

mejante doctrina, entablándose entre estos dos sabios una polémica, en ocasiones muy agria, que interesó muchísimo en su tiempo y que se ha hecho famosa en la historia de la ciencia.

El descubrimiento de Cuvier que mayor trascendencia tuvo en el progreso de la organografía animal, fué el de la dependencia de los órganos, ó sea que la existencia del todo es resultado del concurso simultáneo de aquéllos, de donde resulta que la Anatomía es mero capítulo de la Zoología. En este principio de la correlación entre las partes se fundó el insigne naturalista para la reconstrucción de los restos de animales fósiles, trabajo memorable de que ya hemos tenido ocasión de hablar. Fijóse especialmente en los mamíferos; así como Owen, determinando todavía más exactamente que aquél ciertas leyes anatómicas y sistematizando especialmente la esteología comparada, extendió sus investigaciones á las aves y reptiles fósiles, al tiempo que Agassiz á los peces, publicando trabajos que han hecho época en la historia de la Paleontología.

Los filósofos de la Naturaleza admitían en general la concepción de la unidad de plan en los reinos orgánicos; pero Cuvier opuso á esta manera de ver la idea, no realmente nueva, más desarrollada por él ampliamente, de que en el reino animal se reconocen cuatro tipos de organización entre los que no hay transición alguna, pudiendo sólo establecerse la comparación de las formas dentro de cada tipo: idea ésta que ha sido fecunda para la Anatomía comparada y que los modernos han desarrollado de modo sorprendente. «La claridad suministrada por tan importante concepción, dice Gegenbaur, fué oscurecida por una deficiencia de síntesis. El parentesco no podía ser más que simbólico; porque, según Cuvier, la forma animal es fija, la especie invariable, habiéndose conservado intacta durante millones de siglos. Conclusión tan errónea iba dirigida contra Lamarck y Geoffroy, y la alta posición de Cuvier hizo se aceptara durante mucho tiempo.» Así fué, en efecto: la idea fundamental de la existencia de tipos se mantuvo, apoyada poco después en los resultados de una ciencia naciente, la del desarrollo de los animales. Y sin embargo, trabajos posteriores han evidenciado que no es posible admitir una separación completa entre los tipos, estando probada la existencia de formas intermedias que tienden á borrar las líneas de demarcación. Conócense enlaces entre los protozoarios y los gusanos, entre éstos últimos y los artrópodos, y otros varios que revelan, de modo incontrovertible, que los distintos tipos animales son ramas divergentes de un tronco común.

Inmediatamente tuvo eco en otros países, particularmente en Alemania, el movimiento filosófico que despertó la controversia entre Cuvier y Geoffroy Saint Hilaire. El inmortal poeta Goethe, decidido partidario del principio de la selección natural, se apasionó por ella al punto de declarar interesarle hartó más que todos los sucesos políticos tan transcendentales de su tiempo, y con el vuelo de su talento excepcional y de su poderosa imaginación, difundió por todo su país la curiosidad hacia los problemas que debatía

en Francia el mundo sabio. Otros filósofos de la naturaleza, particularmente Oken y Schelling, se declararon defensores de la unidad de composición, aunque fundándose más en consideraciones teóricas que en hechos positivos.

Von Bauer, independientemente de Cuvier y por otro camino, había llegado á la conclusión de que existen diferencias fundamentales en la organización de los animales. Los tipos se caracterizan, según él, no solamente por el sistema nervioso, al que concedía la supremacía, sino por la relación de todas sus partes, poseyendo cada uno sus órganos propios, sin análogos en los demás. Este método genético, fundado en la Embriología, inspiró muchos é importantísimos trabajos, entre los que merecen especial mención los clásicos de H. Rathke (mil setecientos noventa y tres á mil ochocientos sesenta) y J. Müller (mil ochocientos uno á mil ochocientos cincuenta y ocho). El primero, partiendo del desarrollo, establece las relaciones entre las diversas fases de la evolución de cada sistema de órganos y su estado definitivo en otros animales; el segundo, tomando como base de comparación los organismos completos, retrograda para examinar su desarrollo, sólo es de lamentar que un sentido excesivamente fisiológico le aleje con frecuencia de la verdadera significación del órgano, por atender demasiado á su función.

No solamente de la conformación general de los animales y del estudio de sus órganos, sino también del examen de los elementos de los tejidos, se obtuvieron nuevas vías para establecer con criterio científico la comparación de los grupos animales. Los progresos del microscopio suministraron una fuente riquísima para esclarecer tanto el mundo de los animales inferiores, como los altos problemas que á los más complicados se refieren. Schwann fundó, en efecto, la grandiosa teoría celular en que radica el punto de unidad del reino orgánico entero, al tiempo que suministra caracteres diferenciales entre los tipos, sobre todo tratándose de los animales invertebrados, en los que la determinación de los órganos reposa las más veces en el conocimiento exacto de su textura. Y ya que de los progresos del microscopio y sus aplicaciones al estudio del reino orgánico tratamos, recordaremos los famosos descubrimientos de los animales invisibles realizados por el célebre profesor de Berlín Ehrenberg, el Linneo del mundo microscópico, que con justa razón produjeron admiración general en su tiempo. Particularmente su clásico trabajo sobre los infusorios (mil ochocientos treinta) aunque plagado de exageraciones, que dieron lugar á vivas polémicas, contribuyó extraordinariamente á llamar la atención de los sabios sobre cuestiones tan nuevas y peregrinas. Estudió también Ehrenberg las plantas microscópicas, aunque confundiéndolas á menudo con animales, pero nada sorprendió tanto como los hechos relativos á la biología de los infusorios, particularmente su fecundidad, pues un solo *Paramecium* puede en circunstancias favorables, engendrar por fisiparidad doscientos sesenta y ocho millones de descendientes en un mes, según cálculo de aquel sabio.

La Fisiología es una ciencia del siglo décimo-noveno, antes del que los fenómenos de la vida se consideraban como regidos por causas impenetrables é imposibles de localizar, contentándose los sabios por toda explicación con palabras desprovistas de contenido, como son las de principio vital, alma fisiológica ó arqueo. La Química moderna mostró por vez primera, con Lavoisier, que la mayoría de los fenómenos que se realizan en los seres vivos son fenómenos físico-químicos, idénticos á los que presentan los cuerpos brutos; así, los actos respiratorios y la producción del calor animal han podido ser comparados á las combustiones que se realizan en los hornos. Al principio del siglo que nos ocupa, Javier Bichet creó la ciencias de los tejidos, que denominó Anatomía general, considerando las propiedades vitales como resultado de las actividades de aquéllos; la vida es, á su entender, una lucha entre las acciones físico químicas y las vitales, pues no sólo admite la existencia de estas últimas, sino que les atribuye la virtud de conservar el cuerpo vivo dificultando la acción de las propiedades físicas, que tienden á destruirlo. Una vigorosa reacción contra la doctrina de Bichat fué la obra de Magendie, que se dedicó al estudio de los fenómenos físico-químicos en los seres vivos, y se esforzó en atribuir á semejantes fenómenos todos los actos reputados vitales. Los ulteriores progresos en esta vía no se realizaron hasta más tarde, cuando la Física y la Química llegaron á estado de informar los descubrimientos biológicos y se creó la experimentación fisiológica.

Terminaremos esta reseña con dos palabras acerca de esa importante ciencia humana de la Geología denominada Antropología física, que hallamos ya definida y constituida en sus partes esenciales al comenzar el siglo décimo-noveno, siendo venerados con justo título como sus fundadores Buffón y Blumenbach, particularmente este último, que en mil setecientos setenta y cinco estudió los cráneos humanos, agrupó y clasificó las variedades á que correspondían y llegó á determinar la noción de raza. Prichard, naturalista y médico, adoptó en mil ochocientos cuarenta y uno con preferencia los caracteres lingüísticos para la caracterización de las razas, en cuyo extravío le siguieron otros doctos, sin embargo de haberse mantenido fieles á la craneoscopia de Blumenbach, Cuvier, Virey (mil ochocientos), Rudolphi (mil ochocientos doce), Bory de Saint Vincent (mil ochocientos veintisiete), Desmoulins (mil ochocientos veintiséis), Lawrence mil ochocientos diez y nueve) y, en general, las grandes autoridades que se ocuparon en las razas europeas y exóticas. Geoffroy Saint-Hilaire hizo notar que los individuos de la raza caucásica son ortognatos y que predomina en ellos la parte superior de la cabeza; que los mogoles son eurignatos, es decir, que su cara es muy ancha al nivel de los pómulos; que los negros son prognatos, ó sea que presentan más saliente y desarrollada la porción que corresponde á los maxilares, y que los hotentotes son eurignatos y prognatos á la vez, participando de los caracteres de las razas amarilla y negra. Citamos estos descubrimien-

tos, para mostrar la perfección á que los trabajos craneoscópicos llegaron desde antiguo relativamente en manos de naturalistas expertos, á pesar de no haberse creado todavía la verdadera craneometría; mas con todo eso, la Antropología luchaba con obstáculos tradicionales, que la tenían no poco embarazada y que realmente no se removieron hasta los grandes descubrimientos de la Prehistoria, en época ya posterior y de la que no nos corresponde tratar ahora.

De todo propósito hemos omitido hablar de la participación que España tuvo en la obra científica común europea, precisamente por revestir caracteres originales y presentarse con cierto esplendor, que hacía esperar nuestro renacimiento durante los últimos años del siglo décimo-octavo y los primeros del décimo-noveno, hasta la guerra de la Independencia, durante la que escolares y catedráticos empuñaron el fusil, en términos que la matrícula de Salamanca, de mil alumnos en mil ochocientos siete, bajó á treinta y cinco en mil ochocientos doce. En el siglo décimo octavo, nuestros sabios tomaron parte con los extranjeros en empresas é investigaciones científicas de gran transcendencia, como las referentes al sistema métrico decimal y la medición de un arco del meridiano terrestre, dejando honrosamente sentado el pabellón nacional. El Observatorio de San Fernando, fundado por el célebre Jorge Juan (mil setecientos trece), figuraba entre los centros importantes de Europa en su género, y progresaban los estudios de marina en Cádiz y en el Ferrol, al mismo tiempo que, con la protección oficial, se realizaban viajes científicos tan interesantes como los de Ortega, Burriel, Bayer y Valdeflores. A no dudarlo, en medio de los muchos errores y preocupaciones que dominaban en la masa, había españoles capaces de secundar el movimiento intelectual extranjero.

Bien conocida es la obra de Carlos III en favor del progreso de estas ramas del saber, trayendo, generosamente dotados, profesores extranjeros que enseñasen en nuestro país los últimos adelantos y de algunos de los cuales haremos oportuna mención. Durante el reinado de Carlos IV, se continuó la misma obra, aunque con otro carácter, creándose establecimientos destinados á especializar en los estudios, particularmente en los de aplicación, como la Escuela de Veterinaria (mil setecientos noventa y tres), la de Ingenieros de Caminos (mil ochocientos tres), el Colegio de Sordo-mudos, el Cuerpo de Ingenieros cosmógrafos del Estado, con un taller de construcción de máquinas, la Dirección de Hidrografía para la corrección de mapas, mandándose formar veinticuatro jardines botánicos, que sirvieron, además, de escuelas prácticas de agricultura (mil ochocientos seis). Publicáronse por entonces periódicos de ciencias, artes y literatura, que los eruditos consultan todavía con interés.

No ya sólo la guerra de la Independencia, también los disturbios políticos que vinieron en pos de ella, paralizaron este movimiento, faltando la necesaria quietud para las investigaciones científicas. Algunos de los doctos tuvieron que emigrar precipitadamente á

tierra extraña, en particular el año de mil ochocientos veintitrés, tachados de afrancesados ó de liberales; y si bien los que volvieron en épocas de relativa tolerancia algo hicieron y algunos discípulos dejaron, fué en adversas condiciones para crear obra alguna duradera. Ilustres ciudadanos en quienes hervía el amor de la patria, regresaron con amplio caudal de conocimientos sólidos y con la mente preocupada en las reformas que urgía plantear aquí, para salir de la postración científica en que vivíamos sumidos. Fruto de esta corriente fué la creación de la Academia de Ciencias naturales el año mil ochocientos treinta y cuatro, en medio de lo más enconado de la guerra civil, de cuyo centro formaron parte, entre otros sabios, el botánico Lagasca, el matemático Vargas, el astrónomo Rodríguez, el mineralogista Elhuyar, el físico don Antonio Gutiérrez, para no citar más que aquellos que entablaban y sostenían correspondencia activa con las mayores eminencias del extranjero. En mil ochocientos cuarenta y cinco se creó la Facultad de Ciencias en las Universidades, en las que todos los estudios eran antes literarios, jurídicos y teológicos, y poco después se fundó el Observatorio astronómico de Madrid.

Durante el corto período anterior á la guerra, tuvo importantes cultivadores en España la ciencia matemática. El primer año del siglo apareció un tratado especial de cálculos, obra de don José Chaix, Vicedirector del Cuerpo de Ingenieros cosmógrafos, el cual, más tarde, dió á luz otras valiosas investigaciones propias. Dos varones de reconocido valor se distinguieron por aquel tiempo en las ramas superiores de las matemáticas: el uno, don José Rodríguez, que, en unión del citado Chaix, ayudó á Biot y Arago en la medición del arco del meridiano de París que pasa por España, y cuyos estudios, como geodesta, fueron sumamente apreciados en Inglaterra, donde residió varios años; el otro, don Agustín Pedrages, compañero de Lista en la Comisión internacional que se reunió en París para proponer las bases y detalles del sistema métrico decimal, distinguiéndose por ser el único que acertó á resolver una cuestión de cálculo integral, sobre la que abrió certamen dicha Comisión entre todos los sabios del mundo. Don Alberto Lista, á su regreso de emigración forzosa, fué gran propagandista en nuestro país del cálculo diferencial é integral y autor de famosas obras. En otro orden de estudios, prometía dar grandes frutos el impulso dado al Gabinete de Historia natural de Madrid á principios del siglo décimo noveno, por hombres eminentes, especialmente los sabios profesores extranjeros Proust y Chavaneau. Se organizaron excursiones encomendadas á recolectores inteligentes y activos; se promovió el envío de colecciones de nuestras vastas posesiones americanas, y se trabajó en la clasificación de los materiales reunidos, publicándose los resultados en unos famosos «Anales de Historia natural», en los que colaboraron sabios, tanto nacionales como extranjeros, y que figuraban entre las más importantes Revistas de Europa. Al mismo tiempo, fundaba Prouet el laboratorio químico de Segovia, distinguiéndose desde sus comienzos por las trascendentales investigaciones que en él se realizaron, particularmente los notables

experimentos sobre el platino del citado sabio; otro de nacionalidad alemana, Herrgen, y su discípulo, don Ramón Espineira, emprendieron varios trabajos sobre minerales y rocas americanos y españoles, que no llegaron á terminar, y don Donato García, el gran maestro del Gabinete, además de una inmensa labor de clasificación y de enseñanza en el citado establecimiento, estudió las colecciones recogidas en el famoso viaje de don Alejandro de Malaspina por el Océano Pacífico, desde Acapulco á las Marianas, Filipinas y Australia, en mil setecientos ochenta y nueve.

Interrumpida nuestra labor científica, tardó bastantes años en iniciarse la exploración geológica del suelo de la Península, al modo como venía realizándose en otras comarcas de Europa. Cook describió, en mil ochocientos veintisiete, parte de los terrenos de Valencia, Murcia y Granada, dando, con algún otro extranjero, las primeras pinceladas, aunque bastante imperfectas, sobre el mapa geológico de España y Portugal; y Hausmann (mil ochocientos treinta y dos á mil ochocientos cuarenta y cuatro) publicó una Memoria, en que á grandes rasgos trazaba su constitución geognóstica. Más importancia tuvieron los trabajos del sajón D. Guillermo Schulz, que se avecindó en España y dió á luz, en nuestra lengua, entre otros trabajos concienzudos, la «Descripción geognóstica del reino de Galicia» en mil ochocientos treinta y cinco. Los descubrimientos de los colosales criaderos plomizos de Gador, en mil ochocientos veinticinco; de Sierra Almagrera, en mil ochocientos treinta y ocho, y los de plata de Hiendelaencina, en mil ochocientos cuarenta, inauguraron una época de furor minero, que motivó copiosos escritos relacionados con este ramo de la riqueza.

Entre las ciencias naturales, ninguna ha sido objeto de tanta preferencia por parte de los españoles como la Botánica: bastará citar los nombres de Cavanilles, Lagasca y Rojas Clemente, profesores del Jardín Botánico de Madrid, para poner de manifiesto que, en la ciencia de las plantas, tuvimos hombres tan eminentes como en los países más adelantados. Este Jardín se creó en mil setecientos cincuenta y cinco, y, como ya hemos dicho, se fundaron varios en provincias más tarde, así como otras enseñanzas, debidas en parte á las iniciativas de las Sociedades Económicas, entonces muy en auge. En el Jardín que se creó en Zaragoza, desempeñó una cátedra Echeandía, que escribió varios trabajos de Botánica y Agricultura é introdujo en nuestro país el cultivo de la patata, bastante generalizado ya en Francia. En Aragón era ya antigua la afición á la Botánica, que cultivaron con éxito en el siglo décimo-octavo Cienfuegos, Campillo, Jimenez Gil y, sobre todo, el insigne Asso, de quien volveremos á hablar más adelante.

Los principales continuadores de nuestra historia científica, en el ramo de que tratamos, fueron Cavanilles, primero, y su discípulo predilecto Lagasca; después, Don Antonio José Cavanilles, cuyo renombre, en concepto del Sr. Lázaro, no ha podido sobrepujar ningún botánico español: nació en Valencia y comenzó sus estudios en París, donde, en mil