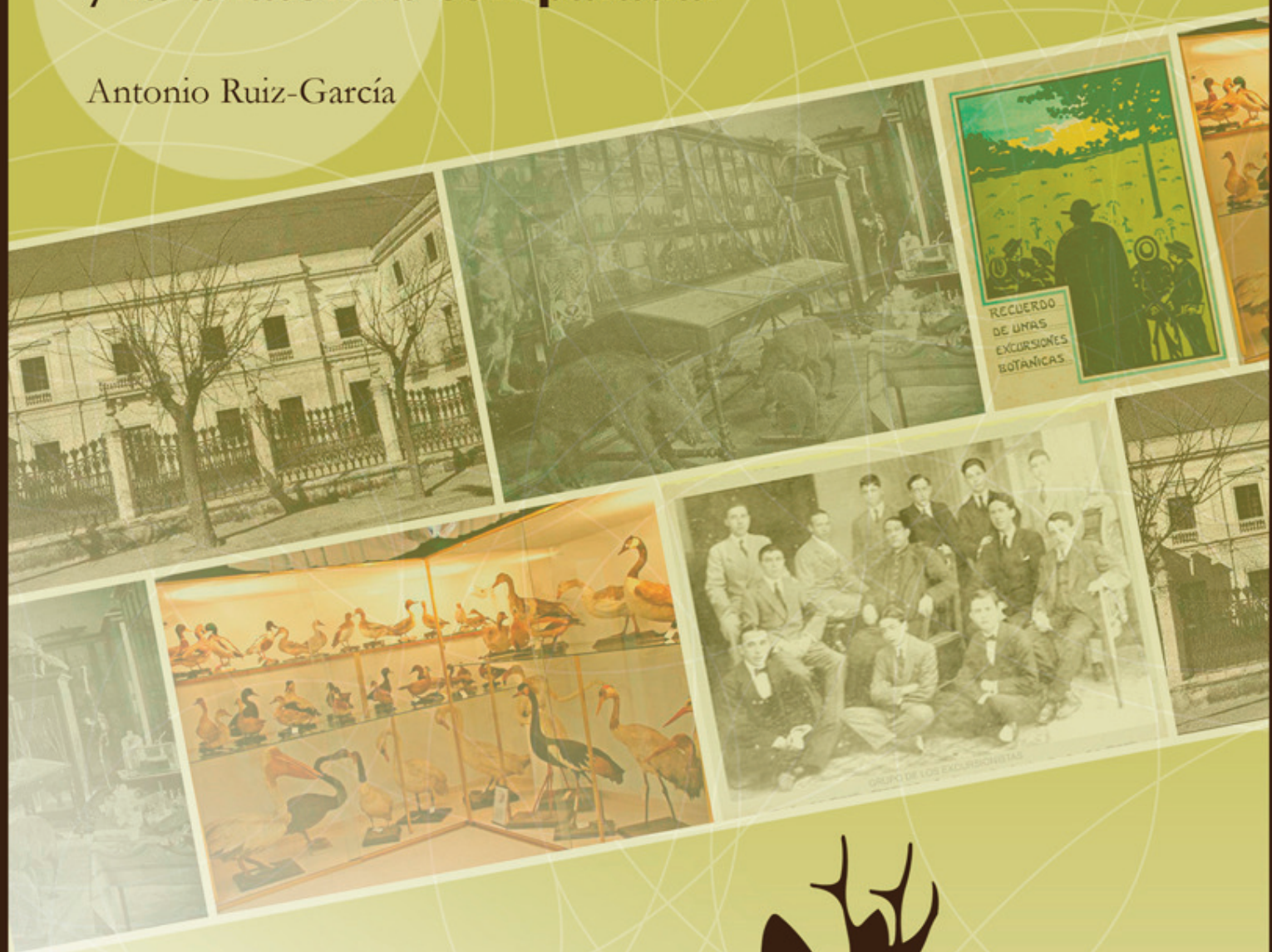


La enseñanza de la historia natural en el instituto de segunda enseñanza de Jerez de la Frontera (1842-1931).

I: la clasificación de los seres vivos y la anatomía comparada.

Antonio Ruiz-García



EL CORZO



una publicación de la
Sociedad Gaditana de Historia Natural

La enseñanza de la historia natural en el instituto de segunda enseñanza de Jerez de la Frontera (1842-1931). I: la clasificación de los seres vivos y la anatomía comparada.

Antonio Ruiz-García

1. Introducción

La “scala naturae” (*escala natural*) fue una idea aristotélica que, aunque vagamente definida, se mantuvo durante toda la edad media, revitalizándose durante el renacimiento, alcanzando su máxima expresión en el siglo XVIII gracias a los trabajos de Charles Bonnet (e. g. BONNET, 1745, 1764), entre otros, y ahora denominada “cadena de los seres”. Según esta interpretación todos los organismos pueden ser ordenados de manera lineal, continua y progresiva, comenzando por el más simple hasta alcanzar el más complejo, que normalmente se identifica con el hombre.

A finales del primer tercio del siglo XVIII surgió la figura de Carl Von Linneo, que en 1735 publicó su *Systema Naturae* en un intento de ordenar jerárquicamente todos los objetos del mundo natural, dividiéndolo en el reino animal, el reino vegetal y el reino mineral, inventando la *nomenclatura binomial* para la designación de cada especie.

Linneo creó para la botánica un *sistema artificial* de clasificación basado en las características de las flores, igual que en el reino animal, donde utilizó determinadas características externas o internas (estructura del corazón, tipo de sangre y formas de reproducción y respiración) con las que formaba grupos artificiales.

La principal importancia del gran trabajo de Linneo fue la introducción del nuevo método de diagnóstico, nomenclatura y ordenación más exacto desde Aristóteles.

El concepto de la cadena de los seres cobró gran auge durante la primera mitad del siglo XIX gracias al desarrollo del romanticismo alemán a través de la escuela de zoología denominada <<Natur Philosophie>>, buscando un plan corporal común o arquetipo de cada grupo de organismos del que se pudiera derivar la morfología de todas las especies contenidas en él, así como

las analogías entre los distintos arquetipos (MELÉNDEZ, 1998), siguiendo los preceptos de Schelling que contempla la naturaleza como proceso, de grados (*Stufen*) de ese proceso que se suceden unos a otros formando una serie progresiva en la “marcha constante de la naturaleza hacia su organización”, pero sin admitir una relación de descendencia entre especies (PÉREZ-QUINTANA, 2018). Autores relevantes de esta escuela fueron Goethe, Kiemeyer, Oken y Meckel.

Por otro lado, durante la segunda mitad del siglo XVIII se produjo un cambio en la visión de la anatomía descriptiva tradicional, especialmente en Francia. Así Louis Jean Marie Daubenton en su obra *De la description de deux animaux*, (1753) formuló un programa de anatomía comparada mediante el que comparar las estructuras “más importantes de todos los animales -esqueleto, encéfalo, corazón y aparatos respiratorio, digestivo y génitourinario- y comparar después los resultados obtenidos” (LÓPEZ-PIÑERO, 1992). Posteriormente Félix Vicq D’Azyr generalizó el programa de Daubenton proponiendo que todos los caracteres morfológicos son importantes, aunque la imposibilidad de describirlos a todos le llevó a seleccionar los caracteres anatómicos sobre base fisiológica y, partiendo de las funciones vitales, llegar a los órganos que las realizan (LÓPEZ- PIÑERO, 1992).

Siguiendo la tradición de los anatomistas anteriores, apareció la figura de Georges Cuvier. Para este autor la importancia del programa de la anatomía comparada residía en poder establecer principios generales sobre la organización de los animales.

La principal generalización que encontró Cuvier fue su principio de *correlación* de las partes, según el cual los seres vivos no son solo la suma de sus partes, sino que todos los órganos se influyen mutuamente para un correcto funcionamiento del organismo en su conjunto que le permite reunir las condiciones que hacen posible su existencia (principio de las *condiciones de existencia* o *causas*

finales). Comparando la organización de diferentes animales, encontró que los órganos de mayor influencia son los más constantes (*órganos dominantes*), y los menos influyentes varían en su forma y desarrollo (*órganos subordinados*). De esta manera llegó a formular un principio muy importante en sistemática, el principio de *subordinación de los caracteres*. Combinando estos caracteres Cuvier formuló la teoría de los “tipos zoológicos” que utilizó en su publicación el *Régne Animal* (1817) para proponer una nueva clasificación de los animales, donde distinguía cuatro grupos o “embranchements”: Vertebrata, Mollusca, Articulata y Radiata. Dicha clasificación se basaba en dos tipos de funciones: vegetativas (la forma del corazón y la circulación) y las animales (el cerebro y la medula espinal relacionados con la musculatura).

También en Francia, Étienne Geoffroy St. Hilaire consideraba la anatomía comparada un método para formular generalizaciones sobre la morfología animal, pero estaba en contra de cualquier consideración de los “tipos zoológicos” y se mostraba defensor de la idea de la “unidad de un plan” de la estructura animal, según la cual el reino animal consiste en una gradación ininterrumpida de animales (CLAUS, 1884), idea que articula toda su obra destacando entre ella el texto “*Philosophie anatomique*”, publicado en 1818.

Augustin Pyramus de Candolle, al igual que Geoffroy St. Hilaire, mantuvo un enfoque estrictamente anatómico y fue también un gran defensor de la existencia metafísica de un tipo del que podrían derivarse todas las formas vegetales, ideas que quedaron plasmadas en su sistema de clasificación del reino vegetal. De Candolle fue continuador de la obra de Antoine Laurent de Jussieu, cuyo trabajo principal fue la elaboración de un sistema natural de clasificación de las plantas a partir de un enfoque anatómico, que influyó incluso en Cuvier, al esbozar el “principio de subordinación de los caracteres”, donde utilizó los cotiledones u hojas embrionarias como caracteres primarios para establecer los tres grupos principales o “embranchements” de plantas, esto es, acotiledóneas, monocotiledóneas y dicotiledóneas.

En este debate sobre la organización morfológica de los seres vivos salieron ganadores los postulados de Cuvier y, aunque en años posteriores su sistema fue modificado añadiendo nuevos grupos, la idea básica de los tipos zoológicos se mantuvo hegemónica durante la primera mitad del siglo XIX.

Como es bien sabido, la publicación de *The origin of species* en 1859 por Charles Darwin supuso un cambio de paradigma para la comprensión de multitud de fenómenos biológicos y, por supuesto, también los estudios de anatomía comparada se vieron extraordinariamente influenciados por las ideas evolucionistas, aunque la obra de Darwin fue recibida con cierta frialdad en el mundillo de la morfología por la escasa representación de la anatomía comparada en la trama argumental, en favor de los métodos biogeográficos. Sin embargo, la oposición inicial entre darwinismo y morfología fue allanada por diversos autores como los británicos Thomas Henry Huxley y Francis Maitland Balfour, pero especialmente por los alemanes Ernst Heinrich Haeckel y Carl Gegenbaur (e. g. GEGENBAUR, 1859, 1872, 1874). El nuevo paradigma consistió en relacionar las características anatómicas de los seres vivos en función de sus relaciones de parentesco, agrupando los organismos según sus relaciones filogenéticas. Para llevar a cabo su programa los morfólogos darwinistas adoptaron los conceptos básicos de la moderna anatomía comparada de analogía y homología, propuestos en otro contexto ideológico por Richard Owen (e. g. OWEN, 1848, 1866), a saber, la existencia de un arquetipo ideal a partir del cual se habrían organizado los grandes patrones morfológicos que observamos en la naturaleza. Owen, seguidor de los preceptos de Cuvier y antidarwinista, introdujo la distinción entre “analogía”, o mera semejanza funcional, y “homología”, o auténtica semejanza anatómica (LÓPEZ-PIÑERO, 1992) en varias publicaciones a partir de 1843. Del mismo modo, estableció una clasificación de las distintas homologías en tres tipos: homología especial, que aparece entre partes anatómicas u órganos de distintas especies; homología general, aquella que se da entre los



Antigua foto del gabinete de Historia Natural.

órganos de una especie y el arquetipo; y la homología serial a la establecida entre las partes de un mismo individuo, que después se llamó metamería (LÓPEZ-PIÑERO, 1992). Pero ahora el concepto de homología adquiere un sentido histórico, designando como homólogos a dos órganos que proceden de un órgano ancestral común (LANKASTER, 1870). El trabajo del anatomista evolutivo consiste en identificar homologías que son las que nos van a informar sobre las relaciones de parentesco entre los seres vivos. También se apoyaron en la ley biogenética fundamental que fue formulada por MÜLLER (1864) y aplicada por HAECKEL (1874), según la cual el desarrollo embrionario de un individuo recorre de forma resumida las fases de su origen filogenético, es decir, “la embriología (ontogenia) es una recapitulación de la filogenia”; así como en el viejo principio de la subordinación de los caracteres anatómicos.

En este contexto científico e ideológico, hacia la mitad del siglo XIX, comenzó a impartirse la historia natural en los institutos españoles, con la zoología y la botánica como la fracción principal de la asignatura, donde se abordaba la taxonomía y los sistemas de clasificación adoptados en la descripción de los organismos.

El estudio de los libros de texto utilizados en los institutos de segunda enseñanza a partir de la segunda mitad del siglo XIX no es nuevo. Por ejemplo, HERNÁNDEZ, (2010) los utilizó para estudiar la implantación del Darwinismo en la enseñanza secundaria durante la restauración y FRAGA-VÁZQUEZ, (1997) para hacer un estudio comparativo entre las ciencias naturales impartidas en la segunda enseñanza en Galicia en el siglo XIX y el resto de España o ARAQUE & COLMENAR, (2011) en unas reflexiones en torno a la asignatura de higiene en la enseñanza secundaria.

Con la realización de este trabajo me he marcado un triple objetivo, por un lado, (i) dar a conocer los catedráticos responsables de la enseñanza de la historia natural en el Instituto de Segunda Enseñanza de Jerez de la frontera en el periodo de estudio, por otro (ii) poner de manifiesto los criterios seguidos por el profesorado para llevar a cabo las agrupaciones de los seres vivos en función del libro de texto seguido y por último, (iii) esbozar la relación de la humanidad consigo misma y con el resto de la naturaleza que emana de las explicaciones recibidas por el alumnado.

2. Material y métodos

El Instituto de Jerez de la Frontera tuvo su origen a partir del colegio de Humanidades San Juan de Dios, fundado en 1838 al amparo de la ley Someruelos, posteriormente convertido en Instituto de Segunda Enseñanza Local en 1842 y en 1851 pasó a ser Instituto Provincial.

En aplicación de la normativa vigente se puso en marcha la formación de un gabinete de Física y Química y otro de Historia Natural con los aparatos y colecciones necesarias para impartir las asignaturas, además de una importante cantidad de materiales didácticos procedentes de otros Departamentos que se fueron acumulando, y muchos de ellos se han conservado hasta nuestros días. Consecuencia de todo ello fue el Museo que el Instituto “Padre Luis Coloma” consiguió presentar a la ciudad de Jerez en el curso 2007-2008. Actualmente ostenta el reconocimiento oficial de Instituto Histórico Educativo de Andalucía.

La fuente básica de documentación han sido las memorias anuales que recogen mucha información estandarizada sobre el funcionamiento del Centro, sobre los alumnos y donde aparece un cuadro de las asignaturas, profesores y libros de texto de cada curso escolar, así como el personal facultativo, con la mención de directores y catedráticos que han formado parte de la plantilla, con las fechas de cese en sus cargos. Desgraciadamente este registro es bastante incompleto (Tabla 1), pues no se conserva ninguna memoria anterior a 1860, excepto 1845 y solo 6 entre 1860 y 1877. El resto se conservan todas, hasta 1932.



Edificio del Instituto en Alameda Cristina

A partir de 1902, tras la reforma de Romanones, desaparece de las memorias anuales el libro de texto utilizado. Esta falta de documentación se ha completado parcialmente consultando las listas de los libros que sirvieron de texto en las enseñanzas que se proporcionan en los Institutos del reino, de conformidad con lo dispuesto en el art. 39 del plan de estudios vigente (Plan Pidal) y todos los fondos bibliográficos de Historia Natural conservados en el Museo y la biblioteca pública “Padre Luis Coloma”.

3. Resultados y discusión

3.1. Catedráticos de Historia Natural adscritos al instituto de segunda enseñanza de Jerez de la Frontera y libros de texto utilizados durante el periodo considerado.

La Tabla 1 recoge los profesores que desempeñaron la cátedra de Historia Natural a lo largo de los primeros noventa años de vida del Instituto y que podemos agruparlos en cuatro generaciones. La primera generación abarcó los cursos académicos que van de 1842 hasta 1861 y estuvo representada, principalmente, por los catedráticos de Física y Química e Historia Natural Juan Chavarri y Gonzalo Quintero Rodríguez, que no

impartieron la asignatura, sino que fue explicada por profesores auxiliares. No hemos encontrado ningún indicio de los textos utilizados en este periodo, si es que los hubo, pues en esta época era muy normal que el profesorado se confeccionara su propio material didáctico. Para mitigar esta laguna he analizado el manual escrito por Juan Chavarri *Prontuario de Historia Natural Médica* (1847), catedrático del Instituto hasta 1845, el tratado de Juan Bautista Chape, catedrático de Historia Natural en el colegio de Humanidades de San Felipe Neri de Cádiz, cuyo texto es un compendio de algunos de los textos escritos en España hasta ese momento, especialmente las *Lecciones de Historia Natural* (1820) escritas por Agustín Yáñez Girona y un *Compendio de Historia Natural* (1839) del Dr. Lucas de Tornos, además del texto de Milne-Edwards y Comte *Elementos de Zoología e Historia Natural de los animales* (1843) y el *Tratado Completo de Historia Natural* (1848) de Bouchardat, ambas obras incluidas en la lista de libros de texto recomendadas por el Ministerio. Esta etapa fue completada con la consulta de la segunda edición del *Manual de Historia Natural* (1853) de Manuel María José de Galdo, del que sí tenemos constancia que fue utilizado como libro de texto en la década posterior (Tabla 1).

La segunda generación se extiende desde 1862 hasta 1880. Fue un periodo de bastante inestabilidad de la

Tabla 1. Catedráticos adscritos y manuales de historia natural utilizados en el instituto de Jerez de la Frontera desde 1842 hasta 1931, según las memorias académicas de cada curso y el material conservado en los fondos bibliográficos antiguos.

Curso académico	Catedráticos	Libros de texto
1842-45	Juan Chavarri (FyQ/HN)	
1845-46	José María Carrera (Interino HN)	
1846-48	Fernando Sánchez Rivera (FyQ/HN)	
1848-50	Antonio Suárez (FyQ/HN)	
1850-62	Gonzalo Quintero y Rodríguez (F Y Q/ H. N)	<i>Manual Historia Natural</i> . GALDO. Curso 1861-62
1862-74	Francisco Cala y Fernández (sustitución)	<i>Manual Historia Natural</i> . GALDO. Hasta 1870
1874-77	¿?	
1877-80	Juan Esteban Navarro	<i>Programa razonado de un Curso de Historia Natural y Fisiología e Higiene</i> . PEREDA
1880-1901	Francisco Rodríguez García	<i>Elementos de historia Natural y Fisiología e Higiene</i> . ALBIÑANA
1901-02	¿?	
1902-07	Antonio Lora Chaves	
1907-11	Enrique Pons Irureta	
1911-12	Rafael Cuesta García (auxiliar)	
1912-18	Vicente Martínez Gámez	
1918-31	Francisco Germá y Alsina (auxiliar)	<i>Curso elemental de historia Natural</i> . CENDRERO. A partir del curso 1925.

plantilla que también afectó a la cátedra de Historia Natural, donde destacan las figuras de Juan Esteban Navarro y sobre todo Francisco Cala Fernández, jerezano, antiguo alumno del instituto que llegó a ser director de éste desde 1869 a 1873, cuando cesó. Tenemos constancia a través de las memorias anuales del instituto de la utilización de los Manuales de Manuel María José de Galdo y, a finales de la década de los setenta, el *Programa razonado de un Curso de Historia Natural y Fisiología e Higiene* de Sandalio Pereda y Martínez.

La tercera generación de catedráticos de Historia Natural que ejercieron la docencia en el Instituto estuvo representada por Francisco Rodríguez García, también antiguo alumno del Instituto Provincial, que ejerció durante veinte años ininterrumpidamente, desde 1880 hasta su fallecimiento en 1901, siendo sustituido por Antonio Lora Chaves hasta su muerte en 1906. Durante este periodo se mantuvo como libro de texto las sucesivas ediciones de *Elementos de Historia Natural y Fisiología e Higiene* de José Albiñana, como mínimo hasta 1902.



Profesor Fco. Germá y Alsina

La cuarta generación de catedráticos abarca el periodo de 1907 hasta 1931, formada sucesivamente por los profesores Enrique Pons e Irureta (1907-1910), Vicente Martínez Gámez (1912-1918) y el catedrático auxiliar Francisco Germá y Alsina (1918-1931), que posteriormente se hizo cargo de la alcaldía de Jerez desde diciembre de 1931 hasta abril de 1933. No hemos encontrado evidencias documentales sobre los materiales didácticos utilizados por los dos primeros profesores, pero sin lugar a duda encarnaron la llegada de la modernidad al Instituto en cuanto a la forma de enseñar la Historia Natural. Estos jóvenes profesores, posiblemente muy influenciados por las ideas pedagógicas de la Institución Libre de Enseñanza, inauguraron la práctica del excursionismo, con la realización de numerosas excursiones con sus alumnos por el término municipal de Jerez de la Frontera y alrededores y cuyos detalles pueden consultarse en la web del Museo Padre Luis Coloma (museo.iescoloma.es). Otra innovación importante fue la puesta en marcha en 1920-21 de un curso de enología por parte del profesor D. Francisco Germá y Alsina, cuyo éxito entre la población hizo que se repitiese durante varios años. Entre la escasa bibliografía que se ha conservado de esta última década hemos encontrado un ejemplar incompleto de *Prácticas Elementales de Biología*, 1928 de Enrique Rioja y Orestes Cendrero y un volumen en buen estado del *Curso Elemental de Historia Natural. Botánica*, 1925 de Orestes Cendrero, por lo que he considerado que los manuales de este autor fueron los utilizados en el Instituto como libro de texto.

3.2. La clasificación de los seres vivos en los libros de texto analizados.

En el análisis de las obras consultadas pertenecientes a esta primera etapa de funcionamiento del instituto de Jerez he encontrado una correspondencia absoluta en todas ellas en cuanto a las cuestiones referentes a la clasificación de los seres vivos, por lo que he restringido el análisis siguiente al manual de Juan Bautista Chape por ser un compendio de otras obras.

Chape (1843) en las ideas previas de sus *Nociones de Historia Natural*, ante la pregunta de cómo se facilita el conocimiento de los seres naturales responde que <<estableciendo grupos que comprendan una gran serie de ellos, los cuales se descompongan en otras divisiones subalternas>>, es decir, según una ordenación jerárquica. Después concluye que estos grupos se denominan *sistemas* y *métodos*, entendiendo por sistema



Vicente Martínez Gámez y sus alumnos (1915).

<<el conjunto de seres unidos por bases establecidas de antemano, fundadas en consideraciones arbitrarias de semejanza, por cuya razón se llaman artificiales>> y por método <<la colección de individuos hecha en consecuencia de indisputable analogía y semejanza entre todos los seres de cada grupo, por lo cual se llaman naturales>>. Tanto sistemas como métodos se subdividen en <<clases, órdenes, géneros, especies y variedades. También se han establecido otros grupos, con los nombres de tribus, cohortes, familias, etc>>, agrupaciones que coinciden con lo que hoy denominamos *unidades taxonómicas*. El concepto de *especie* se extiende tanto a los seres vivos como a los minerales:<< en los seres inorgánicos, el grupo de cuerpos que tienen una misma composición y en los orgánicos, el conjunto de individuos tan semejantes entre sí que parecen originarios de uno solo, ó cuando más de dos de distinto sexo>>. Es interesante hacer notar que admite *variedades* dentro de las especies, aunque para él estas diferencias son <<meros accidentes>>. Esta definición es equivalente a las encontradas en otras obras de la época consultadas (DELAFOSSÉ, 1835; MILNE-EDWARDS & COMTE, 1843; CHAVARRI, 1847; BOUCHARDAT, 1848).

En cuanto a la división general de los seres naturales admite que <<si los observamos con atención hallaremos que se pueden separar en dos grandes secciones llamadas reinos>>: reino orgánico y reino inorgánico, el primero dividido en *reino animal* y *reino vegetal*.

Entre las distintas clasificaciones establecidas por los botánicos las más notables, según Juan Bautista Chape, son las de Linneo y Jussieu, así como el método propuesto con anterioridad por Tournefort.

Con respecto al sistema de clasificación de Joseph Pitton Tournefort, botánico prelinneano cuya principal obra fue *Eléments de botanique, ou Méthode pour reconnaître les plantes* (1694), el autor escribe que <<atendió principalmente a las diversas modificaciones que presenta la corola para formar su método, el cual no es otra cosa que un verdadero *sistema artificial*. Según esta clasificación, las plantas se dividen en 22 clases, cuyos caracteres están tomados de la consistencia y magnitud del tallo, y de la presencia, ausencia y forma de la corola>>.

El sistema sexual de Linneo está basado en las características de los órganos reproductores (estambres y pistilo) de las plantas, estableciendo dos grandes secciones, *phanerógamas* (órganos sexuales visibles) que comprende 23 clases y *criptógamas* (órganos sexuales invisibles) con una sola clase. Este sistema ha sufrido algunas modificaciones, destacando el autor la reforma del <<célebre español Cavanilles>>, que redujo el sistema a 15 clases y <<el Sr. Richard también reformó el sistema sexual, fijando más los caracteres de las clases y aumentando el número de ellas>>. El autor se refiere a Louis Claude Marie Richard, eminente botánico francés, que en 1803 editó anónimamente, de hecho se considera que es el autor (HOOKER, 1825), su "*Flora Boreali-Americana*", donde modificó la sistemática de Linneo en el sentido antes comentado. En cuanto a Antonio José Cavanilles y Palop fue un botánico y naturalista valenciano interesado en el estudio de la historia natural del reino de Valencia y toda España, que intentó catalogar científicamente la flora península siguiendo la sistemática de Linneo modificada, cuyos logros fueron publicados en sus "*Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reino de Valencia*" (1795-1797).

La clasificación de Antoine Laurent de Jussieu es considerada un *método natural* ya que las plantas están dispuestas <<por sus relaciones más importantes y numerosas, de manera que aquellas que más convienen en sus caracteres, se hallan necesariamente más cerca en el orden natural en que están distribuidas>>. La base fundamental de este método radica en la consideración de todos los caracteres de la estructura vegetal, y no en la consideración de un solo órgano. Las características que utilizó Jussieu para formar su divisiones o tipos <<se refieren al carácter de primer valor, la estructura del embrión. Así, cuando las plantas no tienen cotiledones, forman la primera división que son las *acotiledonas*; cuando tienen un cotiledón, *monocotiledonas*; y si tienen dos

dicotiledonas>>. Estas divisiones o tipos comprenden 15 clases. Por último, y en consecuencia con esta valoración, el autor se decanta por este método natural para llevar a cabo una <<descripción abreviada de algunas familias, géneros y especies más notables del reino vegetal>>.

De los sistemas y métodos más notables para aplicar en la clasificación zoológica Bautista Chape destaca los de Linneo, Blainville y Cuvier.

El sistema de clasificación de Linneo se fundamenta en la utilización de siete características: la <<primera á la organización del corazón y temperatura de la sangre: segunda, á la estructura de los órganos respiratorios y modo de respirar: tercera, á los órganos de la manducación: cuarta á los órganos sexuales: quinta á la naturaleza de los tegumentos: sexta al número y circunstancias de los sentidos: séptima á los apoyos ó extremidades>>. El resultado es la agrupación de los animales en seis clases: mamíferos, aves, anfibios, peces, insectos y gusanos.

El método de Blainville consiste en la división de los animales <<en tres tipos principales según su conformación exterior>>, en concreto según su simetría, originando los artiomorfos o simétricos; actinomorfos o radiados y heteromorfos o irregulares. En cuento a las ventajas que presenta este método con respecto a los demás responde que <<las de considerar á los animales por sus caracteres puramente exteriores, lo cual seguramente facilitaría el estudio de la ciencia por no exigir los conocimientos anatómicos del de Cuvier>>.

En el método de Cuvier reconoce que los animales se dividen <<en cuatro tipos principales según los cuatro sistemas de organización bien marcados que presentan todos los (*animales*) que se conocen>>, y que son los <<*Vertebrados, moluscos, articulados y radiarios ó zoófitos*>>. Finalmente, a la hora de decidir qué método utilizar para la descripción de los principales grupos de animales se decanta por <<el de Cuvier por estar más comúnmente admitido>>.

En las nociones preliminares de la segunda edición de su obra *Manual de Historia Natural*, GALDO (1853) expone que los seres que observamos en la naturaleza se agrupan en los denominados *reinos naturales*, cuyo <<número varía según los autores, pues unos admiten cuatro, que son el *Etéreo*, en que comprenden los

Astros, el Mineral, el Animal y el Vegetal; y otros, sin contar para nada con el primero de los anteriores, admiten solamente tres, que son: el *Mineral*, el *Animal* y el *Vegetal*. Muchos añaden á los dichos un nuevo reino llamado *Psicodiarío*, que colocan entre el Animal y el Vegetal, en el cual solo incluyen los animales y vegetales de organización dudosa á causa de su estremada sencillez, y algunos, separando al hombre de los demás animales, le colocan en un nuevo Reino, á que llaman *Hominal*>>, aunque posteriormente matiza que la historia de la naturaleza debe ceñirse a los seres existentes en nuestro planeta, es decir minerales, animales y vegetales. El reino *Psicodiarío* fue propuesto por Jean Baptiste Bory de Saint-Vincent en el *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, (1822-31) constituido por los Infusorios de Otto Federico Müller y confundidos por Linneo bajo la denominación genérica de Chaos (GARCÍA ÁLVAREZ, 1883). Por otro lado, la teoría monogenista sobre el origen del hombre, cuyo más distinguido representante es el sabio antropólogo Jean Louis Armand de Quatrefages de Bréau, aunque aceptando la gran antigüedad del hombre según los modernos descubrimientos, en su obra *L'Espèce humaine* (1877) parte de la unidad de la especie humana y considera las razas como variedades debidas á la influencia de los medios y de los cruzamientos, descendientes todas del mismo origen. Para el eminente naturalista, el hombre fue creado en condiciones desconocidas por la intervención de una voluntad suprema ó de una fuerza extraña, y atendiendo á su rango en la clasificación zoológica y á la característica que le asigna, *la religiosidad*, forma con él el *Reino hominal* (GARCÍA ÁLVAREZ, 1883).

Más adelante desarrolla la teoría de las clasificaciones o *Taxonomía*, que divide en *empíricas* y *racionales*, indicando que <<las primeras no tienen relación alguna con el ser, como sucede á las hechas por orden alfabético>>, mientras que las segundas << tienen relación con los seres á que se aplican. Estas únicamente merecen nuestra atención>> ya que nos permiten distinguir los seres naturales bien mediante clasificaciones artificiales o *sistemas* o por clasificaciones naturales o *métodos*, indicando que los primeros << se fundan en la aplicación exclusiva ó preferente de un carácter respecto de los demás que distinguen á los seres>>; y los segundos se basan << en la aplicación de todos los caracteres que presentan los seres estudiados conforme á sus relaciones naturales>>.

En las clasificaciones aplicadas al reino animal define la especie como << reunion de individuos, cuyos caracteres esenciales se perpetúan por la generación>>, y añade a continuación, << si los individuos de ésta se diferencian entre sí por algunos caracteres de corta importancia, son comprendidos en el grupo llamado *variedad*. Si esta es constante, recibe el nombre de *raza*>>. Para terminar, propone una tabla << que demuestre el orden de los diversos grupos de una clasificación zoológica>>.

Según Galdo, los caracteres que deben utilizar en las clasificaciones zoológicas deben basarse en los órganos y las funciones que éstos realizan. Siguiendo la doctrina de Cuvier divide los caracteres en <<*sobresalientes, primarios ó primordiales, y en relevantes ó secundarios*>>. Con respecto a las clasificaciones zoológicas más relevantes propone las de Linneo, Cuvier, Edwards y Blainville, aunque admite que menciona a este autor << no por reformar á Cuvier, sino por haber planteado un sistema harto ingenioso>>. Galdo hace esta aclaración porque Henri Marie Ducrotay de Blainville fue un naturalista, zoólogo y anatomista que se opuso a la teoría de los “tipos morfológicos” de Cuvier en favor de la “escala de los seres” defendida por Lamarck, y muy cercano al “plan único” propuesto por Geoffroy y De Candolle, aunque no adoptó el punto de vista transformista de éstos. Para la descripción zoológica el autor utiliza la clasificación de Milne Edwards, discípulo y seguidor de Cuvier, que adaptó la clasificación de los cuatro tipos principales a los nuevos conocimientos en anatomía y fisiología, dividiendo cada tipo en dos subtipos y aumentando el número de clase de 19 a 24.

Galdo destaca la importancia de la clasificación llamada *método dicótomo*, que, aunque inventado por Lamarck y De Candolle para las plantas, es <<en nuestro concepto sumamente útil y necesaria en todas las partes de la Historia Natural>>. De los diversos sistemas de clasificación de las plantas destaca el sistema de Tournefort que <<fué aceptado unánimemente por todas las escuelas y el seguido también con gran aplauso hasta la mitad del siglo XVIII>>, pero que fue ampliamente mejorado posteriormente por el sistema artificial de Linneo que <<apareció como un meteoro brillante, que oscureció en su carrera á todos los demás, y nosotros diremos (quizá con exageración) á cuantos le precedieron y á cuantos le seguirán>>. Entre los reformadores de Linneo destaca al botánico español Antonio José de Cabanilles, que << redujo á 15 las 24 clases del primitivo sistema de

Linneo>>. Sin embargo, según el autor, <<si al parecer este sistema es fácil y sencillo, en la práctica cansa y fatiga por la estension de sus divisiones>>. A continuación, el autor pasa a discutir los denominados métodos naturales de clasificación y, entre ellos el método de Jussieu <<que fué el único y primero que planteó el método natural (lo cual no pasa de ser una exageración), dividió todos los vegetales en quince clases, que subdividió también en numerosas familias, todas ellas dadas á conocer ó descritas en su *Genera Plantarum*>>. Los avances en fisiología vegetal hicieron necesaria la reforma de este método por Augustin Pyrame de Candolle, a quien Galdo define como <<el Linneo de los tiempos modernos>> y en cuya reforma <<ha propuesto dar á los grupos naturales una colocación, que esté mas en armonía con sus afinidades, y casi siempre se ha valido para conseguirlo de caracteres naturales y artificiales>>. De Candolle divide todas las plantas en vasculares y celulares y las primeras en *Exógenas* o *Dicotiledones* y *Endógenas* o *Monocotiledones*, diferenciando un total de ocho clases.

En el prólogo de la séptima edición de su manual, GALDO (1865) escribió que <<hoy por fin creo mejorarle ilustrándole con numerosas y bien concluidas láminas en él intercaladas. Y si esta mejora hace mas voluminoso un libro, que, como todos los elementales, debe ser (en concepto de algunos) muy compendiado y reducido, en cambio está arreglada su redacción, de modo que lo esencial de cada párrafo impreso con letra cursiva ó bastardilla pueda ser el resumen ó extracto del mismo>>. Sin embargo, los contenidos que estamos estudiando no difieren con respecto a la edición de 1853, excepto en el desarrollo del método de clasificación de las plantas de De Candolle. En este caso todas las plantas se dividen en *Cotiledóneas*, *Vasculares* o *Fanerógamas* y *Acotiledóneas*, *Celulares* o *Criptógamas*. Las primeras se separan en las clases *Exógenas* o *Dicotiledones* y *Endógenas* o *Monocotiledones*, y las segundas en las clases *Aetbéogamas* y *Amphigamas*.

Sandalio de Pereda y Martínez en los preliminares de la sexta edición de su *Programa Razonado de un Curso de Historia Natural* de 1873, reconoce la existencia de tres reinos naturales, de los que <<el conjunto de los seres orgánicos que sienten y se mueven espontáneamente, forma el *reino animal*; el de los seres orgánicos que no sienten ni se mueven espontáneamente, constituye el *reino vegetal*>>. Continúa señalando que la zoografía es la parte de la zoología que se encarga de la clasificación y

descripción de los animales, ordenándolos en grupos <<por sus *analogías* y *diferencias*>>. De igual modo que los autores anteriores distinguen entre clasificaciones <<*espontáneas* y *científicas*, y estas en *artificiales* y *naturales*>>. Tras advertir que <<en el reino animal se observan organizaciones sencillas, y sucesiva ó simultáneamente otras tanto más complicadas cuanto nos elevamos de la esponja, por ejemplo, al hombre>>, aclara que el fundamento de la clasificación zoológica es el << gradual enlace entre los seres animales, que se ha pretendido llamar *Escala animal*>> para formar grupos (categorías taxonómicas) de animales distinguibles <<por sus *analogías* y *diferencias*>>, donde el grupo más natural es la *especie*, que define como <<la reunion de individuos que tienen una forma orgánica igual, constantemente conservada por sucesivas reproducciones. Las diferencias de los individuos de una especie son accidentales en las *variedades*, constantes por la reproducción en las *razas*; y el nombre de *híbridos* corresponde á seres, infecundos ordinariamente ó de fecundidad accidental, cuyos procreadores pertenecen á especies análogas, pero no idénticas>>. Para el establecimiento de los grupos la Zoografía utiliza <<caractéres propios á sus órganos y funciones>>, que se dividen en *anatómicos* y *fisiológicos*, distinguiendo en ambos casos entre *dominantes* y *subordinados*, refiriéndose a los caracteres anatómicos como los <<preferidos por su constancia en Zoografía>>. La clasificación adoptada para la explicación de los principales grupos de animales es la de Cuvier, aunque en una nota explicativa a pie de página aclara que <<no ignoramos que las clasificaciones adoptadas por Linneo, Blainville, Carus, Lamarck, Milne-Edwards, Bonaparte, etc. son más naturales, más completas y algunas muy filosóficas. Si preferimos la del célebre naturalista francés, es por ser sencilla y la mejor conocida>>. Tras el análisis de este pasaje parece evidente que Pereda se inclina a favor del “tipo único” de estructura animal propuesto por Geoffroy, posteriormente adoptado como modelo estructural por los filósofos naturales de la escuela romántica alemana que estaba ganando terreno al antiguo modelo de los cuatro tipos de Cuvier.

Para la clasificación de los vegetales hace referencia al sistema sexual de Linneo y el método de A. P. De Candolle para describir algunas familias de plantas.

En los preliminares de la segunda edición de su libro de texto *Programa de un Curso de Historia Natural*, ALBIÑANA (1881) distingue entre el imperio orgánico e inorgánico y en el primero observa <<la necesidad de

distinguir dentro del imperio orgánico dos grupos ó reinos, *vegetal* y *animal*, que tienen de común las funciones esenciales á la vida, pero que difieren en las de relación, peculiares al último>>, pasando posteriormente a describir las diferencias entre ambos, señalando que <<los límites que separan a los imperios y a los reinos no están perfectamente determinados>>, especialmente al contemplar <<los seres más simples ó de organización sencillísima>>, de manera que pareciera que la naturaleza <<se hubiera propuesto verificar los tránsitos sin romper la cadena de los seres, suele presentarnos algunos de éstos con igual derecho, por decirlo así, á figurar en uno que en otro imperio>>. Por este motivo, muchos naturalistas han intentado crear un nuevo reino, <<el de los *Protistas*, que estaría formado por todos aquellos seres cuyos caracteres no eran suficientemente claros para poderles llamar animales ó plantas>>. Debido a la imposibilidad de una división clara de los organismos unicelulares en plantas o animales, varios autores sugirieron un tercer reino para los organismos inferiores. HAECKEL (1866) propuso separar los organismos inferiores como el reino “Protista”. Haeckel, en un primer momento, incluyó las esponjas en este reino y los hongos después; pero definitivamente el reino comprendía únicamente los organismos unicelulares (WHITTAKER, 1969).

El estudio de la clasificación de los animales es el objetivo de la *taxonomía zoológica*, que va generando grupos de organismos que denominamos categorías taxonómicas. La categoría fundamental es la *especie* formada por <<grupos de individuos que se parecen entre sí, por hallarse dotados de los mismos caracteres y tener idénticas condiciones, pudiendo suponérseles como nacidos de los mismos padres: estos grupos son otras tantas especies>>. Sin embargo, nos advierte que la agrupación no es siempre



Actual Museo del Instituto P.L. Coloma.

sencilla debido a <<modificaciones á causa de su diferente alimentación, género de vida, clima y otras circunstancias, que no sólo se hace difícil suponerles de la misma, sino que llega á dudarse si deben formar especies distintas>>, reconociendo que <<esta cuestión, muy relacionada con la persistencia y mutabilidad de las especies, es una de las que más embarazan hoy día á la ciencia>>. Por este motivo, distingue *variedades* <<cuando algunos individuos de una especie presentan diferencias muy poco importantes>> y *razas* si <<esas diferencias se perpetúan por medio de la generación>>. Por último, tras una breve descripción histórica de las clasificaciones, adopta la de Cuvier, <<si bien admitiendo una porción de modificaciones que requieren los adelantos que la ciencia ha hecho de cincuenta años á esta parte>>, admitiendo cinco tipos fundamentales: *vertebrados*, *articulados*, *moluscos*, *radiados* y *heteromorfos*.

Con respecto a la *taxonomía botánica*, Albiñana hace las mismas reflexiones generales al concepto de especie, su variación, los grupos taxonómicos y clasificaciones, destacando como artificiales las de Linneo y Tournefort; y entre las naturales las de A. L. Jussieu y el método de De Candolle, que es la adoptada para la explicación de las características de las familias tratadas en el texto.

La cuarta edición del manual de ALBIÑANA (1889) es mucho más resumida que la anterior, pasando de 634 a tan solo 266 páginas, pero en relación con los sistemas de clasificación son pocos los cambios entre ambas ediciones, aunque algunos comentarios que aparecen en la última sí merecen nuestra atención. La clasificación zoológica adoptada en la cuarta edición sigue siendo la de Cuvier modificada formada por cinco tipos, como en la segunda edición, sin embargo, ahora, en una llamada a pie de página elogia la clasificación propuesta por Carl Friedrich Wilhelm Claus argumentando que <<es tan meditada la clasificación del eminente zoólogo alemán, que ya que no puede servirnos para adaptar á ella nuestras lecciones, (...), creemos casi indispensable poner á disposición las bases en que se funda la distribución que hace de todos los animales en nueve tipos>> que son: *Protozoa*, *Celentéreos*, *Equinodermos*, *Gusanos*, *Artrópodos*, *Moluscos*, *Moluscoideos*, *Tunicados* y *Vertebrados*.

En una revisión histórica del desarrollo de la zoología, CLAUS (1885) termina reconociendo el retroceso de las ideas de Cuvier en favor del “Tipo único”

defendido por los Natural Philosophers. Con un estudio más completo, continúa escribiendo, se ha demostrado que existen formas intermedias que conectan los diversos Tipos, y que, en consecuencia, no se puede trazar una línea de demarcación nítida entre ellos. A continuación justifica la utilización de la denominación “Tipo” para las principales agrupaciones en su clasificación argumentando que así como las formas de transición entre animales y plantas no pueden abolir la distinción entre estas dos grandes categorías del reino orgánico, la existencia de tales formas de transición no afecta de ninguna manera el valor de la idea de grupos y Tipos como divisiones principales del sistema animal, y solo hicieron probable que los diferentes grupos se hayan desarrollado a partir de un punto de partida similar o común, terminando su argumentario reconociendo que los resultados de la comparación anatómica y embriológica han hecho probable que los Tipos no sean absolutamente independientes, sino que estén subordinados entre sí en una relación más o menos estrecha, en la que los grupos superiores se derivan genéticamente de los gusanos, un grupo que ciertamente incluye formas extremadamente diferentes y que, sin duda, se dividirá en varios Tipos. Sin embargo, GEGENBAUR (1878), considerado generalmente como el fundador de la anatomía comparada evolucionista, considera que como resultado de la aceptación de la teoría evolutiva debemos considerar las grandes divisiones conocidas como “tipos”, como *phyla*, o ramas principales del árbol genealógico, y al hacerlo señalamos la causa que ha determinado su existencia. Dentro de un *phylum* se desarrolla una forma de organización animal a lo largo de las más variadas líneas, que gradualmente conducen de lo simple a lo más complejo. Las categorías que distinguimos como especies, géneros, familias, órdenes y clases se deben a la diferenciación continua. Estas subdivisiones corresponden a las ramificaciones de la rama principal, y en ellas se expresa la divergencia de los caracteres.

No obstante, no puede pasar desapercibida la atmósfera evolucionista que impregna el párrafo anterior, pero, en un párrafo posterior, tras una explicación pormenorizada de la teoría evolutiva basada en la selección natural y mostrar todos los argumentos a favor de dicha teoría, C. Claus termina declarando que por bien fundadas que admitamos que sean las bases de la teoría de la selección, no podemos aceptar que sea autosuficiente para explicar los grandes cambios morfológicos que han tenido lugar en los organismos en el curso del tiempo, y continúa

su razonamiento añadiendo que si se rechaza la teoría de las creaciones sucesivas por la de la evolución, todavía hay que dar cuenta del aspecto de los primeros organismos, y especialmente debe explicarse el curso definitivo que ha tomado la evolución de todos los organismos. Todo esto parece indicar que estamos ante un autor que no rechaza la teoría de la descendencia, pero que la percibe con cierto escepticismo.

Al abordar la taxonomía botánica, Albiñana desarrolla un razonamiento semejante al anterior, pues se decanta por el método de De Candolle como clasificación adoptada, pero seguidamente reconoce la clasificación de Philippe Édouard Léon Van Tieghem como <<habilísima, sencilla y muy natural>> pero que no se puede seguir porque <<requiere para su total desarrollo una suma de conocimientos que no poseen los alumnos de 2ª enseñanza>>, incluyendo un cuadro en el texto de los grupos superiores de la misma, dividiendo primariamente todas las plantas en *Celulares* o *sin raíces* y *Vasculares* o *con raíces*; las primeras pueden ser *Talofitas* o *Muscíneas* y las segundas *Fanerógamas* o *Criptógamas*. En total distingue diez Clases: *Hongos*, *Algas*, *Hepáticas*, *Musgos*, *Filicíneas*, *Equisetíneas*, *Licopodíneas*, *Gimnospermas*, *Monocotiledóneas* y *Dicotiledóneas*.

En una valoración científica de la teoría de la descendencia, VAN TIEGHEM, (1884) reconoce que la teoría descansa sobre tres bases, todas las cuales son hechos comprobados, a saber: una variación susceptible de aumentar, una herencia susceptible de disminuir, una lucha continua por la existencia; supervivencia del más apto. Contiene una sola hipótesis, que consiste en admitir que la variación, que al principio es pequeña, puede, en orden creciente, alcanzar la magnitud que deseamos, siempre que consideremos un tiempo suficientemente largo, y las condiciones de lucha sean lo suficientemente cambiantes, para terminar sentenciando que si queremos preservar el valor científico de la teoría, debemos sacar conclusiones con cautela, siempre tratando de comprobarlas mediante la observación directa y el método experimental. Como en el caso anterior, parece que Van Tieghem admite los postulados evolucionistas, pero con ciertas reticencias.

En la sexta edición de los *Elementos de Historia Natural*, ALBIÑANA (1901) repite los mismos argumentos relacionados con la clasificación de los seres

vivos que en la edición antes comentada, aunque ya son las clasificaciones de C. Claus y Van Tieghem las adoptadas para la explicación de la zoología y botánica descriptivas, respectivamente.

En la sexta edición del manual de zoología (1931) y la cuarta del de botánica (1925) de su tratado *Curso Elemental de Historia Natural*, CENDRERO (1925, 1931) establece que el tipo de clasificación que debe perseguirse es la basada en el *método natural*, es decir, <<una clasificación que sea el reflejo fiel del *plan* que la naturaleza ha seguido en la formación de las especies y *denuncie el parentesco* que éstas tienen entre sí>>. Además, argumenta que estas clasificaciones no solo sirven para encontrar el nombre de un ser vivo, sino que también son apropiadas para <<averiguar las relaciones que tiene con los existentes y los extinguidos, pudiéndose construir así el *árbol genealógico* de la especie de que se trate>>. Posteriormente establece los principios fundamentales de la clasificación natural, que son cinco: subordinación de caracteres, analogías y homologías, división del trabajo fisiológico, el de la filogenia y el de la ontogenia.

Con respecto a la subordinación de los caracteres establece los *esenciales*, <<porque su falta o variación acarrea grandes cambios>> en el organismo, mientras que en los *subordinados* <<su supresión o modificación no es de gran trascendencia>> para el ser vivo que lo padece.

En el caso de los vegetales define *órganos homólogos* <<en dos vegetales distintos, ó en el mismo vegetal, aquellos que se corresponden por el lugar que ocupan, aun cuando sean diferentes en forma y hasta en función>>, mientras que en el manual de zoología entiende por *órganos homólogos* <<en dos animales distintos, aquellos que se corresponden por el lugar que ocupan, por su constitución, etc., aun cuando sean diferentes en forma y hasta en función>>, conceptos que parecen referirse a la homología especial definida por Owen y de carácter solo topológico, en el caso de los vegetales.

Asimismo, define *órganos análogos* <<en un mismo vegetal, ó en vegetales distintos, cuando tienen la *misma función*, aun teniendo distinta forma y estructura>>, y con respecto a los animales se refiere a los *órganos análogos* <<en dos animales distintos los que tienen la *misma función*, aunque tengan distinta estructura, posición etc.>>.

Mediante el principio de la *división del trabajo fisiológico* se pretende evaluar el grado de complejidad de los seres vivos, pues en los organismos <<sencillos un mismo órgano desempeña a la vez varias funciones, al paso de que, en los más complicados, o existe un órgano para cada función o por lo menos a cada órgano le corresponde un menor número de funciones>>, de lo que se infiere que los organismos más complejos son más eficientes en su funcionamiento, y por tanto, han adquirido un grado mayor en su evolución.

El principio de la *filogenia* se basa en la asunción de que todos los seres vivos <<derivan de un tronco común y tiene por finalidad construir (...) el árbol genealógico de todo el reino>>. Para la construcción de un árbol genealógico debemos colocar cerca de la base no solo a los organismos más sencillos sino también a los que han <<aparecido antes sobre la Tierra>>.

El último principio fundamental de la clasificación hace referencia a la *ontogenia*, basada en el desarrollo embrionario de los seres vivos, que nos indica <<el lugar que a un vegetal o animal le corresponde dentro de la clasificación natural>>, según una ley que establece que <<la ontogenia es la reproducción abreviada de la filogenia>>, es decir, en el desarrollo embrionario de un organismo estarían resumidas completamente todas las fases evolutivas por las que ha pasado la rama o estirpe a la que

pertenece. La ley en cuestión es la denominada *teoría de la recapitulación* o *ley Biogénética*, elaborada por MÜLLER (1864), aunque la versión más conocida fue propuesta por HAECKEL (1866) y tuvo una amplia aceptación en esta época. La ley de la recapitulación fue la heredera de la *teoría del paralelismo* o *ley de Meckel-Serres*, desarrollada a partir de los postulados de la naturphilosophie alemana, basada en la consideración de la “scala naturae” como modelo de organización de los seres vivos. A pesar de su éxito inicial, la recapitulación también obtuvo importantes críticas, por ejemplo, parecidas a las que Karl Ernst von Baer expuso al paralelismo durante la primera mitad del siglo XIX. La concepción del desarrollo de von Baer (y con ella la de la sistemática) no es, por tanto, serial sino ramificada o arborescente. Los embriones divergen progresivamente a partir de estadios relativamente homogéneos que se van diferenciando en función de la clasificación taxonómica, desde los grandes grupos hasta la especie. Otros, como Francis Maitland Balfour, no aceptaban la idea de que en las primarias fases de la embriogénesis la morfología del embrión estuviera prefijada y, por tanto, no condicionada por la selección natural.

En cuanto a la categoría taxonómica de *especie*, reconoce que el concepto científico usado comúnmente se corresponde con el Cuvier, si bien <<la mayor parte de los naturalistas de hoy no tiene por exacta esa definición, porque considera como *constantes* los caracteres específicos,

Tabla 2. Tipos o grados de organización según las diferentes metodologías seguidas en la clasificación de los animales en los manuales estudiados en el Instituto de Segunda Enseñanza de Jerez en el periodo 1842-1931. (*): tipos; (**): grados de organización. Clasificación de Gegenbaur (1878). Phyla: Protozoos, Celentéreos, Equinodermos, Braquiópodos, Gusanos, Artrópodos, Moluscos, Tunicados y Vertebrados.

Chape (1843) *	Bouchardat (1848) *	Galdo (1853) *	Galdo (1865) *	Pereda (1873) *	Albiñana (1881) *	Albiñana (1889) *	Albiñana (1901) *	Bolívar (1909) **	Cendrero (1931) **
Método de Cuvier					Método de Claus/Gegenbaur				
Radiados o Zoófitos	Radiados o Zoófitos	Radiados o Zoófitos	Radiados o Zoófitos	Radiados o Zoófitos	Heteromorfos	Heteromorfos	Protozoos	Protozoos	Rizópodos
							Espongiarios		Espongiarios
					Radiados	Radiados	Celentéreos	Celentéreos	Infusorios
							Equinodermos	Equinodermos	Esporozoarios
Articulados	Articulados	Articulados	Articulados	Articulados	Articulados	Articulados	Gusanos	Braquiópodos	Moluscoideos
								Gusanos	Gusanos
							Artrópodos	Artrópodos	Nematelmintos
Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos	Moluscos
							Provertebrados	Procordados	Procordados
Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados	Vertebrados

Tabla 3. Tipos, grados de organización o Divisiones y clases según las diferentes metodologías seguidas en la clasificación de los vegetales en los manuales estudiado en el Instituto de Segunda Enseñanza de Jerez en el periodo 1842-1931. (=): no contempladas por Albiñana (1901), e incluidas dentro de las Filicíneas; (*): tipos; (**): grados de organización; (+): divisiones.

Chape (1843) *	Bouchardat (1848) *	Galdo (1853) *	Galdo (1865) *	Pereda (1873) *	Albiñana (1881) +	Albiñana (1889) *	Albiñana (1901) **	Bolivar (1910) **	Cendrero (1925) **			
Método de Jussieu		Método de De Candolle				Método de Van Tieghem						
Tipos		Tipos		Clases		Tipos		Clases		Ejemplos		
Acotiledóneas		Acotiledóneas o Celulares		Celulares		Talofitas		Algas		Algas		
				Semi-vasculares		Muscíneas (Briofitas)		Hongos		Musgos		Musgos
								Hepáticas		Hepáticas		Hepáticas
						Criptógamas Vasculares (Pteridofitas)		Filicíneas		Helechos		Helechos
								Hidropteríneas (=)		Salvinia		Salvinia
				Equisetíneas		Equisetos		Equisetos				
Licopodíneas		Licopodios		Licopodios								
Monocotiledóneas		Cotiledóneas o Vasculares		Monocotiledóneas		Fanerógamas (Antofitas)		Monocotiledóneas		Trigo		
Dicotiledóneas				Dicotiledóneas		Gimnospermas (subtipo)		Pinos		Pinos		
								Dicotiledóneas		Guisante		

que son variables, y porque al decir *descienden* se refiere a un número ilimitado de generaciones, lo cual tampoco está de acuerdo con la realidad>>, y como prueba de esa variación utiliza la existencia de *variedades* y *razas*, definiendo las primeras diciendo que se <<originan cuando un carácter secundario determinado se repite en unos cuantos individuos de la misma especie>>, señalando que este carácter << puede transmitirse o no por la herencia >>, mientras que en las razas estos caracteres son << variedades constantes o hereditarias >>. El resto de las categorías taxonómicas estarían representadas por el *género*, *familia*, *orden*, *clase*, *tipo* y *reino*. Puede llamar la atención la utilización del término “tipo” en vez de *phylum*, ya que este último es el utilizado en las clasificaciones evolucionistas. Sin embargo, cuando Cendrero explica los tipos en que se dividen los reinos animal y vegetal deja claro que los tipos se corresponden con << el grado de diferenciación o complicación de los organismos >> o << grado de perfección alcanzado >> durante un proceso de evolución *progresivo*, tal y como establece el principio del trabajo fisiológico.

Las clasificaciones adoptadas para la explicación de la zoología y botánica descriptivas son las de Claus y Van Tieghem, respectivamente.

Un resumen general de los diferentes métodos de clasificación empleados por los diversos autores de los textos analizados se muestra en las Tablas 2 y 3. Los métodos de clasificación estuvieron dominados durante la

mayor parte del siglo XIX por los planteamientos de Cuvier, en el caso de los animales, que se fueron adaptando a los nuevos descubrimientos de la anatomía comparada y la embriología, y por el método de De Candolle en el caso de los vegetales, hasta que hizo su aparición el paradigma evolutivo representado por el darwinismo, aunque su implantación siguió un ritmo muy diferente en los distintos países europeos. En el caso de España, el darwinismo contó con la oposición frontal de la iglesia católica con el respaldo total de los grupos conservadores y un Estado confesional, apoyados por la ley Moyano de 1857 que obligaba a los profesores a someterse a la lista de libros de texto autorizados para la enseñanza. A pesar de estos inconvenientes la ciencia, en general, y la historia natural, en particular, consiguieron abrirse paso gracias a instituciones como *Sociedad Española de Historia Natural*, entre otras, que crearon un entorno propicio para la aparición en España de algunos manuales escolares de carácter darwinista como el publicado por Peregrín Casanova Ciurana en 1877, aunque la obra de Rafael García Álvarez (GARCÍA ÁLVAREZ, 1867) fue publicada con anterioridad. La cifra de manuales publicados se incrementó durante las dos décadas siguientes, aunque la mayoría de los textos seguían manteniendo la concordancia entre los avances de la ciencia y los textos sagrados (HERNÁNDEZ, 2010), tendencia que se mantuvo en el Instituto de Jerez, donde durante veinte años se estudiaron las diferentes ediciones del autor concordista José Albiñana, coincidiendo con el desempeño de la cátedra de historia natural por el profesor Francisco García Rodríguez.

3.3. El lugar del hombre en la naturaleza.

CLAUS (1884), en el apartado dedicado al hombre, argumentaba que aunque la visión, que antes era tan ampliamente aceptada, de que el Hombre pertenece a un reino natural especial [*reino hominal*], por encima y fuera del reino animal, ahora tal interpretación es absolutamente incompatible con el espíritu y el método de la ciencia natural, pero todavía hay diferencias de opinión en cuanto a la posición del Hombre en la clase Mammalia, de acuerdo con el valor atribuido a las peculiaridades de su estructura corporal. Mientras que Cuvier, y más recientemente Owen y otros, establecen un orden especial (Bimanos) para el hombre, otros investigadores, como Huxley y sus seguidores (e. g. GEGENBAUR, 1878), conceden mucha menos importancia a los caracteres que separan al hombre de los simios antropoides y, de acuerdo con Linneo, incluyeron al género *Homo* con los simios en la familia *primates*. En este caso, todos los autores consideran al hombre integrante del reino animal como un mamífero del género *Homo* dentro del Orden *Bimanos*, excepto CENDRERO (1931) que lo clasifica en el suborden *Homínidos* o *Bimanos*, dentro del Orden *Primates*. Un caso particular son las consideraciones de PEREDA (1873), que tras clasificar al hombre en el Orden *bimanos* lo declara integrado por << un solo género con una especie única, que es la *humana*, compuesta de dos individuos, el hombre y la mujer, formados de cuerpo y alma, racionales, inteligentes, instintivos, con el sentimiento de lo bello, la idea del bien y del mal y de un SUPREMO HACEDOR de todo lo creado. Estos caracteres, unidos á los que distinguen al hombre como animal vertebrado, mamífero y bimano, asignan á la especie humana la importancia de un reino, que se ha denominado *reino hominal* por unos, del *verbo, moral y social* por otros>>.

En un párrafo posterior referido a la unicidad de la especie humana, CLAUS (1885) escribe que la pregunta sobre la unidad de la especie, que puede ser respondida de diferentes maneras según las diferentes concepciones de especie que tengamos, debe permanecer sin respuesta, ya que, debido a la imposibilidad de trazar una línea clara entre especie y raza, es imposible llegar a una conclusión definitiva. El zoólogo alemán se refiere a la controversia sobre el origen de nuestra especie sobre el que existían dos teorías enfrentadas, el origen poligénico o monogénico. El *poligenismo* fue una corriente de pensamiento religioso y científico que alcanzó su máxima expresión en los Estados Unidos gracias a personajes como Samuel George Morton

y sobre todo a la figura de Louis Agassiz, aunque en Europa también fue defendido por científicos tan reputados como Ernst Haeckel, argumentando que los seres humanos no formaban una sola especie, sino un género, dividido en nueve especies separadas que habrían evolucionado separadamente. Esta doctrina fue utilizada durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX como argumento justificativo del esclavismo, situando a cada raza como una *especie* diferente, considerando a los negros africanos inferiores mentalmente a los blancos europeos, dando origen a lo que se ha denominado *racismo científico*. Por el contrario, el *monogenismo* defendía un origen único y común para toda la humanidad que, mediante un proceso de diferenciación posterior, habría originado todas las razas humanas. En este caso, todos los manuales consultados consideran a la humanidad integrada en una sola especie compuesta de varias razas de carácter geográfico, que pueden ser diferenciadas mediante caracteres morfológicos, a saber, *caucásica, mongólica, etiópica y cobrizá*.

Los caracteres comúnmente utilizados para la diferenciación de las razas humanas eran el color de la piel, características del rostro, sección transversal del pelo y craneométricas como el índice cefálico y especialmente el ángulo facial.

Un tema colateral al anterior, aunque no estrictamente zoológico, es la cuestión de la *supremacía racial*, que ha sido mencionado con anterioridad al tratar sobre el origen de la especie humana. El *ángulo facial* fue definido por primera vez por Petrus Camper en una publicación póstuma de 1791 y se considera, según GOULD, (1994), la primera medida ampliamente aceptada para comparar los cráneos de razas y nacionalidades distintas y, [lamentablemente], en el primer dispositivo cuantitativo para establecer comparaciones denigrantes entre las razas humanas. Los manuales consultados durante la realización de este estudio explican el sistema de cálculo de este parámetro y lo aplican en la clasificación de las razas humanas, pero no hay unanimidad en que los ángulos faciales menores impliquen algo sobre el valor moral y el intelecto de las razas. Así, por ejemplo, DELAFOSSE (1835), CHAPE (1843), MILNE-EDWARDS & COMTE (1843), BOUCHARDAT (1848) hacen referencia a las diferentes razas humanas sin mencionar las características craneométricas en su diferenciación ni a supuestas diferencias en el intelecto; sin embargo GALDO (1853, 1865), después de explicar el

mecanismo de cálculo del ángulo facial y sus implicaciones sobre el intelecto, advierte que este es un conocimiento generalizado al afirmar que << la coincidencia, que existe entre la abertura del ángulo facial y el desarrollo de las facultades intelectuales, no es desconocida del vulgo mismo, pues con frecuencia atribuye la estupidez á los hombres de frente muy aplanada ó corta>>, pero cree que el ángulo facial no es el parámetro más adecuado por lo que << algunos Naturalistas, cuyo jefe es el insigne Cuvier, siguen otro método, que consiste en comparar las áreas ó superficies que de la sección vertical anteroposterior del cráneo resultan, infiriendo de la comparación el desarrollo de las facultades que nos ocupan [la inteligencia]. Expresan el resultado de este procedimiento por una proporción que dice: *área del cráneo es al área de la cara, como cuatro es á uno, por ejemplo*>>; PEREDA (1873), en relación con los medios cefalométricos, se refiere al ángulo facial de modo impersonal diciendo que << la perfeccion intelectual, segun dicho fisiólogo [Camper], está en proporción del número de grados del expresado ángulo>> y adjunta en tres figuras una calavera humana de raza blanca, otra de raza negra y la de un chimpancé para comparar;

ALBIÑANA (1881, 1889, 1901), refiriéndose al mayor desarrollo del cerebro en el hombre que en los demás animales escribe << esta última circunstancia, reconocida también como causa del diferente grado de inteligencia en los individuos de la especie humana, hizo que Camper intentara medir el desarrollo cerebral por medio de su *ángulo facial*>>, pero en ningún momento se declara partidario de ella. Además, añade que << este procedimiento [ángulo facial] no mide el desarrollo cerebral completo (...); pero, en general, sus resultados no están muy lejos de la exactitud>>; por último, CENDRERO (1931) comenta que << merece citarse que antes se tomaba como un carácter diferencial de mucha importancia el llamado *ángulo facial de Camper* (...), habiéndose observado que cuanto más inteligente es la raza humana o la especie animal, tanto más se aproxima a los 90°>> y sigue escribiendo que si bien el carácter no tiene gran valor para distinguir a los antropomorfos de << algunos hombres>>, es, << en cambio, de mucha importancia para distinguir las razas humanas entre sí>>, con lo cual nos queda una actitud un tanto ambigua, que se acrecienta posteriormente cuando no se define frente a la controversia entre monogenismo y poligenismo.



Publicación del profesor y sacerdote Vicente Martínez Gámez (1915).

Un último aspecto que tratar es el de la relación del hombre con el resto de la naturaleza, de un trasfondo marcadamente religioso, que lo coloca al margen y por encima del resto de seres vivos. En este sentido podemos mencionar algunos comentarios como los de GALDO (1853) que escribió << el hombre tiene también la facultad de modificar y articular los diversos sonidos de su voz, esto es, de pronunciar dicciones á que sabe colocar y dar sentido refiriéndolas á ideas, y siendo este medio tan sencillo como admirable el don de la palabra, con el cual el Criador le ha privilegiado y distinguido de todos los animales>>; ALBIÑANA (1881) << el hombre, de todos modos, fue el último de los animales creados, y su jerarquía parece excluir una filiación que él mismo repugna y con razón, puesto que es un destello de Dios, el cual le hizo á su *imagen y semejanza*>> y ALBIÑANA (1881, 1889) << El hombre tiene una inteligencia tan desarrollada, que con ella no sólo estudia cuanto se presta al alcance de sus sentidos, sino á sí mismo, lo que ningún otro ser hace: siendo inferior á muchos animales por diferentes conceptos, á todos avasalla y somete á su servicio, pues para él fueron creados con todo lo de la naturaleza, como él lo fué para Dios>>.

Conclusiones

Las cuatro generaciones de profesores que ocuparon la cátedra de historia natural del instituto de Jerez durante el periodo estudiado estuvieron representadas por solo 13 catedráticos, lo que supone una alta estabilidad en la plantilla, pues solo cuatro de ellos ocuparon el puesto el 60% de los cursos escolares, destacando los jerezanos Francisco García Rodríguez, durante veinte años ininterrumpidos y Francisco Cala Fernández con once que, además, ostentó la dirección del Centro desde 1869 hasta 1873 por dimisión y el catalán Francisco Germá Alsina durante 13 años, hasta convertirse en alcalde de Jerez en diciembre de 1931. Otro hecho destacable es la fidelidad mostrada por cada catedrático a un determinado autor, manteniendo su libro de texto durante varias ediciones.

El método de clasificación animal predominantemente utilizado en los manuales consultados fue el de Cuvier, basado en la nítida separación de los cuatro “tipos” fundamentales de animales como consecuencia de la aplicación del principio de la correlación de las partes que va a determinar las condiciones de existencia sin las que un ser vivo no puede vivir y que, aunque con ligeras actualizaciones, se mantuvo vigente hasta comienzo del siglo XX, cuando fue sustituido por clasificaciones basadas en el paradigma evolutivo darwiniano defensor de la transformación de unos “tipos” en otros a lo largo del tiempo, como la clasificación propuesta por C. Claus.

En la sistemática vegetal se siguieron los métodos estrictamente morfológicos de Jussieu primero y, posteriormente, el de De Candolle, sustituidos a principios del siglo XX por el de Van Tieghem. Todo esto parece indicar que la sistemática basada en los preceptos darwinistas, al igual que todas las ramas de la biología relacionadas con el evolucionismo, padeció un retraso en su incorporación a los materiales curriculares impartidos en el Instituto de Jerez, igual que ocurrió en la mayoría de los Institutos españoles.

El concepto de especie explicada en este periodo coincide, básicamente con la definición dada por Cuvier, defensor de la inmutabilidad de las especies, aunque en casi todos los tratados se hace referencia la variabilidad específica en forma de “variedades” que representan cambios insignificantes, que no alteran el patrón general,

debidos al azar, el clima, el suelo, la temperatura, etc. Algunas de estas variaciones pueden heredarse y se habla de “raza”. Sin embargo, al final del periodo de estudio, Cendrero advierte de la inexactitud de esta definición, pues, la variabilidad observada a nivel específico debe ser interpretada como resultado de la acción de la selección natural.

La ubicación taxonómica de nuestra especie ha seguido el patrón que impuso Cuvier al colocarnos en un Orden exclusivo, Bimanos, dentro de la Clase mamíferos, otorgando un valor biológico excesivo a la posesión de dos manos, pies no prensiles y posición bípeda. Sin embargo, de esta manera se consiguió una posición bien diferenciada para el hombre con respecto a los antropomorfos. No obstante, la tendencia seguida por los taxónomos desde entonces ha sido la de minimizar las diferencias biológicas entre hombres y simios, de manera que al final del primer tercio del siglo XX el género *Homo* se incluía en el Suborden Hominidos o Bimanos, dentro del Orden Primates. Actualmente, la mayoría de los zoólogos consideran a nuestra especie como el único representante no extinguido de la Tribus Hominini dentro de la Subfamilia Homininae, que también engloba la Tribus Gorillini (Gorilas, chimpancés y Bonobos).

En todos los manuales examinados durante la realización de este estudio ha habido unanimidad en cuanto a la unicidad de la especie humana (*Homo sapiens*), compuesta por tres o cuatro razas principales de carácter eminentemente geográfico y bien caracterizadas por rasgos morfológicos de su anatomía, como los rasgos faciales, color de la piel o el tipo de pelo. Sin embargo, a partir de los manuales de Galdo entran en consideración las medidas craneométricas, como el ángulo facial, en la diferenciación de las razas, consideradas actualmente como un mecanismo para establecer comparaciones denigrantes entre las razas humanas y que constituyeron una de las herramientas cuantitativas principales para el establecimiento de lo que se denominó racismo científico.

Por último, no puedo pasar por alto el carácter religioso, real o impuesto por la censura, de las opiniones de la totalidad de los autores del siglo XIX con respecto a la relación de la humanidad con el resto de la naturaleza y cuya idea fundamental se puede resumir recurriendo a las palabras escritas por BONALD (1845): “El universo está destinado al hombre y debe ser su imperio; (...). Si las aguas se retiran para descubrir los continentes; si el suelo

se cubre de vegetales; si la luz cede sucesivamente á las tinieblas; si los astros brillan en el firmamento, todo esto será para utilidad del hombre, ó para preparar su morada, ó para suministrar su alimento, ó para favorecer su reposo, ó para embellecer su mansion, y recordarle el poder y la gloria de su Criador”.

Bibliografía

ALBIÑANA, J., 1881. *Programa de un curso de historia natural*. 2ª edición. 615 pp. Imprenta de José Sol Torrens. Lérida.
 —, 1889. *Elementos de historia natural y fisiología e higiene*. 4ª edición. 525 pp. Imprenta, librería y encuadernaciones de José Plá Pages. Lérida.

—, 1901. *Elementos de historia natural y fisiología e higiene*. 6ª edición. 511 pp. Imp. y librería de José A. Pagés. Lérida.

ARAQUE, N. and COLMENAR, C., 2011. Salud y educación. Reflexiones en torno a la higiene en los textos para la enseñanza secundaria. *ARBOR ciencia, pensamiento y cultura*, 187: 513.524.

BOLÍVAR, I. and CALDERÓN, S., 1909. *Nuevos elementos de historia natural. Zoología*. 2ª edición. 441 pp. Establecimiento tipográfico de Fortanet. Madrid.

—, 1910. *Nuevos elementos de historia natural. Biología y Botánica*. 2ª edición. 293 pp. Establecimiento tipográfico de Fortanet. Madrid.

BONALD, V., 1845. *MOISÉS y los geólogos modernos*. 140 pp. Librería religiosa-Imprenta de Pablo Riera. Barcelona.

BONNET, C., 1745. *Traité d'Insectologie*. Première partie. 228 pp. Chez Durand, Libraire. Paris.

—, 1764. *Contemplation de la Nature*. Tomo I. 298 pp. Chez Marc-Michel Rey. Amsterdam.

BOUCHARDAT, A., 1848. *Tratado completo de historia natural*. 2ª edición. 648 pp. Librería de Don Ángel Calleja. Madrid.

CENDRERO, O., 1925. *Curso elemental de historia natural. Botánica*. 4ª edición. 244 pp. Santander.

—, 1931. *Curso elemental de historia natural. Zoología*. 6ª edición. 336 pp. Santander.

CHAPE, J. B., 1843. *Nociones elementales de historia natural*. 539 pp. Imprenta, librería y litografía de la Revista Médica. Cádiz.

CHAVARRI, J., 1847. *Prontuario de Historia Natural Médica*. 159 pp. Imprenta de Vicente de Lalama. Madrid

CLAUS, C., 1884. *Elementary text-book of zoology. General part and special part: Protozoa to Insecta*. 615 pp. Swan Sonnenschein & Co. London.

—, 1885. *Elementary text-book of zoology. Special part: Mollusca to man*. 352 pp. Mcmillan & Co. New York.

DELAFOSSÉ, G., 1835. *Notions élémentaires d'histoire naturelle. 3e partie: zoologie*. 192 pp. Librairie classique et élémentaire de L. Hachette. Paris.

FRAGA- VÁZQUEZ, X., 1997. Os libros de texto de Ciencias Naturais da educación secundaria utilizados na segunda metade do século XIX en Galicia. *Sarmiento. Anuario gallego de historia de la educación* 1/1997: 127-144.

GALDO, M. M., 1853. *Manual de historia natural*. 2ª edición. 563 pp. Imprenta de D. B. González. Madrid.

—, 1865. *Manual de historia natural*. 7ª edición. 622 pp. Imprenta de Santiago Aguado. Madrid.

GARCÍA ÁLVAREZ, R., 1867. *Nociones de Historia Natural*. 209 pp. Imprenta de Ventura Sabatel. Granada.

GARCÍA ÁLVAREZ, R., 1883. *Estudio sobre el transformismo*. 384 pp. Imprenta de Ventura Sabatel. Granada.

GEGENBAUR, C., 1859. *Grundzüge der vergleichenden Anatomie Das Kopfskelet der Selachier*. 606 pp. Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

—, 1872. *Untersuchungen zur vergleichenden anatomie der wilberthiere*. 316 pp. Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

—, 1874. *Grundriss der vergleichenden Anatomie*. 660 pp. Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

—, 1878. *Elements of comparative anatomy*. 645 pp. Macmillan & Co. London.

GOULD, S. J., 1994. El ángulo de Petrus Camper. En: *Brontosaurus y la nalga del ministro. Reflexiones sobre historia natural*. Círculo de lectores. Pp 267-294.

HAECKEL, E., 1866. *Generelle Morphologie der Organismen*. 574 pp. Druck und Verlag Von Georg Reimer, Berlin.

—, 1874. *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*. 992 pp. Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

HERNÁNDEZ, M., 2010. *Darwinismo y manuales escolares en España e Inglaterra en el siglo XIX (1870-1902)*. 467 pp. UNED. Madrid.

HOOKER, W. J., 1825. On the Botany of America. *The American Journal of Sciences and Arts*, 9: 263-283.

LANCASTER, R., 1870. On the use of the term homology in modern zoology, and the distinction between homogenetic and homoplastic agreements. En: *Annales and Magazine of Natural History, Zoology, Botany, and Geology*, 4 (6): 34-43.

LÓPEZ-PIÑERO, J. M. 1992. *La anatomía comparada antes y después del darwinismo*. 55 pp. Historia de la ciencia y la técnica. Ed. Akal. Madrid,

MELÉNDEZ, B. 1998. *Tratado de paleontología. Tomo I*. 443 pp. Textos universitarios. CSIC, Madrid,

MILNE-EDWARDS, M. M. and COMTE, A., 1843. *Elementos de zoología o historia natural de los animales*. 537 pp. Compañía General de Impresores y Libreros del reino. Madrid.

MÜLLER, F., 1864. *Für Darwin*. 91 pp. Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

OWEN, R., 1848. *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*. 203 pp. Richard and John R. Taylor. London.

—, 1866. *On the anatomy and physiology of the Vertebrates*. 650 pp. Longmans, Green, and Co. London.

PEREDA, S., 1873. *Programa razonado de un curso de historia natural con nociones de fisiología é higiene*. 6ª edición. 472 pp. Imprenta de A. Gómez Fuentenebro. Madrid.

PÉREZ-QUINTANA, A. 2018. *Filosofía de la naturaleza y ciencia: Schelling*. www.academia.edu. (Visitado 17 abril 2018).

VAN TIEGHEM, P., 1884. *Traité de Botanique*. 1656 pp. Librairie F. Savy. Paris.

WHITTAKER, R. H., 1969. New Concepts of Kingdoms of Organisms. Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. *Science*, 163: 150-160.

Autor

Antonio Ruiz-García

Departamento de Patrimonio Histórico Educativo. IES Padre Luis Coloma. Av. Alcalde Álvaro Domecq, 10. 11402 Jerez de la Frontera, Cádiz.

museo.coloma@gmail.com

© Sociedad Gaditana de Historia Natural

ISSN 2445-2718

e-mail: sghn96@gmail.com

Diseño de portada: Carlos Soto

Maquetación y montaje: Carlos Soto