

6.^a *Gusanos, Vermes*. Sangre blanca, corazón simple, antenas no articuladas: *Mollusca, Intestina, Testacea, Zoophyta, Infusoria*.

Al paso que los partidarios de Linneo desarrollaban su sistema zoográfico, árido é incompleto, considerando equivocadamente su artificio como la obra de la naturaleza, algunos naturalistas eminentes comprendieron la insuficiencia de aquel sistema y procuraron mejorarlo y reformarlo. Buffon, enemigo de las clasificaciones, creyó ver en el sistema una imposición al espíritu y concibió ya en

el reino animal un plan uniforme, que se modifica gradualmente; así lo dió á comprender en estas palabras: «Hay un tipo primitivo y general, que se puede ir siguiendo indefinidamente.» Fueron de mayor importancia las modificaciones del sistema propuestas por Lamarck respecto al «orden natural de los grados de organización.» En virtud de ellas quedó dividida la clase de los gusanos de Linneo en una serie de clases que, unidas á la de los insectos, constituían los invertebrados, en oposición á las cuatro primeras clases ó vertebrados. Ya en 1794 distinguió Lamarck, á la vez que las de los vertebrados, las cinco clases de los *moluscos, insectos, gusanos, equinodermos* y *pólipos*, que más tarde aumentó hasta llegar en definitiva á clasificar los invertebrados en diez clases, que descendiendo de lo más complicado á lo más simple son: *moluscos, cirrípedos, anélidos, crustáceos, arácnidos, insectos, gusanos, radiados* (en lugar de los equinodermos, con inclusión de los radiados blandos ó acalefos), *pólipos* é *infusorios*. De esta manera se preparaba el sistema de Cuvier, que uniendo los caracteres zoológicos á los anatómicos se acercaba á las condiciones de una clasificación natural.

Jorge Cuvier, nacido en Montbeliard en 1769, educado en la *Karlsakademie* de Stuttgart, y más tarde profesor de anatomía comparada en el Jardín de Plantas de París, publicó sus extensas investigaciones en varias obras, y especialmente en sus *Leçons d'anatomie comparée* (1805).

En 1812 estableció en un trabajo que ha tenido gran celebridad sobre la división de los animales según su organización (1), una clasificación nueva y esencialmente distinta, que dió la base de los métodos naturales. Cuvier no consideraba, como lo habían hecho la mayoría de los anatómicos, los descubrimientos y los hechos anatómicos por sí solos como el objeto final de las investigaciones, sino que los sometía á estudios comparativos que le condujeron á fijar leyes generales. Relacionando las particularidades de los órganos con la vida y unidad del organismo reconoció la dependencia recíproca de los órganos y de sus particularidades; y de la correlación ya vislumbrada por Aristóteles de las partes, dedujo su principio de las condiciones necesarias de existencia sin las cuales no

(1) *Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le regne animal. Ann. du Musée d'hist. nat.*, tomo XIX, 1812.

puede vivir el animal (*principe de conditions d'existence ou causes finales*). «El organismo forma un todo único y completo en el cual cada una de las partes no puede variar sin que sufran variación todas las demás partes.» Comparando la organización de muchos animales distintos, encontró que los órganos más importantes son los más constantes, y que los menos importantes varían en su forma y desarrollo y llegan á no existir. Por virtud de esta observación llegó á formular la ley de la subordinación de los caracteres, base de su sistema (*principe de la subordination des caractères*). Sin dejarse dominar por la idea preconcebida de la unidad de la organización animal, y teniendo en cuenta las diferencias del sistema nervioso, y la posición respectiva, no siempre idéntica, de los sistemas orgánicos más importantes, llegó á la convicción de que en el reino animal hay cuatro ramas principales (*embranchements*), «cuatro planos generales, á los que se ajusta la modelación de los animales á ellos correspondientes, y cuyas subdivisiones, llámense como se quiera, son no más que leves modificaciones consistentes en el desarrollo ó adición de algunos, pero sin cambio esencial del plano fundamental.»

Lamarck había ya reconocido y consignado que sus diez clases de invertebrados, por los caracteres de la organización y por la posición relativa de los órganos se podían ordenar en varias secciones como los vertebrados; de modo que en el fondo sólo se necesitaba una agrupación, un cambio de nomenclatura y una ordenación de cada clase para encontrar las divisiones generales y obtener los cuatro grupos de Cuvier (*ramas de Cuvier, tipos de Blainville*) de los vertebrados. El siguiente cuadro pone de relieve estas analogías:

I. Vertebrados	II. Articulados	III. Moluscos	IV. Radiados
1 Mamíferos.	5 Insectos.	9 Cirrípedos.	11 { Acalefos.
2 Aves.	6 Arácnidos.	10 { Órdenes de los moluscos como clases, de Lamarck.	11 { Equinodermos.
3 Reptiles.	7 Crustáceos.		12 Vermes (intestinales).
4 Peces.	8 Anélidos.		13 Pólipos.
			14 Infusorios.

Las opiniones de Cuvier, que dominaba los detalles anatómicos como ninguno de sus contemporáneos, encontraron oposición en las teorías de hombres importantes (de la escuela llamada filosófica

natural). Esteban Geoffroy St. Hilaire (1), al frente de ellos, defendió la idea, formulada ya por Buffon, de un plan único de la organización animal, que suponía la existencia de una serie no interrumpida de gradación formada por continuas transiciones. Convencido de que la naturaleza trabaja siempre con los mismos materiales, fundó la teoría de los análogos (*theorie des analogues*), según la cual deberían hallarse en todos los animales las mismas partes, con sólo la diferencia de forma y grado de desarrollo, y de su *teoría de las conexiones* creyó poder deducir que las partes análogas ocupan siempre la misma posición relativa. Como tercera ley fijó el principio del *equilibrio de los órganos*, según el cual el aumento de volumen de un órgano va unido á la disminución de otro. Este principio le condujo en realidad á fecundas consideraciones y fué la base científica de la teratología. La generalización fué, sin embargo, demasiado aventurada, porque fuera de los vertebrados no estaba la teoría de acuerdo con los hechos y había de conducir á conclusiones atrevidas, como la de suponer, por ejemplo, que los insectos eran vertebrados vueltos sobre el dorso. En Alemania se pronunciaron en pro de la unidad de la organización animal Goethe y los filósofos naturalistas Oken y Schelling, pero sin preocuparse mucho en tomar en cuenta los hechos positivos.

En definitiva salió triunfante la teoría de Cuvier de esta lucha, sostenida con mucho calor en Francia, y los principios de su sistema obtuvieron un asentimiento unánime, confirmado por el apoyo que parecían prestarle los trabajos embriológicos de C. E. de Baer. Ulteriores investigaciones descubrieron deficiencias y errores en la clasificación de Cuvier, algunos de cuyos detalles sufrieron modificaciones; pero se mantuvo la división de las cuatro ramas como grupos superiores de la clasificación y vinieron en su apoyo los resultados de la ciencia embriológica, entonces naciente.

Las más esenciales de las modificaciones que el sistema de Cuvier exigía, se referían en primer término á aumentar el número de los tipos. Al paso que desde algún tiempo antes se habían separado los *infusorios* de los *radiados*, colocándolos con el nombre de *protozoarios* al lado de los otros cuatro planos de organización, recientemente se ha aumentado el número de las ramas principales divi-

(1) E. Geoffroy St. Hilaire: *Sur le principe de composition organique*, 1828.

diendo los *radiados* en *celenterados* y *equinodermos* y los *articulados* en *artrópodos* y *vermes*, y se impone la necesidad de dividir en tres el grupo de los *moluscos*, separando de ellos los *moluscoides* y *tunicados*.

La teoría de Cuvier ha sufrido una modificación esencial con el abandono de la *idea de absoluta independencia* de cada grupo, que supone entre ellos una limitación exclusiva, sin término posible de transición. Se ha podido comprobar el enlace de diferentes tipos por términos intermedios, que demuestran que no existe esa valla insuperable, especialmente en los primeros períodos y en los grados inferiores. Pero así como las formas de transición entre los animales y las plantas no bastan para borrar la distinción entre los dos grandes reinos del mundo orgánico, tampoco son los miembros intermedios motivo suficiente para destruir el concepto de grandes ramas ó tipos como divisiones superiores del sistema zoológico, y sólo dan motivo para presumir la existencia de un punto de partida análogo ó común para el desarrollo de diferentes series de formas animales.

Con esta presunción concuerda el hecho, demostrado por los progresos de la embriología, de aparecer en tipos distintos estados larvarios muy semejantes, y capas análogas de tejido (hojas blastodérmicas) del esbozo embrionario, que indican conexiones genéticas.

Está igualmente establecido con el más alto grado de probabilidad por los datos de comparaciones anatómicas y embriológicas que los tipos no están coordinados paralelamente entre sí, sino que más ó menos próximamente están subordinados los unos á los otros y que genéticamente las ramas superiores pueden hacerse derivar de los gusanos.

En tales condiciones consideramos conveniente en el actual estado de la ciencia distinguir, como divisiones superiores, nueve tipos caracterizados de la manera siguiente:

1. PROTOZOA. — *Protozoarios*. Organismos unicelulares de pequeña magnitud, con diferenciaciones en la sarcoda. Reproducción principalmente asexual.

2. CŒLEENTERATA. — *Celenterados*. Animales radiados con dos, cuatro ó seis radios. Mesodermo conjuntival, frecuentemente gelati-

noso ó calcificado; cavidad central, común á la digestión y circulación (cavidad gastro-vascular).

3. ECHINODERMATA. — *Equinodermos*. Animales radiados, generalmente con cinco radios. Dermoesqueleto calcáreo, frecuentemente erizado de puntas. Intestino y sistema vascular separados; sistema nervioso y sistema ambulacral.

4. VERMES. — *Gusanos*. Animales bilaterales. Cuerpo no segmentado ó uniformemente segmentado (segmentos homónomos), sin apéndices articulados (miembros). Conductos excretorios pareados, que forman el sistema acuifero.

5. ARTHROPODA. — *Artrópodos*. Animales bilaterales con el cuerpo dividido en segmentos heteronomos y apéndices articulados (miembros). Cerebro y cadena ganglionar abdominal.

6. MOLLUSCOIDEA. — *Moluscóideos*. Animales bilaterales no segmentados, con aparato tentacular ciliado alrededor de la boca ó brazos bucales arrollados en espiral; unas veces polipoides y encerrados en una cápsula resistente y otras conchoideos con valva anterior y posterior. Uno ó varios ganglios unidos por un anillo esofágico.

7. MOLLUSCA. — *Moluscos*. Animales bilaterales con cuerpo blando, no segmentado, desprovisto de esqueleto locomotor, casi siempre cubierto por una concha calcárea uni ó bivalva, producto de secreción de una duplicatura de la piel (manto). Cerebro, ganglio pedio y paleal.

8. TUNICATA. — *Tunicados*. Animales bilaterales, sin segmentación; cuerpo en forma de saco ó de tonel; tegumento espeso (manto). Ganglio simple. Corazón y saco faríngeo ancho, que sirve á la vez para la respiración (saco branquial).

9. VERTEBRATA. — *Vertebrados*. Animales bilaterales. Esqueleto cartilaginoso ú oseo, interno y articulado (columna vertebral), cuyas prolongaciones dorsales (arcos vertebrales superiores) limitan una cavidad donde se alojan la médula espinal y el cerebro, y las ventrales (costillas) otra cavidad que contiene los órganos de la vida vegetativa. Dos pares de extremidades á lo más.