

Dr. Alvarez

Alvarez

251-1

9509

ESTUDIO

SOBRE EL

ASFORMISMO

POR EL DOCTOR

N RAFAEL GARCIA ALVAREZ



GRANADA

IMP. DE VENTURA SABATEL

1883



E

R/ 6008



ESTUDIO

SOBRE

EL TRASFORMISMO

POR

DON RAFAEL GARCÍA ÁLVAREZ

DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES Y CATEDRÁTICO DE

HISTORIA NATURAL Y FISIOLÓGIA DEL INSTITUTO DE SEGUNDA ENSEÑANZA DE GRANADA

PRECEDIDO DE UNA CARTA-PROLOGO

DE

DON JOSÉ DE ECHEGARAY



GRANADA

IMPRESA DE VENTURA SABATEL

1883

Es propiedad de su autor, al que perseguirá
ante la Ley al que lo reimprima sin su permiso
ó expendá ejemplares ilegítimos.

Sr. D. Rafael Garcia Alvarez.

MI ESTIMADO AMIGO: Cuando en un certámen científico convocado por el Ateneo de Almeria tuve la honra de formar parte del Jurado calificador, vi con mucho gusto el trabajo de V. que obtuvo por acuerdo unánime el primer premio en aquella noble competencia.

Hoy sobre ese referido trabajo ha publicado V. un libro en que se exponen y defienden, con datos copiosos y razones de estima, las teorías filosóficas de Darwin; tiene V. la bondad de pedirme mi juicio sobre la nueva obra y yo me apresuro á emitirlo, condensándolo en una sincera felicitacion á V. por el estudio que ofrece á la pública controversia.

Sin duda alguna su libro de V. tiene gran importancia.

Sin juzgar ahora, porque no es del caso, el grado de exactitud que en mi concepto entraña la doctrina que V. proclama, es evidente que su aparicion en el campo de la filosofia representa un progreso de consideracion, no solo por las altas generalizaciones que en ella se hacen, sino tambien por el gran espíritu de observacion de que parten y por el movimiento de análisis que supone y que ha determinado despues en la esfera de las ciencias físicas y naturales.

Suelen las doctrinas filosóficas pecar de abstractas

por andar un tanto divorciadas de la experiencia, siendo por esto casi siempre inaplicables á la realidad de las cosas físicas; las cuales, no por constituir un mundo distinto del mundo espiritual, han de quedar fuera de las concepciones filosóficas y como huérfanas de su norma y de su luz. La doctrina de Darwin arranca de la observacion escrupulosa y constante de los hechos naturales para el establecimiento de séries diversas y abre por tal concepto un ancho camino á la investigacion, aportando de paso á la obra comun de la ciencia datos y materiales de gran valor, hermanando los principios con los hechos, la razon con los sentidos, y tendiendo á dar unidad á las varias fuentes del conocimiento.

Claro está que el dar á conocer en España esa doctrina, aquí donde el nivel filosófico no alcanza ciertamente la altura á que llega en otras determinaciones de la actividad, es una obra merecedora de aplauso, que recaba justamente la mayor consideracion para V. y para el ministerio docente á que dignamente corresponde.

Cuando mis muchas ocupaciones me lo consientan tendré el mayor gusto en hacer un juicio detenido de su obra.

Entre tanto reciba V. segun indiqué al principio, mi parabien y la expresion de mi amistad.

José Echeburay.

INTRODUCCION.

En 1872 publicamos en forma de discurso una sucinta exposicion de la doctrina darwinista, y en los años de 1875, 76 y 77, varios artículos sobre el mismo asunto, en la *Revista de Andalucía*, que veía la luz en Málaga. Anunciado en Agosto de 1878 un certámen científico y literario por el Ateneo de Almería; entre los temas propuestos aparecía con el número 8.º formulado por el cuerpo de Ingenieros y Auxiliares de Caminos, Minas y Montes, el siguiente: «Exposicion y exámen de la doctrina trasformista, sus antecedentes y consecuencias.» Alentado con vista de los materiales que teníamos reunidos, escribimos una Memoria que tuvo la suerte fuese entre las presentadas, la que el Jurado calificador considerára por unanimidad merecedora del premio propuesto.

El libro que hoy damos al público, lo forma principalmente el texto de la expresada Memoria, cuyo trabajo hemos ampliado en varios puntos, con especialidad en la

parte antropológica, teniendo presente lo que hasta el día se ha publicado más notable sobre el trasformismo.

Los móviles que nos impulsan á publicar este modesto trabajo son: el popularizar una doctrina científica que ha cambiado por completo la faz de las ciencias biológicas y que en nuestro país no es bien apreciada por muchos, y dar á conocer á las personas, que sin estar particularmente dedicadas al cultivo de las ciencias, se interesan en la marcha del progreso, los principios fundamentales del trasformismo y sus trascendentales consecuencias, objeto de luminosas controversias en el campo de la ciencia y de la filosofía.

Si hemos acertado ó nó en nuestro propósito, no será en verdad, por falta de convicciones y buen deseo. Nuestra más anhelada recompensa es que el trabajo que damos á la estampa, merezca una benévola acogida de las personas sensatas.

ESTUDIO SOBRE EL TRASFORMISMO.

La grande importancia de la historia de la evolucion, para la inteligencia científica del mundo, de los animales y de las plantas, es tan generalmente reconocida desde hace algunas decenas de años, que sin ella, es imposible dar un paso seguro en la morfología orgánica en la ciencia de las formas.

ERNESTO HAECKEL.—*Historia de la creacion de los seres orgánicos.*—Pág. 9.

CAPÍTULO I.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

I.

Una de las aspiraciones más generales de la inteligencia humana, ha sido y será siempre conocer y explicar los orígenes del Universo, del mundo en que vivimos, de los seres que nos rodean y el de nuestra propia naturaleza. Los pueblos todos, desde los más cultos hasta los menos civilizados han intentado dar solución á tan complicado problema, satisfaciendo así aquella necesidad del espíritu. En los primeros tiempos, como se nota en las religiones panteistas de la India y el Egipto, las ideas cosmogónicas de los pueblos orientales, forman parte de las creencias religiosas, y si bien durante el brillante período de los filósofos presocráticos aparecen en la Grecia tantas concepciones hipotéticas para explicar la naturaleza y las causas de los fenómenos mediante los que aquella se manifiesta; en todas observamos, como no podia menos de

ser, la falta de conocimientos precisos; resultado estos de experiencia más larga, de procedimientos y medios adecuados de que la ciencia moderna puede disponer, y con los cuales resuelve muchos de los intrincados problemas insolubles á las más poderosas especulaciones de los antiguos, é intenta la solución de los que á cada momento le ofrece el estudio del Universo. Sin embargo, con poco que fijemos nuestra atención en algunos de los escritos de los filósofos griegos de las escuelas jónica y eleática en particular, veremos dibujarse la gran teoría moderna de la *evolucion* y una de sus fases más interesantes, la que se refiere al origen y desenvolvimiento del mundo orgánico, objeto especial de este trabajo, conocida hoy con el nombre de *Transformismo*.

«La generacion de la vida, dice Parménides, es gradual y resultado de ensayos sucesivos, imperfectos al principio, reunidos y combinados despues.» «La reina del mundo, escribia Heráclito, es la guerra, y sin ella no hay generacion»: expresion bien clara y terminante de la lucha por la existencia. La seleccion natural es concebida por Empédocles, explicando la formacion de todo organismo, por el triunfo de la amistad sobre la discordia. El génio inmortal de la antigüedad clásica, el gran Aristóteles, nos ofrece tambien en varios fragmentos de sus obras, repetidas alusiones de una teoría evolutiva, defendiendo, sin reserva alguna, la generacion espontánea como procedimiento natural por el que se forman los séres organizados inferiores; y en su Física, en oposicion á la teoría de las causas finales dice: «¿Quién impide que la naturaleza obre sin objeto y sin buscar lo mejor? Lluve, por ejemplo, no para desarrollar y alimentar la semilla, sino que llueve por una ley necesaria; porque elevándose el vapor debe enfriarse, y el vapor enfriado, haciéndose agua, debe caer incesantemente. Si en virtud de este fenómeno el trigo se aprovecha de él para germinar y crecer, esto es un simple accidente..... ¿Quién impide decir igualmente, que en la naturaleza, los órganos corporales están sometidos á la misma ley, y que los dientes por ejemplo, aparecen necesariamente

los anteriores incisivos y capaces de cortar los alimentos, y los molares, anchos y propios para triturar, bien que no hayan sido formados con objeto de esta función, sino que solo sea una simple coincidencia? ¿Quién impide hacer la misma consideración para todos los órganos, en que parece que hay un fin y un destino especial? Así pues, toda vez que las cosas se producen accidentalmente, como si se hubiesen producido teniendo un objeto, subsisten y se conservan, porque han tomado espontáneamente la condición conveniente; pero cuando es de otro modo perecen ó han perecido, como Empédocles lo dice de «sus criaturas bovinas», (1) cuya interpretación racional no es otra cosa que la selección natural, según la ciencia moderna.

Lucrecio, en su inmortal poema de la Naturaleza, en el que de un modo tan profundo en el fondo como bello en la forma, formula de una manera tan concisa como elegante el gran principio de la concurrencia vital: «Porque lo vemos, es preciso que concurren mil detalles para permitir la reproducción y la duración de las razas: es preciso desde luego que tengan pasto; es preciso después que una simiente fértil, extendida en los nervios, pueda salir de los miembros que se funden; y que la hembra sufra las acometidas del macho, y la armonía de los órganos forme el lazo de los gozos comunes.»

«También numerosas especies han debido sucumbir entonces, incapaces de propagarse y de hechar raíces. Aquellas que ves gozar todavía del soplo vivificante de los aires; la astucia, la fuerza, la velocidad, las protegen y las conservan desde el origen de las edades; y hay muchas todavía, que por su utilidad se recomiendan á la vida eterna, y se confían á nuestros cuidados.»

«Desde el principio la fogosa raza de los leones, especie cruel, se ha librado de sus enemigos por el valor; la zorra por la astucia, el ciervo por la carrera. Pero los perros, de ligero sueño, de corazón fiel, y toda la generación de las bestias de carga, y los ganados cargados de lana, y la familia de los bueyes, todos estos seres, Memmio, se acogieron á la protec-

cion del hombre. Porque deseosos de huir de las bestias salvajes, vinieron á buscar la paz y un alimento abundante, adquirido con tranquilidad: beneficios con que les pagamos sus servicios. Aquellos que la Naturaleza privaba de todo recurso, sin fuerza alguna para la vida independiente, ni dote alguno útil que impulsase á los hombres á cuidar de su reposo y de la subsistencia de su especie; aquellos eran la presa, el botin de los otros, languideciendo abatidos y encadenados por un destino miserable, que conducia á la muerte, en que la Naturaleza sumergia toda la raza.»

Multa videmus, enim rebus concurrere debent,
Ut propagando possint producere secla:
Pavula primum ut sint; genitalia deinde per artus
Semina, quæ possint membris manere remissis;

..... (2)

II.

Hay que venir de un salto hasta el último tercio del siglo anterior, para encontrar los primeros destellos de la teoría evolutiva en su fase orgánica, porque las especulaciones de los antiguos filósofos griegos se habian olvidado por completo, durante el largo período de la edad media, entre cuyos escritores solo imperan con dominio completo de la inteligencia las ideas de las formas inmutables, de los tipos absolutos y de las especies creadas de una sola vez.

Contra la opinion del gran naturalista Cárlos Linneo, que presta el inestimable servicio á la ciencia, de constituir la Historia natural sistemática, dotándola al mismo tiempo de una nomenclatura tan útil como sencilla, el cual, aceptando la tradicion, admitia la invariabilidad ó fijeza de las especies: «Species tot numeramus, quòd diversæ formæ in principio sunt creatæ;» Buffon en su Historia de los animales, J. B.

Renato Robinet y Benito de Maillet en su *Telliamed*, anagrama de su apellido, sostienen la variabilidad de aquella. «Comparando, dice el primero, todos los animales y llevándolos cada uno á su género, encontraremos que las doscientas especies de que hemos hecho la historia, pueden reducirse á un bien corto número de familias ú orígenes principales, de las que no es imposible hayan salido todas las demás.» (3) El segundo en sus dos publicaciones en 1766 y 1768, (4) opina, que la Naturaleza no procede nunca por saltos, y en virtud de esta ley de continuidad en su supuesto reino universal rechaza la idea de especie, no admitiendo más realidades que la de los individuos procedentes de gérmenes que sucesivamente se van desarrollando, caminando siempre de lo simple á lo compuesto, formando así todos los seres una cadena continua cuyo último eslabon es el hombre. De Maillet, que con razon se le considera como el inmediato precursor de Lamarek, supone, que los gérmenes primitivos habian engendrado solo especies marinas y que de éstas, habian descendido por trasformaciones, debidas á la influencia del medio y del hábito, las especies terrestres y aéreas: «La trasformacion del gusano de seda en mariposa, seria más difícil de creer, que la de las aves en peces, si ésta metamorfosis no se verificara todos los dias á nuestra vista. La semilla de estos mismos peces trasportada á sitios cenagosos, puede haber dado origen tambien á una primera trasmigracion de la especie, de la estacion del mar á la de la tierra. Aunque hayan perecido cien millones, sin que pudieran habituarse, basta que lo hayan conseguido dos solamente, para haber dado lugar á la especie.» Y no es solo notable que de Maillet, sin tener conocimientos precisos, haya adquirido la nocion de la variabilidad de las especies llegando hasta su origen, sino que preveyese tambien la gran doctrina geológica moderna iniciada por Hutton, y admirablemente desenvuelta por Carlos Lyell, llamada de las *causas actuales*, mediante la que se explican racionalmente los hechos geológicos del pasado. «Lo que hay de sorprendente, dice en el prefacio hablando de *Telliamed*, su filósofo indio, es que, para

llegar á estos conocimientos, parece haber invertido el órden natural, pues en lugar de haberse dedicado desde luego á investigar el origen de nuestro globo, ha empezado por trabajar para instruirse de la Naturaleza. Pero al oírle, esta inversion del órden ha sido para él, el efecto de un génio favorable, que le ha conducido paso á paso y como por la mano á los descubrimientos más sublimes. Descomponiendo la sustancia de este globo por una anatomía exacta de todas sus partes, es cómo ha aprendido primero, de qué materias estaba formado, y cuál era la disposicion que estas sustancias observaban entre sí. Estos conocimientos, unidos al espíritu de comparacion, siempre necesario, á todo el que trate de penetrar el velo con que la Naturaleza quiere ocultarse, han servido de guia á nuestro filósofo, para llegar á conocimientos más interesantes. Por la materia y la disposicion de estas composiciones, pretende haber reconocido, cuál es el verdadero origen de este globo que habitamos y cómo y por qué ha sido habitado.» (5)

Erasmus Darwin, abuelo del gran naturalista inglés, en su *Zoonomía* ó leyes de la vida orgánica, publicada en 1794, hace preciosas indicaciones sobre el principio de la lucha por la existencia y el de la seleccion, como causas eficientes de la variabilidad de las especies. «Una gran necesidad de una parte del reino animal, ha consistido en el deseo de la posesion de las hembras; los animales de esta clase han adquirido armas para combatirse con este objeto. Así, las astas del ciervo son puntiagudas para atacar á su adversario, pero ramificadas para poder parar ó recibir los golpes de un arma semejante á la que emplea, sirviéndole para combatir los otros ciervos en la posesion de las hembras.....» Respecto á los espolones de los gallos dice: «Es cierto que estas armas no les son dadas para defenderse, sino contra adversarios de su especie, puesto que las hembras están desprovistas de ellas. El objeto que parece haberse propuesto la Naturaleza, estableciendo este conflicto entre los machos es, que el animal más fuerte y más activo, sea el destinado á perpetuar la especie, que por este medio debe perfeccionarse.....» Otra gran utilidad consiste en los

medios de procurarse el alimento, y es lo que ha diversificado las formas en todas las especies de animales. Así, la jeta del cerdo está endurecida para hozar la tierra y encontrar los insectos y las raíces. La trompa del elefante es una prolongacion de la nariz, á fin de poder coger las ramas de los árboles y beber el agua sin necesidad de doblar las rodillas. Los animales de presa han adquirido garras. Algunas aves han adquirido un pico más duro para romper las cáscaras, como los loros; otros, como los patos, tienen picos anchos para atrapar los insectos acuáticos. Todos estos medios parecen haber sido adquiridos gradualmente, durante una larga série de generaciones, por los esfuerzos continuos de estos animales para procurarse su alimento y haberse trasmitido á sus descendientes, con una mejora constante de estas partes á fin de alcanzar el objeto deseado.»

«Una última imperiosa necesidad entre los animales, es la de su conservacion, lo que parece haber diversificado mucho sus formas y los colores de su cuerpo; dándoles estas propiedades los medios de sustraerse á la persecucion de otros animales más poderosos que ellos: así es cómo muchos han adquirido alas en vez de patas, para poder escapar, tales son las aves de pequeña talla. Otros tienen nadaderas ó largas membranas, tales como el pez volador y el murciélago; otros son ágiles en la carrera, como la liebre; y otros han adquirido escamas duras ó armadas, como las tortugas y erizos de mar.»

«Los ardides para conseguir su conservacion se extienden hasta los vegetales, como se ve en los medios sorprendentes y variados que emplean para ocultar su miel y defenderla contra los ataques de los insectos, así como sus semillas contra los de las aves.» (6)

Pero cuando por primera vez la ley biológica de la lucha por la existencia es desarrollada de una manera verdaderamente científica, aunque aplicada solo á la especie humana, es en el célebre *Ensayo sobre el principio de poblacion*, publicado por Malthus en 1798. «La poblacion, dice, tiende á

multiplicarse segun una progresion geométrica, en tanto que la cantidad de subsistencias crece, á lo más, segun una progresion aritmética; resultando de esta enorme desproporcion, que los individuos más débiles, ó los que por cualquier circunstancia tienen menos aptitud para adaptarse á las condiciones de existencia, tienen necesariamente que sucumbir.» Este gran principio, cuya importancia sociológica está reconocido, generalizado al mundo de la vida, es la base, el punto de partida de la «teoría moderna del trasformismo.»

El fundador de la moderna Filosofía crítica, el que con justo título es llamado el Aristóteles moderno, Manuel Kant, que á la profundidad de sus especulaciones reunia sólidos y vastos conocimientos en las ciencias naturales, aunque para los fenómenos en general es de opinion que solo el mecanismo da la explicacion de aquellos, sosteniendo al mismo tiempo que el poder de la razon humana se detiene ante la naturaleza orgánica, la cual es preciso examinarla en sentido teleológico, escribe, sin embargo, los párrafos que vamos á transcribir, tomados de la *Crítica del Juicio*.

«Es bueno recorrer, por medio de la Anatomía comparada, la vasta creacion de los séres organizados, con el fin de ver si se encuentra alguna cosa de semejante á un sistema derivado de un principio generador, de modo que no estemos obligados á atenernos á un simple principio de juicio (que nada nos enseña sobre la produccion de estos séres) y renunciar sin esperanza á la pretension de penetrar la naturaleza de este campo de la ciencia. La concordancia de tantas especies de animales con un cierto tipo comun, que no parece servirles solo de principio en la estructura de sus huesos, sino tambien en la disposicion de las demás partes, y esta admirable sencillez de forma, que acortando ciertas partes y alargando otras, que conservando estas y desarrollando aquellas, ha podido producir tan gran variedad de especies, despiertan en nosotros la esperanza; bien débil en verdad, de poder conseguir algo con el principio del mecanismo de la naturaleza. Esta analogía de formas que no obstante su diversidad, parecen haberse

producido conforme á un tipo comun, fortifica la hipótesis, que estas formas tienen una afinidad real, y que salen de una madre comun, mostrándonos la aproximacion gradual de una especie á otra; desde aquella en que el principio de finalidad parece mejor establecido, á saber; el hombre hasta el pólipo, y desde el pólipo hasta los musgos y algas, en fin, hasta el último grado de la naturaleza que podemos conocer, hasta la materia bruta, de donde parece derivar, segun las leyes mecánicas (semejantes á las que sigue en sus cristalizaciones), toda esta técnica de la naturaleza, tan incomprensible para nosotros en los séres organizados, que nos vemos obligados á concebir otro principio.»

«Al Arqueólogo de la naturaleza, le es permitido servirse de los vestigios todavía subsistentes de las más antiguas producciones, para buscar en todo el mecanismo, que conoce ó que supone, el principio de otra gran familia de criaturas (porque es preciso representárselas así, si esta pretendida afinidad general tiene algun fundamento.)» (6)

La lectura de estos dos párrafos, en los que aparecen indicadas las ideas fundamentales de la doctrina genealógica ó moderno trasformismo, manifiesta una completa contradicción con la doctrina teleológica en Biología del gran filósofo, que sustenta, afirma y desarrolla en sus escritos. Pero reflexionando sobre el alcance y trascendencia de las ideas expuestas en estos párrafos, fácilmente se alcanza, que fiel á su sistema como filósofo, se ha dejado sin embargo arrastrar como naturalista, por la comparacion de los hechos, y entrevisto la unidad de la Naturaleza en sus varias y múltiples manifestaciones.

El inmortal autor del *Fausto*, conocido más como poeta, el célebre Wolfgang Goethe, es al mismo tiempo un eminente naturalista. Sus ideas en la Filosofía de la Naturaleza se parecen mucho á las de E. Geoffroy Saint-Hilaire, y al par que se conquista un puesto brillante entre los hombres de ciencia, por su descubrimiento del *hueso intermaxilar* en el hombre y su teoría de las vértebras craneales, por la que considera el crá-

neo de todos los vertebrados y particularmente el de los mamíferos, como una cúpula, ó sea formado por un conjunto de piezas semejantes á las vértebras que constituyen la columna vertebral, diferenciándose de estas por una metamorfosis particular; en su notable publicacion de 1790, titulada *Metamorfosis de las plantas*, (8) expone con claridad y precision los principios de la teoría de la descendencia, pudiéndole considerar como uno de los precursores del trasformismo moderno. Considerando la hoja en los vegetales como el órgano fundamental, hace derivar de aquella, mediante variadas metamorfosis, todas las demás formas y los distintos órganos de las plantas. Su concepto de la metamorfosis, no se limita á los cambios de forma que el individuo orgánico experimenta, sino que se extiende á las trasformaciones de las formas orgánicas en general, idea que es la que desenvuelve la teoría de la evolucion. Más tarde, en 1807, deja entrever la hipótesis de la descendencia unitaria ó monofilética, sosteniendo el desarrollo progresivo de Lamarck y Geoffroy Saint-Hilaire, expresada clara y explícitamente en las siguientes frases: «Si se examinan las plantas y los animales colocados en lo más bajo de la escala de los séres, apenas se pueden distinguir los unos de los otros. Podemos decir, pues, que desde luego confundidos en el estado de parentesco en que casi no se diferenciaban los unos de los otros, han venido paso á paso á hacerse plantas y animales, perfeccionándose en dos direcciones opuestas, para terminar los unos en el árbol durable é inmóvil, y los otros en el hombre, que representa el más alto grado de movilidad y libertad.»

Contemporáneo del gran poeta aleman, Treviranus, naturalista de Brema, publica á principios del siglo actual su *Biología ó Filosofía de la naturaleza viva*, en la que, ocupándose del origen de las especies orgánicas, admite la unidad de la Naturaleza y la conexion genealógica de todos los séres organizados. Explica mediante la influencia de los agentes exteriores, el origen de todos los organismos á partir de los zoófitos, considerados por él como tales los séres más sencí-

llos, unos séres intermedios entre el animal y el vegetal, los modernos Protistos, los cuales por adaptacion ó modificacion por la influencia de las causas externas, llegan á alcanzar los más altos grados de complicacion orgánica. «Toda forma viviente, dice, puede ser producida por las fuerzas físicas de dos maneras: puede provenir, ya de la materia amorfa, ya por modificacion de una forma existente. En el último caso, la causa primera de la modificacion puede ser, la influencia de una materia fecundante heterogénica sobre el gérmen, ó bien la influencia de otras fuerzas que aparezcan despues de la fecundacion. En todo sér vivo existe la facultad de plegarse á una multitud de modificaciones; cada sér tiene el poder de adaptar su organizacion á los cambios que se producen en el mundo exterior; esta facultad puesta en juego por las vicisitudes sobrevenidas en el Universo, es la que ha permitido alcanzar á los simples zoófitos del mundo antediluviano los grados de organizacion cada vez más elevados, y ha introducido en la naturaleza viva una variedad infinita.»

De 1809 á 1811, en su tratado *Filosofia de la Naturaleza*, Lorenzo Oken, á través de una forma oscura y sentenciosa, con marcadas señales de misticismo y sobrada fantasía filosófica, sostiene y formula lo que treinta años más tarde demuestran Schwann y Schleiden; la existencia de la *célula*, punto de partida de toda organizacion, y base de las grandes teorías biológicas modernas. Su mucosidad primordial, origen de todas las manifestaciones vitales, recuerda lo que la ciencia actualmente llama protoplasma: «todo lo que es organizado, proviene de una sustancia colóide primitiva (*Urschleim*); se ha producido en el mar á expensas de la materia anorgánica, durante la evolucion del planeta.» Por su teoría de los infusorios, afirma que la materia colóide primitiva, condensándose en vesículas, á las que dió el nombre de infusorios, son la base de toda organizacion, las cuales, combinándose, revisten variadas formas, llegando á constituir, por último, los organismos superiores.

Con el título de *Filosofia del Ruwarebohni* y bajo el

pseudónimo de Nicolás Bugnet, se publicó en Francia en 1808 un libro, hecho hoy bastante raro, en el que, tratándose del instinto y de la herencia, de la perfectibilidad del hombre y de los animales, se apuntan ideas conformes ya con la nueva doctrina trasformista. Se admite en el expresado libro, que lo mismo que la conformacion orgánica se trasmite por la herencia, sucede de igual modo con las facultades instintivas y morales, las cuales, como el organismo, se van perfeccionando en el tiempo, mediante las necesidades y circunstancias que rodean á los séres.

III.

La ligera reseña histórica que venimos bosquejando nos demuestra, que las ideas de evolucion y trasformacion existian en el seno de la ciencia, desde hace largo tiempo, pero sin constituir verdadero cuerpo de doctrina y sin poderse manifestar en todo su desenvolvimiento, faltando, por una parte, hechos suficientes para su confirmacion, y por otra, el apoyo de naturalistas y filósofos, que en su mayor parte estaban dominados, los unos, por el simple empirismo, y los otros, por sus arbitrarias y fantásticas especulaciones. Este antagonismo entre el empirismo, ó mejor entre la experiencia y la filosofía, han retardado siempre el progreso de la ciencia, sin tener en cuenta que el filósofo, sin la sólida base de la observacion, y el naturalista puramente empírico, no hacen más que perderse en vanas abstracciones y razonamientos vacíos, ó en reunir hechos y más hechos sin base ni conexion, y sin ver en ellos los materiales indispensables para deducir despues los principios ó leyes generales que rigen el mundo de los fenómenos.

Por estas razones, debemos considerar á Juan Lamarck como el más importante de los precursores de las modernas teorías trasformistas. Lamarck es, al par que sabio naturalista,

excelente filósofo, como lo prueban entre otros trabajos su *Filosofía Zoológica* (9) y su *Historia natural de los animales invertebrados*. (10) En estas obras y particularmente en la primera, desarrolla una teoría completa y razonada del origen y desenvolvimiento gradual del mundo orgánico en el espacio y en el tiempo, desde la más humilde masa protoplasmática, hasta las formas más complicadas.

Admitida por Lamarck la ley del desarrollo progresivo, parte de la hipótesis de la generacion espontánea, y combatiendo la opinion general sostenida en *Historia natural* por la gran autoridad de Linneo, que las especies son esencias absolutamente inmutables, las considera como denominaciones convencionales, establecidas para las necesidades de la clasificación, procediendo las diferentes especies de trasformaciones debidas á la accion de las circunstancias externas, del hábito, la necesidad, el uso ó falta de uso de los órganos: «Así, entre los cuerpos vivos, dice, la naturaleza, como ya lo he dicho, no nos ofrece de una manera absoluta, más que individuos que se suceden los unos á los otros por generacion, y que provienen unos de otros; pero las especies entre sí, no tienen sino una constancia relativa y son invariables temporalmente.»

«Sin embargo, para facilitar el estudio y el conocimiento de tantos cuerpos diferentes, es útil dar el nombre de especies á toda coleccion de individuos semejantes, que la generacion perpetúa en el mismo estado, en tanto que las circunstancias de su situacion no cambien bastante para hacer variar sus hábitos, su carácter y su forma.»

Reconoce la importancia de la herencia, obrando en concurrencia con las demás causas, aunque sin conocer bien el modo de ejercer su accion; afirma de una manera general, que á favor de las demás influencias y con el concurso de la herencia, todos los organismos se han desarrollado poco á poco, á medida que sus necesidades lo han exigido, y segun las condiciones externas á que han estado sometidos.

Exagerando los efectos del ejercicio y del hábito, formula

los dos principios siguientes: 1.º «La falta de uso de un órgano, hecha constante por los hábitos adquiridos, empobrece gradualmente este órgano, y concluye por aniquilarlo y hacerlo desaparecer.» 2.º «El uso frecuente de un órgano hecho constante por el hábito, aumenta las facultades de este órgano, lo desarrolla y le hace adquirir dimensiones y una fuerza de acción, que no tiene en los animales que lo ejercitan menos.» Cita como comprobantes, el ejemplo de la atrofia de los ojos en los animales subterráneos, la falta de la cabeza en los moluscos acéfalos, debido al gran desarrollo del manto que envuelve el cuerpo de estos animales haciéndola inútil; el cuerpo alargado de las culebras, forma adquirida por los constantes esfuerzos de estos reptiles para alargarse á fin de pasar por sitios estrechos; la membrana interdigital de las aves palmípedas, adquirida por la distension de la pequeña membrana que une los dedos en su base, cuando quieren batir el agua y nadar; la pezuña que envuelve la última falange de los dedos de algunos mamíferos, resultado del hábito de la estacion cuadrúpeda, durante casi todo el dia; el largo cuello de la girafa y el de sus extremidades anteriores, debido á la costumbre de estirarse para alcanzar de los árboles los brotes y hojas de que se alimenta. Pero si bien estos y otros muchos ejemplos que pudieran citarse, son verosímiles en algunos casos particulares, no pueden admitirse de ningun modo como interpretacion general de los hechos.

Se ha dicho en algunas de las diferentes críticas hechas á la Filosofía Zoológica de Lamarck, que no habia percibido dos de los grandes principios en que se fundan las modernas teorías trasformistas, la seleccion natural y la lucha por la existencia, y creemos, por el contrario, que si bien no desenvueltos, alude á ellos en los siguientes párrafos: «Terminaremos estas ideas generales sobre los animales, por dos consideraciones bastante curiosas: la una, concierne á la extrema multiplicidad de los animales en la superficie de la tierra, y en el seno de las aguas en que se encuentran; y la otra, mostrando los medios que la Naturaleza emplea para que su núme-

ro no dañe nunca, sin embargo, á la conservacion de lo que ha sido producido y del órden general que debe subsistir.»

«Por consecuencia de la extrema multiplicacion de las pequeñas especies, y sobre todo de los animales más imperfectos, la multiplicidad de los individuos podía perjudicar á la conservacion de las razas, al progreso adquirido en la perfeccion de la organizacion, en una palabra, al órden general, si la naturaleza no hubiese tomado precauciones para restringir esta multiplicacion en límites que no puede franquear jamás.»

«Los animales se comen los unos á los otros, salvo los que no viven más que de vegetales; pero estos están expuestos á ser devorados por los animales carnívoros.»

«Se sabe que los más fuertes y los mejor armados, son los que se comen á los más débiles, y que las grandes especies devoran las más pequeñas. Los individuos de una misma raza, sin embargo, rara vez se comen entre sí; hacen la guerra á las demás.»

«La multiplicacion de las pequeñas especies de animales es tan considerable y la renovacion de sus gérmenes tan pronta, que estas pequeñas especies harian inhabitable el globo á otras, si la naturaleza no hubiese puesto un término á su prodigiosa multiplicacion. Pero como sirven de presa á una multitud de otros animales, la duracion de su vida es muy limitada y los cambios de temperatura las hacen morir, su número se mantiene siempre en justas proporciones para la conservacion de sus razas y de las otras.»

«En cuanto á los animales más grandes y más fuertes, estarían en el caso de hacerse dominantes y de perjudicar á la conservacion de muchas otras razas, si pudieran multiplicarse en grandes proporciones, pero sus razas se devoran entre sí y se multiplican con lentitud y en pequeño número, lo que conserva de esta manera la especie de equilibrio que debe existir.»

En la misma Filosofía Zoológica dice más adelante: «En los vegetales, en los que no hay acciones, ni por consiguiente hábitos propiamente dichos, los grandes cambios de circuns-

tancias, producen grandes diferencias en el desarrollo de sus partes; de manera que estas diferencias hacen nacer y desarrollar algunas de entre ellas, en tanto que atenúan y hacen desaparecer muchas otras. Pero aquí todo se opera por los cambios en la nutrición del vegetal, en sus absorciones y traspiraciones, en la cantidad de calor, de luz, de aire y de humedad, que habitualmente recibe entonces; en fin, en la superioridad que ciertos movimientos vitales pueden tomar unos sobre otros.»

«¿Quién no sabe que tal ave de nuestros climas que cuidamos en una jaula, si después de cinco ó seis años le damos libertad, no está entonces en estado de volar como sus semejantes en ese completo estado de libertad? El ligero cambio de circunstancias operado sobre este individuo, no ha hecho á la verdad más que disminuir su facultad de volar, y sin duda no se ha operado ningun cambio en la forma de sus partes. Pero si se tuviese en cautividad una série de generaciones de individuos de la misma raza, no hay duda que la forma misma de las partes de estos individuos sufriría cambios notables. Pues con mucha más razón, si á esta circunstancia se añadiese un cambio de clima muy diferente y que gradualmente se hubiesen habituado estos individuos á otras especies de alimentos y á otro género de acciones; con certeza todas estas circunstancias reunidas y hechas constantes hubiesen formado una nueva raza.»

Consecuente con su doctrina, extiende su teoría hasta el hombre, admitiendo su origen pitecoídeo, del que se ha separado después por una série de perfecciones adquiridas en el tiempo y hechas hereditarias.

Importante y muy digna de tenerse en cuenta es la opinión del sabio naturalista francés, por la que, apartándose de las ideas geológicas de su tiempo sobre las revoluciones y catástrofes generales de la tierra, admite solo las revoluciones locales; idea que años más tarde reciben su sanción científica con los profundos é interesantes trabajos de Cárlos Lyell, que son las doctrinas recibidas hoy en la ciencia.

Considera las clasificaciones y los diferentes grupos que la constituyen, las clases, órdenes, familias, géneros, y la nomenclatura de los objetos particulares, como medios ó procedimientos puramente artificiales, convenientes sí, porque nos ayudan á fijar nuestros conocimientos sobre la multitud y diversidad del prodigioso número que la Naturaleza nos ofrece. Las plantas y los animales, segun él, difieren solo por la sensibilidad; la vida es un fenómeno puramente físico, no existiendo, por lo tanto, principio vital distinto; el tejido celular es el origen comun orgánico de todo sér organizado. Para el eminente naturalista y filósofo, la base física de la inteligencia es el sistema nervioso; afirmando, por último, que la voluntad no es nunca completamente libre, y que la razon es un estado del órgano del entendimiento, del que resulta un grado mayor ó menor de rectitud en los juicios.

Cincuenta años yacen casi en el olvido las ideas de Lamarck, que si bien exageradas é insostenibles algunas de ellas, por la falta de una base experimental, no por eso revelan menos un grande esfuerzo intelectual, que adelantándose á su época, en la que impera por completo el empirismo de Linneo y se inaugura el dogmatismo de Cuvier; la nueva era abierta por Cárlos Darwin y la escuela trasformista moderna le hacen la justicia, que con tanto derecho le corresponde.

Aunque más circunspecto que Lamarck, Estéban Geoffroy Saint-Hilaire, sabio eminente y distinguido zoólogo contemporáneo de aquel, sostiene tambien la trasformacion de las especies orgánicas, si bien á diferencia del primero, atribuye la importancia principal, como causa de aquella, á la atmósfera, á sus cambios, á sus estados variables de temperatura, de humedad, cantidad de ácido carbónico, en fin, á la influencia del medio ambiente ó de las circunstancias exteriores. Para Geoffroy el organismo, ante las variaciones del medio, es pasivo; su conformacion y estructura cambian por la accion de aquel; una disminucion en la cantidad de ácido carbónico de la atmósfera, por ejemplo, provocó la trasformacion de los reptiles saurios en aves, porque la mayor riqueza de oxígeno

tuvo que determinar en aquellos más vivacidad y energía. Exageracion sistemática que conduce á iguales inconvenientes, que las ideas demasiado absolutas del hábito y el ejercicio en Lamarek, sin tener en cuenta, que no una sino todas las causas concurren, segun su intensidad y duracion á producir el mismo resultado.

Decidido partidario de la doctrina de la epigenesis, es más preciso que su ilustre contemporáneo Lamarek, y acude como fuentes de conocimiento á la Embriología, á la historia de las metamorfosis y á la Teratología ó ciencia de las monstruosidades. En oposicion á la doctrina de Lamarek, sobre la trasformacion de los tipos dice: «Con evidencia, no es por un cambio insensible como los tipos inferiores de los animales ovíparos han llegado al grado superior de organizacion,» suponiendo, por consiguiente, la posibilidad de las trasformaciones bruscas, y suprimiendo de este modo la necesidad de formas intermedias. Expuestas sus doctrinas en diferentes artículos y memorias, las condensó en su *Filosofia anatómica* publicada en 1828, sosteniendo dos años más tarde, en el seno de la Academia francesa y contra toda la autoridad de que gozaba el gran Jorge Cuvier, el principio de la mutabilidad de las especies. El resultado de aquella célebre discusion no es difícil preveer, dadas las ideas dominantes entre los sabios académicos y el imperio ejercido por su ilustre competidor; las doctrinas de Geoffroy son rechazadas y la concepcion unitaria de la naturaleza y la del origen de las especies declarada trascendente, es relegada del dominio de las ciencias naturales.

La victoria de los empíricos sobre los naturalistas filósofos, fué tan decisiva entonces, que durante treinta años no se habló más de Filosofía de la Naturaleza. Hoy la ciencia, sin embargo, hace justicia á estas concepciones atrevidas, sustituyendo á la idea dualística del mundo la del monismo ó unitarismo, por la que, todo lo que es de su dominio reconoce como causas eficientes las fuerzas físico-químicas, que lo mismo determinan la formacion de un cristal, que las más variadas for-

mas del mundo de la vida, segun los diferentes grados de su intensidad y complicacion.

Bory de Saint-Vincent, director del *Diccionario clásico de Historia natural*, partidario de las doctrinas de Lamarck, admite la formacion espontánea y continúa de nuevas especies, no sobre los actuales continentes, sino sobre las tierras consideradas por él como recientes. Cita como ejemplo la isla Borbon, que cree salida há poco tiempo de los mares y en la que existen «más especies polimorfas que en toda la tierra firme del antiguo mundo.» Sobre este suelo relativamente moderno, las especies, dice, no se han fijado todavía.

Los estudios microscópicos le condujeron á formar su reino Psicodiaro, constituido por los Infusorios de Otto Federico Müller y confundidos por Linneo bajo la denominacion genérica de *Chaos*. «El género Chaos, decia Bory, no pertenece propiamente ni á la planta ni al animal; es un intermedio.» (11) De los extremos de cada una de las familias en que dividió las tres clases de sus Psicodiaros tienen origen las familias de las plantas y animales, las cuales se van separando por matices insensibles. Si hoy este reino intermedio, despues de los bellos descubrimientos de E. Haeckel y de su clasificacion del reino neutro de los Protistos, no tiene sino una importancia histórica, no por eso dejará de conservar siempre un valor filosófico de primer órden.

D'Allon en 1821 (12) supone, que las especies son susceptibles de desenvolvimiento y modificaciones. W. Herbert, en 1822 (13) opinaba que las especies vegetales y animales, son un grado superior de las variedades ó variedades fijadas. En 1826, Grant de Edimburgo, en una Memoria sobre las spongillas, (14) indicó que las nuévas especies procedian, por un trabajo persistente de metamorfosis, de especies fijadas. En una obra notable sobre la madera de los árboles destinados á las construcciones navales, (15) M. Patrick Matthew supone que el mundo ha sido periódicamente poblado y repoblado casi en su totalidad, opinando, que en cada período de repoblacion, se han producido nuevas formas sin la ayuda de nin-

gun gérmen organizado anterior, concibiendo, segun carta dirigida, más tarde por el mismo á Darwin, por intuicion y casi sin ningun esfuerzo de reflexion, el gran principio de la seleccion natural. El distinguido geólogo Leopoldo de Buch, en su excelente descripcion física de las Islas Canarias publicada en 1836, comparando el desenvolvimiento de las especies con el de las lenguas, opina que las variedades se pueden trasformar en especies, incapaces de cruzamiento despues. Paralelismo entre la evolucion divergente de las formas lingüísticas y las orgánicas, desarrollado más tarde por el distinguido filólogo aleman Augusto Schleicher, prematuramente arrebatado á la ciencia. (16) El profesor Haldeman, en 1843 y 1844 (17) expone los argumentos en pro y en contra de la hipótesis del desenvolvimiento de las especies por via de modificacion, inclinándose más bien hácia la variabilidad.

En 1844 aparece en Inglaterra un libro notable, de autor anónimo, titulado *Vestigios de la Creacion*, (18) que sin una gran erudicion, ni grandes pruebas científicas, la belleza de su estilo lo populariza rápidamente, tirándose en poco tiempo numerosas ediciones. Establece su anónimo autor dos influencias modificadoras de los séres vivos, que son: 1.^a las condiciones exteriores de la vida; y 2.^a la fuerza inherente al organismo, fuerza íntima, espontánea y que lo conduce á su término. Con arreglo á estos dos principios deduce, que las especies no pueden ser productos inmutables. Cree que la organizacion progresa por saltos, pero que los efectos producidos por las condiciones de vida son graduales.

El sabio belga y distinguido veterano de la Geología, Omal- lius d' Halloy, en una Memoria publicada en 1846, en el Boletin de la Sociedad Real de Bruselas, dice, que las nuevas especies, más bien que debidas á una creacion especial, son producidas por descendencia, cuya opinion habia emitido ya en 1831. El célebre botánico Schleiden en sus *Principios de Botánica filosófica* dados á luz en 1849, considera las diferentes especies de plantas, como los productos diferenciados de las variadas combinaciones de las formas fundamentales de

la materia orgánica. Para el gran botánico, las especies tienen un origen puramente subjetivo.

Casi por el mismo tiempo, de 1852 á 1853, los distinguidos botánico y paleontólogo F. Unger y Víctor Carus y el antropólogo Schaaffhausen, sostienen ideas semejantes respecto al origen de las especies. El primero, en su *Ensayo sobre una historia del mundo vegetal* afirma, que las especies vegetales descenden de un corto-número de formas ancestrales, tal vez de una sola, y cuyo árbol genealógico está experimentalmente fundado en la evolucion paleontológica del reino vegetal. El segundo considera las formas actuales, como descendientes de los organismos fósiles, segun se expresa en su notable *Sistema de morfología animal*. «Los organismos, dice, enterrados en las capas geológicas más profundas, deben considerarse como los abuelos de los séres, que en la actualidad componen los reinos orgánicos, séres modificados por un largo trabajo de generacion y de acomodacion progresiva á las condiciones del medio ambiente.» Por último, el doctor Schaaffhausen, en una Memoria sobre *La fijeza y la variabilidad de la especie*, sostiene tambien el desarrollo progresivo de las formas orgánicas, y que el desvío, la separacion y la divergencia que se observa en las especies próximas, son debidas á la destruccion de las formas intermedias. Como Lamarek, se declara más adelante, en 1857, partidario del origen pitecoideo del hombre.

El eminente botánico M. Naudin, decia ya en la *Revista hortícola* (19) en 1852, que la comunidad de organizacion en los séres que componen un reino, no puede explicarse sino por la comunidad de origen. La Naturaleza ha formado las especies, dice, del mismo modo que nosotros producimos las variedades, por medio de la seleccion artificial, si bien no explica cómo obra la seleccion en aquella. Opina tambien, que en la época de su aparicion, las especies han estado dotadas de una facultad plástica superior á la que tienen en la actualidad. El conde de Keyserling (20) en 1853, explica la aparicion de las nuevas especies por un miasma, que en ciertos

momentos se propaga sobre la superficie de la tierra fecundando los gérmenes, de donde han de salir las especies. Es una curiosa tentativa para explicar naturalmente un hecho, por más que la idea sea absurda. En su gran obra sobre la *Geografía botánica*, (21) Lecoq, aunque sin determinar fijamente su creencia respecto á la modificación de las especies, dice: «Se ve, que nuestras investigaciones sobre la fijeza ó la variación de las especies, nos conducen con evidencia á las ideas emitidas por dos hombres célebres, Geoffroy Saint-Hilaire y Goethe.»

En 1855, Baden-Powell, en su *Ensayo sobre la unidad de los mundos* demuestra admirablemente, que la aparición de nuevas especies, lejos de ser un milagro, es un fenómeno natural, ó como ha dicho también el gran astrónomo John Herschell, «un procedimiento natural y no milagroso.» En este mismo año publica el conocido filósofo naturalista Luis Büchner, su popular libro *Fuerza y Materia*, en el que, partiendo de la hipótesis de la generación espontánea, sostiene que todas las formas actuales proceden de las primitivas ó ancestrales, cuya transformación se ha verificado por sucesivos cambios, según demuestran la evolución paleontológica é individual de los organismos, su anatomía comparada y el paralelismo de sus diferentes grados de desarrollo. Por último, el sabio embriólogo, el reformador de la teoría zoológica de la evolución, Carlos Ernesto Baer, fundándose en las leyes de la distribución geográfica, cree que las especies actuales no son tipos fijos é invariables, sino por el contrario, series genealógicas producidas por metamorfosis de un mismo origen, de una misma madre.

IV.

Cumpléndose en la eternidad del tiempo la ley de la evolución universal, lo mismo en la extensión infinita de las nebulosas estelares, que en el sistema de los mundos, en la tierra que habitamos, como en todos los seres que la forman; el

progreso humano ha de realizarse siempre, como una de las fases de aquella gran ley. Por eso vemos constantemente sucederse en la historia de la humanidad, y en su manifestacion más característica, en la historia de la ciencia, á largos intervalos de tinieblas, períodos cada vez más brillantes de luz, que si en el primer momento ofuscan y deslumbran, al fin nos dejan ver con más claridad, abarcando más extensos horizontes.

Así ha sucedido con las doctrinas sustentadas por Lamarck, Geoffroy y demás naturalistas filósofos despues de las célebres discusiones de la Academia, segun notamos en la reseña histórica que acabamos de exponer. La creencia de la íntima relacion que existe entre todas las formas orgánicas, y que estas formas proceden lenta ó bruscamente de otras, no se borró del espíritu de todos los pensadores, sino que por el contrario, continuaron trabajando, y poco á poco se han ido desarrollando, hasta el momento en que, apoyándose sobre los hechos, se han formulado de una manera positiva las leyes biológicas que sirven de base á la moderna teoría trasformista.

Al propio tiempo que las doctrinas genealógicas de los cuerpos vivos van, aunque aislada y lentamente, desarrollándose y tomando cuerpo en el espíritu de muchos naturalistas filósofos, segun hemos visto; Cárlos Lyell en la Geología, rompe con la tradicion, demostrando la inexactitud de la creencia en las devastaciones ocurridas por las grandes catástrofes generales, creencia desenvuelta y sostenida en la ciencia por la autoridad de Jorge Cuvier. En tanto que los botánicos y los zoólogos seguian la direccion trazada por el célebre naturalista francés, afirmándose al mismo tiempo la opinion, de que largos períodos de reposo y de silencio habian alternado con catástrofes y revoluciones repentinas y generales mediante las que, el relieve de la superficie terrestre habia cambiado, los seres vivos habian perecido y nuevas creaciones tenian lugar; Cárlos Lyell, con la publicacion en 1830 de la primera edicion de su obra magistral los *Principios de Geo-*

logia, (22) da una nueva y opuesta direccion á la ciencia. Estudiando la influencia, hasta entonces desatendida, de las corrientes de los ríos, los depósitos de los Deltas y del limo acarreado por aquellos, como los del Nilo, Amazonas y Missisipi, por ejemplo, el trabajo destructor de las corrientes irregulares del mar, y el á la vez constructor y devastador de las corrientes regulares; midiendo el trabajo producido por el movimiento de derivacion de los ventisqueros actuales; observando las construcciones de los pólipos y moluscos hoy vivos con las de los antiguos tiempos, y notando las modificaciones de los contornos de las tierras debidos á los levantamientos y hundimientos, Lyell demostró lo que Lamarck habia concebido ya treinta años antes, segun hemos indicado; que las modificaciones geológicas eran constantes, pero lentas, locales y no generales. Prueba, con efecto, que para explicar la estructura del globo, no es preciso acudir á revoluciones misteriosas debidas á causas ininteligibles, sino que bastan las causas actuales obrando en períodos cronológicos de larguísima duracion. La formacion de las montañas se explica tambien naturalmente, segun Lyell, por simples movimientos de elevacion y depresion de la costra terrestre, como los que en la actualidad se verifican y están bien probados, los cuales, continuando durante muchos siglos, darán los mismos resultados que los que representan hoy las cordilleras y más altas montañas, y por último, que multitud de causas relativamente pequeñas en apariencia, como la accion de la atmósfera, la de la lluvia, la de la nieve, la de las corrientes y las olas, á través del tiempo, producen considerables modificaciones. La acumulacion de pequeñas causas producen grandes efectos: *gutta cavat lapidem*.

Aunque en las primeras ediciones de los Principios de Geología, combate las doctrinas de Lamarck sobre la variabilidad de las especies y desenvolvimiento de la vida, en ediciones posteriores y en su notable obra sobre *La antigüedad del hombre*, (23) rectifica completamente sus ideas, y haciendo justicia á la gran concepcion del naturalista francés,

dice: «lo que Lamarek habia predicho ha sucedido: á medida que el número de formas nuevas se ha multiplicado, encontramos más dificultad en precisar lo que debemos entender por especie ó por variedad.» Al ocuparse de la aparicion de las montañas, mediante los levantamientos y hundimientos lentos de la costra sólida del globo en los diferentes períodos geológicos; y comparar con esta lentitud de accion las modificaciones sucesivas, sufridas en el tiempo por los organismos termina de esta manera: «en resúmen, el movimiento del mundo inorgánico es casi evidente y sensible; es comparable á la aguja de los minutos de un reloj, cuya marcha es apreciable á la vista y al oido, mientras que las fluctuaciones de la creacion viva son casi invisibles y se parecen al movimiento de la aguja de las horas. Solo observando esta aguja con atencion durante algun tiempo y comparando su posicion relativa en este intervalo, es como apreciamos la realidad de su movimiento.»

V.

CÁRLOS DARWIN.

En el campo de la ciencia, como en todas las esferas de la actividad humana, aparecen en ciertos momentos hombres eminentes cuyo espíritu sintético, adelantándose á la época en que viven, formulan esas grandes concepciones y descubren esas leyes importantes, que determinan las grandes revoluciones del mundo intelectual, que inconscientemente se vienen preparando en el tiempo. Así sucede con la doctrina de la descendencia genealógica de los séres vivos. Los destellos particulares de algunos, los poderosos esfuerzos intelectuales de otros, para sacar la Historia natural del empirismo sistemático en que se encontraba y fundar una doctrina mecánica del origen y desarrollo de las formas vivas, fueron insuficientes; no

7

puieron obtener el asentimiento general, ni puieron formar escuela, segun hemos visto en la reseña histórica que acabamos de exponer. Pero al mismo tiempo, y sobre todo, desde Linneo, la gran masa de hechos biológicos acumulada por la enorme extension que alcanzan, la Anatomía comparada, y la Paleontología, la Botánica y la Zoología, con la Geología, la Física, la Química y las demás ciencias naturales, preparan admirablemente el terreno para dar cuerpo y formular la doctrina científica de los orígenes probables de la vida y las variadas formas bajo las que se ha manifestado y en la actualidad reviste sobre la superficie de la tierra. Faltaba, sin embargo, el hombre, que aprovechando tan ricos materiales, habia de constituir la ciencia de los seres vivos, con datos más extensos, más variados y numerosos, apartándola de la base empírica en que se fundaba y levantarla de nuevo sobre cimientos más fuertes, más sólidos y más exactos; sobre la unidad de la naturaleza orgánica é inorgánica. El hombre apareció, y este hombre es Carlos Roberto Darwin. Hijo del Doctor Roberto Waring Darwin y nieto del autor de la Zoonomía el Doctor Erasmo Darwin, nació el 12 de Febrero de 1809 en Shrewsbury (Inglaterra.) Educado en una Escuela dirigida por el Doctor Butler, despues Obispo de Lichfield; en 1825 pasó á estudiar á la Universidad de Edimburgo, donde permaneció dos años, y dedicado al mismo tiempo al estudio de los animales marinos, leyó en la Sociedad Pliniana dos notas sobre los movimientos de los huevos de las Flustras. Ingresó despues en el Colegio de Cristo (Christ-College) de Cambridge, donde obtuvo el grado de Bachiller en Artes en 1831. Habiendo ofrecido en el Otoño del mismo año, el Capitan de la marina inglesa Fitz-Roy, ceder la mitad de su dotación al naturalista que quisiera acompañarle en su viaje de circunnavegacion, se presentó Darwin á él, renunciando á toda indemnizacion, reservándose solo la propiedad de las colecciones que recogiera, las cuales repartió luego entre varios establecimientos. El viaje del navío inglés el Beagle, cuyo objeto era resolver, á la vez que problemas científicos, cuestiones prácticas del arte

náutico, duró cinco años, y en todo este tiempo germinó en el cerebro del eminente naturalista la idea de la teoría genealógica, que más tarde desenvolvió tan completamente. Después de la redacción científica del viaje en la parte zoológica y geológica, y casado ya desde 1842, habitó en sus posesiones de Down-Beckenham, en donde constantemente estuvo dedicado á sus interesantes observaciones y desde donde ha dado á la estampa las importantes publicaciones, que figuran en el apéndice de este trabajo y más numerosas de las que generalmente se conocen. El indisputable mérito de sus trabajos le valió numerosas distinciones, como las medallas de oro de la Sociedad Real de Londres y la de Copley; la de Wollaston de la Sociedad geológica de Londres; era Caballero de la Orden prusiana del Mérito y Miembro honorario y Corresponsal de la mayor parte de las Sociedades sabias extranjeras. Elegido por fin en sesión de 5 de Agosto de 1878, después de tantas contrariedades suscitadas por los representantes de la escuela tradicionalista, Miembro corresponsal de la Academia de ciencias de París, en la sección de Botánica; y España también, para honra de la docta y simpática Institución libre de enseñanza establecida en Madrid, le nombró Profesor honorario de la misma, en unión del sabio filósofo Guillermo Tiberghien.

El sabio ilustre, el profundo pensador, el hombre cuya laboriosa y ejemplar vida estuvo consagrada desde sus primeros años á estudiar la Naturaleza; el reformador de las ciencias naturales, aquel cuyas profundas concepciones han transformado la faz de las mismas, y que ante las indignadas y exageradas protestas de ciertos creyentes, permaneció impasible continuando pacientemente su admirable obra reuniendo y acumulando pruebas, aquel cuya doctrina ha sido objeto de tantos envenenados dardos lanzados por la pasión y la ignorancia, pero que al mismo tiempo ha gozado de la inapreciable satisfacción de ver en vida aceptada aquella por la inmensa mayoría de los sabios del mundo entero y hecha ya popular; ha terminado su brillante carrera en este mundo el día 19 de Abril del presente año.

La prensa española como la de todos los países, con insignificantes excepciones, ha tributado al gran naturalista en artículos críticos y necrológicos los homenajes debidos á su genio.

Su patria á su vez le ha tributado los honores solemnes con que distingue á sus personajes más ilustres, asistiendo á la ceremonia fúnebre ante una inmensa concurrencia, todas las notabilidades de la ciencia, las letras y la política de Inglaterra; representadas las naciones por sus respectivos embajadores y enterrado en la gran abadía de Westminster cerca de las tumbas de Isaac Newton, Livingstone y Juan Herschell. La losa funeraria que cubre sus restos lleva solo esta sencilla inscripcion: «Cárlos Roberto Darwin nació el 12 de Febrero de 1809, murió el 19 de Abril de 1882.»

¡Gloria inmortal á los grandes hombres de la ciencia y á todos los mártires del pensamiento, cuyos trabajos y desvelos recoge la humanidad en raudales de beneficios, que tan eficaz y poderosamente contribuyen á su progreso moral é intelectual!

VI.

Dos naturalistas eminentes, Cárlos Darwin y Alfredo Russell Wallace, que bien distantes el uno del otro, pues este último hacia muchos años se ocupaba en recoger y estudiar los animales del archipiélago índico oriental, concibieron la misma idea sobre la causa eficiente de la tendencia á la variacion indefinida de las especies orgánicas. Hacia veinte años que Darwin trabajaba continuamente en recoger hechos y hacer experiencias en los animales y vegetales que probasen la teoría de la trasformacion de las especies. Pero habiendo recibido de Wallace un ensayo *Sobre la tendencia de las variedades á alejarse indefinidamente del tipo original*, con objeto de que viera si lo encontraba nuevo é interesante, fué examinado por Lyell y el célebre botánico Hooker,

los cuales, conociendo las ideas y los trabajos preparados por Darwin, determinaron á este á presentar en union de la nota de Wallace uno de los capítulos de su manuscrito, cuyos trabajos fueron leídos ante la Sociedad Lineana é impresos despues, en los que coincidian completamente respecto á la causa determinante de la variacion de las especies, y que es lo que en realidad constituye en la moderna teoría trasformista el verdadero darwinismo, la *Selección natural*. En Setiembre del siguiente año, 1859, aparece por fin la obra inmortal de Cárlos Darwin titulada: *Origen de las especies por medio de la selección natural, ó la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la existencia*.

El libro de Darwin es un acontecimiento científico de tal importancia y trascendencia, cuanto que fija una de las épocas más interesantes en la historia de la ciencia. El golpe dado por la nueva teoría á las creencias antiguas consagradas por el tiempo es tan terrible, que no han podido ni jamás podrán reponerse de tan poderosa sacudida. Pero en cambio, abre una dirección enteramente nueva á las ciencias biológicas, sustituyendo á las hipótesis dualísticas y teleológicas anteriores, la verdaderamente científica del *monismo*, la causalidad y continuidad, explicando la Naturaleza entera en su doble base objetiva y fenomenal, por la acción siempre constante de las leyes eternas é inmutables que rigen el Cosmos. Es verdad, que los espíritus serios reconocian, que las antiguas doctrinas eran insostenibles, que principalmente en la primera mitad del siglo actual, segun hemos visto en los antecedentes históricos que acabamos de reseñar, se venia preparando un cambio en las ideas, relacionado con el creciente progreso de la ciencia, que tentativas interesantes se habian hecho en este sentido, en particular en Inglaterra, Francia y Alemania; pero faltaba condensar los numerosos hechos acumulados, compararlos, discutirlos, formular leyes, en una palabra, constituir un cuerpo de doctrina, fundar una nueva teoría, que reemplazase á la antigua, y esta es la grande obra, el hecho importante que realiza el libro de Cárlos Darwin.

EXPOSICION DE LA TEORIA TRASFORMISTA.

CAPÍTULO II.

DE LA ESPECIE ORGÁNICA.

Las leyes biológicas de la *Variabilidad y Adaptacion*, la *Concurrencia vital* ó *Lucha por la existencia*; la *Herencia* y la *Selección natural*, son las bases fundamentales de la teoría darwinista. Pero la noción de la *especie*, en el mundo orgánico, es la cuestión prévia ó punto importante del gran problema, cuya solución se disputan los antitrasformistas y los trasformistas, en la esfera de la Filosofía natural.

Los primeros, partiendo de que todas las variadas formas de la vida han sido creadas así desde el principio; consideran las especies vegetales y animales completamente independientes las unas de las otras, existiendo solo un lazo genealógico entre los individuos que proceden del mismo par ó de una misma forma primitiva, como resultado de una creación particular. Esta idea de la especie, como molde fijo é invariable en el que se han vaciado todas las formas del mundo orgánico, viene constituyendo un dogma científico entre los naturalistas, formulado y sostenido por la autoridad de Cárlos Linneo, fundador de la Historia natural taxonómica y descriptiva. Aceptada literalmente la narración mosaica según la que, los animales y las plantas fueron creados, «cada uno según su especie,» Linneo considera esta como un tipo fijo é invariable

en la Naturaleza y dice: *Species tot numeramus quod diversae formae in principio sunt creatae*. La idea del origen é inmutabilidad de las formas específicas formulada por Linneo, es sostenida despues por Jorge Cuvier; si bien comprendiendo la insuficiencia para la clasificacion práctica, de la definicion dada por aquel, se expresa así: *Especie es la reunion de individuos que descienden unos de otros ó de los mismos padres y á los que se parecen tanto como se parecen entre sí*. (24)

El superior talento del gran naturalista francés, y sobre todo, los numerosos é importantísimos trabajos con que enriquece la ciencia, colocan á Cuvier á la cabeza de los adversarios de la doctrina de la descendencia, como el primero y más respetable de todos ellos por la autoridad que ejerce en toda la primera mitad de nuestro siglo, imponiendo el dominio de sus ideas en el mundo científico, y dando á sus conclusiones el carácter inmutable que reviste el dogmatismo.

La insuficiencia teórica y la imposibilidad en la aplicacion práctica de la definicion de la especie, dada por Cuvier, imperan hasta la aparicion de la obra fundamental de Cárlos Darwin; como sus ideas sobre la sucesion de las creaciones orgánicas y los períodos de las grandes revoluciones ó cataclismos del globo, dominan en Geología, hasta la publicacion de la gran obra de Cárlos Lyell los *Principios de Geología*. Ocupándose de la definicion dada por Cuvier, el distinguido naturalista aleman Haeckel, en su *Morfologia general* dice: «En esta definicion á la que están ligadas más ó menos íntimamente las demás, las dos condiciones que se exigen á los individuos de una misma especie son: cierto grado de semejanza ó similitud aproximada de los caracteres, y en segundo lugar, una relacion de parentesco, consistente en un lazo de comunidad de origen. Los autores que han sucedido á Cuvier, han propuesto definiciones variadas á fin de perfeccionar la presente. Los unos han dado más importancia al parentesco genealógico de todos los individuos; los otros han tomado particularmente en consideracion la concordancia morfológica

de todos los caracteres esenciales. En general puede afirmarse, que siempre que se ha tratado de aplicar la definicion de la especie, de distinguirlas y denominarlas, no se ha hecho caso más que de la última parte de la definicion, despreciando por completo la segunda. La concepcion genealógica de la comunidad de origen de todos los individuos de una especie, se completa más tarde por la definicion fisiológica de que todos los individuos de una misma especie, cruzándose sexualmente podian tener una posteridad fecunda, mientras que el cruzamiento entre individuos de diferentes especies no podia dar lugar sino á una posteridad estéril. En la práctica sistemática, sin embargo, despues de examinar cierto número de individuos muy semejantes, se contentan generalmente con probar la concordancia de todos los caracteres esenciales y no se pregunta, si todos estos individuos reunidos bajo el nombre de especie, tienen en realidad un origen comun y son susceptibles de producir una posteridad fecunda. Más todavia, cuando en la práctica es preciso distinguir las especies vegetales y animales, no se ocupan para nada de la definicion fisiológica, como tampoco de saber si remontando á su origen proceden de una misma pareja. Se consideran además sin vacilacion alguna dos formas muy parecidas, como dos buenas especies diferentes, desde el momento en que el exámen de un cierto número de individuos análogos, ofrecen una diferencia constante aun en un carácter relativamente subordinado. En este caso como en otros no se pregunta si las dos séries diferentes proceden ó no en realidad de antepasados comunes y pueden producir ó no entre sí mestizos aun siendo estériles.»

Comparando las definiciones dadas sobre la especie, notamos con efecto la marcada divergencia que las distingue, atendida la diferente nocion que sirve de base á la fórmula de su expresion. Siendo tan extenso el catálogo de aquellas, solo copiamos á continuacion algunas de las más importantes.

«Son de la misma especie todas las plantas salidas de la misma semilla y que pueden reproducirse por la siembra.»
J. Ray.

«La especie es el conjunto de séres que dan entre sí productos fecundos.» Illiger.

«La especie es la sucesion de individuos que se perpetúan.» Flourens.

«Se entiende por especie una coleccion ó un grupo de animales que poseen en comun ciertas particularidades de organizacion cuyo origen no puede atribuirse á la accion de causas físicas conocidas.» Lacordaire.

«La especie es la reunion de individuos que concuerdan entre sí en todos los caractéres invariables.» Endlicher y Unger.

«La especie no es otra cosa que una sucesion constante de individuos semejantes que se reproducen.» Buffon.

«La especie es la coleccion de todos los individuos que se parecen más entre sí que se parecen á otros, que pueden por una reproduccion recíproca producir individuos fértiles, y que se reproducen por la generacion de tal manera, que se les puede suponer por analogía salidos de un solo individuo.» De Candolle.

«La especie es un individuo repetido y continuado en el tiempo y en el espacio.» Blainville.

«La especie es el conjunto de todos los individuos que tienen absolutamente los mismos caractéres, que pueden fecundarse mutuamente y dar nacimiento á una série de individuos que se reproducen con iguales caractéres.» Aquiles Richard.

«La especie es una forma de vida representada por individuos, que reaparece en los productos de la generacion con ciertos caractéres inalienables y que se reproduce constantemente por la procreacion de individuos similares.» Juan Muller.

«La especie es una coleccion ó sucesion de individuos, caracterizados por un conjunto de rasgos distintivos cuya transmision es natural, regular é indefinida en el órden actual de las cosas.» Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire.

«La especie es el conjunto de individuos más ó menos semejantes entre sí que descienden ó que pueden mirarse como

descendientes de un par primitivo único por una sucesión no interrumpida y natural de familias.» A. De Quatrefages.

Se ve por la lectura de estas definiciones, que para unos naturalistas como Juan Ray, Illiger y Flourens, por ejemplo, el concepto de la especie no comprende más que la idea de filiación, para Lacordaire, Endlicher y Unger es solo la de semejanza, en tanto que para otros como Buffon, Cuvier, De Candolle, Blainville, Aquiles Richard, Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire y de Quatrefages fundan la noción de la especie sobre los conceptos de semejanza y filiación.

La misma vaguedad, iguales dificultades ofrece entre los naturalistas los términos ó conceptos de variedad y raza, por más que generalmente suponen la idea de descendencia común, aunque pocas veces pueda probarse. Pero donde vemos resaltar más tal vaguedad, donde son más difíciles de vencer las dificultades, es entre aquellas formas que poseyendo el carácter de especies presentan, sin embargo, tan profundas semejanzas con otras formas, están tan enlazadas por gradaciones intermedias, que los naturalistas dudan el describirlas como otras tantas especies distintas. Si como dice Darwin, se comparan diversas flores de Inglaterra, Francia ó los Estados-Unidos; se ve, que un gran número de formas se consideran por unos botánicos como verdaderas especies y por otros como puras variedades. Watson, en una lista de 182 plantas inglesas consideradas generalmente como variedades, dice también, que todas ellas han sido elevadas á la categoría de especies por diferentes botánicos. Muchas de las aves é insectos de América y de Europa, que presentan ligeras diferencias, han sido clasificadas por notables naturalistas como otras tantas especies bien definidas y como simples variedades por otros.

La universalidad y extensión de las variaciones que presentan los animales como las plantas no se aprecian en general, y sin embargo, si examinamos y comparamos muchos individuos de una especie numerosa, observamos notables diferencias no solo en su talla y su color, sino en la forma y proporciones de todos sus órganos. En un trabajo publicado por

J. A. Allen, (25) naturalista americano, como resultado de un gran número de observaciones hechas sobre los mamíferos y aves de los Estados-Únidos, y en particular sobre estas últimas, demuestra, que entre los individuos de la misma especie, aun cuando habiten la misma localidad, presentan sorprendentes é imprevistas variaciones. Entre las aves observa, que no solo difieren entre sí los individuos de la misma especie por la pinta general, por la distribucion de los colores y de las manchas, sino por la talla, por la longitud de la cabeza, de los pies, de las alas, de la cola, de los tonos y la forma general del pico, alcanzando estas diferencias muchas veces la sétima parte, la sexta y aun la cuarta de las dimensiones medias totales. Nota tambien, que estas variaciones no son aisladas, sino que es frecuente la simultaneidad, indicando hasta la variacion de diez y nueve caractéres en diez especies de aves sobre individuos todos del mismo sexo, de igual grado de desarrollo y todos de la misma comarca. Además de las variaciones observadas entre los individuos de una localidad, se ve tambien otra série de variaciones entre las aves de la misma especie que habitan localidades diferentes. Á medida que se avanza hácia el N. se nota en las aves de la América septentrional que la talla de los individuos de la misma especie aumenta, disminuyendo en los que viven al S., en tanto que el pico del mayor número aumenta en longitud en esta direccion y disminuye en la del Norte. En los mamíferos se observa que en general la talla disminuye caminando en ambas direcciones, á partir de una cierta posicion central donde alcanza su máximum. En las aves de librea oscura se hace más subido el color avanzando hácia el Sur, en los que tienen rayas amarillas ó rojas se acentúan mucho, y si son transversales, las de tintas oscuras se ensanchan más y se estrechan las claras, perdiéndose por completo las que son blancas. Estas diferencias son á veces tan grandes, que las variedades del extremo N. y del extremo S. se considerarían como especies distintas sin la gradacion perfecta de tipos intermedios que se observa caminando de un extremo á otro. Es un hecho demos-

trado la variacion de especies animales en el estado de naturaleza, variacion muy extensa bajo el punto de vista de muchos caractéres y muy atendible por su valor absoluto, lo cual nos hace comprender cómo pueden producirse nuevas especies. Si, con efecto, las condiciones físicas ú orgánicas de una region ocupada por una especie es más favorable á una de sus variedades extremas y aquellas se hacen predominantes, esta forma extrema reemplazará á todas las demás; pero si aquellas condiciones son diferentes en dos puntos de la region, podrán modificar en sentidos contrarios á dos variedades extremas y el tipo primitivo se extinguirá bien pronto, siendo reemplazado por dos especies que se diferenciarán la una de la otra por una variacion de caractéres extremos que existian en ciertas variedades de la especie primitiva. Continuando muchas séries de cambios determinados por la influencia de nuevas condiciones, una sola especie puede trasformarse en un grupo de especies afines, las cuales, segun vemos en la Naturaleza, diferirán entre sí por un cierto número de caractéres poco marcados.

El mismo Cuvier reconocia, que en el perro, la distancia de una raza á otra era igual en muchas de ellas á la que en un género natural separa las especies más lejanas. (26) Tambien De Quatrefages, decidido partidario de la fijeza é inmutabilidad de la especie, dice: «Es imposible desconocer hoy que las semejanzas tanto exteriores como anatómicas, que existen á veces entre animales de la *misma especie*, pero de *razas diferentes*, son tales, que observadas en individuos salvajes motivarian la formacion de géneros distintos y perfectamente caracterizados. Los perros entre los mamíferos podian ya servir de ejemplo. El magnífico trabajo de Darwin sobre los palomos ha probado, que en esta especie el campo de la variacion no es menos extenso. En verdad si no se conociese su origen comun, ningun naturalista vacilaria en colocar en géneros distintos el *mensajero inglés* y el *buchon*, de que Darwin nos ha dado los retratos y hecho conocer la organizacion.» (27)

Al empezar el estudio de un grupo desconocido de organismos, se principia siempre por la gran dificultad de poder distinguir las diferencias que deben considerarse como de valor específico, de aquellas que no indican más que variedades; porque no se sabe cuál es la suma de variacion media de que el grupo es susceptible; indicando esto mismo lo general, que es cierto grado de variabilidad. Entre las formas que se aproximan mucho y que en opinion de los naturalistas, no pudiendo elevarse á la categoría de especies, se consideran como *sub-especies*, así como entre las variedades bien marcadas ó aun entre las variedades menos distintas y las diferencias individuales, no se puede marcar un límite fijo; sino que fundiéndose las diferencias unas en otras, indican una gradacion serial insensible, despertando en el espíritu, como toda idea de série, la de paso ó transicion.

El carácter mismo de la fecundidad de las especies y la esterilidad de los híbridos, producto del cruzamiento de las especies distintas, en que principalmente se apoyan los defensores de la fijeza de aquella, es científicamente tan inexacto, como que la opinion de la esterilidad de los híbridos se fundó solo en el antiguo y conocido hecho de los mulos y mulas nada más, y sin ofrecer por consiguiente el carácter de observacion general y experimental. Además de repetidos hechos posteriores a aquellos, existen otros bien conocidos, como el cruzamiento llevado á cabo en grande escala en Angulema por M. Roux de las liebres y los conejos, cuyo híbrido, el *Lepórido*, es perfectamente fecundo, perpetuándose por generacion directa indefinidamente sin quitarles á aquellas el carácter de *buenas especies*. Igual carácter de fecundidad ofrecen los ensayos hechos con los híbridos, del *Cervulus vaginalis* y *Reevesi*; del *Phasianus colchicus* y *torquatus*, del *Anser cinereus* y *cygnoides*. Con otros muchos hechos que pudieran citarse, fijémonos, por ejemplo, en las variadísimas formas del perro doméstico, que por la escuela antitrasformista se consideran como simples variedades y razas de una sola especie, por el hecho de que todas son fecundas entre sí, y

sim embargo, comparando, como lo hace Darwin, ciertas especies de lobos y los perros de los pueblos salvajes, el lobo europeo y el perro húngaro, se opinará con el eminente sabio, que es muy probable que en diferentes puntos de la tierra y en distintas épocas, domesticó el hombre diversas especies del género *Canis*, produciendo su cruzamiento descendencias de una fecundidad ilimitada; pudiendo citar como comprobantes de tal opinion, los ensayos de generaciones de híbridos secundos de perro y lobo, del chacal y perro practicados por Buffon, por Isidoró Geoffroy Saint-Hilaire y Flourens. Las experiencias y observaciones de Kolrreuter, Gartner, Nageli y otros sobre los géneros *Cirsium*, *Cytisus*, *Rubus*, etc., prueban que la esterilidad de los híbridos vegetales no constituye una ley, reconocido como está que muchas especies de plantas salvajes son el resultado de cruzamientos entre especies próximas. Es, por lo tanto, completamente artificial la distincion sistemática de buenas y malas especies, establecida á vista de la inestabilidad de formas en ciertos grupos de organismos animales y vegetales, porque justamente las llamadas malas especies, desechadas por inútiles por los naturalistas sistemáticos, son ahora la piedra angular de la ciencia.

Las especies, que algunos con cierta ligereza suponen, que segun la teoría trasformista deben ser suprimidas, son, por el contrario, necesaria y científicamente conservadas; pero en tanto que no se consideren sino los caracteres determinantes, y la definicion se ajuste perfectamente á la realidad. Las especies, segun esta teoría, no son tipos invariables en la Naturaleza, simples colectividades de individuos análogos, sino *Ciclos* de generaciones, que abrazando las diversas fases de las diferentes séries de individuos, permanecen semejantes á sí mismos, en tanto que se encuentran sometidos en el tiempo, á las mismas condiciones exteriores, no poseyendo aquellas, por consiguiente, sino una estabilidad relativa. La idea ó concepto de especie podemos pues definirla con Haeckel: *El conjunto de todos los ciclos de generaciones, que presentan las mismas formas, en las mismas condiciones de existencia.*

CAPÍTULO III.

VARIABILIDAD Y ADAPTACION.

El estudio de las formas orgánicas tanto animales como vegetales sometidos al poder del hombre, ha sido el punto de partida de Darwin para conocer y apreciar la variabilidad y adaptacion de las especies, tanto en el estado doméstico como en el de naturaleza. Todos los seres vivos cambian, con efecto, bajo la influencia de diferentes causas, como fácilmente podemos observarlo y así lo vemos, aunque sin carácter científico, con solo echar una mirada á nuestro alrededor. Los fenómenos de variabilidad y adaptacion, no son hechos accidentales debidos á causas transitorias, que obran sobre los individuos fugazmente, sino que debemos considerarlos como la expresion de una propiedad fisiológica fundamental, como una manifestacion vital absolutamente inseparable de toda idea de organismo. La variabilidad y la adaptacion son los verdaderos orígenes del desenvolvimiento y del progreso de las especies, cuya causa determinante es la actividad fisiológica de la nutricion ó de los cambios materiales; entendiendo la palabra nutricion en el sentido más extenso, puesto que abraza el conjunto de todas las relaciones materiales que un organismo puede sostener con el medio ambiente. En tal sentido, la nutricion comprende, no solo la alimentacion, sino la influencia de todos los fenómenos que constituyen el clima, el suelo, la habitacion y la accion de los demás organismos, amigos unos, enemigos otros, que rodean á cada animal y á cada planta.

La variabilidad ó facultad de adaptacion en los séres orgánicos, es un principio ó ley general, que determina la produccion de variedades, y por la que aquellos tienden siempre á adquirir nuevas propiedades bajo la influencia de mundo exterior. Es un fenómeno tan fundamental la adaptacion en los séres orgánicos, que lo mismo es inherente á los más pequeños elementos de la forma, al protoplasma y la célula y á los más sencillos organismos, como á los más complicados. Examinemos los diferentes individuos de especies distintas vegetales y animales, y no hallaremos dos completamente iguales; por pequeña que sea la diferencia, se observa siempre en ellos una constante tendencia á modificarse. Se ha supuesto por algunos, que la facultad de adaptacion es más débil en los animales inferiores que en los superiores, pero la observacion demuestra, que si examinamos millares de pólipos por ejemplo, no se encuentran dos completamente iguales; y en tanto que un pastor distingue con facilidad los diferentes individuos de su hato, otra persona cualquiera no encuentra diferencia alguna entre todos ellos. La facultad de adaptacion es un hecho tan conocido de los agricultores y ganaderos, cuanto que es la base de la mejora de las plantas y animales domésticos, con el objeto de obtener los frutos más sabrosos, las más bellas flores, las carnes y grasas más abundantes ó los más fuertes y robustos animales.

Estas variaciones frecuentes y multiformes que nos ofrecen las formas orgánicas, tanto en el estado doméstico como en el de naturaleza, ¿son puro efecto del acaso, ó por el contrario, obedecen á leyes fijas é invariables? Las formas características por las que se diferencian los organismos, son debidas á la herencia ó á la adaptacion, cuyos efectos, combinándose constantemente producen las formas especiales. Es difícil, por esta causa, determinar y distinguir con seguridad los hechos que corresponden á la actividad de una ú otra funcion, las cuales, por la poca atencion prestada hasta ahora á la trascendental importancia que revisten, representan solo una pequeña parte de los fenómenos correspondientes á esta clase. Lo mismo que

en la herencia, sin embargo, existen ya formuladas algunas importantísimas leyes, que presiden á los variados casos de adaptacion, reconociéndose como causa fundamental de esta, segun ya hemos manifestado antes, los cambios materiales ó la actividad fisiológica de la nutricion.

Las leyes á que la adaptacion está sometida, se pueden dividir en dos séries; la una llamada série de las leyes indirectas ó mediatas denominada *adaptacion potencial*, y la otra, série de las leyes inmediatas ó directas, *adaptacion actual*. La adaptacion potencial ó mediata es, segun Darwin y Cárlos Vogt, á la que es preciso atribuir una actividad más considerable y casi exclusiva, en tanto que otros naturalistas opinan, que la adaptacion actual ó inmediata es la más importante porque es la más general y más fácil de explicar que la primera. La complicacion de estos hechos no permiten todavía determinar con rigor, cuál es la parte, en los diferentes casos de variacion aislada, que corresponde á la adaptacion potencial y á la actual, ó á la accion combinada de ambas, en la trasformacion de las formas orgánicas. Examinemos ahora las leyes generales deducidas de los hechos correspondientes á cada uno de los dos géneros de variacion ó adaptacion.

La adaptacion potencial consiste, en que los cambios sobrevenidos en un organismo por la influencia de las circunstancias exteriores, no se manifiestan en este, sino solo en sus descendientes, ó en los que de aquel proceden por via de reproduccion. Así es, que podemos crear ciertas monstruosidades sometiendo los organismos de los padres á condiciones extraordinarias de existencia, antes del nacimiento de su posteridad.

La ley de la *adaptacion individual*, la más general de todas, es aquella por la que, todos los individuos por semejantes que parezcan, presentan desde el principio de su desarrollo cierto número de diferencias. Con efecto, por grande que sea la semejanza entre dos gemelos, se pueden distinguir uno de otro, porque difieren en alguna particularidad; ya, por ejemplo, en la magnitud relativa de ciertas partes del

cuerpo, ya en el número de cabellos, en el de las células epidérmicas, en el de los glóbulos de la sangre, etc., hecho más marcado todavía en los animales cuyos partos son de muchos hijuelos, como los perros, los gatos, los cerdos y otros varios. Las causas de estas diferencias congénitas, si bien el mayor número de veces nos son desconocidas, debemos referirlas, por regla general, á las influencias que han modificado, no á los mismos individuos, sino los órganos reproductores de los padres. La segunda ley ó de la *adaptacion monstruosa*, es aquella en virtud de la que se producen notables variaciones en la forma, no sobre el organismo afectado directamente, sino sobre su posteridad. Ciertos cambios considerables en las condiciones de existencia del organismo generador, en el aire, en la luz y en el alimento, segun lo prueba la experiencia, determinan esas desviaciones monstruosas ó por saltos, á que se puede referir el albinismo, los casos de sexdigitacion, la falta de cuernos en los toros y vacas y el aumento hasta cuatro ó seis de estos órganos en las cabras y carneros. Estas desviaciones son probablemente debidas á una modificacion experimentada por el óvulo materno ó el espermatozoide del macho. Por último, la ley de *adaptacion sexual*, tercera de las que rigen la adaptacion mediata ó potencial, es la que, mediante ciertas influencias que obran sobre los órganos generadores de los padres, determinan la produccion de los sexos. Este orden de fenómenos, por interesantes que en sí sean, y por su importancia con relacion al origen de los llamados caracteres sexuales secundarios, es todavía oscuro y está mal observado. Se puede, sin embargo, afirmar hoy, que modificaciones numerosas importantes de las formas organizadas, deben su origen á este orden de hechos, así como muchos otros cuya causa nos es todavía desconocida.

Que los cambios en las condiciones de existencia influyen poderosamente en la posteridad de los organismos, nos lo demuestra la infecundidad de numerosos animales salvajes, y la esterilidad de muchas plantas exóticas cultivadas en los jardines botánicos. Entre los multiplicados ejemplos que pu-

dieran citarse de tales hechos, podemos mencionar los de las aves de rapiña, los loros, los monos, el elefante, muchos carniceros, que casi nunca se reproducen en cautividad, y la esterilidad de muchas plantas provocada por el cultivo; observándose, por último, que otros cambios en la nutrición, pueden anular por completo la descendencia y determinar importantísimas modificaciones morfológicas.

La adaptación directa ó actual consiste, en que la modificación producida por un cambio en las condiciones externas de existencia: el clima, la nutrición, la educación, el hábito, el ejercicio, el cultivo, etc., afectan al organismo ó al individuo sobre el que su acción se ejerce inmediata ó directamente y no solo á su descendencia, como en la adaptación potencial.

La ley más general y más apreciable de la adaptación directa ó inmediata es la de la *adaptación general ó universal*, en virtud de la que, todos los individuos, aun los más semejantes, se diferencian más ó menos en el período de su existencia, por adaptarse á las distintas condiciones externas de la vida. Los individuos de la misma especie, por análogos que sean, se diferencian cada vez más en el curso de su existencia por particularidades más ó menos importantes, resultado de la diversidad de condiciones en medio de las que cada uno tiene que vivir. No existen, con efecto, dos seres de una especie cualquiera, que durante todo el curso de su vida se encuentren en medio de idénticas condiciones externas, influyendo estas, como es consiguiente, primero sobre las funciones y después sobre las formas de cada organismo á las cuales modifican. Examinemos, por ejemplo, como dice Haeckel, dos hermanos en su primera edad, y por semejantes que sean, notaremos sin duda ciertas diferencias individuales, las cuales veremos más acentuadas en el proceso de aquella, según hayan sido, como es natural, más diversas las vicisitudes por que han pasado y las condiciones externas á que hayan tenido que adaptarse. Si estos mismos individuos han seguido direcciones distintas en sus relaciones sociales, dedicado el uno, por ejemplo, al trabajo corporal y el otro al estudio ó trabajo

intelectual, se notará una gran diferencia bajo el doble punto de vista del desarrollo de su cuerpo y de su espíritu. Pues si dirigimos nuestra atención á otros animales así como á las plantas, lo mismo en el estado doméstico y de cultivo, que en el estado natural, en ningun caso encontraremos dos individuos de la misma especie completamente iguales. Estas diferencias son debidas unas veces á la adaptacion individual ó potencial, otras á la directa ó universal, aunque siempre difíciles, si no imposibles determinar con certeza, cuáles son originales y cuáles adquiridas.

La adaptacion *acumulada* ó *acumulativa*, tan importante y general como la anterior, es aquella á la cual se refieren las modificaciones producidas por la influencia persistente de las condiciones exteriores, como la alimentacion, el clima, y el medio por una parte; y por otra, el hábito, el ejercicio, el uso ó falta de uso de los órganos. De estos hechos de adaptacion, los primeros de antiguo conocidos, fueron sustentados principalmente por De Maillet y E. Geoffroy Saint-Hilaire, y los segundos por Lamarck. Estos dos géneros de fenómenos, que se consideraban y Darwin mismo los considera como diferentes, lo son realmente en la apariencia, pues ambos son debidos á dos causas eficientes; la una, la influencia exterior, y la otra la resistencia ó reaccion del organismo para adaptarse á aquella, cuyas acciones obran simultáneamente. Así se comprende, que acumulándose la accion de todas estas causas, por pequeñas que puedan parecer á primera vista, produzcan los más grandes efectos. Extenso y exacto catálogo de hechos de este género de adaptacion directa registra la ciencia. ¿Quién no conoce los resultados inmediatos de la alimentacion, variando en cantidad y calidad, sobre las diversas modificaciones, que con un fin determinado queremos producir en los animales domésticos y en las plantas cultivadas? Si un ganadero quiere obtener buenas lanas, sabe que debe alimentar su ganado con forraje distinto que el destinado á proporcionarle buenas carnes ó abundante grasa. La alimentacion que se da á los caballos de lujo y de carrera, tiene que ser de

mucho mejor calidad que la destinada á los de tiro ó carga. Las mismas plantas presentan aspectos distintos segun se las coloque en una ú otra tierra vegetal, trasplantadas á orillas del mar, vemos á muchas adquirir hojas gruesas y carnosas, que se vuelven secas y vellosas en sitios calientes y áridos. Obsérvese el diferente vigor de la vegetacion en un árbol, por ejemplo; segun que se encuentre en un sitio al descubierto y libre en todas direcciones, ó por el contrario, en un bosque donde oprimido por todas partes por los demás que le rodean tiene que adaptarse á un medio distinto; en el primer caso se verá que su grueso tronco extiende sus robustas ramas á lo lejos, en tanto que en el segundo, su largo y delgado tallo las sostiene débiles y delgadas.

Las modificaciones morfológicas que resultan de estas causas, no son nunca la consecuencia inmediata de la influencia exterior, sino que es preciso referirlas á la reaccion correspondiente del organismo, á la actividad espontánea llamada hábito, ejercicio, uso ó falta de uso de los órganos. La voluntad animal puede producir los cambios más notables en las formas orgánicas, adaptándose por una larga costumbre á las variaciones ocurridas en las condiciones de existencia. Por esta causa vemos en los animales domésticos atrofiarse ciertos órganos, efecto de la inaccion ó falta de uso á que los ha reducido el cambio en su género de vida, como observamos en los patos, por ejemplo, que en el estado salvaje vuelan bien, perdiendo casi esta facultad en el estado doméstico. De esto resulta, que los huesos así como los músculos de sus extremidades, se modifican en su desarrollo y en su forma, como ha demostrado Darwin en las diferentes razas de patos domésticos, descendientes todas del pato salvaje. (*Anas boschas.*) En los perros, los conejos y muchos otros animales domésticos, las orejas péndulas que en el estado de domesticidad es el resultado del menor uso que hacen de los músculos correspondientes de aquellas, en el estado salvaje las tienen eréctiles y dotadas de una gran movilidad para espiar la aproximacion de sus enemigos, de cuyo peligro están libres en el pri-

mer estado. Multitud de otros hechos pudieran citarse, que comprueban la ley de la adaptacion acumulada, pero terminaremos con el del *axolote* de Méjico (*Siredon pisciformis*) muy parecido á nuestro *triton* ó *salamandra acuática*. El axolote vive y se reproduce ordinariamente en el agua, y como la salamandra acuática, tiene branquias externas para respirar, que conserva toda su vida; pero de los que se cuidaban en el estanque del Jardín de Plantas en París, saliéndose algunos del agua, perdieron al cabo de algun tiempo sus branquias, se reprodujeron y continuaron respirando por sus pulmones, no pudiendo apenas distinguirse del *amblystoma*, especie de triton abranquio de la América del Norte.

La *adaptacion correlativa*, es aquella mediante la que, los cambios ocurridos en un órgano determinan modificaciones en otros. Es una consecuencia de la conexion de todas las partes del organismo y principalmente del carácter unitario y centralizador de la actividad nutritiva. Cuando, por ejemplo, se trasplanta un vegetal á un sitio más seco, el número de sus hojas aumenta, en tanto que las ramas, á su vez, disminuyen. En ciertos animales como los toros, los cerdos y otros, en los que, por efecto de la domesticidad, sus patas se acortan, la cabeza por su parte se trunca y acorta tambien. Las aves, en general, presentan esa relación de longitud entre el cuello, el pico y las patas, como observamos en algunas razas de palomas y particularmente en las aves zancudas. La falta de sustancia colorante de la piel, produce ciertas modificaciones sobre otras partes del cuerpo con quien á primera vista no tiene relacion el sistema cutáneo externo; como el sistema muscular, el óseo y el sistema nervioso en general, indicando siempre un signo de debilidad en todo el organismo. Los gatos blancos con ojos azules son casi siempre sordos, y los que tienen tres colores, como las llamadas gatas moriscas, en nuestro país, son generalmente hembras; los caballos blancos tienen mejor predisposicion al desarrollo de los tumores sarcomatosos; y en el hombre mismo se observa la influencia que para contraer ciertas enfermedades tiene el mayor ó menor

grado del desarrollo pigmentario, como lo prueba la mejor aptitud que para la aclimatación en los climas tropicales tienen los europeos de piel morena, cabellos negros y ojos oscuros, que los de piel blanca, cabellos rubios y ojos azules.

Aparte de millares de ejemplos que pudieran citarse de correlaciones morfológicas análogas, las más notables é importantes, son las que existen entre los órganos sexuales y las demás partes del cuerpo. Los ganaderos saben perfectamente, que para obtener gran cantidad de tejido graso, la castración en ambos sexos es el mejor medio, así como los agricultores cuando quieren conseguir de una planta una fructificación más rica, arrancan gran número de hojas, y si por el contrario, se desea obtener una planta de bello y abundante follaje, se cortan ó arrancan las yemas florales. El hombre como los animales castrados, experimenta notables modificaciones en la parte corporal como la espiritual. Las relaciones que existen entre los órganos sexuales de ambos sexos, son de tal importancia, que toda alteración en los órganos secretores de los productos de la generación, reobra sobre el resto del organismo, deteniendo el desarrollo del cerebro, de la laringe, del sistema muscular; determinando una gran acumulación de grasa subcutánea, disminuyendo la energía de la voluntad y la actividad de las facultades intelectuales.

Esta correlación de los órganos sexuales, proyecta una viva claridad sobre ciertos fenómenos de la adaptación potencial. El menor cambio de aquellos órganos modifica considerablemente el desarrollo de los descendientes, como á su vez, el menor cambio en una parte cualquiera del organismo se refleja en los órganos sexuales, debiendo ejercer, por lo tanto, cada modificación de un individuo una influencia indirecta sobre su posteridad.

En virtud á la *adaptación divergente*, las partes del cuerpo en el principio semejantes, se desarrollan bajo la influencia de las circunstancias externas, en direcciones opuestas. Las plantas volubles nos ofrecen un ejemplo, entre otros muchos, de esta adaptación divergente. Las ramas originaria-

mente iguales, adquieren en estas plantas, forma, longitud, un grado de curvatura y un diámetro diferentes, segun sea mayor ó menor el de los cuerpos ú objetos á que se arrollen. La desigual actividad de nuestras dos manos, por el diferente desarrollo de los músculos, huesos y nervios, ocasionado por el mayor uso que habitualmente hacemos de la derecha, la frecuencia con que los ojos presentan desigualmente desarrollada su potencia visual por la diferente acomodacion, relacionada con determinadas profesiones, son otros tantos ejemplos de adaptacion divergente, que aun en nosotros mismos podemos observar, y mediante lo que puede explicarse la division del trabajo.

Por último, la *adaptacion ilimitada ó indefinida*, nos dice, que no existe límite conocido para la variacion de las formas orgánicas, bajo la influencia de las causas exteriores. Con efecto, la experiencia y la observacion no han descubierto ningun límite á la variabilidad, sino que en tanto que vemos degenerar un órgano por falta de uso, atrofiarse y casi desaparecer, como sucede con los ojos de ciertos animales subterráneos, algunos topos, ratas ciegas, reptiles, anfibios y muchos invertebrados; en otros casos, el ejercicio constante perfecciona y desarrolla un órgano hasta un punto sorprendente.

Las consideraciones que acabamos de exponer respecto á la idea de especie, la variabilidad y adaptacion de esta, y la accion modificadora de las condiciones exteriores, en virtud de la flexibilidad y maleabilidad de las formas orgánicas para plegarse á estas, nos prueban: que la filiacion continua y la semejanza al máximo, como caracteres fundamentales de la especie, segun los adversarios del trasformismo, nada tienen de fijos, sino que, por el contrario, nos dan la explicacion de las incesantes variaciones que el cuadro de la vida ha experimentado y experimenta, por la aparicion y desaparicion de multitud de formas; nos hacen comprender las leyes más importantes á que aquellas obedecen, nos demuestran, que si en los séres orgánicos no existiese una invariable y marcada

tendencia á la adaptacion, no le hubiera sido posible jamás al hombre el conseguirlo, como lo practica y realiza con las plantas cultivadas y los animales domésticos; diciéndonos, por último, que estas sorprendentes y admirables modificaciones, que en el mundo de la vida se verifican, no son hijas del azar y del acaso, sino consecuencias necesarias de causas eficientes mecánicas, en virtud de las que, las séries de los fenómenos obedecen todos al principio de causalidad, ó se relacionan entre sí á título de causa á efecto.

CAPÍTULO IV.

CONCURRENCIA VITAL

Ó LUCHA POR LA EXISTENCIA.

La *concurrència vital ó lucha por la existencia*, no es más que una generalización de la teoría de Malthus; es la consecuencia natural de la rápida progresion, en virtud de la que todos los séres tienden á multiplicarse.

Lo mismo que entre los hombres, esta gran lucha para atender á las necesidades de la vida, existe perpétuamente entre los animales y las plantas. Es un hecho indiscutible que los individuos vegetales y animales, aumentarían de un modo tan considerable en corto tiempo, que la tierra sería insuficiente para contenerlos, si no existiesen numerosas causas, que limitasen y contrariasen tan exuberante multiplicacion. Linneo ha calculado, que si, por ejemplo, una planta anual produjese solo dos semillas al año, y cada una de estas diese á su vez otras dos semillas, continuando de igual modo hasta los veinte años, contaría aquella planta con un millon de individuos al final de este período. Una pareja de elefantes, que con tanta lentitud se reproducen, en quinientos años se elevaría á quince millones de individuos, y sin embargo, este animal, desde los treinta á los noventa años, no produce más que tres pares de hijuelos. Existen, aparte de estos cálculos teóricos, numerosos hechos de multiplicacion extraordinaria de plantas y de animales, en diferentes comarcas del globo, como vemos en la

América del Sur y últimamente en la Australia, en las que algunas de nuestras especies domésticas, como el toro y el caballo se han multiplicado hasta tal punto, que segun cálculos de Alejandro Humboldt, viven hoy, solo en las Pampas de la Plata, unos tres millones de caballos salvajes ó cimarrones.

El número de individuos posibles ó virtuales están representados por el de óvulos ó gérmenes asexuados que producen los organismos. La mayoría de estos gérmenes perece, sin embargo, desde los primeros momentos, y solo llegan á desarrollarse hasta adquirir la aptitud de reproducirse, los más aptos para hacer frente á las condiciones orgánicas é inorgánicas en cuyo seno tienen que vivir. Lo mismo los vegetales que los animales, los individuos entran necesariamente en lucha desde los primeros instantes, á fin de procurarse el alimento que les es necesario, teniendo que combatir contra multitud de influencias extrañas: contra otros organismos á los cuales sirven de alimento, contra la accion de los agentes externos, el calor, el frio, la humedad, la sequedad y mil otras circunstancias; siendo más viva y encarnizada siempre la competencia, entre los individuos de la misma especie, que habitan iguales localidades. De este continuo combate resulta, que los individuos menos aptos para acomodarse ó plegarse á las nuevas condiciones de existencia perecen, en tanto que los más favorecidos, no solo continúan viviendo, sino que multiplicándose, su organizacion se modifica muchas veces para adaptarse mejor á aquellas. El triunfo de esta concurrencia vital, es el patrimonio de los individuos dotados de cualquier condicion favorable de que carezcan los demás. Cualquiera ventaja de cuerpo ó de espíritu; el color, la magnitud, el vigor, la naturaleza de los medios de ataque ó defensa para evitar los peligros, son circunstancias todas, que favorecen lo mismo á los individuos que á las especies, en la lucha general, asegurándoles su conservacion en el presente y su prosperidad en el porvenir.

Los extremos de temperatura en un clima, influyen poderosamente en la determinacion del número medio de indiyduos

de cada especie; así es, que si por efecto de las variaciones del primero, la cantidad de subsistencias disminuye, suscítase una lucha encarnizada entre los individuos de la misma especie, y también entre los de especies distintas, que viven de los mismos alimentos. El triunfo en este combate es siempre de aquellos que, como acabamos de decir, están dotados de alguna ventaja particular ó propiedad útil de que estén privados sus concurrentes.

Resultan también ventajas en la concurrencia vital, siempre que el número relativo de los individuos de una especie, es mucho mayor que el de sus enemigos; por esta causa se obtienen grandes cantidades de trigo en los campos; porque el número de semillas es muy grande con relación al de pájaros que de ellas se alimentan, no multiplicándose tampoco estos, en proporción al exceso de materias alimenticias. En cambio, si el trigo mismo ú otras plantas semejantes, se siembran en corto número en un jardín, por ejemplo, apenas si se consigue recoger algunas espigas.

La infinita variedad de las mútuas y complejas relaciones de los organismos, que habitan una comarca, que son en último término, las que debemos considerar como las condiciones mismas de la lucha por la existencia, son desconocidas en gran parte y las más veces muy difíciles de descubrir. La visita, por ejemplo, de los insectos á muchas orquídeas es necesaria, para que moviendo sus masas polínicas, estas plantas sean fecundadas. El trebol rojo (*Trifolium pratense*), planta forrajera, necesita para ser fecundada las visitas de los insectos, vulgarmente llamados moscardones ó abejorros, los cuales, al chupar el néctar que se encuentra en el fondo de la corola de aquellas, ponen en contacto el pólen con los estigmas y determinan la fructificación, la cual no se verifica sin el concurso de los expresados insectos, según ha demostrado la experiencia. El número de los abejorros depende á su vez del de sus enemigos, especialmente ciertas ratas de los campos, como el de estas del de los gatos de quienes son víctimas; lo cual nos explica, por qué razón aquellos insectos son más

abundantes en la proximidad de las poblaciones donde hay muchos gatos, que por su parte ahuyentan y destruyen gran número de ratas campesinas. El Paraguay ofrece uno de los ejemplos más curiosos de esta importante correlación de los seres orgánicos en la concurrencia vital. El perro, el caballo y el toro no han conseguido naturalizarse en este país, en tanto que existen en gran número al N. y al S. Nuestro sabio compatriota Azara y Rengger también, han demostrado, que una especie de mosca muy común en tales comarcas, deposita sus huevos en el ombligo de aquellos animales recién nacidos, los cuales mueren al poco tiempo. Pero si aumentase el número de pájaros insectívoros que destruyen estas pequeñas moscas, disminuyendo por consiguiente el de tales insectos, los mamíferos citados podrían existir y multiplicarse en el Paraguay como en las comarcas limítrofes; y como el toro y el caballo son animales herbívoros, consumirían en gran cantidad ciertas plantas, determinando, por último, un cambio en la fauna y flora de este país.

En ciertos pueblos y particularmente en algunas de las islas del gran Océano, la base esencial de la alimentación de sus habitantes, es una especie de palmera. Los agentes principales de la fecundación de estas plantas, son los insectos, que llevan a las palmeras hembras, el polen de las flores masculinas; los insectos son pasto de los pájaros insectívoros, los cuales son víctima de las aves de rapiña, en tanto que estas son atacadas por un pequeño parásito que por millones se desarrolla entre sus plumas, el cual a su vez es destruido por un hongo microscópico. Los pájaros insectívoros y los pequeños parásitos son, pues, perjudiciales para la fructificación de las palmeras, dependiendo por consiguiente en este caso como en muchos otros, la existencia y prosperidad de una población del más pequeño, y al parecer, del más insignificante animal ó vegetal. «Batallas sobre batallas, dice Darwin, se libran constantemente con diversos resultados, y sin embargo, se equilibran las fuerzas tan perfectamente en el trascurso del tiempo, que el aspecto de la naturaleza permanece el mismo

durante largos períodos, bien que muchas veces baste lo más insignificante para dar la victoria á un sér organizado en lugar de otro. Nuestra ignorancia, sin embargo, es tan profunda y nuestra presuncion tan grande, que nos admiramos al saber, que una especie cualquiera ha desaparecido: y porque no vemos la causa, suponemos cataclismos desoladores del mundo ó inventamos leyes sobre la duracion de las formas vivas.»

La lucha es más enérgica entre los individuos y variedades de la misma especie que viven en los mismos distritos, necesitan igual alimento y están expuestos á iguales peligros. Siémbrense mezcladas, por ejemplo, diferentes variedades de trigo, y continuando esta operacion durante algun tiempo con las semillas recolectadas, veremos reducirse aquellas á un corto número, prevaleciendo solo las más vivaces, las más fecundas y las mejor adaptadas á la naturaleza vegetal. De igual modo, es más intensa la lucha entre las especies del mismo género, por la semejanza habitual de sus costumbres, de su constitucion y siempre de su estructura, que cuando la concurrencia tiene lugar entre las especies de géneros distintos. En ciertos puntos de Escocia, la multiplicacion del *malvis* (*Turdus viscivorus*) ha ocasionado una disminucion notable de otra especie, el *zorzal* (*Turdus musicus*); la pequeña abeja sin aguijon de la Australia, ha sido exterminada por la introduccion de nuestra abeja comun, así como la rata blanca de San Francisco de California, lo ha sido tambien por la rata negra importada en las embarcaciones europeas.

La concurrencia vital debe considerarse tambien no solo de individuo á individuo y entre las especies, sino entre los elementos histológicos de cada individuo. En todas las partes del organismo individual, en la profundidad misma de los tejidos, la lucha por la existencia se verifica de igual modo entre las células que entre las moléculas orgánicas. Es verdad que en tal lucha el resultado no es útil de una manera inmediata á la conservacion del individuo ni á la de la especie, pero sí lo es para cada elemento histológico en particular, porque la forma de cada órgano así como sus funciones ó actos particulares

resultan en último término de una lucha entre todas las fuerzas que entran en su composicion.

Digno á su vez de atencion es otro hecho, que antes hemos apuntado, constituyendo lo que el doctor Lanessan denomina *asociacion para la lucha*. (28) Consiste en la ventaja que da el número de representantes de una especie ó de una variedad sobre sus enemigos. Si en un campo se hallan exparcidos un corto número de piés de trigo, de cáñamo, etc., es casi seguro que se multiplicarán bien poco ó desaparecerán por completo porque sus semillas serán el pasto de las aves; pero si la llanura toda se siembra de las mismas plantas, seguramente prevalecerán. Si en una comarca existe un animal tímido, un roedor, un rumiante cualquiera, cuya comarca sea frecuentada por animales carnívoros, no tardarán aquellos en desaparecer; pero si, por el contrario, viven de los primeros numerosas tropas, un gran número escapará á la persecucion de sus enemigos naturales. La asociacion para la lucha por la existencia la practiçan consciente ó inconscientemente todos los séres vivos, resultando ventajoso para cada individuo el vivir en sociedad y el tomar parte en la defensa comun de esta sin que tenga que sacrificar ninguno de sus derechos individuales.

Esta asociacion no tiene lugar siempre entre individuos de la misma especie, sino entre los que pertenecen á especies muy diferentes. Existen plantas como la violeta, por ejemplo, que vive al abrigo de otros vegetales, por cuyo medio encuentra la humedad que le es necesaria y está protegida de la intensidad de los rayos solares. Si una violeta germina aislada ó lejos de este abrigo, morirá pronto, bien por la falta de humedad, bien por efecto del calor. Pero si las violetas viven protegidas por otras plantas, estas á su vez son favorecidas por aquellas formando á su pié un verde tapiz que disminuye la evaporacion y sostiene así una humedad conveniente al desarrollo y crecimiento de las plantas protectoras, siendo recíproca la ayuda en esta asociacion. Igual género de asociaciones observamos con frecuencia entre los animales. Citemos

como ejemplo la que constituyen ciertas aves con los toros, caballos y elefantes salvajes, unas alimentándose de las semillas no digeridas que contienen las deyecciones de estos mamíferos y otras de los parásitos que se encuentran en su piel. Algunos moluscos alojan en su concha, á un pequeño crustáceo del género *Pagurus*, en cuya habitacion se libra de varios peligros, recibiendo el molusco en cambio de este servicio los despojos de alimentos, que caen en el interior de la concha, de los palpos didáctilos de su huésped, mejor armado que aquel para apoderarse de su presa. Los pequeños pulgones que segregan un líquido azucarado de que tan ávidas son las hormigas no solo cuidan estas de no causarles daño alguno, sino que los halagan con sus antenas para aumentar la secrecion de tal jugo, y hasta se toman el cuidado de alimentarlos en ciertos casos y los trasportan á otras plantas más favorables para su alimentacion.

Los móviles de esta lucha incesante y necesaria, que en la economía de la naturaleza se verifica y mediante la que, unas especies se multiplican á expensas de otras, son la conservacion del individuo ó la nutricion, y conservacion de la especie ó reproduccion. Estas dos funciones, por lo tanto, son la base material sobre la que descansan los fenómenos de la herencia y de la adaptacion, siendo la diferente energía de aquellas entre las diversas especies, la que hace variar al infinito la lucha por la existencia. Podemos considerar por esto, la herencia y la adaptacion como fuerzas generadoras, centrípeta é interna la primera, y la segunda externa ó centrífuga, de las que depende el grado de fijeza ó variabilidad de las especies, segun el predominio momentáneo ejercido por el antagonismo de estas dos funciones.

Esta continua lucha efectúa la seleccion natural, utilizando el resultado combinado de la adaptacion y la herencia, trabajando de este modo perpétuamente en la trasformacion de todas las formas orgánicas. De esta encarnizada batalla de la vida, que se libra en el mundo orgánico, resulta necesariamente, que cualquier ventaja individual que dá la victoria es

legada á la descendencia del vencedor, la cual, perfeccionándose en el tiempo, puede dar origen á una nueva especie. Al mismo tiempo que el carácter ó modificacion favorable adquirida se fija en las generaciones sucesivas mediante la herencia; en virtud del principio de correlacion, por la solidaridad que existe entre las diferentes partes de un organismo, ninguna de ellas puede cambiar, sin que á su vez se verifique un cambio ó modificacion en alguna de las demás.

Los séres vivos tratan sin cesar de multiplicarse en progresion geométrica, teniendo todos ellos que luchar, durante las diferentes fases de su desarrollo, contra numerosas y variadas causas de destruccion. Pero en esta lucha continua que se establece entre los individuos como entre las especies, en este combate universal en que los más débiles ó menos aptos perecen, el miedo, segun la expresion de Darwin, es desconocido, la muerte generalmente pronta, y los séres más vigorosos, más sanos y más dichosos, son los que viven y se multiplican. Desconsolador seria, con efecto, este espectáculo, *bellum omnium contra omnes*, que á primera vista la Naturaleza nos ofrece en este tumulto y confusion infinitas, en que tantos séres luchan y combaten para asegurar su existencia en el presente y su conservacion en el porvenir; si al mismo tiempo la mirada atenta y escrutadora del observador no viese, que el resultado final de esta continua y encarnizada guerra, es asegurar tambien, la incesante perfeccion del mundo orgánico, en el espacio y en el tiempo.

CAPÍTULO V.

HERENCIA.

I.

La *herencia*, es la propiedad comun á todos los séres orgánicos, de transmitir sus caracteres á sus descendientes. Así como la adaptacion ó variabilidad, resultado de la accion centralizadora de la nutrición, es un principio de progreso lo mismo para el individuo que para la especie, que los favorece en la lucha general por la existencia; á su vez la herencia, es un principio conservador, una fuerza de resistencia de los organismos á la variabilidad, cuyos numerosos y diferentes hechos dependen de la actividad vital de la reproduccion. La concepcion puramente teórica ó ideal de la herencia, es la reproduccion de lo semejante por lo semejante; pero las variadas condiciones de existencia en que la vida se desarrolla, se complican cada vez más, á medida que se eleva del vegetal al animal, y de los más sencillos organismos á los animales superiores. La vida física como la psicológica, están sometidas en los animales á la trasmision hereditaria, y de igual modo se extiende á todos los elementos y á todas las funciones del organismo, que á la vida del espíritu, en sus variadas manifestaciones. Pero si bien los hechos, las leyes y consecuencias de la parte fisiológica de la herencia son fáciles de apreciar y están mejor estudiadas, no sucede lo mismo en las que se refie-

ren á las operaciones, que constituyen la vida mental, por más íntimamente enlazada que esté con la vida fisiológica.

La herencia fisiológica es un hecho tan comun y tan universal, que á nadie sorprende ni llama la atencion, que los hijos se parezcan á sus padres, traduciéndose este hecho de observacion vulgar, en cuanto á la estructura ó conformacion externa, con la frase «el hijo es el retrato del padre ó de la madre.» Estos rasgos ó signos característicos hereditarios, apreciados ya desde los tiempos más remotos, se designaban entre los romanos con nombres significativos, como el de Capitones, Nasones, Buccones, etc.

La influencia hereditaria en la estructura externa, se acusa en los miembros, en la cabeza, en el tronco, en la estructura y coloracion de la piel, hasta tal punto, que se ve en muchas familias humanas durante varias generaciones, caracterizarse sus individuos por una piel áspera ó fina, una gran abundancia del sistema piloso, como en el hombre puerco-espín Lambert, un color y dimensiones particulares en los ojos, excrecencias, manchas y otras alteraciones pigmentarias, que se ven aparecer en los descendientes, hasta en los mismos sitios en que sus antepasados las tenian. A esta misma influencia se debe, y por nadie se pone en duda, la exacta trasmision del parecido fisonómico, unas veces en la línea masculina, otras en la femenina y muchas veces en las dos.

De igual modo que en la externa, la influencia hereditaria se nota en la estructura ó conformacion interna. Existen familias en las que el corazon y el calibre de los principales vasos es muy considerable, siendo, por el contrario, pequeño en otras, presentándose en muchas los mismos vicios de conformacion. La superabundancia de sangre en algun individuo, constituye un carácter hereditario, predisponiendo á sus descendientes á las apoplegías, hemorragias é inflamaciones. La herencia trasmite tambien las proporciones del sistema nervioso, manifestándose sensiblemente en el volúmen y hasta en la forma de las circunvoluciones del cerebro, su órgano principal, obrando, por último, de la misma manera, sobre los

caractéres dominantes, que sobre los subordinados; transmitiendo el poder reproductor, la longevidad y todas esas maneras de ser individuales y personales llamadas *idiosincrasias*. Existen familias notables por su fecundidad, la cual se transmite por línea masculina en unos casos y en otros por la femina. La longevidad, que en general se cree depende directamente de la raza, del clima, de la profesion, del género de vida y de la alimentacion, se observa que por el contrario, los centenarios se encuentran en todas las comarcas del globo, lo mismo entre las diferentes razas, en los individuos que gozan de muchas comodidades, que entre aquellos que arrastran la vida más dura y miserable; lo cual nos prueba, que la longevidad es debida á un poder interno de vitalidad en ciertos individuos, transmisible por herencia. Opuesto á la larga duracion de la vida, vemos como triste patrimonio de muchas familias, la precocidad con que la muerte hiere á sus individuos, segun sucedia á la de Turgot en Francia, que no pasaban de los 59 años; así es, que el célebre Ministro y economista, á pesar de su vigor y buen estado de salud, arregló sus asuntos, terminando un trabajo que tenia principiado, al aproximarse esta época fatal, muriendo con efecto á los 53 años.

Las anomalías de la organizacion son tambien transmisibles por herencia, como lo comprueban los diferentes casos de albinismo, de polidactilia ó sexdigitacion, labio leporino, y otras numerosas desviaciones del tipo normal, unas veces por exceso y otras por defecto ó falta de desarrollo orgánico. De igual modo, vemos en muchos casos transmitirse por via de herencia las anomalías orgánicas adquiridas por accidente ó las deformaciones artificiales, como se observa en la forma particular del cráneo de los antiguos pueblos del Perú, cuya deformacion, seguida por la costumbre, se ha conservado despues: transmitiéndose tambien por herencia, no solo estos accidentes anormales, sino ciertas monstruosidades, que durante indefinido número de generaciones se reproducen, convirtiéndose en caractéres de raza, como lo demuestra, entre otros

ejemplos, el carnero de Ancon ó carnero nutria, de cuerpo alargado y patas cortas del Massachusetts. El hábito ó las disposiciones especiales adquiridas, puramente individuales, son tambien á veces transmitidas por herencia, pudiendo citar, entre otros ejemplos, el indicado por Darwin, de un niño, que cuando estaba contento, tenia la costumbre de mover los dedos con rapidez paralelamente unos á otros, y cuando la excitacion era grande levantaba las dos manos á la altura de los ojos, moviendo los dedos de igual modo; de cuya costumbre le costaba trabajo contenerse á edad avanzada, transmitiéndola de igual forma á uno de sus hijos; y el mencionado por Girou de Buzareingues (29) de un hombre á quien conoció, que teniendo la costumbre cuando se acostaba sobre el dorso de cruzar la pierna derecha sobre la izquierda, transmitió este hábito á una de sus hijas, que desde la cuna tomaba ya esta posicion.

¿Estas desviaciones y anomalías de toda especie, se fijan para siempre, ó son por el contrario, limitadas y transitorias? La observacion parece demostrar, por más que la cuestion no esté definitivamente resuelta, que estos desórdenes individuales, unos se transmiten y otros no, tendiendo siempre en el primer caso á volver al tipo normal primitivo, segun entre otros puede citarse el de la familia Colburn, que presentando uno de los hechos más curiosos de sexdigitacion durante cuatro generaciones, la anormalidad sexdigitaria decrecia rápidamente; lo cual se explica admitiendo, que la tendencia hereditaria es contrabalanceada y anulada, por último, por condiciones externas hostiles y desfavorables.

Los hechos patológicos suministran verdaderas pero tristes pruebas, de que para los séres orgánicos como para el hombre mismo, las enfermedades son tambien trasmisibles por la herencia. La medicina registra en todas las épocas, en todas las comarcas y en todos los pueblos, numerosos hechos de herencia patológica. Se ve con frecuencia aparecer en un individuo una enfermedad, que se ha desarrollado bajo la influencia de las causas externas y de condiciones patológicas particulares,

la cual se trasmite á su descendencia, reapareciendo en todos ó en algunos de sus individuos; segun se observa en los casos bien conocidos por todos de la tísis, por ejemplo, las enfermedades del hígado, la escrófula, la gota, la epilepsia, la sífilis, las afecciones del sistema nervioso y las mismas enfermedades mentales. Son, con efecto, hechos indudables, que el orgullo, la melancolía, la fortaleza, la debilidad de espíritu y la enajenacion mental, son triste patrimonio de la herencia. M. Sedgwick, cita, entre otros casos terribles, el de un médico, cuyo padre, hermano y cuatro tíos padecieron de demencia; el de un judío, cuyo padre y seis hermanos fueron atacados de enajenacion mental; y el de algunas familias, en las que el suicidio se ha perpetuado en varios individuos durante tres ó cuatro generaciones. Pero si desgraciadamente los vicios de conformacion, como los vicios morales, son hereditarios, por fortuna lo son tambien, la salud, el vigor y las virtudes, que en el lenguaje comun se expresa con las frases: vicios, inteligencia, talento, nobleza hereditarias. El caballo, entre los animales domésticos, es uno, en los que la herencia de las deformaciones y de las enfermedades, así como la resistencia y el vigor, se perpetúan más rápida y fácilmente. Casi todas las tendencias mórbidas, la contraccion de los piés, los esparavanes, sobrehuesos, el asma, la debilidad, la oftalmía, los vicios etc., son hereditarios: en cambio los célebres caballos Eclipse y King Herod han procreado 334 el primero, y el segundo 497 caballos vencedores en las carreras. Entre los aficionados inteligentes se sabe cuán raro es, que un caballo de sangre casi pura y que contenga solo la décima sexta parte de sangre impura, pueda vencer en gran carrera á otro de pura sangre, por la falta de energía en la respiracion.

Numerosos y notables hechos de trasmision hereditaria, favorables unos, perjudiciales otros, pudiéramos exponer, citados muchos de ellos en la magnífica obra de Darwin, *Variacion de los animales y las plantas*, en el de la *Herencia* de Tomás Ribot, (30) y más particularmente en el *Tratado de la Herencia* del Dr. Próspero Lucas (31), en los trabajos

de M. Sedgwick, (32) y en el importantísimo de Galton sobre la herencia del talento. (33)

Siendo los fenómenos de la herencia, por extraños y sorprendentes que nos parezcan, hechos de reproducción absolutamente naturales debidos á causas mecánicas, es necesario para formular y comprender las leyes que á aquella se refieren, presentar á grandes rasgos los diferentes procedimientos de la generacion.

La generacion propiamente dicha, forma á la que únicamente la herencia se refiere, y en virtud de la que, los organismos nacen ó proceden de otros organismos semejantes, es *asexuada* ó *sexuada*. La primera, aunque menos conocida por la generalidad, y la que tiene lugar en los séres más sencillos ú organismos elementales es, sin embargo, la más interesante y la más propia para apreciar la relacion que existe entre la herencia y la generacion.

Bajo cuatro formas distintas se verifica la generacion asexuada ó *monogónica*: por segmentacion ó escisiparidad por gemmacion, ó yemas germinales y por células germinativas. Los *Móneros*, corpúsculos vivos reducidos á pequeñas masas ó grumos mucilaginosos móviles de materia albuminóide homogénea sin forma determinada, y que en su extrema sencillez, no pueden considerarse ni como animales ni como vegetales, se reproducen por *segmentacion*. Estos sencillísimos organismos, estos primeros bosquejos de la vida en el mundo actual, que han sido detenidamente estudiados por Haeckel en su *Monografía de los Móneros*, y que se conocen ya en la ciencia con los nombres de *Protogenes*, *Protomonas*, *Protonyxa*, *Myxastrum*, *Protamæba*, *Amæba*, *Vampyrella*, y el *Bathybius Haeckelii*, descrito por el célebre Huxley y hallado á las enormes profundidades oceánicas de 4,000 y 8,000 metros; aunque puesta en duda su existencia por algunos despues de la expedicion del Challenger que no encontró señales de tal mónero, si bien Bessels ha recogido en la del *Polaris*, posterior á aquellas, masas de limo vivo idénticas á las sustancias orgánicas estudiadas en el estado de vida por

Wyville Thomson y William Carpenter; se alimentan de sustancias albuminosas, despojos de plantas microscópicas y de animálculos infusorios que se ponen en contacto con ellos. Cuando por efecto de la absorcion de estas sustancias aumenta el volúmen del mónero, de un protamœba ó un protogenes, por ejemplo, se forma á su alrededor una estrechez ó estrangulacion anular, que haciéndose cada vez mayor concluye, por último, por dividir la masa total en dos mitades semejantes, que vienen á constituir dos individuos distintos, en cada uno de los cuales, la nutricion y la reproduccion se verifican del mismo modo. En otros, como el vamyrella y protomyxa, por ejemplo, la masa albuminóide que constituye el mónero primitivo no se divide en dos, sino en cuatro ó mayor número de pequeños glóbulos, cada uno de los que representa con exactitud, en su composicion y forma, así como en sus sencillos fenómenos vitales, la masa primera de donde proceden. Las células aisladas en los más sencillos organismos así como las aglomeradas en los más complicados, se reproducen de igual modo: el núcleo de la célula se divide en dos, arrastrando consigo cada uno de estos nuevos núcleos una mitad del protoplasma, reproduciéndose en ocasiones esta division binaria indefinidamente, como vemos en el óvulo, simple célula y punto de partida del mayor número de los animales y las plantas. En esta forma de reproduccion, la escisípara, que es la más sencilla de todas, nadie se sorprende, y por el contrario, se considera como muy natural, que los individuos ó seres reproducidos sean completamente semejantes al individuo reproductor, porque aquellos no son otra cosa que mitades ó partes de un mismo organismo, cuya materia siendo igual, sus fenómenos fisiológicos deben ser los mismos tambien.

La reproduccion por *gemmacion*, es muy general en los vegetales, pero se verifica tambien en algunos animales; en las células simples como en los organismos policelulares. La diferencia entre la *gemmacion* y la escisiparidad consiste, en que en tanto que en esta, el individuo ó ser producido es una parte igual al individuo generador, puesto que el sér entero

se divide en dos, en cuatro ó en mayor número de partes iguales; en la gemmacion, los dos organismos no son de la misma edad, y por consiguiente, al principio de su existencia, el individuo reproducido necesita crecer y desarrollarse, hasta alcanzar su semejanza con el individuo reproductor. En tanto que en la segmentacion ó escisiparidad, el organismo entero se divide en dos mitades, en la gemmacion de una planta, de un animal ó de una célula se ve, que en un punto del individuo completamente desarrollado, aparece un engrosamiento, una especie de hipertrofia local, que aumentando de volúmen, se desprende del organismo generador ó permanece á él unido, pero gozando de una vida independiente. Se comprende sin esfuerzo alguno tambien en este caso, que si el individuo reproducido ha sido al principio una parte del organismo reproductor, se desarrolle de igual modo y goce ó reproduzca las mismas propiedades.

Semejante á la anterior es la reproduccion por *yemas germinales*. Se observa, con efecto, en ciertos organismos inferiores ó imperfectos, con particularidad en los zoófitos y en los gusanos, que en medio de un organismo policelular, un pequeño grupo de células se aísla de las demás, aumenta de volúmen hasta hacerse un individuo análogo al generador, del que más adelante se separa. Se ve, por lo tanto, que esta forma de generacion asexual, difiere muy poco de la gemmacion.

La reproduccion por *células germinativas* ó *esporogonia*, que principalmente tiene lugar en las plantas criptógamas, consiste no en un grupo, sino en una célula única, que en el seno de un organismo se aísla de las otras. Separándose despues del organismo reproductor esta célula germinal ó *esporo*, se multiplica por segmentacion espontánea, produciendo un organismo policelular, que en su crecimiento y desarrollo ulterior, adquiere las propiedades del organismo primitivo.

La generacion *sexual*, que es el procedimiento generador de todos los vegetales y animales superiores, difiere de las

diversas formas de reproduccion asexual, en que en tanto que en esta, la célula ó grupo de células separadas del individuo reproductor, forma un nuevo sér, en la generacion sexual, necesitan ser fecundadas por otra materia ó sustancia generadora. Antes que la célula germinal se haga el punto inicial de un nuevo individuo, es indispensable que la sustancia fecundante masculina, impregne ó se ponga en contacto con aquella. En algunos casos, el óvulo y la materia fecundante existen en el mismo individuo, constituyendo este hecho el *hermafroditismo*, forma la más sencilla de la reproduccion sexual. El hermafroditismo existe en la mayoría de las plantas y en corto número de animales, como en las sanguijuelas, las lombrices de tierra, en otras especies de gusanos y en los caracoles terrestres. La mayor parte de los séres hermafroditas se fecundan ellos mismos, pero en otros es necesario la cópula, para que la fecundacion de los óvulos tenga lugar, como se verifica en los caracoles ya citados; estableciendo esta forma el tránsito á la separacion de los sexos.

La completa separacion de los sexos ó *gonochorismo*, existe solo en un corto número de vegetales, en la valisneria, en el sauce y la palmera, por ejemplo, en tanto que es general en los animales superiores. Los individuos femeninos producen óvulos ó células ovulares y los masculinos una materia fecundante llamada esperma, constituida por un líquido en el que nadan unos corpúsculos brillantes, denominados *zoospermos*, ó células espermáticas, como en los animales y ciertas criptógamas, representados en las fanerógamas, por un polvillo fino y delicado que es el *pólen*.

Por último; como intermedia entre la generacion asexual y la sexual, existe una forma transitoria, perfectamente comprobada por las interesantes observaciones de Siebold, en algunos insectos, como en los pulgones y las abejas, y que se parece mucho á la reproduccion asexual por células germinativas, la cual ha recibido el nombre de *partenogenesis*. Las células germinativas, análogas á las ovulares, producen sin ó con el concurso del líquido fecundante, nuevos indivi-

duos, según observamos en la abeja común, por ejemplo, cuya reina pone huevos sin fecundar, que dan individuos masculinos ó zánganos y hembras y obreras los fecundados. Esto nos hace ver que la generación asexuada y la sexual, son dos procedimientos análogos, que no están separados por un abismo, sino que la segunda, en último resultado proviene de la primera, siendo la herencia en uno y otro caso, una consecuencia necesaria de la generación.

Por poco que nos fijemos en la reseña que acabamos de exponer sobre los diferentes procedimientos de generación, veremos, que el hecho esencial, lo mismo en la asexuada que en la sexual, consiste en la separación de una parte de un organismo y en la adaptación de esta á una existencia individual independiente. Pero si esto es incontestable, no es tan fácil á primera vista el comprender, cómo por medio de una tan pequeñísima parte de materia, imperceptible á simple vista, se pueda transmitir á los descendientes, las cualidades de los organismos generadores. Es necesario para resolver esta dificultad, que ha venido siendo desde antiguo, y para la generalidad constituye un enigma, un misterio, un problema insoluble, considerar y comprender la vida de los individuos tal cual es, bajo el punto de vista real y positivo de la ciencia, es decir, como un enlace y continuidad de movimientos, cuya dirección está determinada en cada organismo, por la composición química de la materia albuminóide que le ha dado origen. En todos los animales superiores, con efecto, la vida principia en el instante en que se mezclan el esperma y el óvulo, y la dirección del movimiento es determinada por la combinación de estas dos materias. El procedimiento es, pues, puramente mecánico, y no siendo todas las formas de la generación, sino hechos de igual género, en los que, una cantidad de materia se separa del organismo de los padres, con facilidad se comprende la causa de la semejanza de los descendientes. Que la semejanza y las cualidades se transmitan mucho mejor por la generación asexuada que por la sexual, es un hecho práctico de observación tan general, que los jardineros y agricultores

saben, que los caracteres de una buena especie ó variedad se conservan mejor por plántones ó por gemmacion que por semilla; y ninguna dificultad tenemos en comprenderlo con solo fijarnos, que en la reproduccion sexual, toman parte dos individuos diferentes, modificándose el uno y el otro dentro de ciertos límites.

La Fisiología moderna, considera todo sér vivo en su unidad, como un agregado ó conjunto de innumerables células, que como se sabe, cada una posee las propiedades fundamentales de la vida, la nutricion y la reproduccion. Tomemos por ejemplo reproductor de la célula, la planta llamada *Begonia phylomaniaca*. Si dividida en cien partes una hoja de esta planta, las colocamos en tierra, cada fragmento produce una jóven begonia, las cuales, desarrollándose, producen á su vez, en sus tallos y en sus hojas, millares de células semejantes, heredando la misma propiedad reproductora cada una de ellas. La célula primitiva, al separarse de la planta madre, no solo ha heredado el poder de reproducirse, sino que lo ha trasmitido de igual modo, sin perder nada de su energía, á todas las demás células de la planta producida, y á través de generaciones indefinidas.

Darwin, para explicar este poder reproductor y con él la trasmision hereditaria, bajo sus variadas formas en todos los séres vivos, ha formulado y desarrollado en su obra *Variacion de los animales y de las plantas*, la hipótesis provisional de la *Pangenesis*. Las células, dice el ilustre sabio, se propagan por division espontánea ó proliferacion, conservando la misma naturaleza y convirtiéndose despues en diferentes sustancias y tejidos del cuerpo. Supone al mismo tiempo, que antes de convertirse las células en materiales completamente pasivos, emiten pequeños granos ó gémulas, que circulan en libertad en todo el sistema, y cuando reciben una nutricion suficiente, se desarrollan en células semejantes á aquellas de que derivan. Las gémulas son trasmitidas por los padres á sus descendientes, en los que se desarrollan; pero pudiendo tambien muchas de ellas permanecer latentes du-

rante varias generaciones. Estas gémulas son trasmitidas de igual manera por cada célula en todos los estados de desarrollo, agrupándose en yemas ó elementos sexuales, en virtud de sus mútuas afinidades; de modo que, los verdaderos elementos reproductores de todos los organismos, son las células ó unidades mismas del cuerpo entero. Si á primera vista, la dificultad más séria que á esta explicacion puede oponerse, es la extrema pequeñez de las gémulas, los hechos por sí solo destruyen la objecion, con citar nada más el ejemplo de una *ascáride*, que puede producir unos 64 millones de huevos, una sola orquídea casi otros tantos millones de semillas, y la extrema y casi inconcebible tenuidad de las partículas orgánicas emitidas por los animales olorosos, y la de las moléculas contagiosas de las enfermedades epidémicas. Segun esta hipótesis, por la que, «cada sér vivo es preciso considerarlo como un micróscopo ó pequeño universo, compuesto de multitud de organismos aptos para reproducirse por sí mismos, de pequeñez inconcebible y tan numerosos como las estrellas del firmamento,» Darwin explica los fenómenos de la reproducción, los diferentes modos de la herencia, y tambien los más curiosos de la simple trasmision de caracteres sin desarrollo inmediato, sino al cabo de cierto número de generaciones, segun lo prueban los numerosos hechos de *atavismo* ó herencia retrógrada directa ó colateral. De la misma manera explica la herencia de los hábitos corporales y mentales. «Segun nuestro modo de ver, dice, no tenemos más que suponer, sino que ciertas células concluyen por modificarse, lo mismo en su estructura que en sus funciones, y que emitan entonces gémulas similarmente modificadas. Cuando un atributo psíquico, un hábito mental ó la locura son hereditarios, debemos admitir que ha habido realmente trasmision de alguna modificacion efectiva; lo que segun nuestra hipótesis implicaría, que gémulas derivadas de células nerviosas modificadas, se trasmilen á la descendencia.» La herencia fisiológica como la psicológica, segun esta hipótesis, que numerosos hechos parecen comprobarla, no vienen á ser más que una en el fondo, y

efectos de una misma causa, como lo considera tambien el eminente sabio Herbert Spencer en una ingeniosa y atrevida hipótesis *Principios de Psicología* (34) y acepta de igual modo Th. Ribot, en su notable libro de la *Herencia*. La herencia con efecto debe considerarse como una forma de crecimiento análoga á la division espontánea de una planta unicelular, en la que no solo la forma y la composicion material se reproducen, sino los fenómenos vitales ó la direccion é intensidad del movimiento.

II.

En tanto que un organismo es más complejo ó mayor la diferenciacion en su desarrollo, desde el protoplasma de la célula ovárica, hasta el completo desenvolvimiento del cuerpo; tanto más diferentes son las formas bajo las que la herencia se manifiesta. Estas maneras ó especies distintas de herencia, han sido formuladas por Darwin primero, y más sintéticamente por Haeckel, con el nombre ó categoría de leyes, comprobadas todas ellas por numerosos hechos.

Los fenómenos de la herencia pueden reunirse en dos grupos, representando el uno, el de los caracteres legados, y el otro el de los caracteres adquiridos, constituyendo el primero la *herencia conservadora* y el segundo la *herencia progresiva*. Pero siendo la herencia, considerada en general, como ya sabemos, un procedimiento conservador, la distincion establecida por el sabio naturalista aleman, no parece completamente exacta, pues el verdadero procedimiento progresivo corresponde á la variabilidad, cuyos resultados mediante la herencia se transmiten y conservan. Al dar á conocer las diferentes leyes de la herencia poco nos interesa, sin embargo, la mayor ó menor exactitud establecida por aquel.

La primera, en la herencia conservadora, es la *herencia continua*, en virtud de la que, lo semejante engendra lo se-

mejante. Esta ley es tan conocida, que se considera como el hecho capital y universal, y nadie se sorprende y admira, que en las especies animales y vegetales, en los séres más complicados y en el hombre mismo, los hijos se parezcan á los padres, tanto en la conformacion del cuerpo, como en las particularidades funcionales, en su carácter especial, en sus inclinaciones, en su energía y hasta en sus facultades mentales.

La ley de *herencia intermitente* ó *alternante*, se encuentra en cierta oposicion con la anterior, porque los descendientes, en vez de parecerse á sus padres, se parecen á sus ascendientes de segundo, tercero, y aun en muchos casos, de un grado más lejano. Estos hechos los podemos observar principalmente, en los animales domésticos y en las plantas cultivadas. En el hombre mismo vemos algunas veces, que los hijos no se parecen á sus padres, sino á los abuelos, ya en sus rasgos generales, ya en tal ó cual particularidad. Este fenómeno es todavía más notable en los animales y plantas inferiores, observado por primera vez, por Chamisso en 1819, en las *salpas*, y despues comprobados en otros tunicados, en los planarios, zoófitos, en los helechos y los musgos, en los cuales se ve, que un individuo engendra una forma orgánica completamente diferente de la suya, y que el producto de esta segunda forma es el que se parece al primero. El curioso fenómeno del *atavismo*, bien conocido por los agricultores y ganaderos, es un hecho de esta ley intermitente. El atavismo, especie de herencia retrógrada, consiste, en la aparicion repentina de un carácter ó de una forma por completo extinguida durante varias generaciones. El fenómeno del atavismo es frecuente en los animales domésticos y plantas cultivadas, siendo uno de los adversarios más tenaces, contra quien tienen que luchar el ganadero y el agricultor. Se observa en algunos caballos rayado transversalmente su pelaje de bandas oscuras, sobre la espalda y las piernas y una á lo largo del dorso, análogas á las que caracterizan el de la zebra, y otras especies de solípedos africanos. Semejante aparicion súbita de tales bandas, no puede atribuirse sino al efecto de una herencia latente,

á la vuelta atávica de un carácter, que el tipo del caballo gozaba, como se ve tambien en el pelaje rayado del gato doméstico europeo, cuando vuelve al estado salvaje. Las especies primitivas de que descenden los carneros domésticos eran armadas, pero actualmente existen muchas razas inermes, en las cuales se ve aparecer en ocasiones, individuos masculinos con pequeños cuernos, que en algunos se desarrollan completamente, y en otros solo quedan adheridos á la piel, siendo caducos muchas veces. Ciertas monstruosidades, que no pueden considerarse como resultado de interrupcion ó detenimiento en el desarrollo, son hechos de herencia, como por ejemplo, las mamas complementarias aptas para la secrecion láctea, que se notan en muchas hembras, y la trompa monstruosa que con frecuencia se ve en el cerdo. Los casos de *peloria* en las flores, que consiste, en que algunas normalmente irregulares se hacen regulares, se consideran entre los botánicos, como hechos de vuelta atávica al estado primitivo, observándose con más frecuencia que en otras, en las labiadas y euforbiáceas. En las plantas cultivadas y animales domésticos, que por cualquier circunstancia vuelven al estado salvaje, vemos aparecer en ellos modificaciones, que aparte de la adaptacion á nuevas condiciones de existencia, son el resultado de la vuelta atávica parcial á la forma original de que aquellos proceden.

La *herencia sexual*, es aquella mediante la que, cada sexo trasmite á sus descendientes del mismo, sus caracteres particulares, y especialmente los llamados caracteres *sexuales secundarios*. Estos son los propios á cada sexo, aparte de la estructura de los órganos de la generacion. Las astas de que está adornada la cabeza del macho, en el ciervo, gamo y corzo; las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, la bolsa en los marsupiales, las diferencias en la talla, el color, el pelaje, la librea, etc., son otros tantos caracteres secundarios, que por los respectivos sexos, se transmiten á los individuos masculinos y femeninos, siendo muy raros los hechos excepcionales á esta ley.

La *herencia mixta ó bilateral*, es aquella, segun la que, un organismo producido por generacion sexuada, recibe de cada uno de sus generadores cierto número de propiedades, y hereda á la vez caractéres paternos y maternos. La desigual mezcla de los caractéres legados á los hijos por los padres, hecho perfectamente cóncido por todo el mundo es, como sabemos, la causa de las diferencias que observamos entre los hermanos y las hermanas. A esta misma ley corresponde la hibridez, cuando se interpreta cual es debido; asignándole su verdadero valor, suministra argumentos muy importantes contra el dogma de la inmutabilidad de las especies. Lo mismo las plantas que los animales de especies diferentes se cruzan y engendran productos híbridos, los cuales, uniéndose entre sí, se fecundan y reproducen algunas veces, y con más frecuencia si el cruzamiento tiene lugar entre los híbridos y uno de sus generadores. La liebre y el conejo, que son dos especies bien distintas, se cruzan, siendo fecundas tambien entre sí, las uniones de estos productos. (pág. 37) Los híbridos, forma mixta de las dos especies cruzadas, heredan los caractéres de los dos generadores, si bien son diferentes segun el género del cruzamiento, como vemos en el de las especies caballo y asno, que dan los mulos y mulas, si aquel tiene lugar entre yegua y asno, y los machos romos ó burdéganos, si se verifica entre caballo y burra; siendo los primeros de mayor alzada y más robustos que los segundos; y si ofrecen el inconveniente de participar de la tenacidad del asno, en cambio tienen la ventaja de no ser tan delicados como el caballo y tener un pié más seguro. Los niños mulatos de padre europeo y madre negra ofrecen caractéres mixtos diferentes, de los que presentan los que proceden de padre negro y madre blanca.

La última ley de la herencia conservadora, importantísima en Embriología, es la de la *herencia abreviada ó simplificada*, en virtud de la que, un individuo reproduce en su desenvolvimiento las principales fases del desarrollo de su especie. Siguiendo la evolucion del gérmen primero, y despues del embrión, en un animal superior cualquiera, se le ve

recorrer una série de formas, que representan la série ancestral histórica de la evolucion paleontológica de todo el grupo orgánico, á que pertenece el gérmen del individuo examinado. El paralelismo ó concordancia de las dos séries no es, sin embargo, completamente exacto, porque hay en la evolucion ontogenésica, lagunas ó saltos, que corresponden á la ausencia de algunos períodos ó fases de la filogenésica; lo cual nos explica, por qué todas las formas evolutivas porque han pasado los progenitores de un sér, no son visibles en la série de las formas que recorre en su evolucion individual.

Las leyes que Haeckel llama de *herencia progresiva*, y que segun su modo de ver, están en oposicion con las de la herencia conservadora, son aquellas en virtud de las que, tiene lugar en los descendientes, la trasmision de caractéres ó particularidades individuales adquiridos durante la vida de los padres.

La primera de estas leyes es la de la *herencia adaptada* ó *adquirida*, por la que, un organismo puede transmitir á su descendencia las particularidades que ha adquirido accidentalmente ó por adaptacion, durante su vida. Ignorando todavía las condiciones determinantes de la herencia, no sabemos cuáles sean las modificaciones que pueden ó no ser transmitidas, y sí solo de una manera general, que unas se transmiten más fácilmente que otras. Los hechos de sexdigitacion hereditaria, el de las ramas péndulas de ciertos árboles, el albinismo, el del hombre erizo; la trasmision de las enfermedades, y en todos los casos en que las variaciones que transmite y conserva la herencia adquirida es congénita, como la raza de toros sin cuernos del Paraguay y la de carneros de patas cortas del Massachusetts, son ejemplos que comprueban de la manera más clara y terminante, esta forma particular de la herencia. Aunque las mutilaciones accidentales no son generalmente hereditarias, se ha conseguido obtener, sin embargo, una raza de perros sin cola, cortando este órgano durante varias generaciones á los machos y á las hembras, lo mismo que las deformaciones artificiales, que segun antes hemos di-

cho, se practicaban entre algunos pueblos del Perú, se han conservado por trasmision hereditaria; y el caso de un hombre citado por Blumembach, que á consecuencia de una herida en la mano derecha, uno de los dedos quedó mal colocado, y todos sus hijos nacieron con igual dedo torcido.

La *herencia fijada ó constituida*, es aquella en virtud de la que, los caracteres adquiridos por un organismo, durante su vida individual, son con tanta más seguridad y más completamente trasmisibles, cuanto más tiempo ha estado bajo la influencia de las causas modificadoras, y por más tiempo tambien sus generaciones sucesivas han estado sometidas á la accion de las mismas causas.

Un hecho generalmente conocido es la ley de la *herencia homocrona*, segun Haeckel, llamado por Darwin, ley de la *herencia á las edades correspondientes*, en virtud de la que, ciertas cualidades se presentan en los descendientes á la misma edad en que aparecieron en los padres ó en los antepasados. Las enfermedades se transmiten de los padres á los hijos, reapareciendo en estos á la misma edad en que aquellos la sufrieron, como con harta frecuencia se observa en las enfermedades hereditarias de los pulmones, del hígado, del cerebro y de la piel, por ejemplo. Los dientes de leche, de generacion en generacion caen y son sustituidos por los de la segunda denticion en la misma época, los cuernos de los terneros y las astas de los cervatillos aparecen tambien á la misma edad que nacieron en los padres, del mismo modo que en las diferentes variedades de vides, aunque procedentes de un solo tipo, las uvas maduran en épocas distintas, propiedad adquirida, sin duda, por alguno de los individuos de cada variedad, perpetuada por la herencia.

La última ley de la herencia progresiva, es la de la *herencia homotípica*, ó que se produce en las mismas regiones correspondientes del cuerpo. En virtud de esta ley, ciertas particularidades que un organismo presenta, se ven aparecer en sus descendientes en las mismas regiones, que en aquel se presentaron, segun notamos, por ejemplo, en las grandes

manchas hepáticas, en los tumores cutáneos, que aparecen, no solo en las mismas épocas, sino tambien en los mismos sitios. Pero donde particular y constantemente vemos verificarse la ley, es en las variadas y múltiples trasformaciones del individuo en su desenvolvimiento embrionario, las cuales se suceden siempre, en el mismo órden, en las mismas especies y en iguales regiones.

La herencia considerada de una manera general, es una ley biológica, que no tiene más límites que la vida misma; que rige igualmente todas sus formas, la vegetal, la animal y la humana; la normal y la mórbida, la física como la mental. Lo semejante produce lo semejante, es la fórmula más sencilla de la herencia; pero si los tipos primitivos se reprodujesen así indefinidamente, el mundo de la vida presentaria una cansada y monótona regularidad. Variadas y numerosas causas impiden ó contrarían seguir á esta ley general, la marcha sencilla é ideal de lo semejante á lo semejante. Por el contrario, desde que descendemos al terreno de los hechos, vemos muchas veces desaparecer la ley bajo excepciones aparentes, y fragmentarse y dividirse en leyes secundarias, pero reales, que son las variadas expresiones de la ley general reveladas por la observacion.



CAPÍTULO V.

SELECCION.

I.

En la carta escrita á Haeckel, en Octubre de 1864, decia Darwin en uno de sus párrafos. «Reflexionando sobre estos hechos y comparándolos con otros del mismo orden, me pareció probable, que las especies próximas podian ser muy bien la posteridad de una forma ancestral comun. Pero durante muchos años me fué imposible comprender, de qué manera tal forma habia podido adaptarse á condiciones de existencia tan diversas. Me dediqué á estudiar sistemáticamente los animales y las plantas domésticas, y al cabo de algun tiempo ví perfectamente, que la influencia modificadora más importante, es la libre eleccion del hombre, escogiendo los individuos más á propósito para propagar la especie. Como habia estudiado bien el género de vida y las costumbres de los animales, tenia suficiente preparacion para formarme una idea exacta de la lucha por la existencia y mis trabajos geológicos me habian hecho comprender la enorme duracion de los tiempos pasados. Habiendo leído entonces por una feliz casualidad, el libro de Malthus sobre el *Principio de poblacion*, la idea de la seleccion natural se presentó á mi espíritu. Entre los principios de segundo orden, el último, cuyo valor aprecié, fué la significacion y las causas del principio de divergencia.»

Por la lectura de estas líneas, vemos de qué modo se despierta y germina en el pensamiento del eminente naturalista la idea del gran principio, que dá á la doctrina de la evolucion del mundo orgánico su base más sólida, la *Teoria de la seleccion*; demostrando las causas eficientes de las modificaciones invocadas hasta entonces á título de hechos. Fijada ya la atencion de Darwin, así como la de otros naturalistas, segun hemos visto en los antecedentes históricos, y principalmente Alfredo R. Wallace, que si bien participa con aquel la gloria de haber formulado al mismo tiempo la teoría de la seleccion, primero en la Memoria leida ante la Sociedad Linneana, y con posterioridad en su notable libro titulado *Seleccion natural*, (33) confiesa él mismo y reconoce con noble modestia la superioridad de Darwin en las siguientes frases. «Por mucho tiempo he tanteado mis fuerzas y he adquirido el convencimiento de que no eran suficientes para haber realizado la obra difícil de escribir el origen de las especies. No poseo esa paciencia infatigable para acumular inmenso número de hechos los más diversos, esos conocimientos fisiológicos exactos y extensos, esa delicadeza para inventar los experimentos y la habilidad de dirigirlos convenientemente, y ese estilo á la vez claro, persuasivo y preciso que hacen de Mr. Darwin el hombre de nuestra época más competente para llevar á feliz término la gran obra que ha emprendido.» Con efecto, la gloria de dar su nombre á la nueva teoría, corresponde de derecho á Darwin, ya porque la desenvuelve completamente, sosteniéndola con la superioridad de su talento y de su ciencia, ya porque tambien aprecia y desarrolla más que ningun otro, sus trascendentales consecuencias é importantísimas aplicaciones.

La *seleccion*, que es la ley de conservacion de las variaciones favorables, y la eliminacion de las desviaciones perjudiciales á los seres orgánicos, es el verdadero *darwinismo*. Las variaciones sin utilidad, las variaciones que no pueden ser afectadas por esta ley, permanecen en el estado de elementos variables.

La teoría de la selección tan clara y brillantemente desenvuelta por el gran naturalista inglés, tiene su punto de partida en la comparación de los resultados obtenidos por la acción del hombre en la cría y mejora de los animales domésticos y en el cultivo de las plantas, con los procedimientos seguidos libre y espontáneamente por la naturaleza en la formación de nuevas especies. Apreciada por Darwin en su verdadero valor, toda la importancia que encierra la comparación de las formas domésticas con los organismos salvajes, y queriendo dar á los hechos que de esta resultan, una base empírica bien sólida, se dedicó con particularidad á estudiar, entre los animales domésticos, el grupo de las palomas, el más á propósito para este género de experiencias, llegando á demostrar, que por diferentes y numerosas que sean sus razas, todas sin excepción, proceden de una sola especie. De igual modo puede también probarse, que las diferentes razas de los animales domésticos y plantas cultivadas, no son otra cosa, en medio de su notable diversidad, que la posteridad de una sola especie salvaje en unos casos, mientras que las razas múltiples de algunas otras, como las del perro, por ejemplo, proceden de varias especies, que se han cruzado después en el estado de domesticidad.

La variabilidad, como sabemos, es tan evidente y tan constante, que constituye una propiedad característica del mundo orgánico en virtud de la que, el hombre ha podido con conciencia ó no, crear por selección, desde los primeros tiempos, razas artificiales. Al aparecer un carácter nuevo y hereditario en los animales ó en las plantas, la selección se reduce simplemente, en algunos casos, á la conservación de los individuos que lo presentan; pero en la inmensa mayoría, un carácter nuevo ó una superioridad de un carácter antiguo, es al principio muy poco pronunciado y débilmente hereditario. Se comprende, siendo esto así, la gran dificultad que debe existir para dirigir y aplicar con exactitud la selección, de igual modo que la paciencia, habilidad y discernimiento que su empleo necesita. La importancia de la selección artificial se

funda principalmente, en esa aptitud particular, que no todos poseen, y que una larga experiencia desarrolla, en virtud de la que, diferencias inapreciables y trasmisibles se reconocen por algunas personas hábiles y ejercitadas en este género de trabajo. En un principio, las diferencias se escapan á las miradas de un profano, pero á los ojos de un inteligente, estas pequeñas diferencias se van aumentando de generacion en generacion; el desvío de la forma primitiva se va acentuando cada vez más, hasta el momento en que la forma artificial así obtenida, se diferencia más de la primera, que entre sí dos de las llamadas buenas especies naturales. A tal punto llega ya el progreso en la mejora y cultivo de los diversos productos domésticos, que en Inglaterra, donde tan perfeccionado está, pueden hacerse pedidos á los jardineros y agricultores hábiles, de productos determinados en un número dado de generaciones, de condiciones y cualidades de antemano fijadas. Tal es el poder de la acumulacion de pequeñas é insignificantes causas, que concluyen por producir efectos sorprendentes, debidos á una seleccion reiterada con habilidad y perseverancia.

La seleccion artificial se practica, procurando sistemáticamente modificar una especie ó una raza, segun un tipo preconcebido y determinado, lo cual se llama *seleccion metódica*, ó puede ser *inconsciente*, que es la que resulta de conservar los individuos de más valor, destruyendo los que son inferiores, pero sin intencion de mejorar las razas bajo un punto de vista determinado. Es difícil, sin embargo, distinguir la una de la otra, en último término, porque en realidad, el que conserva un animal útil ó de mejores condiciones, lo emplea generalmente como reproductor, con el fin de conseguir productos, que tengan las mismas cualidades; pero es seleccion inconsciente, en tanto que no tenga por objeto mejorar la raza segun una idea fijada con anterioridad.

Las dos funciones fundamentales que el hombre utiliza en la seleccion metódica, son la herencia y la adaptacion, comunes á todos los organismos, partiendo siempre del hecho, que

todos los individuos de una misma especie, lo mismo en el estado doméstico que en el estado salvaje, son algo diferentes entre sí. De igual modo que no vemos dos hombres completamente iguales, aun entre los individuos de una misma familia, del mismo modo no encontramos en un bosque, dos árboles que sean, aunque de la misma especie, perfectamente iguales. Las diferencias son tan insignificantes, en general, que solo un largo y constante ejercicio, habitúa á distinguir y apreciar caracteres morfológicos tan delicados y poco aparentes, que para un ojo poco ejercitado pasan por completo desapercibidos. Sin la existencia general de estas diferencias individuales en el mundo orgánico, que es el hecho real en que reposa el poder de la seleccion artificial, diferencias que tenemos que suponer, aun en aquellos casos que no podemos apreciar por medio de nuestros sentidos, no podíamos concebir, que al hombre le fuese dado ó posible obtener las numerosas y variadas razas que consigue de una sola forma específica. Así el jardinero como el agricultor inteligentes, obran segun un plan preconcebido en la seleccion artificial para mejorar sus productos y trasformarlos, aplicando con habilidad y discernimiento en cada caso, las relaciones recíprocas de orden general, y ligando las dos propiedades fundamentales de la herencia y la variabilidad.

La clave del problema, como dice Darwin, que nos explica la produccion de todas nuestras razas domésticas, ya que procedan de una sola ó de diferentes especies, es el poder selectivo que posee el hombre, acumulando las variaciones ó desviaciones que la naturaleza le ofrece, en una direccion determinada, segun su conveniencia ó su capricho. Así vemos, como uno de los caracteres más notables de las razas domésticas, que ciertas adaptaciones que no son ventajosas para el animal ó la planta, el hombre no solo las conserva, sino que mediante la seleccion metódica, procura aumentarlas sin cesar, utilizándolas en su provecho. Para poder apreciar en toda su extension é importancia el principio de seleccion, es preciso visitar las exposiciones de plantas y de animales, que con

tanta frecuencia tienen lugar en los diferentes pueblos de Europa y particularmente en Inglaterra, y leer al mismo tiempo los numerosos tratados especiales escritos solo sobre este punto. Youatt, uno de los observadores más experimentados y juez competente en la materia dice; que el principio de selección permite al agricultor no solo modificar los caracteres de su ganado, sino cambiarlos por completo: «es la varita mágica por medio de la que crea la forma que quiere.» «El que quiera mejorar su ganado debe ante todo decidir cuáles son las formas y cualidades que desea obtener, y proseguir con constancia su plan preconcebido.» Lord Somerville, refiriéndose á las notables mejoras introducidas por Bakewell y sus sucesores en los carneros, dice: «parece que han dibujado primero una forma perfecta á la cual han dado vida despues.» En fin, Sir John Sebright, hablando de las palomas decia: «que respondia el producir un plumaje cualquiera en tres años, pero que necesitaba seis para obtener la cabeza y el pico.»

En las plantas que se propagan por semillas, es preciso un esmero especial en la elección de los individuos que se destinan á obtener aquellas, y que han de servir para la siembra, las cuales deben ser naturalmente las más bellas ó las más caracterizadas, segun el tipo que se ha propuesto obtener ó conservar el cultivador; cuidando evitar los cruzamientos en todo el período de la fecundacion, aplicando despues una atencion y tino especiales para apreciar y distinguir todos los cambios favorables que aquellas presentan, por poco pronunciados que sean. Si un jardinero desea obtener, por ejemplo, una variedad roja de una flor que es generalmente blanca; empezará por elegir con el mayor cuidado, entre todos los individuos de una siembra, aquellos que posean la tinta roja más pronunciada; desechará las semillas de las plantas que tengan flor blanca ó de un rojo poco intenso, sembrando y cultivando solo las que procedan de flores cuyo color rojo sea más vivo; y continuando así, eligiendo siempre para semillas, las procedentes de las flores más rojas durante una série de generaciones, obtendrá las flores del matiz rojo que se hubiese

propuesto. Mediante la seleccion artificial, se han obtenido y obtienen las preciosas flores dobles que son el adorno de nuestros jardines, como el cultivo especial de la remolacha, siguiendo una atenta seleccion en la densidad de las raíces, reservando las mejores y de más peso para la produccion de semillas, viene aumentando considerablemente su rendimiento en azúcar. Para observar los efectos acumulados de la seleccion en las plantas, dice Darwin: comparemos en los jardines, la gran diversidad de las flores en las diferentes variedades de una misma especie, y la analogía de su aspecto y de su follaje; en las huertas, la diversidad contraria de las hojas, de los tubérculos, de todas las partes de la planta que tengan un valor culinario cualquiera, con relacion á la monótona uniformidad de las flores; en fin, en los planteles, la diversidad de los frutos de la misma especie, en comparacion de la uniformidad de hojas y de flores de estos mismos árboles.

Semejante á lo que se practica con las plantas tiene lugar con los animales. Recordemos lo que anualmente se hace en nuestras ganaderías para elegir los toros destinados á la lidia, y los cuidados que exige la mejora de una de aquellas en la eleccion de los individuos. Observemos el procedimiento de un ganadero, que quiere producir una raza especial de cerdos, por ejemplo, notable por la finura de su lana, como se practica particularmente en Alemania, donde el principio de seleccion aplicado á la mejora del ganado merino se ha elevado á un grado de perfeccion considerable. El procedimiento consiste en elegir con el mayor cuidado los individuos que tienen la lana más fina, los cuales son los únicos que se destinan á la reproducción, entresacando despues entre los procedentes de estos, los que más se distinguen por la finura de aquella; y continuando así una série de generaciones, se consigue, por último, una mejora extraordinaria en aquel producto. En Alemania y con especialidad en Sajonia, existen peritos dedicados á este arte. Los cerdos ingleses, en los veintiseis últimos años, han sufrido un cambio completo, debido á los cruzamientos y á una seleccion vigorosa. En todas partes

donde existe la industria de la seda, se eligen con el mayor cuidado los capullos destinados á producir mariposas para la reproduccion, y un buen sericultor debe examinar estas con atencion para destruir las que no sean perfectas.

La seleccion inconsciente se confunde muchas veces, como hemos dicho, con la metódica, hasta el punto de ser muy difícil el poderlas distinguir. En una y otra se conservan los animales que se consideran más útiles ó que más agradan ó convienen, desechando los demás ó destruyéndolos; pero segun entiende Darwin, en la seleccion inconsciente, el hombre obra sin intencion voluntaria por su parte, de alterar ó modificar la raza. Una persona que quiere, por ejemplo, un buen perro de muestra ó pachon, procura adquirir el mejor, si bien sin la idea ni el deseo de alterar ó modificar la raza de un modo permanente; pero continuando durante varias generaciones este procedimiento electivo, se comprende puede modificarse ó mejorar la raza; de igual modo que Bakewell y Collins, siguiendo sistemáticamente el mismo método, mejoraron en la direccion apetecida las formas y cualidades de sus ganados. La ligereza, la talla, y el diferente aspecto de los caballos de carrera ingleses, comparados con el caballo árabe de que descienden son, segun toda probabilidad, el resultado de una seleccion inconsciente, y de los esfuerzos y cuidados que en cada generacion se han tenido para producir finos y hermosos animales, sin que desde el principio se tuviese intencion preconcebida de darles el aspecto que hoy ostentan. La seleccion inconsciente en las plantas de los más bellos individuos, conduce á los mismos resultados que en los animales. Fijémonos, por ejemplo, en la talla que han adquirido y la belleza que nos presentan hoy la rosa, la dália, el pensamiento y otras flores, comparadas con sus variedades más antiguas ó con las especies primitivas. Las curiosas investigaciones de Oswald Heer sobre las habitaciones lacustres de la Suiza demuestran, que las semillas de nuestras actuales variedades de trigo, cebada, avena, guisantes, habas y lentejas, son más grandes que las cultivadas en esta misma comarca, en los períodos

neolítico y del bronce; como las peras descritas por Plinio, eran sin duda alguna inferiores á las cultivadas en la actualidad. Para realizar estos progresos, todo el arte ha consistido en cultivar siempre las mejores variedades, sembrando sus semillas, aprovechándonos hoy de esta seleccion, proseguida inconscientemente durante tanto tiempo, para continuarla al presente, bajo una direccion metódica, y conseguir resultados más rápidos y con un objeto determinado. Comparando Buffon las flores y frutos cultivados en su tiempo, con excelentes dibujos de las mismas plantas, hechos ciento cincuenta años antes, nota las enormes mejoras realizadas desde entonces y dice, que tales flores y frutos serian desdeñados en la época en que escribia, no solo por un horticultor, sino por el jardinero del pueblecillo más insignificante. Desde Buffon, el adelanto y mejora se han continuado tan rápidamente, que todos los aficionados inteligentes, que comparan las flores actuales con las representadas en libros publicados no hace muchos años, se sorprenden del cambio que han experimentado aquellas.

El principio de la seleccion artificial, aunque reconocido y aplicado particularmente en el período de estos cien últimos años, ha sido tambien conocido y empleado en tiempos anteriores por los pueblos antiguos, como hoy lo aplican los pueblos semi-salvajes, segun lo demuestra los cuidados que empleaban en la reproduccion, por medio de la que, aunque inconsciente y practicada ocasionalmente la seleccion, los resultados que puede producir son de la más alta importancia en el tiempo. Entre los hebreos se practicaban ya ciertas reglas que por influencia, suponian ejercer su accion sobre el color de los ganados, y separaban las razas manchadas de las de color uniforme, segun se lee en el capítulo XXX, ver. 32 y siguientes del Génesis. Alejandro el Grande, ordenó se escogiesen los mejores individuos de ganado indio para mejorar las razas de la Macedonia. Virgilio en sus Geórgicas, habla de la necesidad de recoger anualmente las mejores semillas y aconseja la eleccion con el mayor cuidado, de los animales

reproductores, notando su tribu, su genealogía, indicando la conveniencia en los carneros, por ejemplo, de reservar los blancos y desechar los que tienen la lengua negra.

Semina vidi equidem multos medicare serentes,
Et nitro prius et nigra perfundere amurca:

GEORGICON. LIBER I.

Si tibi lanitium curæ: primum aspera silva,
Lappæque tribulique absint;

Illum autem, quamvis aries sit candidus ipse,
Nigra subest udo tantum cui lingua palato,
Rejice,

IBID. LIB. III.

Sobre la cria de las razas de gallinas, Columela da instrucciones detalladas, diciendo que deben escogerse, segun su color, las que tengan el cuerpo robusto, cuadrado, un pecho ancho, la cabeza gruesa y las crestas rectas y de un rojo vivo, siendo mejores las que tienen cinco dedos. Carlo-Magno ordenó se tuviese especial cuidado con los caballos sementales, disponiendo se desechasen los viejos y enfermos. En Inglaterra se conservan numerosos documentos antiguos relativos á la importacion de animales escogidos de razas diversas, así como leyes especiales prohibiendo su exportacion. El Cardenal Ximenez de Cisneros, publicó reglamentos ú ordenanzas para la reproduccion y cria de los carneros en España. En la compilacion de las antiguas Enciclopedias chinas, publicada por los jesuitas en el siglo pasado, se dice, que la mejora de los carneros consiste en elegir, con todo cuidado, los corderos destinados á la reproduccion, alimentándolos bien y teniéndolos en hatos separados. La seleccion ha sido tambien ejercida en

China por las mismas manos imperiales, porque el Ya-mi ó arroz imperial, visto en un campo por el emperador Kang-hi, lo recogió y sembró en su jardín, multiplicándose después á causa de la inestimable propiedad de ser el único arroz que puede crecer al N. de la gran muralla. En diversas partes de la América del Sur, donde no existen cercados, y donde los animales tienen poco valor, dice Darwin, que la seleccion en aquella comarca está muy descuidada, sin embargo de que, segun Azara, nacen muchas veces en el Paraguay caballos con el pelo rizado, que los naturales destruyen porque no los estiman en nada, en tanto que han conservado y propagado un toro inermé nacido en 1770, y aún en algunos puntos los habitantes introducen en sus rebaños ganado extranjero para evitar los inconvenientes de una reproduccion consanguínea. El mismo cuidado que tiene el árabe para conservar la pureza de la sangre de su caballo, tiene el Tuareg en Sahara para conservar íntegra la fina raza de sus dromedarios ó Mahavis. Los salvajes de la Guiana y de diversas partes de la América del Norte, cruzan sus perros con otros cánidos salvajes, como lo hacian, segun Plinio, los antiguos Gaulas, para darles más potencia y vigor. Livingstone refiere, que los negros del interior del África, que no han tenido relaciones sociales con los europeos, estiman en mucho las buenas razas de animales domésticos, y buscan siempre los machos más grandes y más fuertes. Los Incas del Perú, antes de la conquista por los españoles, se dedicaban anualmente á la caza en grande, obligando á los animales salvajes á converger ó reunirse en un gran espacio, hácia un punto central. Procedian enseguida á la destruccion de los animales feroces, se esquilaban despues los guanacos y las vicuñas, matando los individuos viejos y poniendo en libertad á los jóvenes. Con los llamas y alpacas domésticas formaban rebaños distintos, segun su color, y cuando en uno de estos nacia un individuo de color diferente, se le separaba en seguida, llevándolo á aquel que por este le correspondia.

Lo mismo en los pueblos antiguos que en los modernos,

vemos muchas veces tambien atender, no solo á la utilidad en la mejora de los productos orgánicos, sino bajo la influencia de la moda, de la supersticion ó de cualquiera otra idea, procurar la conservacion de particularidades insignificantes y á veces inútiles. Los chinos, pòr ejemplo, prefieren los carneros sin cuernos, mientras que los tártaros aprecian más á los que los tienen bien desarrollados y bien revueltos en espiral. Algunos Damaras del África, no comen la carne de carnero inermes, buscando siempre para su ganado la uniformidad de color y un enorme desarrollo en los cuernos. Antiguamente no se estimaban los perros de caza de color blanco ó de matiz apizarrado, y entre los árabes existe el proverbio bien conocido: «No compres nunca caballo cuatralbo porque lleva su mortaja con él.» En Inglaterra existe hoy mismo en algunos de sus condados una prevencion particular contra los cerdos blancos, mientras que en otros se le tiene á los que son completamente negros. En algunos puntos de Alemania, donde tan estimada es la raza bovina de Gfoehl, exigen que sus cuernos tengan un cierto matiz y una curvatura particular, produciéndola por medios mecánicos cuando parece que pueden tomar otra direccion; considerando tambien como un carácter importante, que las ventanas de la nariz tengan color rosado ó de carne y las pestañas blancas, vendiéndose á ínfimos precios los terneros que tienen aquellas de color oscuro.

En algunos pueblos antiguos como los espartanos, se aplicaba al hombre mismo, la seleccion artificial en grande escala. En virtud de una ley especial, á poco de nacer se sometia á los niños á un minucioso exámen, matando todos los débiles, enfermizos ó que presentaban un vicio de conformacion cualquiera. Por este procedimiento selectivo, solo tenian derecho á vivir los niños robustos, los cuales más tarde podian reproducirse, ganando de este modo la raza esparciata su perfeccion corporal en cada generacion, y á lo que, sin duda, debió aquel pueblo, la fuerza viril y el rudo heroismo con que se distingue en la historia de la antigüedad. La misma conscripcion empleada hoy en todas las naciones donde existen

ejércitos permanentes es una forma especial de seleccion, que puede llamarse con Haeckel *seleccion militar*.

La importancia del poder selectivo del hombre, nos explica esas adaptaciones tan notables en la estructura y los hábitos de las razas domésticas á nuestras necesidades como á nuestros caprichos, de igual modo que nos hace comprender la imposibilidad en que nos encontramos, el mayor número de veces, de reconocer cuál sea el tipo primitivo de las plantas de más antiguo cultivadas, así como el de nuestras variadas razas de animales domésticos. La acumulacion lenta é inconsciente, en cientos ó millares de años, de pequeñas modificaciones, nos explican de un modo racional los grandes cambios que observamos en los séres orgánicos domésticos y particularmente en los vegetales, haciéndonos comprender al propio tiempo, que las regiones habitadas por pueblos sin cultura alguna, como la Australia, por ejemplo, no han suministrado apenas una sola planta digna de cultivo. Sin duda, como dice Darwin, estas comarcas tan ricas en especies vegetales, podrán poseer tipos originales de muchas plantas útiles; pero estas no han sido mejoradas por una seleccion continua, hasta un grado de perfeccion comparable, con el de nuestras plantas antiguamente cultivadas.

Los efectos combinados de la seleccion metódica y de la seleccion inconsciente no serian posibles, si, como ya sabemos, no existiese tambien como ley del mundo orgánico la tendencia á la variabilidad, si bien aquella es algunas veces difícil ó se hace imposible, si las condiciones de existencia son contrarias á la cualidad ó al carácter deseados. Es preciso, para obtener los resultados apetecidos en la seleccion metódica, una atencion sostenida, una gran perspicacia y una paciencia á toda prueba, contando siempre con que el tiempo es un elemento importantísimo, causa por la que, los animales que más rápidamente se reproducen, son los más favorables á tal objeto, siendo tambien conveniente el de su reunion en espacios limitados, impidiendo los cruzamientos; así como favorece el número de individuos, que aumentando las probabi-

lidades de que aparezcan variaciones ó modificaciones de que es objeto la seleccion, se puede con más facilidad desechar los que presenten el menor defecto ó bajo cualquier concepto sean inferiores. La aplicacion de las selecciones metódica ó inconsciente, ya con relacion á las cualidades útiles ó simplemente á las de capricho, se llevan por el hombre hasta el extremo; lo cual conduce á una divergencia continua de caractéres, que combinada con el abandono y la extincion de todas las variedades intermedias é inferiores, nos explica las grandes diferencias que se notan en nuestras diversas razas, haciéndolas aparecer tan distintas. Por último, la seleccion natural, contraria, en muchas ocasiones, los esfuerzos intentados por el hombre para obtener ciertas modificaciones, por lo cual, si así no fuese, los resultados de los trabajos de aquel y de la naturaleza serian todavía más diferentes.

II.

Expuestos los hechos que á la seleccion artificial se refieren, penetremos ya en el luminoso campo de la *seleccion natural*, que anteriormente hemos dicho constituye el verdadero darwinismo.

Para comprender de qué modo la seleccion natural, obrando sin plan y sin idea preconcebida, llega á producir resultados semejantes, aunque de mayor importancia en el tiempo, que los de la seleccion artificial metódica, es necesario apreciar la accion recíproca de la adaptacion y la herencia, que lenta y continuamente obran sobre las formas orgánicas para modificarlas, bajo la poderosa accion de la lucha por la existencia. Los individuos que en este combate sobreviven son, los que poseen una ventaja cualquiera sobre sus rivales, y siendo aquella la consecuencia de la desproporcion entre el número excesivo de gérmenes orgánicos y el limitado de los medios de existencia en la naturaleza, la produccion de nuevas espe-

cies y de todas las múltiples y variadas manifestaciones de la vida, reconoce como causa eficiente la selección natural.

La lucha por la existencia, que no solo tiene lugar entre los individuos de la misma especie, sino también entre cada uno de aquellos y el resto de la naturaleza, representa en la selección natural el mismo papel electivo, que en la selección artificial ejerce la voluntad del hombre. Pero en tanto que esta obra con conciencia y con arreglo á un fin determinado, la selección natural marcha sin plan y sin conciencia. A primera vista parece incomprendible, que un procedimiento inconsciente, obrando sin plan y sin idea directiva, pueda producir resultados semejantes á los de una selección artificial guiada por la concepción anterior de un fin dado; pero reflexionando sobre la acción recíproca y combinada de la herencia y la adaptación bajo la influencia de la lucha por la existencia, desaparece semejante dificultad y esa especie de finalidad aparente que parece regir la selección natural.

Luchando constantemente entre sí los seres vivos que habitan una misma comarca, le basta á cualquiera de ellos la más ligera modificación favorable en la organización ó en sus costumbres para asegurarse una ventaja sobre los demás, pudiendo determinar esta, otras modificaciones de la misma naturaleza por un espacio de tiempo tan largo, cuanto sea el que continúe viviendo en las mismas condiciones y disponga de iguales medios para alimentarse y defenderse. Se comprende de este modo sin violencia alguna, que si al hombre le es posible obtener, en un tiempo relativamente corto, grandes resultados acumulando en una dirección dada ligeras diferencias individuales, la selección natural puede obrar con más facilidad con la ayuda de estas mismas diferencias, disponiendo indefinidamente del tiempo. El hombre además ejerce una acción selectiva sobre particularidades ó caracteres visibles ó exteriores, en tanto que la naturaleza obra sobre cada uno de los órganos internos, sobre la más leve é insignificante diferencia en la organización, así como sobre todo el mecanismo vital. Si el hombre solo atiende á su utilidad ó á su capricho,

si reúne en la misma comarca los seres procedentes de diversos climas, si no permite á los machos más vigorosos combatir por la posesion de las hembras, si no destruye todos los individuos inferiores ó menos perfectos, conservando por el contrario, todos sus productos; «la seleccion natural, en cambio, escruta diariamente, dice Darwin, en su *Origen de las especies*, y á través del mundo entero toda variacion, aun la más imperceptible, para desechar lo malo y conservar lo que es bueno, trabaja así insensiblemente y en silencio siempre y en todas partes, en el momento oportuno, en la perfeccion de cada sér organizado con relacion á sus condiciones de existencia orgánicas ó inorgánicas. Ninguna de estas lentas y progresivas trasformaciones las vemos, hasta que la mano del tiempo las marca con su sello, midiendo el curso de las edades, y aun entonces nuestros descubrimientos á través de los inconmensurables períodos geológicos son tan incompletos, que solo vemos una cosa; que las formas vivas son diferentes hoy de lo que eran en otros tiempos.»

La seleccion ejerce tambien su poderosa accion sobre los seres orgánicos sometidos á domesticidad. Se observa entre los pueblos salvajes, que el corto número de animales domésticos que poseen, participan tambien del mismo aspecto de sus amos y se parecen más á las especies naturales. Los carneros Leicester que pastaban en las colinas Lamernir, donde la débil vegetacion de esta comarca era insuficiente para conservar su fuerte constitucion, disminuyeron poco á poco, llegando á sobrevivir solamente en cada año una tercera parte de los corderos; en cambio el gallo de riña ó de combate, no solo se ha perfeccionado por la seleccion artificial, sino por una especie de seleccion natural, mediante la que, los individuos más activos, más valientes y más fuertes, han destruido en los circos á sus antagonistas inferiores.

La seleccion natural ejerce su actividad sobre el conjunto del organismo, sobre cada una de sus partes, sobre caracteres y propiedades de primer orden, así como sobre los de importancia secundaria, y su influencia se extiende, lo mismo á los

dos sexos que á todas las edades. Si vemos que en ciertos individuos, en el estado doméstico, se presenta alguna variación en una de las épocas de su vida, que tiende á reaparecer en sus descendientes á la misma edad, observamos tambien que la seleccion natural, obra sobre los séres orgánicos en el estado salvaje en las diversas épocas de su existencia, por la acumulacion de variaciones favorables, manifestándose en su edad correspondiente, por trasmision hereditaria. Si es favorable á una planta, que sus semillas puedan ser trasportadas por el viento, es fácil producir á la seleccion natural esta perfeccion, como le es sencillo á un agricultor, mediante la seleccion metódica, mejorar ó modificar la parte ú órgano de un vegetal cualquiera, objeto de su cultivo, en la direccion que crea más conveniente.

Para comprender mejor la eficacia de la seleccion natural fijémonos, como hace Darwin, en algunos ejemplos, y estos nos harán apreciar más todavía, de qué modo obra aquella importantísima ley del mundo orgánico, y los sorprendentes resultados que produce en las variadas formas de la vida en el espacio y en el tiempo.

Supongamos con el ilustre naturalista, una especie de lobo, que alimentándose de diversos animales, de unos se apodera por astucia, de otros por la fuerza y de algunos por agilidad; y supongamos tambien, que su presa más ágil, el gamo, por efecto de cualquier cambio en la comarca, haya aumentado en número, ó que los otros séres de que se alimenta hayan disminuido. Se comprende, que los lobos más ágiles y que mejor puedan perseguir su presa, tendrán más probabilidades que los otros de poder vivir, alimentándose mejor. Sucederá, lo que vemos con los lebreles domésticos, cuya ligereza aumenta mediante una seleccion metódica en este sentido, ó por una seleccion inconsciente, en tanto que cada cual emplea los medios apropósito para poseer los mejores perros, sin tener ninguna intencion de modificar la raza. En vez de suponer un cambio en el número proporcional de los animales que sirven de presa al lobo, podemos admitir que nace un lobato con una

especial tendencia á perseguir á ciertos animales, y tal suposicion es tan probable, cuanto que se ve con frecuencia, que algunas de nuestras razas domésticas nacen con ciertas inclinaciones determinadas, como se observa en los gatos, que unos prefieren la caza de los ratones y otros la de las ratas, constituyendo un carácter hereditario. Se ve, pues, que cualquiera modificacion, por ligera que sea, en los hábitos ó en la estructura, si es individualmente favorable á un lobo, le dará más aptitud para sobrevivir y dejar una numerosa posteridad, que los otros individuos que carezcan de ella. La herencia de esta cualidad favorable, transmitida á alguno de sus descendientes, y su accion repetida en el tiempo, será el origen de una nueva variedad, que podrá suplantar ó sustituir á la especie madre ó coexistir con ella. Los lobos que habitan los sitios montañosos y los que frecuentan las llanuras, se dedican naturalmente á perseguir distinto género de presa, resultando de la conservacion continua de los mejor adaptados á cada una de aquellas estaciones, dos razas distintas. Así se ve, segun M. Pierce, en las montañas de Catskill, en los Estados- Unidos, dos razas de lobos: una de forma alargada y parecida al lebrél, que ataca á los ciervos, gamos y otras especies ágiles, y otra más maciza ó pesada, que prefiere los rebaños.

Entre los numerosos ejemplos que pudieran citarse lo mismo de plantas que de animales, que prueban la accion lenta pero constante de la seleccion natural, fijémonos entre las primeras, en la notable orquídea de la Isla de Madagascar, el *Angræcum sesquipedale*, cuyo largo y profundo nectario varia de longitud desde 10 á 14 pulgadas, y veamos cómo se explica tal singularidad por la teoría de la seleccion. El nectario es un órgano que existe en muchas especies vegetales y que las orquídeas poseen generalmente, si bien entre todas, en el *Angræcum sesquipedale* es donde alcanza mayor longitud. El transporte del pólen de estas flores no puede verificarse sino por algunas mariposas nocturnas de gran magnitud, al introducir la extremidad de su espiritrompa en el fondo del

órgano donde existe el néctar de que se alimentan. Las mariposas cuya trompa es más larga, se comprende fácilmente se alimenten mejor, prefiriendo las flores cuyo nectario sea más profundo; y siendo estas por lo tanto, las mejor fecundadas, resultará de tal correlacion entre la profundidad del nectario de las plantas y la lóngitud de la espiritrompa de las mariposas, una ventaja tanto en las unas como en las otras, favoreciéndose mútuamente para su multiplicacion.

El hecho de la fecundacion de las flores por medio de los insectos tiene lugar, en muchas especies de vegetales, y en particular en la familia de las orquídeas, segun lo han demostrado las concienzudas observaciones de Cárlos Darwin, probando que los insectos ávidos del néctar de estas flores, introducen su órgano de absorcion en los nectarios de aquellas, depositando sobre sus estigmas el pólen que llevan adherido á su chupador y fecundándolas por consiguiente. Entre las especies de orquídeas europeas, diferentes insectos sirven para trasportar el pólen y efectuar la fecundacion, porque no es preciso exista la correlacion de longitud entre la trompa de aquellos y el nectario de las flores; pero en el *Angrœcum sesquipedale*, es preciso que la trompa penetre hasta su base en el fondo del largo tubo donde se encuentra el líquido azucarado que tratan de absorber. Remontándonos á la época en que el nectario tenia solo la mitad de su longitud actual, y en la que la fecundacion se verificaba mediante una mariposa que aparecia en el momento de la floracion, dotada de una trompa de longitud casi igual á la del nectario, veamos cómo ha debido tener lugar la trasformacion. Produciéndose millares de flores de esta especie, unas habrán alcanzado una longitud mayor que la media ordinaria, y otras habrán quedado más pequeñas; en estas, la fecundacion no puede tener lugar, porque las mariposas pueden chupar todo el néctar sin necesidad de introducir su trompa hasta la base, mientras que en las más largas ha podido efectuarse aquella, porque al volar de una en otra flor llevaban adherido el pólen, que dejaban sobre los estigmas de estas. Consecuencia necesaria de esta diferen-

cia ha debido ser, el aumento anual de longitud del nectario, porque en tanto que las flores pequeñas han quedado estériles, las otras, por el contrario, se han multiplicado en abundancia; efecto que viene á ser el mismo, que si un jardinero hubiese destruido las primeras y sembrado solo las semillas de las de mayor nectario; seleccion artificial que se emplea, para modificar en la direccion deseada las flores y frutos de nuestros jardines. Segun ha aumentado la longitud del nectario, las mariposas de trompa ordinaria, no pudiendo chupar sino la superficie del néctar, habrán abandonado aquellas dejándolas á la explotacion de otras especies de lepidópteros, cuyo órgano de succion fuese más largo. Alimentándose estos insectos con más abundancia, adquirirán mayor desarrollo, fecundarán mayor número de flores, y dejarán por lo tanto una posteridad más numerosa, al mismo tiempo que las flores dotadas de más largos nectarios, siendo mejor fecundadas en cada generacion, aumentará este órgano en longitud al par que la espiritrompa de las respectivas mariposas.

La eficacia de la seleccion natural se nos presenta más clara y perceptible, haciendo desaparecer la dificultad que á primera vista los resultados efectivos nos ofrecen, si como hechos correspondientes á este procedimiento, estudiamos atentamente la *seleccion de los colores* y la llamada por Darwin, *seleccion sexual*, mediante las que, podemos con más facilidad apreciar la accion recíproca de la herencia y la adaptacion en la concurrencia vital.

III.

Existe lo mismo entre los animales que en las plantas una forma muy interesante de adaptacion conocida con el nombre de *mimetismo* ó imitacion de la forma, las costumbres y la *coloracion* sobre todo, ya de otros seres orgánicos, ya del medio en que viven, que les sirve de elemento protector en la lucha general por la existencia.

Observemos los colores que revisten ó adornan el cuerpo de muchos animales, en relacion con el medio en que viven. Numerosas especies de insectos, que como los pulgones, por ejemplo, viven sobre las hojas de diferentes especies vegetales, tienen como aquellas, el color verde. Las mariposas que se posan sobre las flores matizadas de variados colores, lo están tambien en sus alas tomando brillantes y caprichosos dibujos. Los animales que viven en las nevadas comarcas de las altas montañas ó las regiones polares, tienen el color de su pelaje blanco ó gris durante el invierno, cambiando en gris pardo ó negruzco en el estío; adquiriendo en ambas estaciones la coloracion análoga al suelo que habitan, como el leon, las zorras, los gerbos, las gacelas, que tienen el pelo amarillento ó amarillo pardusco, análogo al de las arenas de los lugares en que viven. La mayor parte de los grandes carnívoros trepan por la corteza de los árboles, y tienen su pelaje manchado ú ocelado, lo cual los hace poco visibles en las selvas donde habitan, en tanto que el puma, de pelaje uniforme, tiene la costumbre de echarse sobre el vientre en las ramas, y confundiéndose con el color de la corteza de los árboles, hacerse así invisible á la presa que acecha. El elegante rayado que caracteriza el pelaje del tigre y que tan vistoso le hace en la llanura ó en la jaula, se confunde fácilmente con los tallos de los bambús y otras plantas de las selvas donde se ocultan, perdiéndose á las miradas de los animales que le sirven de presa. Las curiosas é interesantes observaciones de Wallace sobre los nidos de las aves, nos enseñan, que la mayoría de las hembras que incuban en nidos abiertos tienen el plumaje de color pardo gris ó agrisado, y por consiguiente poco visible, en tanto que las que están adornadas de brillante librea, incuban en nidos cubiertos y ocultos. Los lenguados y rodaballos, además de la coloracion gris ó pardusca de la cara superior de su cuerpo, por el movimiento de sus aletas se la cubren en parte de arena, confundiéndose así más con el fondo de las aguas en que viven. Los animales acuáticos que habitan en la superficie de los mares, como algunos peces, las salpas, por ejemplo,

entre los gusanos, gran número de crustáceos, las elios y hyaleas entre los moluscos y la mayor parte de las llamadas en nuestras costas del Mediodía, ortigas de mar y *agua congelada*, como las medusas y héroes, son azuladas y transparentes é incoloras, en tanto que especies muy afines, que viven á profundidades diferentes, son coloreadas y opacas.

El carácter del color se aprecia por la generalidad, y aun por los mismos naturalistas se ha venido considerando, como un accidente adventicio y superficial sin importancia ni utilidad intrínseca alguna, estimándolo más bien como medio de distraer agradablemente las miradas del hombre al fijarlas sobre todo lo que le rodea, ó aumentar la belleza de la armonía general de la naturaleza. Pero desde el momento en que estudiándolos atentamente se reflexiona sobre tales hechos, aparece la íntima relacion que existe entre estos y otros muchos fenómenos, que regulados por leyes generales, se verifican siempre bajo la influencia de las constantes modificaciones de las condiciones externas; notando al mismo tiempo, que todos los detalles de la estructura, aun los más insignificantes al parecer, tienen por objeto esencial, la conservacion del individuo así como la de la especie. Darwin como Wallace y todos los naturalistas de la escuela trasformista, explican esa relacion del color de los animales con el del medio en que viven, por la gran utilidad que les proporciona, ya para escapar con más facilidad á la persecucion de sus enemigos, ya permitiéndoles aproximarse mejor á su presa, sin temor de ser percibidos. Tendrán, por consiguiente, más probabilidades de sobrevivir en la lucha por la existencia, aquellos individuos cuyo color sea más parecido al del medio en que habitan, reproduciéndose en mayor número, trasmitiendo á sus sucesores esta ventaja que los ha hecho triunfar en aquella.

En las flores mismas, que no tienen necesidad de tanta proteccion, Darwin cree, que los variados y vivos matices de que están adornadas, obedecen á la misma ley de la utilidad. Los insectos son, como antes hemos dicho, necesarios en muchos casos para fecundar aquellas, y para sostener el vigor de los

órganos reproductores; así es, que su brillante coloracion, sus perfumes y secreciones azucaradas, les sirven, sin duda, para atraer aquellos animales; observando, por el contrario, que las plantas que pueden ser bien fecundadas sin el concurso de los insectos, suelen no tener sus flores adornadas de vivos colores.

Estos, como numerosos casos de mimetismo que pudieran citarse, solo se pueden explicar por la seleccion natural.

IV.

Más importante todavía que la seleccion de los colores, es la *seleccion sexual*, tratada especialmente con una gran extension por Darwin, y comprobada con numerosos y variados ejemplos, en su interesante obra *La descendencia del hombre*. La seleccion sexual depende de la ventaja que unos individuos tienen sobre otros del mismo sexo y especie, relacionada exclusivamente con las funciones de la reproduccion.

Los machos en los animales unisexuales, se diferencian de las hembras por sus órganos de reproduccion, los cuales suministran los caracteres sexuales secundarios y constituyen la condicion necesaria de la generacion. Pero existen además otros órganos que no están en conexion tan directa, y aun á veces sin tener ninguna tampoco con los actos reproductores, de los que se derivan los llamados *caracteres sexuales secundarios*, tales son, por ejemplo, la fuerza, la talla, los hábitos, las armas ofensivas y defensivas de que están dotados muchos machos, el canto, la coloracion y particulares adornos con que otros están engalanados.

La existencia de estos caracteres sexuales secundarios, tan variados, tan numerosos y algunos tan extraños, solo tienen explicacion racional y científica, si se consideran, según la teoría de la seleccion sexual, como los efectos naturales de la lucha que tiene lugar entre los individuos del mismo sexo,

para conseguir la posesion del otro, en la cual la victoria será para aquellos que tengan cualquier ventaja sobre sus rivales; consiguiendo de esta manera dejar el vencedor una posteridad más numerosa y en la que las mejores aptitudes, trasmitiéndose y fijándose por la herencia, se mejorarán y perfeccionarán en el tiempo. Con efecto: el número de individuos de ambos sexos suele ser bastante desigual, y en la época del celo se observan con frecuencia encarnizados combates entre los machos para conseguir la posesion de las hembras, y aun entre estas aunque menos comunmente, dependiendo la victoria, más bien que del vigor del individuo, de las armas especiales que posea; así es, que más probabilidades tendrán de vencer, un gallo provisto de un fuerte y acerado espolon ó un ciervo armado de grandes astas, que otros que carezcan de tales armas ó las tengan menos robustas.

Solo por medio de la teoría de la seleccion sexual puede apreciarse el origen, y comprenderse la existencia de los variados medios de ataque y defensa de que están dotados muchos animales. La crin que reviste la mitad anterior del cuerpo del leon, y de que carece la leona, es un arma defensiva contra las mordeduras que los machos intentan hacerse en sus combates por la posesion de las hembras; el mullido de cerdas que protege la espalda del jabalí, la papada del toro, el collar de plumas del cuello del gallo, el olor fétido que emiten algunos mamíferos carniceros, el almizelado de ciertos rumiantes, son otras tantas armas defensivas íntimamente enlazadas con las funciones reproductoras. Las astas y cuernos de los rumiantes, los fuertes y cortantes colmillos del jabalí, los robustos dientes incisivos del elefante, el largo colmillo en espiral del llamado unicornio marino ó narval, el acerado espolon del gallo y las fuertes mandíbulas del insecto conocido con el nombre de ciervo volante, son, por el contrario, armas ofensivas de que están dotados, en general, los machos y cuyo origen, así como su objeto, son los mismos que el de las defensivas.

Al par de los sangrientos combates, en que la victoria con-

siste muchas veces en la muerte del vencido, tienen lugar pacíficos torneos en los que, los encantos de la voz y la esplendidez de la ornamentación, dan la posesión de las hembras á los machos más favorecidos. Son tan variados y numerosos los hechos que pudieran citarse sobre el particular, que solo nos fijaremos en la clase de las aves, porque muchas de sus especies pueden ser estudiadas con facilidad en sus costumbres, ya en el estado de naturaleza, ya en domesticidad.

Los machos de las aves son, en general, muy belicosos, sirviéndose de su pico, de sus alas y patas para batirse, pues son pocos los que tienen armas especiales destinadas para el combate, como se ve en algunas gallináceas y zancudas. Los machos son también en muchas especies de mayor talla que las hembras, ventaja adquirida por selección sexual en sus luchas, como la superioridad en el mismo sentido en las hembras de otras especies es debida á los combates á que se entregan para conseguir la posesión de los machos. Demuestra, sin embargo, la observación, que la preferencia ó elección de las hembras no depende en muchos casos de la fuerza y valor del macho victorioso, sino de los encantos de la voz, y de la esplendidez del plumaje ó librea de que aquellos están dotados en la época del celo.

Por medio de la voz, las aves expresan las emociones más diversas, como el temor, la cólera, la angustia, el triunfo y la alegría; pero los gritos extraños y verdadero canto de la mayor parte de estos animales los dejan oír en la época del celo, ya como simple nota de llamada entre los sexos, ya como medio de cautivar á las hembras, constituyendo el segundo una especie de emulación entre los machos, para ofrecer á los ojos del otro sexo mayor número de encantos.

Es un hecho bien conocido de todo el mundo, que las aves de menor talla ó los pájaros propiamente dichos, que son los verdaderos cantores de aquella clase, dejan oír sus armoniosos sonidos y variados trinos en la época de los amores, reuniéndose los machos de muchas especies en presencia de las hembras, que espectadoras de este torneo musical, eligen y se

alejan con el que más las ha complacido. En tanto, otras especies, lanzando sus notas en la soledad de los bosques, atraen á una compañera con la que comparten despues los cuidados de la reproduccion. En los insectos mismos se ve, que ciertos ruidos, que en verdad son bien poco melodiosos á nuestros oidos, sirven para atraer y cautivar á las hembras, que eligen el macho que más les agrada por el arte que despliegan en la produccion de aquellos sonidos; tales, por ejemplo, como el monótono y desagradable producido por el aparato especial de que están provistos los machos de las cigarras, y el estridulante de los saltamontes y de los grillos, debido el de los primeros al frote de sus patas posteriores con los elitros, y el de los segundos al de los elitros unos con otros.

A los encantos y particularidades de la voz, las aves nos ofrecen otro orden de hechos no menos interesantes, que se refieren á la ornamentacion con que muchas especies se embellecen, particularmente en la época de los amores. Notamos en ellas, infinita variedad de crestas, carúnculas, protuberancias, penachos, garzotas y plumas de variadas y extrañas formas, que nacen en diferentes regiones del cuerpo, adornadas muchas veces, así como la piel desnuda de la cabeza, cuello y patas, de brillantes colores, ostentando magníficas y espléndidas libreas. Otras especies tambien, ofrecen el raro espectáculo en aquella época de entregarse á extravagantes y fantásticos movimientos, ya en el aire, ya en el suelo, y á veces en sitios préviamente preparados por ellas al efecto, haciendo gala ante los individuos del otro sexo, de todos los encantos que les presta la belleza de sus adornos, y por los cuales pretenden la preferencia de aquel. En el mayor número, los machos, durante todo el año, y siempre en la época de los amores, están provistos de tales adornos, como vemos, por ejemplo, en el pavo real, en el faisán dorado, el gallo, el argos, en las magníficas pasadiseas ó aves del paraíso, y en los diminutos y brillantes colibrís.

Por la seleccion sexual es solo como pueden explicarse el origen y objeto de estas apariencias bizarras, esa gimnástica

particular, esos variados adornos, esas espléndidas libreas y todos los demás caracteres sexuales secundarios que determinan generalmente la diferencia de los sexos. Si el hombre, en un período de tiempo relativamente insignificante, puede producir mediante la selección artificial un detalle, una particularidad, un tipo ideal preconcebido, ¿qué dificultad puede haber para que en la naturaleza, donde el tiempo es indefinido, tengan lugar tantas é insensibles modificaciones en virtud al principio de adaptación, que conservadas y transmitidas por la herencia en los períodos correspondientes, determinen efectos más numerosos y complicados, que los debidos á una selección consciente? Cualquier ventaja, por insignificante que pueda ser, el menor grado de variabilidad, basta para la obra de la selección sexual; y así vemos, que los machos más vigorosos ó más bellos, dejan una posteridad más numerosa que los vencidos y los que están dotados de menos atractivos; porque en la lucha periódica y constante á que se entregan por la posesión de las hembras, son siempre los más favorecidos.

Ante los hechos que dejamos apuntados, puede con facilidad comprenderse la ilimitada variabilidad á que las especies orgánicas están sometidas, y en virtud de la que, aumentándose y conservando en el tiempo, las modificaciones que les son favorables, las variedades así formadas, cada vez van alejándose más de la especie madre hasta trasformarse en otras completamente distintas. Por medio de la concurrencia vital, la selección obra en su acción lenta, aunque constante, no de una manera vaga y general, modificando el aspecto exterior, la fuerza ó el vigor de los individuos, sino que entrando en juego la plasticidad de los elementos de las formas orgánicas, los órganos se perfeccionan y desarrollan en una dirección determinada, trasformando de este modo los organismos inferiores en organismos superiores.

CAPÍTULO VI.

PROGRESO ORGÁNICO.

Resultado inmediato de la seleccion natural y de la lucha por la existencia, es el *progreso orgánico*, y la divergencia de caractéres. Aunque algunos naturalistas y en particular Baer, confunden ó consideran idénticos la division del trabajo y la perfeccion ó progreso orgánico, tal identidad no existe en todos los casos. La disminucion de patas en los articulados, como el de las vértebras en las aves y en los mamíferos y el de los estambres en ciertas plantas, es un progreso, y sin embargo, no determina una mayor division del trabajo. La condensacion de las masas nerviosas, que constituyen la médula espinal de los vertebrados y el cordon abdominal de los articulados superiores, son más perfectos, que la cadena de ganglios diseminados irregularmente de los moluseos.

Además de lo que la Anatomía comparada nos enseña, respecto á la gradacion de perfeccionamiento en las múltiples y variadas formas de la vida; de igual modo la Paleontología nos demuestra, que consideradas en conjunto aquellas, en los restos que conocemos hoy; mientras más caminamos en sentido ascendente desde las capas inferiores de la costra sólida del globo á las superiores, la organizacion va cada período diferenciándose más, y marchando de lo homogéneo á lo heterogéneo, de las formas más sencillas á las más complicadas.

Comparemos, con efecto, la fauna y la flora de los diferentes períodos geológicos. El considerable desarrollo de las pizarras bituminosas en las capas inferiores de la época primaria, prueban la existencia en estos remotísimos tiempos de cantidades enormes de materia orgánica, aun aparte del *Eozoon canadense*, foraminífero encontrado en los pisos inferiores del terreno lauréntico y cuyo origen animal es dudoso para algunos, si bien afirmado por Max Schultze, Carpenter y otros. Los terrenos cúmbrico, silúrico y devónico que en orden cronológico suceden á aquel, conservan los restos de vegetales representados exclusivamente por plantas criptógamas celulares con numerosas especies de animales marinos pertenecientes á los zoófitos, moluscos, crustáceos y peces de organización inferior, habitantes todos de aquellos antiguos y vastos mares. Solo mas tarde ya, en el terreno carbonífero, es donde por primera vez aparecen los animales terrestres representados por restos de anfibios, insectos y arácnidos, criptógamas vasculares y fanerógamas de las familias de las coníferas y cycadeas entre los vegetales, ofreciendo el terreno pérmico último ó más moderno de la época primaria; con restos de vegetales del anterior, grandes reptiles lacertídeos como el *Protorosaurus* y diferentes especies de peces ganoideos y plagiostomos. En los terrenos triásico, jurásico y cretáceo de la época secundaria, los saurios ó lagartos que aparecen en la época anterior, adquieren un desarrollo extraordinario bajo las gigantescas formas del *Dinosaurus* y *Halosaurus*, *Pterodactylus*, *Ichthyosaurus* y *Plesiosaurus*, así como los vegetales angiospermos en las familias de las coníferas y cycadeas que se presentaron por primera vez en el terreno carbonífero. Los primeros vestigios de los vertebrados superiores, los mamíferos, tienen sus representantes en esta época en los terrenos jurásicos por las imperfectas formas de pequeños marsupiales, y las aves, además de repetidas señales de sus piés en la arenisca roja del Conneticut, por el famoso é interesante *Archeopteris*, bizarra combinacion de reptil y ave. Aunque los peces óseos y las plantas fanerógamas angiosper-

mas, revelan su primera aparicion en el terreno cretáceo, estas como los peces óseos y los mamíferos, alcanzan un completo desenvolvimiento en los diferentes terrenos que constituyen la época terciaria, y en los que se encuentran restos fósiles de sus grupos más elevados por su diferenciacion y especializacion, como el de los monos: apareciendo, por último, en las formaciones superiores, que constituyen la época cuaternaria, además de numerosas formas orgánicas más semejantes y aun muchas idénticas á las actuales, las señales incontestables de la presencia del hombre, contemporáneo con especies de mamíferos ya extinguidas.

La época cuaternaria, á la que puede denominarse tambien antropolítica y en la que se manifiesta el supremo esfuerzo de la naturaleza viva cerrando el ciclo orgánico, está caracterizada por el completo desenvolvimiento del organismo humano y por la civilizacion. Al enorme depósito de las edades precedentes, calculado en unos 40,000 metros de espesor, bien pequeño tambien si se compara con la longitud del radio terrestre, la época cuaternaria solo aumenta aquel en la insignificante proporcion de unos 200 metros, en cuya parte superior, en el terreno de aluvion moderno es donde á su vez la historia de las naciones empieza desarrollándose en un período, que próximamente puede calcularse de unos siete mil años. El terreno diluvial que forma la parte inferior de la época cuaternaria, presenta inequívocas pruebas de una oscilacion extraordinaria en la temperatura de la superficie terrestre. Por causas no claramente conocidas todavia en la ciencia, enormes masas de hielo se acumulan en las regiones polares que alcanzan hasta las comarcas medias de los continentes, en tanto que los ventisqueros descenden de las montañas pulimentando y estriando las rocas subyacentes y trasportando á largas distancias los llamados *cantos erráticos*, acumulando esos enormes peñascales que se observan á diferentes alturas en tantos valles. Efecto del enorme descenso de temperatura que sobreviene, muchas especies orgánicas desaparecen de la escena de la vida, como sucedió á los grandes felídeos, los osos, y á los gigantes-

cos rumiantes y paquidermos que vivian en la Europa media y central, en tanto que otras más fuertes ó más hábiles emigraron de unas comarcas á otras. El hombre mismo sufrió este enorme enfriamiento triunfando de él por la caverna, la choza, el vestido de piel, la invencion del fuego y en general por su inteligencia y su industria. Una elevacion de temperatura viene despues á templar gradualmente los excesivos rigores del frio poniendo fin al período *glacial*, y dando á la vida las condiciones físicas de que hoy goza. La distribucion actual de los animales es en gran parte resultado de aquella revolucion. Sus costumbres se han fijado, y lo mismo los que pudieron subsistir en su país original que los que emigraron á otras comarcas, han acomodado á las exigencias de su antigua ó nueva patria, sus hábitos, su natural y sus mismas cubiertas protectoras.

La observacion como la experiencia prueban la subordinacion del consecuente al antecedente, es decir, lo contrario de la finalidad. Vemos la sucesion de los séres rigorosamente enlazada á la sucesion de los medios, y las formas de la materia viva inseparables de las condiciones que las han permitido nacer y subsistir; demostrando estos hechos inequívocos la realidad del *progreso orgánico* en la sucesion de los grupos, desde los grados más inferiores hasta los más complejos y elevados de la organizacion. Las mismas cosmogonías antiguas encierran ya estas ideas de continuidad y sucesion viendo á Moisés en el Génesis de acuerdo con Hesiodo y con Lucrecio, considerando al hombre como el último sér creado, el cual aparece despues del sol, de la luna, de las plantas y de los demás animales.

Pero ocurre observar: si todos los séres orgánicos tienden á perfeccionarse en el tiempo mediante la seleccion natural y la lucha por la existencia, ¿cómo es que existen todavía séres tan inferiores? ¿por qué los superiores no han suplantado á estos? La respuesta no es tan difícil como á primera vista puede parecer. En primer lugar, estas formas fijas ó débilmente variables, pertenecen en los animales, á los séres inferiores de

los invertebrados; en segundo lugar observamos, que las formas más persistentes corresponden á los grupos menos elevados, en tanto que, el cambio, la mutabilidad y el esfuerzo hácia el progreso crecen, á medida que los séres son más elevados en complicacion orgánica. La explicacion de este hecho consiste, por una parte, en la sencillez de organizacion de las formas inferiores, en su débil impresionabilidad, y en la uniformidad ó identidad persistente de las condiciones exteriores de su existencia; y por otra, que en los grupos superiores, su mayor impresionabilidad y complicacion orgánica, concurren con la variacion más frecuente de las condiciones externas, á la más activa concurrencia, á la mayor energía en la lucha, cuyo resultado es aumentar la tendencia constante á la variabilidad.

«En nuestra teoría, dice Darwin, no ofrece dificultad la existencia continuada de organismos inferiores; porque la seleccion natural ó supervivencia de los más aptos, no implica necesariamente desarrollo progresivo; solamente aprovecha la ventaja de aquellas variaciones que surgen y son de utilidad á cada sér en sus complexas relaciones de vida. Y puede preguntarse: ¿qué ventaja, en tanto que alcanza nuestro juicio, habria para un animal infusorio, para un gusano intestinal, ó para una lombriz, en estar áltamente organizado? Si no hubiera ventaja dejaria la seleccion natural á estas formas sin mejorarlas ó mejorándolas muy poco, y podrian permanecer por tiempo indefinido en su presente condicion inferior, y la Geología nos dice que algunas formas inferiores, como los infusorios y los rizópodos, han permanecido durante un enorme período, poco más ó menos en su estado actual. Pero suponer que la mayor parte de las formas existentes ahora no han avanzado lo más mínimo desde la primera aparicion de la vida, seria en extremo temerario; porque todo naturalista que haya disecado alguno de los séres que están hoy colocados muy bajos en la escala, debe haber quedado sorprendido de su organizacion, realmente maravillosa y llena de belleza.»

«Casi las mismas observaciones son aplicables, si conside-

ramos los diferentes grados de organizacion dentro del mismo gran grupo; por ejemplo, en los vertebrados la coexistencia de mamíferos y peces, en los mamíferos la coexistencia del hombre y del ornitorinco, y en los peces la del tiburón y el amphioxus; cuyo último pez, por la extraña simplicidad de su estructura se aproxima á los invertebrados. Pero los mamíferos y los peces apenas entran en competencia entre sí, y aun cuando mejorase la clase entera de mamíferos ó ciertos miembros de ella en el más alto grado, esto no los habia de llevar al puesto de los peces. Opinan los fisiólogos que el cerebro necesita ser bañado con sangre caliente para el desarrollo de su actividad y esta requiere respiracion aérea; así es que los mamíferos acuáticos tienen la desventaja de tener que salir continuamente á la superficie para respirar. En los peces, los miembros de la familia del tiburón no tenderán á suplantar al amphioxus, porque este, segun dice Federico Muller, tiene por solo compañero y competidor, en la infecunda costa del Brasil del Sur, un anélido. Los tres órdenes inferiores de mamíferos, á saber, los marsupiales, los desdentados y los roedores, coexisten en la América del Sur, en la misma region que numerosos monos, y probablemente tienen pocas relaciones unos con otros. Aunque la organizacion en conjunto pueda haber adelantado y estar muy adelantada en el mundo, la escala presentará siempre muchos grados, porque el progreso de ciertas clases enteras ó de ciertos miembros de cada clase, no conduce necesariamente á la extincion de aquellos grupos con los cuales no entran en estrecha competencia. En algunos casos, como ya veremos mas adelante, formas sencillamente organizadas parecen haberse conservado hasta hoy por habitar estaciones reducidas ó peculiares, donde se han visto sometidas á competencias menos severas, donde su escaso número ha disminuido la probabilidad de que sufrieran variaciones favorables.»

«Por último, creo, que muchas formas de organizacion inferior existen ahora en el mundo por varias causas. En algunos casos, porque nunca han surgido variaciones ó diferencias

individuales de naturaleza favorable para que la seleccion natural obrara y las acumulara. Probablemente en ningun caso ha bastado el tiempo para suma mayor posible de desarrollo. En algunos pocos casos ha habido lo que debemos llamar retroceso de organizacion. Pero la principal causa consiste en que una organizacion elevada para nada serviría en condiciones muy sencillas de vida, y hasta es posible que fuera perjudicial por ser de naturaleza más delicada y más expuesta á desarreglarse y destruirse.»

La teoría trasformista, cuyos principios fundamentales, tan admirablemente desenvueltos por Darwin, acabamos de exponer, es una fásé como dejamos dicho, de la más general, la teoría de la evolucion, que á su vez puede considerarse como un caso particular de la gran hipótesis cósmica, la *transformacion y persistencia ó conservacion de la fuerza*. Mediante aquella, vemos con efecto, caminar el mundo orgánico por integraciones y diferenciaciones sucesivas, de lo incoherente á lo coherente, de lo indefinido á lo definido, de lo homogéneo á lo heterogéneo; siendo la seleccion natural, la causa eficiente que ha determinado las múltiples manifestaciones de la vida sobre la superficie de la tierra en los diversos períodos de su desenvolvimiento.

CAPÍTULO VII.

OBJECIONES Á LA TEORÍA TRASFORMISTA.

I.

Numerosas y de diverso género han sido las objeciones, que se han hecho á la teoría darwinista, por naturalistas y filósofos. El mismo Darwin se adelanta en su obra fundamental á formular algunas de las que considera más importantes, con esa buena fe, esa sinceridad y buen deseo por llegar al conocimiento de la verdad, que caracteriza todas sus producciones científicas. Nada diremos de las que revisten un carácter puramente teológico; éstas no son de nuestro dominio, discutimos solo en el terreno de la ciencia, y los argumentos sacados fuera de este campo, no son de nuestra competencia. Como todas las objeciones no tienen igual valor, solo indicaremos las más importantes.

Dicen los adversarios de la doctrina trasformista, como objecion la más seria y formal que contra esta teoría pueda formularse: los recientes descubrimientos son bastante numerosos ya para que no pueda invocarse la imperfeccion ó insuficiencia de los documentos geológicos, y sin embargo, la Paleontología no ha podido demostrar para un solo animal ó planta la trasformacion evidente de una especie en otra.

La primera parte de esta objecion es completamente inexacta, porque á pesar de los continuos é importantes descubrimientos geológicos que cada dia vienen á enriquecer la ciencia, la insuficiencia de los documentos paleontológicos es real y positiva. Para probarlo fijémonos en la importante clase

de los mamíferos, correspondiente á la época terciaria, que como la más reciente es la mejor estudiada y la más conocida. Es verdad que la Europa y la América del Norte nos ofrecen ricos y numerosos yacimientos fosilíferos. Bien conocidas son en la primera entre los paleontólogos, los de Montmartre, la colina de Sansan, las arenas del Orléanais, de la Auvernia y del Bourbonais, Montpellier y Burdeos, en Francia por ejemplo; las capas, de la isla de Wight, la arcilla de Lóndres y el crag de Norfolk en Inglaterra; las arenas de Anvers en Bélgica; los depósitos siderolíticos de Mauremonte y Egerkingen, y los yacimientos miocenos de Oeningen en Suiza; el depósito de Expelsheim en Alemania, el de Baltavar en Hungría; el monte Bamboli y valle del Arno en Italia, el Concud y Peñon de Gibraltar en España, y en Grecia el magnífico yacimiento de Pikermi. Los territorios de Nefraska, Dakota, Montana, Colorado, Nuevo Méjico y otros, al pié de las montañas Rocosas en los Estados Unidos explorados desde hace diez ó doce años, han ofrecido tambien una riqueza inesperada en restos fósiles, entre los que figuran los de gigantes ungulados como el *Uintatherium*, *Symborodon*, *Brontotherium*, *Loxolophodon* y otros, que representaban en estas comarcas las primeras faunas terciarias, precediendo á los elefantes y rinocerontes de las épocas siguientes y actual.

Pero si comparamos lo que significan la extension y riqueza fosilífera de los terrenos terciarios de la Europa y de la América del Norte, con lo que conocemos de las demás partes del mundo, comprenderemos la verdad sentada por Darwin y los partidarios de la escuela trasformista, respecto á la insuficiencia de los documentos paleontológicos. Con efecto, ¿qué representa para toda la parte continental de la América del Sur lo que sabemos de la fauna pliocena y cuaternaria de las cavernas del Brasil y de las arenas de las Pampas? Aparte del yacimiento de los montes Sivaliks en Asia, en el que los recientes trabajos de Lydekker han dado por resultado el descubrimiento de nuevas formas de trasicion de grandes rumiantes, como el *Bramatherium*, *Hidaspitherium*, *Bu-*

capra y otros, no queda por explorar todavía toda la enorme extension de este gran continente? Pues lo mismo puede decirse de los terrenos terciarios del África del que solo registra la ciencia algunos recientes y pobres yacimientos fosilíferos en la Argelia y el Egipto, conociendo, por último, de la Australia hasta el momento presente, una fauna pliocena y cuaternaria bien poco distinta de la actual.

La segunda parte de la objecion, la que se considera como más grave hecha á la teoría trasformista, es la ausencia de formas intermedias. En efecto, si los séres organizados se han formado por desarrollo sucesivo en el tiempo, numerosas variedades intermedias ó grados de transicion, parece debian existir, que enlazasen las especies bien determinadas, cuyas formas fósiles encontramos en las capas terrestres. Aparte de las diferentes causas que motivan la falta de tales formas y de que más adelante nos ocuparemos, debemos ahora consignar, que á pesar de la insuficiencia del registro geológico, se conocen ya gran número de estas formas intermedias que cada dia aumenta por los nuevos descubrimientos paleontológicos, y que van llenando las lagunas que existían entre las especies próximas y entre los diferentes grupos zoológicos, en particular de aquellos séres, como los moluscos conchíferos y los vertebrados, que por estar provistos de partes resistentes y de naturaleza pétreas, se pueden conservar mejor ó con más facilidad se fosilizan. Largas séries de formas intermedias se han trazado ya con las conchas de los moluscos, que enlazan formas específicas extremas, hasta tal punto diferentes, que sin aquellas, no sería posible apreciar su afinidad. El descubrimiento de las capas de Hallstadt y de San Casiano en las vertientes N. y S. de los Alpes austriacos, han enriquecido la ciencia con una fauna de considerable número de especies marinas, que llenan un gran espacio de formas graduadas; el de la fauna de Pikermi, tan bien estudiada por M. Gaudry, ha suministrado numerosas formas de transicion entre especies y géneros diferentes. Lo mismo que los moluscos conchíferos, los vertebrados nos ofrecen cada dia nuevas formas

intermedias. Los peces se unen á los anfibios por los géneros *Lepidosirena* y *Protopterus*, pasando á su vez los anfibios á los reptiles por los *Labyrinthodon*. Por el *Pterodactylus* tiene lugar la transición de los reptiles á las aves, marcándose todavía más aquella por la nueva forma descubierta en 1861 en las calizas de Solenhofen, el *Archæopteryx macrurus*, ave con cola de lagarto, indicado, por último, el paso de las aves á los mamíferos, por la forma extraña, actualmente viva del *Ornithorhynchus paradoxus*. Si de los grandes grupos descendemos á los grupos inferiores, vemos de igual modo acortarse la distancia que separaba á géneros y especies, al parecer muy diferentes, por el descubrimiento de nuevas formas de transición.

Numerosas especies unen hoy al actual oso pardo, con el oso de las cavernas ó *Ursus spæleus*, el oso y los cánidos están enlazados por el *Melarctos diaphorus*, y el *Hyænarctos* une los hyénidos á los osos.

Fijémonos en el orden de los paquidermos de Cuvier y veremos, de que modo los descubrimientos paleontológicos han venido á llenar los vacíos que existían entre las especies comprendidas en este grupo, demostrándonos las séries de formas intermedias ó de transición encontrados fósiles, y el parentesco ó descendencia directa ó colateral entre aquellas. Con efecto, los estudios de Kowalewski han llenado la laguna que existía entre los hipopótamos y los cerdos por la série de ungulados fósiles de los géneros *Hyopotamus*, *Anthracotheerium* y *Entelodon*. M. Gaudry ha demostrado el paso de los *Lophiodon* á los *Tapires*, el de los *Paleotherium* y géneros próximos á los *Rhinoceros*; el de los *Mastodon* á los elefantes actuales y el de los paquidermos con dedos pares como los *Anoploterium* y *Xiphodon* á los rumiantes modernos. Los interesantes trabajos de Huxley, Rutimeyer, Kowalewski y Marsh, prueban la filiación del caballo (*Equus*) desde el *Hipparion* y otras formas afines del terreno plioceno, al *Anchitherium* mioceno, hasta los *Pachynolophus*, *Paloplotherium* é *Hyracotherium* del terreno eoceno.

Pero no son solo los repetidos descubrimientos fósiles los que cada día nos dan á conocer nuevas formas de transición, sino que muchos de los séres de la fauna actual ya descubiertos recientemente ya mejor estudiados bajo el punto de vista anatómico, establecen pasos de este mismo género. Los trabajos del hábil é infatigable explorador de la meseta central del Asia el abate A. David nos han hecho conocer el célebre *Ailuropus*, singular mamífero, que por sus caractéres de transición, bajo la piel de un oso ofrece particularidades anatómicas que lo aproximan al *Ailurus* y al *Procyon*. El *Hydropotes* de la China, ciervo inerme que parece un almizclero de gran talla, establece el tránsito por el intermedio del almizclero comun (*Moschus moschiferus*) entre las formas del género *Tragulus* y la familia de los cérvidos: la *Antilocapra* americana ó gamuza de las montañas Rocosas provista de cuernos ahorquillados, forma el tránsito de los antílopes á los ciervos, como el *Cervulus* ó Muntjác con astas pedunculadas establece el paso de los ciervos á los antílopes. Al comparar además los rumiantes fósiles de los géneros *Procervulus* y *Dicrocervus*, por ejemplo, encontrados en ambos continentes, cuyos cuernos tienen una estructura tal, que es difícil determinar si son ciervos con astas persistentes como los Muntjác ó antílopes con cuernos ahorquillados como la antilocapra ó gamuza de las montañas Rocosas; podemos sin dificultad admitir, que en la época terciaria no existía tan marcada la diferencia que nos presentan hoy los rumiantes armados, unos con cuernos persistentes y otros con astas caducas, siendo tambien muy verosímil, que los *Cervulus* y *Antilocapras* actuales, reconozcan como formas ancestrales ó de origen comun aquellas formas fósiles.

El órden de los insectívoros ofrecia hace todavía algunos años un hiatus enorme entre las formas de los tálpidos y los soricidos, pero gracias tambien á las exploraciones del abate A. David en las montañas del Thibet de Monpin y de Setchuan, se establece hoy una série por transiciones insensibles desde el género *Talpa*, al *Scaptochirus*, *Scaptonyx*, *Uro-*

trichus, *Uropsilus*, *Anourosorex*, *Nectogale*, al *Sorex* y *Crocidura*, empezando por el insectívoro más claramente cavador ó topo y terminando en el más francamente terrestre y andador que es la musaraña.

Cada día vemos aumentar el número de estas formas supervivientes de transición ó intermedias en diferentes regiones zoológicas, que representantes de antiguas faunas; habiendo resistido más su organización interna á las influencias modificadoras; bajo un aspecto exterior en armonía con las actuales condiciones biológicas, han conservado, sin embargo, el sello de su primitivo origen. De igual modo los archivos paleontológicos van revelando cada día nuevas formas ancestrales, que enlazando el mundo antiguo con el actual, confirman cada vez más la genealogía ó comun descendencia de todas las formas de la vida en el pasado como en el presente.

Si de los animales descendemos á los vegetales, hechos análogos conducen á igual conclusion, á la realidad del transformismo ó de la descendencia genealógica. ¿Qué nos dice el estudio de la morfología vegetal? que las formas que ostentan las raíces, los tallos, las hojas y las flores, pueden considerarse todas como simples modificaciones de otros tantos órganos tipos infinitamente variables, que con sorprendente flexibilidad se adaptan á los medios, á las circunstancias y á las necesidades de los séres. Examinando los estados extremos que un órgano pueda presentar, en el mayor número de casos encontramos todos los pasos transitorios; y cuando ya en el mismo individuo, ya en individuos de la misma especie ó en otros de especies y géneros afines, en el estado de completo desarrollo no se presentan estos grados de transición, según exige el método científico, con seguridad los observaremos cuando estudiamos su desarrollo organogénico. Así es que no hay forma por irregular é irreductible que nos parezca, que resista á este exámen y no nos haga conocer el secreto de su origen. Considerando en conjunto la vegetación, ya hemos visto (p. 105) el progreso que en ella viene realizándose desde las primeras épocas fosilíferas hasta el período actual; pro-

greso que se verifica por una diferenciacion creciente no solo en las clases, sino en las familias, en los géneros y las especies, ofreciéndonos como en los animales formas intermedias ó de transicion, así como supervivientes que corresponden á las antiguas floras. El conde de Saporta en un interesante libro, *El Mundo de las plantas antes de la aparicion del hombre*, publicado en 1879, y en una conferencia en el Congreso científico del Havre sobre *Los antiguos climas de Europa y el desarrollo de la vegetacion* (36), prueba tambien la descendencia genealógica de las plantas con multitud de hechos irrecusables y al terminar la segunda dice: «Veis Señores en último análisis y como conclusion de esta conferencia; que las variaciones de clima á partir del momento en que las latitudes empezaron á manifestar su influencia, no han cesado de combinarse con las tendencias que son inherentes á la organizacion de los vegetales poniéndolas en juego de mil maneras. Los vegetales, por su parte, ya fijos, ya emigrando, han dado origen constantemente á nuevas formas, que sustituyendo á las antiguas, han conseguido de época en época, adaptarse á las condiciones del medio que se les presentaba.»

II.

Se exige por los adversarios de la teoría de la descendencia la prueba evidente, la certidumbre absoluta de la trasformacion de una especie ó de un grupo de animales ó plantas bajo el influjo de la seleccion. Los ejemplos de filiacion que acabamos de citar á pesar de la imperfeccion del registro paleontológico y los que ofrece en algunos grupos de la naturaleza actual como en los insectívoros que tambien dejamos apuntados son bastantes, con otros mas que pudieran citarse, si no para tener la certidumbre absoluta, para adquirir la conviccion científica de la filiacion genealógica de todos los séres orgánicos. Además, ¿qué nos dice el estudio del procedimiento or-

dinario de los fenómenos biológicos? pues nos hace comprender que las formas absolutas de transición no han podido existir nunca bajo una forma concreta, porque han debido ser tipos monstruosos cuya existencia ha tenido necesariamente que ser rápida y fugaz. En cambio, puede deducirse de los hechos conocidos sin faltar á las leyes del razonamiento científico, que las trasformaciones ocasionadas por la influencia del medio ambiente, han debido tener lugar en muchas ocasiones con más ó menos rapidez, y aun como vemos en la actualidad, recorriendo sus principales fases durante la vida embrionaria. Con efecto, la evolución del embrión, lo mismo en los animales que en los vegetales es la prueba más terminante y decisiva que pueda presentarse de la realidad del trasformismo en general y del intermitente en particular. Veamos lo que sobre el particular nos dicen dos eminentes naturalistas norteamericano el uno y belga el otro, en época bien reciente.

M. W. H. Dall en un periódico científico (37) formula con el nombre de *Hipótesis provisional de la evolución por saltos ó intermitente*, (*Saltatory evolution*), los principios en que funda su doctrina y explica la causa de la falta de formas intermedias tan determinadas y concretas como exigen los adversarios de la teoría trasformista. Después de exponer como ejemplo de saltos ó efectos repentinos que la naturaleza nos ofrece, resultado ó consecuencia de cambios lentos graduales acumulados en el tiempo, ciertos hechos frecuentes debidos á la acción erosiva de las aguas dice:

«La idea moderna de la especie puede resumirse así: Un número mayor ó menor de organismos individuales semejantes, en los que *por un tiempo*, la mayoría de los caracteres se encuentra en *condiciones de equilibrio más ó menos estable*, teniendo el poder de transmitir estos caracteres á sus sucesores con tendencia á la conservación de este equilibrio.»

«Esta tendencia puede bastar en ciertos casos, para resistir durante un período considerable á los cambios que la modificación gradual de los medios tiende á imponerles. Pero cuando esta llega á tal grado que la resistencia no puede pro-

longarse más, se concibe pueda verificarse un cambio repentino en el organismo, por el cual se adapte de nuevo rápidamente al medio ambiente. Además, la tendencia al equilibrio puede aun superar, en parte al menos, la tendencia al cambio hasta tal punto, que el organismo se detenga algunas veces en la pendiente del trasformismo, y se detenga, por decirlo así, tomando una forma poco diferente del tipo genérico primitivo.»

«Si en el conjunto de individuos que constituyen una especie, la tendencia á la conservacion del equilibrio específico se trasmite, (como debe serlo *à priori*) á muchos descendientes con diferentes grados de intensidad, puede efectuarse una separacion de unos que tengan una tendencia más fuerte al equilibrio y otros que la tengan menor. Entonces, entre los que se acomodan á la presion del medio segun hemos indicado antes, la ley de la seleccion natural encuentra su más extensa aplicacion, y despues de haber cambiado su estructura genérica pueden hallarse en estado de perpetuarla. En los que al contrario, dotados de una base más sólida han heredado la tendencia á resistir á las modificaciones, pueden mantenerse en el *statu quo*, porque las influencias contrarias pasan sobre ellos sin afectarlos permaneciendo indiferentes...»

«Segun esta hipótesis, los individuos intermedios serán los menos aptos para persistir en una ú otra alternativa, por consiguiente serán poco numerosos y rápidamente eliminados. Por tal razon debemos tener dos séries paralelas de especies, con existencia simultánea en dos ó muchos géneros. Por eso ha podido decir M. Cope (*On the Origin of Genera*): «Que la misma especie puede pertenecer á dos géneros diferentes», paradoja que encuentra su explicacion natural en nuestra hipótesis. Esta teoría es además importante sobre todo para la interpretacion de los hechos que se refieren al desenvolvimiento embriológico...»

El sabio naturalista belga M. de Selys-Longchamps en un discurso pronunciado en la Academia de Bruselas en 1879 (38) se expresa así:

«No encontrando en las formas fósiles la señal de las irregularidades y oscilaciones que deberian mostrarse, si las trasformaciones hubiesen sido individuales, parciales, y operadas insensiblemente, vamos á formular una conjetura que parecerá probablemente singular, hasta excéntrica quizás, pero que á nuestros ojos concilia las dificultades que parecen oponerse, bajo diferentes puntos de vista, á la adopcion de uno ó de otro de los dos sistemas radicales. Esta idea héla aquí:

«Cuando las formas orgánicas se modifican hasta el punto de diferenciarse en lo que llamamos grupos ó géneros nuevos y notablemente cuando la organizacion se ha trasformado por efecto de una adaptacion especial, (cualquiera que haya sido la causa eficiente) ha debido operarse, segun nosotros, en un momento dado de una manera en algun modo inmediata, por un proceso regular, aplicado á todo un conjunto de individuos y no por tanteos y por decirlo así á la ventura.»

«Habr^á habido en la vida de muchos animales y plantas épocas marcadas por una trasformacion importante y comparable, hasta cierto punto, á las metamorfosis inherentes, en la naturaleza actual, á cada individuo de muchos insectos y animales inferiores, metamorfosis regulares que se verifican del mismo modo en cada individuo de la especie, cualquiera que sea el número y la extension geográfica de su habitacion.»

El estudio de la ontogenesis como el de la filogenia confirman el modo de ver de estos asi como el de la inmensa mayoría de los naturalistas modernos, lo cual prueba á su vez, que en el progreso científico, cuando la razon de los sábios y de los hombres competentes se aplican á la contemplacion é interpretacion de los mismos hechos, en la inteligencia de los mas surgen iguales ó análogas hipótesis y teorías. En el proceso embriológico, con efecto, se nos ofrecen multitud de hechos de metamorfosis y trasformaciones repentinas al parecer, que son fielmente interpretadas como el resúmen en corto tiempo de la filogenesis individual, resultado de la accion permanente

pero lenta é insensible en el tiempo ; metamorfosis y cambios de que la naturaleza actual nos ofrece ejemplos, así como las antiguas formas de la vida en las edades paleontológicas. ¿Qué son el axolote de Méjico, el lepidosirena y el ceratodus con su doble respiracion acuática y aérea sino formas de transicion entre los peces y los anfibios? ¿Entre los peces no ha demostrado Agassiz que muchos de ellos pertenecen por sus caracteres á un orden en su primera edad y á un orden distinto en su estado adulto? ¿Qué es por su organizacion el *archaeopterys*? un ave embrionaria pero cuyo esqueleto con sus mandíbulas armadas de dientes lo colocan en la clasificacion entre los reptiles como un verdadero Dinosaurio con plumas. ¿El embrion de muchas aves no presenta rudimentos de dientes en sus mandíbulas? pues los descubrimientos paleontológicos nos han hecho conocer ya aves fósiles como el *Hesperornis*, *Ichthyornis* y *Apatornis*, por ejemplo, que en la edad adulta tenian un pico armado tambien de dientes. ¿Qué nos dicen por último, los numerosos casos de atavismo, que en las plantas como en los animales vemos con frecuencia presentarse? Que como muchas formas de tránsito, son ejemplos de monstruosidades que no pueden tener más que una existencia fugaz y pasajera.

El mismo Darwin, preveyendo ya el argumento de la prueba evidente de la trasformacion de las formas orgánicas mediante la causa eficiente de la seleccion natural, se adelantó á dar una explicacion. Las especies, dice, no son indefinidamente variables en cualquier período y no están escalonadas por una multitud de gradaciones intermedias; en parte, porque el procedimiento de la seleccion natural es muy lento y obra en cualquier tiempo dado, solo sobre un corto número de formas; y en parte, el mismo procedimiento de la seleccion, lleva implícita la suplantacion continúa y la extincion de los grados precedentes é intermedios. Las especies próximas, que viven ahora en un área continúa, deben en muchos casos haber sido formadas cuando el área no lo era, y cuando las condiciones de vida no se graduaban insensiblemente de una parte á otra.

Cuando se forman dos variedades en dos localidades de una region continúa, se producirá á menudo una variedad intermedia, propia para una zona intermedia tambien; tal variedad será de ordinario menos numerosa, que las dos formas que enlaza, por consiguiente estas, durante el curso de ulterior modificacion tendrán una gran ventaja para existir en mayor número y acabarán generalmente por suplantarla y exterminarla.

Por último, dos objeciones muy serias, al parecer, se han hecho á la teoría trasformista: una que se refiere á la existencia de individuos néutros ó hembras estériles en ciertas especies sociales de insectos; y otra á la infecundidad entre especies diferentes y á la de los híbridos; objeciones fundadas en el concepto de la especie segun la escuela tradicionalista, defendido y apoyado por la gran autoridad del sábio y distinguido antropólogo M. De Quatrefages. En los capítulos octavo y noveno del *Origen de las especies*, trata Darwin magistralmente ambos puntos con una riqueza de datos, observaciones y experiencias personales que quitan su importancia y se explican satisfactoriamente lo mismo la una que la otra.

Tomando como ejemplo las hormigas se sabe, que existen obreras que se diferencian notablemente de los machos y hembras de que proceden, y no pudiendo tener descendencia, no es posible que trasmitan sus modificaciones en el instinto ó en su estructura sucesivamente adquiridas. ¿Cómo, pues, tales hechos pueden ser el resultado de la seleccion natural? Se conocen minuciosos casos de diferencias de estructura correlativa tanto en las diversas fases de la vida individual como en el uno y el otro sexo, diferencias que hasta solo se observan á veces en el período de la actividad funcional de los órganos reproductores, segun vemos en la librea nupcial de muchas aves. En el ganado vacuno se nota tambien marcada correlacion entre la longitud de los cuernos y la impotencia artificial del sexo masculino producida por la castracion, como se ve en los enormes cuernos de los bueyes y en particular en los cabestros de nuestras ganaderías de

lidia, comparados con los de los toros y vacas de que proceden. La dificultad que ocurre el comprender de qué modo tales modificaciones de estructura se hayan podido realizar mediante la seleccion natural, desaparece ó por lo menos disminuye, cuando se sabe que la ley de seleccion tiene lugar lo mismo en la familia que en el individuo, y que la produccion de séres néutros puede ser una ventaja decisiva para la comunidad. En el caso acabado de citar de los bueyes de largos cuernos ¿cuál es el procedimiento? parear siempre los toros y vacas que producen los bueyes de cuernos más largos, y sin embargo, ninguno de estos ha podido contribuir por sí á la propagacion de tal raza. De igual modo, si una ligera modificacion de estructura ó de instinto correlativo al estado de esterilidad entre los individuos de ciertas sociedades de insectos ha resultado útil á la comunidad; los machos y hembras de la misma habrán tenido más probabilidades de supervivencia que otras sociedades rivales, transmitiendo á su posteridad fecunda una tendencia constante á la reproduccion de individuos estériles dotados de las mismas particularidades de organizacion ó de instinto: procedimiento que continuado durante mucho tiempo, explica las notables diferencias que se notan entre las hembras fecundas y las obreras estériles de muchas de las especies sociales.

La dificultad más grave que se ofrece en muchas especies de hormigas es, las grandes diferencias que entre sí presentan las néutras, las cuales se dividen en dos y tres castas tan distintas las unas de las otras, como pueden serlo dos especies de un mismo género y aun dos géneros de una misma familia. En los *Ecyton* hay néutras, obreras y soldados armadas de mandíbulas é instintos por completo diferentes. Los individuos de una de las castas néutras de los *Cryptocerus* se distinguen por una especie de broquel singular que llevan sobre la cabeza y cuyo uso es hasta ahora desconocido. Los *Myrmecocitus* de Méjico tienen una casta de obreras que nunca salen del nido, son alimentadas por las trabajadoras de otra casta y su enorme abdómen segrega una especie de miel, que para

esta especie reemplaza la secrecion azucarada de los pulgones de que tan ávidas son nuestras hormigas europeas. Estudiando los diferentes géneros de hormigas se nota, que en la misma especie y en el mismo nido se presentan entre las néutras diversas gradaciones de estructura. Estos hechos comprobados por Darwin, por Smith, Lubbock y otros, ya entre las hormigas europeas ya en muchas exóticas le conducen á exponer las siguientes conclusiones:

»Apoyado en estos hechos creo poder admitir, que obrando la seleccion natural sobre los individuos fecundos, puede esta llegar á formar una especie que produzca néutras de gran talla y provistas de una forma particular de mandíbulas ó bien todas de pequeña talla con mandíbulas de otra estructura, ó en fin, y este es el punto más difícil, presentando simultáneamente dos órdenes de néutras diferentes por sus proporciones y su estructura. Solo seria preciso admitir en semejante caso, que una série completa de grados intermedios ha existido anteriormente como en la actualidad existe en la hormiga cazadora, y que las dos formas más extremas habiendo sido más útiles á la comunidad, se han multiplicado cada vez más por seleccion natural de los progenitores, hasta que todos los individuos intermedios en caracteres han desaparecido por último.»

«Así creo se explicaria este hecho maravilloso, que en un mismo nido pueden existir dos castas de obreras estériles muy diferentes la una de la otra y ambas de sus padres. La utilidad de su presencia en una sociedad de insectos resulta de la misma division del trabajo social cuyas inmensas ventajas ha reconocido el hombre civilizado. Opino, que es mediante una constante seleccion, como la naturaleza puede haber realizado esta admirable distribucion del trabajo en las comunidades de las hormigas. Pero debo confesar, que no obstante toda mi confianza en el alto valor de la ley de la seleccion natural, jamás hubiera supuesto pudiera producir efectos tan poderosos, sin la existencia de estos insectos néutros. Me he extendido un poco más en el exámen de estos hechos, con el fin de

demostrar hasta donde puede extenderse la eficacia del principio, que es base de mis teorías, y porque al mismo tiempo presentan la dificultad más seria que se les pueda oponer.»

Como acaba de verse, los insectos néutros, con efecto, en lugar de ser una dificultad insuperable en contra de la teoría de la selección, la confirma, pues sus costumbres, sus instintos y su misma esterilidad son hereditarias en la especie y en la raza. La esterilidad además, ¿no puede considerarse como una variación correlativa, como una ley del balanceo del crecimiento, consecuencia del desarrollo de sus facultades económicas y atrofia consiguiente de sus órganos reproductores? Suposiciones son estas tanto más probables cuanto que las hormigas existían ya en el estado social en gran número, más todavía que en la época presente, en el terreno plioceno de Europa, en cuyo período debió ser más enérgica la concurrencia vital entre ellas, y más apropiado para que su estructura y sus instintos se modificáran ventajosamente en las especies y razas mejor adaptadas y más favorecidas.

Respecto á la infecundidad de las especies distintas y de los híbridos, que constituye la segunda objeción, ya sabemos que la primera dificultad que hay que resolver, es el convenir cuándo dos formas diferentes deben considerarse como especies y variedades. Con relación á los hechos sabemos también, que las observaciones de acreditados experimentadores y algunos partidarios de la fijeza de la especie, como Kœlreuter y Gärtner, y las de Herbert, Darwin y muchos otros, sobre las plantas son contradictorias. Hay varias especies de los géneros *Lobelia*, *Verbascum* y *Passiflora*, que con gran dificultad son fecundadas por su propio polen y en cambio lo son fácilmente con el de otras especies distintas. Está perfecta y repetidamente probado que casi todas las especies de los géneros *Pelargonium*, *Fuchsia*, *Calceolaria*, *Petunia*, *Rhododendron* y otros se han cruzado de mil maneras y muchos de los híbridos resultantes son indefinidamente fértiles. Según las repetidas experiencias de Herbert, el híbrido de la *Calceolaria integrifolia* y *plantaginea*, especies muy semejantes, «se

reproduce tan regularmente como si fuese una especie natural de las montañas de Chile;» gran número de inertos hechos por C. Noble de un híbrido de *Rhododendron ponticum* y *catawiense*, han dado semillas «tan fácilmente como es posible imaginar.» Los cruzamientos recíprocos ofrecen también hechos notables y dignos de atención por sus resultados enteramente opuestos. El *Mirabilis jalapa*, por ejemplo, se fecunda fácilmente con el polen del *Mirabilis longiflora* y sus híbridos son bien fecundos, en tanto que la fecundación de esta especie con polen de la primera es por completo estéril.

Resultados análogos nos ofrecen los animales, pudiendo recordar los casos ya mencionados, (p. 37) del faisán común y el de collar, el de la liebre y el conejo, el del ganso común y chino y el de las mariposas nocturnas *Bombix cynthia* y *arrindia*, que producen una posteridad fecunda. Estos y multiplicados hechos que pudieran citarse demuestran, que las leyes de la fecundidad y la esterilidad son tan variadas y complicadas, como las que presiden á los resultados de los inertos.

En cuanto á la infecundidad de los híbridos y mestizos se registran también repetidos hechos contradictorios. Se observan frecuentes casos de híbridos estériles y de mestizos fecundos y vice versa, no debiendo aparecer tan sorprendente é inexplicable la frecuente esterilidad de los primeros, si se tiene en cuenta que la organización de su aparato reproductor puede ser imperfecta, por la reunión de caracteres correspondientes á especies distintas, determinando en muchas ocasiones la muerte prematura del embrión.

Para terminar, oigamos al mismo Darwin copiando literalmente algunos de sus interesantes párrafos.

«Se ha observado ya que el grado de fertilidad, tanto de los primeros cruzamientos cuanto de los híbridos, va graduándose desde cero á fecundidad perfecta. Es sorprendente el ver de cuantas diferentes y curiosas maneras esta ley de gradación puede probarse; pero no puedo dar aquí sino un rápido y somero bosquejo de los hechos.»

«Cuando sobre el estigma de una planta se coloca polen de otra de familia distinta, su accion es tan nula, como si fuese polvo inorgánico. Desde este ceró absoluto de fecundidad, el polen de diferentes especies del mismo género depositado sobre el estigma de una de estas especies, da una gradacion perfecta en el número de semillas producidas hasta casi la completa ó hasta la fecundidad completa; y como hemos visto en ciertos casos anormales, hasta una fecundidad que excede á la que el propio polen de la planta produce.»

«De igual modo entre los híbridos, hay algunos que nunca han producido, y que probablemente jamás producirán una sola semilla fecunda ni aun por el polen de una de las dos especies puras. Pero algunas veces se ve en semejante caso un primer rasgo de fecundidad: es decir, que la flor del híbrido así fecundada á medias por una de las dos especies madres, se marchita un poco mas pronto que si hubiese permanecido insensible á la excitacion germinativa; porque es sabido que el signo cierto de la fecundacion del ovario, es la rapidez con que se marchita la corola. Desde este grado extremo de la esterilidad, tenemos híbridos fecundos entre sí produciendo un número de semillas cada vez más considerable hasta una fecundidad perfecta.»

«Los híbridos que proceden de dos especies muy difíciles de cruzar y cuyos primeros cruzamientos son muy poco fecundos, en general son muy estériles. Pero este paralelismo entre la dificultad de operar un primer cruzamiento y la esterilidad de los híbridos que de él provienen, dos clases de hechos casi siempre confundidos, no es de una completa exactitud. Se conocen muchos ejemplos de especies que pueden cruzarse con la mayor facilidad y que producen numerosos híbridos; y sin embargo, estos híbridos son absolutamente estériles. Hay, por el contrario, especies que con dificultad se consigue cruzarlas, pero sus híbridos una vez producidos, son muy fecundos. Los dos casos se presentan tambien en un mismo género, como por ejemplo en el *Dianthus* ó claveles.»

Considerando la esterilidad no como una propiedad especial,

segun los numerosos y variados hechos observados, sino como una consecuencia de las diferencias orgánicas dice:

«¿Estas leyes tan complejas y tan singulares indican que los cruzamientos entre las especies han sido heridos de esterilidad, á fin de impedir que las formas orgánicas se confundan? ¿Pero por qué entónces el grado de esterilidad es tan diferente, segun que el cruzamiento tiene lugar entre tal ó cual especie? ¿No es de igual modo importante impedir la mezcla de unas y otras? ¿Por qué pues el grado de esterilidad es variable por predisposicion innata, entre los individuos de la misma especie? ¿Por qué algunas especies se cruzan con facilidad, y sin embargo no producen sino híbridos estériles cuando otras especies muy difíciles de cruzar, producen híbridos muy fecundos? ¿Por qué tan gran diferencia en los resultados de los cruzamientos recíprocos entre dos mismas especies? En fin, puede preguntarse ¿por qué es posible la produccion de híbridos? Dotar las especies de la facultad especial de producir híbridos y despues detener la propagacion por diferentes grados de esterilidad, que no son de modo alguno correlativos con la facilidad con que se verifica una primera union entre sus progenitores, me parece una extraña disposicion.»

Al ocuparse del origen y causas de la esterilidad de los primeros cruzamientos y de los híbridos dice así:

«Examinemos ahora un poco la naturaleza probable de las diferencias entre las especies que determinan la esterilidad en los primeros cruzamientos, y en los híbridos. En el caso de los primeros cruzamientos, la mayor ó menor dificultad para realizar una union y obtener descendencia depende al parecer de varias causas distintas. Debe haber algunas veces una imposibilidad fisica para que el elemento masculino alcance el óvulo, como sucede en una planta que tenga un pistilo demasiado largo para que los tubos polínicos lleguen al ovario. Se ha observado tambien que cuando el polen de una especie se coloca sobre el estigma de otra poco afine, los tubos polínicos no penetran la superficie de este. El elemento masculino además, puede llegar al elemento hembra y ser impotente para

producir el desarrollo del embrión ; como parece haber sido el caso de algunos de los experimentos de Thuret sobre los fucos. Ninguna explicación puede darse de estos hechos, como tampoco por qué ciertos árboles no pueden injertarse en otros. Por último, puede desarrollarse un embrión y luego perecer en una edad temprana. No se ha fijado bastante la atención en esta última posibilidad ; pero creo por las observaciones que me ha comunicado M. Hewitt , que ha hecho muchos experimentos sobre los cruzamientos de faisanes y gallinas, que es causa muy frecuente de esterilidad en los primeros cruzamientos la temprana muerte del embrión. M. Salter ha dado recientemente los resultados de un exámen de unos 500 huevos producidos por varios cruzamientos entre tres especies del género *Gallus* y sus híbridos ; la mayor parte de los huevos habían sido fecundados y en la mayoría de estos los embriones ó se habían desarrollado en parte y habían perecido entonces ó estaban completamente desarrollados pero sin poder los polluelos romper el cascarón. De los que nacieron, más de las cuatro quintas partes murieron á los pocos días ó en las primeras semanas, sin otra causa aparente que la incapacidad de vivir ; así, de los 500 huevos solo consiguieron criarse doce gallinas. En las plantas los embriones parecen con frecuencia probablemente de igual manera ; sabiéndose que los híbridos obtenidos de especies muy distintas son algunas veces muy débiles y pequeños y perecen en edad temprana ; de cuyo hecho ha presentado recientemente Max Wichura algunos casos extraordinarios en los sauces híbridos. Este es el momento de hacer notar, que en algunos casos de partenogénesis, los embriones de los huevos de los gusanos de seda, que no han sido fecundados, atraviesan los primeros períodos de desarrollo y perecen luego, como los embriones producidos por un cruzamiento entre distintas especies. Hasta que conocí todos estos hechos no quise creer en la frecuente temprana muerte de los embriones híbridos ; porque los híbridos una vez nacidos, son generalmente saludables y de larga vida, como lo vemos en el caso de la mula común. Los híbridos,

sin embargo, están en diferentes circunstancias ántes y despues del nacimiento, y cuando nacen y viven en la misma comarca donde viven sus padres, están generalmente colocados en condiciones convenientes. Pero un híbrido no participa mas que á medias de la naturaleza y constitucion de su madre; puede por lo tanto ántes de nacer y mientras se nutre dentro del seno de aquella ó dentro del huevo ó semilla, estar sometido á condiciones de vida poco favorables y por consiguiente expuesto á perecer en uno de los primeros períodos; con tanta más razon, cuanto que todos los séres muy jóvenes son eminentemente sensibles á las condiciones de vida nocivas ó desfavorables; despues de todo es posible que la causa sea alguna imperfeccion en el acto original de la fecundacion, que haga que el embrion se desarrolle imperfectamente, y no consista en las condiciones á las cuales esté despues expuesto.»

Se ha censurado tambien en algunas críticas hechas á Darwin, que el método por él seguido no es bastante inductivo, y los que tal dicen, no han tenido en cuenta la práctica seguida y necesaria en los procedimientos de la investigacion científica. Con efecto, no es solo la induccion sino esta y la deducion combinadas las que representan el verdadero método científico para la resolucion de las cuestiones más complicadas. El procedimiento inductivo aisladamente aplicado no es más que el empirismo, y la deducion por sí sola, si no busca su base y su verificacion en los procedimientos inductivos, puede conducir hasta el absurdo. El gran pensador Stuart Mill ha dicho (39): «Probada que sea la imposibilidad de la aplicacion de los métodos directos de observacion y experimentacion, el medio de investigacion que nos queda como origen principal de nuestros conocimientos actuales ó de los que podamos adquirir relativamente á las condiciones y á las leyes de recurrencia de los fenómenos más complexos, se denomina en su expresion más general el método deductivo y consiste en tres operaciones: la primera es una operacion de *inducccion directa*; la segunda una operacion de *razonamiento*; la tercera una operacion de *verificacion*.»

Considerada la teoría de Darwin bajo un punto de vista general, las pruebas que le sirven de fundamento son de tres géneros. Trata de demostrar primero que las especies orgánicas pueden producirse por seleccion; que las causas naturales son capaces de ejercer esta seleccion y en tercer lugar prueba que los fenómenos más notables y más anómalos en apariencia, que se refieren á las formas, distribucion, desenvolvimiento y mútuas relaciones de las especies pueden deducirse de la doctrina general de su origen, combinándola con los hechos conocidos de los cambios geológicos; expresando, que si todos estos fenómenos no son en la actualidad explicables por su teoría, no hay ninguno que en realidad la contradiga.

De acuerdo por completo con el principio formulado por Stuart Mill, apoyándose Darwin sobre la observacion y la experiencia ha generalizado por induccion ciertos grandes hechos, ha razonado despues sobre estos datos y en tercer lugar ha verificado el valor de tales razonamientos comparando las deducciones que de ellos sacaba con los hechos observados en la naturaleza. Se ve pues, que por el método de induccion trata de probar que las especies se producen de una manera dada y por el de deduccion demostrar, que si las especies se producen así tienen explicacion científica y nos podemos dar cuenta de multitud de fenómenos; constituyendo una verificacion real la coincidencia de los hechos observados con los principios y hechos deducidos.

CAPÍTULO VIII.

EXÁMEN DE LAS TEORÍAS TRASFORMISTAS.

I.

La aparición del libro *Origen de las especies*, de Cárlos Darwin, es como dejamos dicho, un acontecimiento científico de tal importancia y trascendencia, que cambia por completo la faz y la dirección seguida hasta aquel instante, en las ciencias biológicas. Recibida en los primeros momentos con sorpresa, pero sin prevención, dejando á la iniciativa de otros llegar á sus últimas consecuencias, y esperando los resultados de la crítica, al poco tiempo suscítanse animadas controversias, á que da motivo con especialidad, el origen y lugar del hombre en la naturaleza, segun la nueva teoría. Ninguna producción científica ha dado lugar á mayor número de juicios críticos que el libro inmortal del insigne naturalista inglés. Desde las más livianas producciones, como expresión de la más lastimosa ignorancia, sostenida por la preocupación, hasta los ensayos más concienzudos de los sábios, que con infatigable afán estudian la Naturaleza con toda sinceridad, han visto la luz pública, ya en revistas, en periódicos y en publicaciones especiales, notándose en ellas, que el espíritu filosófico recibía la nueva doctrina como un poderoso auxiliar del liberalismo, en tanto que los fisiólogos y naturalistas reconocían en ella, á pesar de sus diferentes opiniones sobre las últimas consecuencias, la importancia de los elementos de conocimiento que trae al campo de la ciencia, y la nueva era que en la Historia natural inaugura. Los mismos adversarios, es verdad que entre los sábios, reconocen que el darwinismo es inatacable en sus prin-

cipios fundamentales; la cuestion batallona, el punto de desacuerdo, es la nocion de la especie, variable segun aquel, invariable ó variable solo en ciertos límites para éstos. El más competente entre los impugnadores de la nueva doctrina, De Quatrefages, en su precioso tratado sobre la *Especie humana* (40) se expresa así:

«Se sabe que todas estas teorías han venido á fundirse en la doctrina que lleva, con razon, el nombre de Darwin. Entre las manos de este naturalista eminente por tantos títulos, la hipótesis de la trasformacion lenta ha adquirido una fuerza y una apariencia de verdad que nunca habia tenido. Sin duda, antes de Darwin, Lamarck habia formulado su «ley de herencia» y su «ley de desenvolvimiento orgánico» á los cuales el naturalista inglés nada ha añadido; M. Naudin habia asimilado la seleccion natural á la seleccion artificial; Estéban Geoffroy Saint-Hilaire habia expuesto el principio del «balanceo de los órganos,» Serres y Agassiz habian visto en los fenómenos embriogénicos la representacion de la génesis de los séres. Pero tomando por punto de partida, la «lucha por la existencia,» explicando así la «seleccion»; precisando los resultados de la «herencia» reemplazando las «leyes preestablecidas» de Lamarck por las leyes de «divergencia» de «continuidad» de «caracterizacion permanente» y «herencia á término»; explicando así la «adaptacion» de los séres á todas condiciones de existencia, el «poder expansivo» de los unos, la «localizacion» de los otros, las «modificaciones» sucesivas de todos, bajo el imperio de las «leyes de compensacion,» de «economía» y de «correlacion de crecimiento»; aplicando estos datos al pasado, al presente y al porvenir de la creacion animada toda entera, el sábio inglés ha formulado un cuerpo de doctrina completo, del que es imposible no admirar el conjunto y muchas veces los detalles.»

«Comprendo la fascinacion ejercida por esta concepcion á su vez profunda é ingeniosa, apoyada en un inmenso saber, ennoblecida por una leal buena fé.....»

«Hay puntos perfectamente inatacables en el darwinismo.

Citaré en primer lugar lo que dice de la *lucha por la existencia*, de la *seleccion* que de ella resulta. No es, en verdad, la primera vez que se ha probado la primera y comprendido al menos una parte del papel importante que le corresponde en las armonías generales de este mundo. Basta recordar las fábulas de La Fontaine. Pero ninguno como Darwin habia insistido sobre la enorme desproporcion que existe entre la cifra de los nacimientos y la de los individuos vivos, ninguno como él habia apreciado las causas generales de la mortalidad ó de la supervivencia que es el resultado final. Recordando que cada especie tiende á multiplicarse segun una proporcion geométrica, cuya razon se expresa por el número de hijos que una madre puede engendrar en toda su vida, el sábio inglés ha hecho comprender la intensidad de las luchas directas ó indirectas sostenidas por los animales y los vegetales entre sí y contra el mundo ambiente. Con seguridad, si la tierra entera no ha sido invadida por completo en algunos años por ciertas especies y los rios y los océanos no se han llenado de igual modo, se debe á estas luchas.»

«No es menos evidente á mis ojos, que los supervivientes no deban siempre la conservacion de su existencia á una série de felices casualidades. El mayor número de veces la victoria no puede atribuirse sino á ciertas ventajas especiales de que carecian los que han sucumbido. La *lucha por la existencia* da pues por resultado el matar á todos los individuos inferiores conservando solamente los superiores sin importarles á qué título. Esto es lo que Darwin ha llamado la *seleccion natural*.»

«Me es difícil comprender como hayan podido ponerse en duda y aun negado estos dos fenómenos. No es esta la teoría, esto son hechos. Léjos de repugnar al espíritu se presentan como inevitables y sus consecuencias se desarrollan como algo de necesario y fatal, que recuerda las leyes del mundo inorgánico.»

Los sábios más distinguidos de Europa aceptan la nueva doctrina, como una necesidad científica, pues mediante ella

se da cuenta y se comprende, lo que hasta entonces permanecía inexplicable, dando una solución, si no matemáticamente probada, perfectamente lógica, de los hechos y fenómenos, cuyas causas productoras vagaban oscuramente en lo desconocido.

Aunque partiendo del mismo principio, que las especies orgánicas se transforman unas en otras, desde las más sencillas ó inferiores á las más complicadas, el procedimiento es diferente. Según algunos, el menor número, por cambios bruscos ó repentinos, según la inmensa mayoría, por transformaciones lentas en el tiempo. Entre los naturalistas que sostienen la primera concepción del transformismo, y que en realidad no constituye escuela, por los fundamentos poco ó nada científicos en que se apoya, podemos citar al distinguido zoólogo Saint Georges Mivart y al célebre botánico M. Ch. Naudin.

Supone el primero, que las especies cambian, en virtud á una fuerza ó tendencia interna, por modificaciones bruscas ó repentinas, admitiendo, por ejemplo, que las diferencias entre el antiguo hipparion de tres dedos y el caballo actual surgieron de repente, y que las alas de las aves como las de los murciélagos y las de los mismos pterodactylos, no son resultado de transformaciones graduadas, sino que su origen fué también brusco ó repentino. Los hechos todos están en oposición con tal modo de ver, pues las variaciones bruscas que invoca, y que nuestras razas domésticas suelen algunas veces presentar, son casos de atavismo ó salto atrás, y la aparición repentina de nuevas y distintas formas en los depósitos fosilíferos, se explica por la imperfección del registro geológico. De otro modo, para admitir la existencia de estas transformaciones bruscas, es preciso salir del terreno de la ciencia y entrar en el oscuro campo de lo maravilloso.

Para Naudin, el origen de todos los organismos, es un protoplasma ó blastema primordial, el cual, bajo el impulso de una fuerza evolutiva ú órgano-plástica, ha formado los protoorganismos, que dotados de la facultad de reproducirse por germinación, han dado lugar á la producción de los meso-or-

ganismos. Los proto y meso-organismos, llevando en sí, segun su rango en el órden evolutivo, los rudimentos de los reinos, los tipos y los demás grados de complicacion, al fijarse sobre distintos puntos, han constituido otros tantos centros de creacion. «Imaginemos, dice, el nuevo organismo, que ha sido el origen de los mamíferos; desde su aparicion, todos los órdenes de los mamíferos, incluso el órden humano, fermentaban en él. Antes de aparecer eran virtualmente distintos, en el sentido, que las fuerzas evolutivas estaban ya distribuidas y particularizadas á propósito para producir á su hora cada una la aparicion de estos diversos órdenes. Es el mismo fenómeno, que el del desarrollo de los órganos de un embrión en vía de crecimiento en el que se ven salir de una ganga comun y uniforme partes desde luego semejantes, pero que su propio porvenir impulsará á cada una de sus partes en una direccion determinada.» El hombre, segun esta teoría, está sometido tambien á la ley general. La humanidad entera, en su primera fase, incubó en el fondo de un organismo temporal, distinto por completo de todos los demás y con los que no pudo contraer alianza alguna. Este organismo temporal representa metafísicamente á Adam, salido del blastema primitivo, llamado limo en la Biblia. En este primer período, los sexos no estaban diferenciados. «Es de esta humanidad larvada, segun Naudin, de donde la fuerza evolutiva va á hacer salir el complemento de la especie. Pero para que este gran fenómeno se verifique, es preciso que Adam atraviese una fase de inmovilidad y de inconsciencia muy análogo al estado de ninfa de los animales con metamorfósis.» Este período representa el sueño de que habla la Biblia, durante el que, el trabajo de diferenciacion se ha realizado por un procedimiento de germinacion, análogo al de ciertos séres inferiores. Constituida así la humanidad, ha conservado bastante fuerza evolutiva para producir con rapidez las diferentes razas humanas.

La doctrina de las trasformaciones bruscas, como la que acabamos de reseñar, la de Naudin, fundándose únicamente en la posibilidad del fenómeno atribuyéndolo á cualquier ac-

cidente, invocando á veces algunas analogías con el desarrollo individual ordinario ú ontogenesis ó con la generacion alterna-
tiva, no ha conseguido, como dejamos dicho, formar escuela, porque sus afirmaciones no están justificadas por ningun hecho preciso. El accidente que sin ley alguna, se invoca como causa inmediata de las trasformaciones específicas, no explica la generacion de los tipos fundamentales y las afinidades que existen entre los derivados.

Entre los sábios alemanes figura el profesor Kœlliker distinguido fisiólogo é histólogo, que aunque trasformista, en un trabajo leído ante la Sociedad de ciencias físicas y naturales de Wurtzburgo, despues de exponer clara y brevemente la teoría de Darwin y de confesar las ventajas de esta doctrina, declarando al mismo tiempo, que ha abierto la sola vía que puede llegar á una solucion justa del origen de las formas orgánicas; sustituye á la teoría de la seleccion natural la de la *generacion heterógena*. Mediante esta teoría, Kœlliker supone, que los óvulos ó gérmenes, fecundados ó no, de los organismos inferiores, dadas ciertas condiciones, pueden convertirse en otras formas más elevadas, no de una manera lenta como en la seleccion natural, sino por bruscas transiciones. Los fundamentos en que se apoya esta teoría son, el cambio de generacion, la partenogenesis, la metamorfosis, y la facilidad con que el embrión, durante las fases de su desarrollo, puede experimentar notables alteraciones bajo la accion de influencias relativamente débiles. «Esta hipótesis, dice, tiene por concepcion fundamental, que bajo la influencia de una ley general de desenvolvimiento, los gérmenes orgánicos, producen organismos diferentes de los que les han dado origen. Esto puede suceder de dos modos: 1.º Bajo la influencia de circunstancias especiales, los óvulos fecundados, en vía de desarrollo pueden llegar á formas superiores; 2.º Aparte de toda fecundacion, los organismos primitivos, como aquellos á los cuales han dado origen, podrían producir gérmenes ó huevos de que saldrian organismos diferentes.»

La relacion de su teoría con la de Darwin la formula así:

«Es cierto, dice, que á primera vista mi hipótesis se parece mucho á la de Darwin, porque pienso como él, que las diferentes formas animales proceden directamente las unas de las otras. Sin embargo, mi hipótesis de la creacion de los organismos por generacion heterógena se distingue esencialmente de la de Darwin, en que no hago intervenir el principio de las variaciones útiles y de su seleccion natural; la concepcion que me sirve de punto de partida, es que, como fundamento del origen del mundo orgánico, hay un gran plan de desenvolvimiento que impulsa las formas orgánicas á desenvolvimientos cada vez más complexos. No tengo la pretension de decir cómo se opera esta ley, qué influencias determinan el desarrollo de los huevos y de los gérmenes y los impulsan á revestir constantemente nuevas formas, pero la analogía de las generaciones alternantes corrobora mi manera de ver. Si una *bipinnaria*, una *brachiolaria*, un *pluteus*, pueden producir un equinodermo que difiere tan completamente de aquellos, si un pólipo hydroide puede producir la medusa de una forma superior á la suya; si la nodriza tremátoda vermiforme puede desarrollar en el interior de su cuerpo la cerca-ria que le parece tan poco, no parecerá imposible que el huevo, ó el embrion ciliado de una esponja, se haya hecho una vez, bajo la influencia de condiciones especiales, un pólipo hydroide, ó que el embrion de una medusa se haya hecho un equinodermo.»

Más científica que las demás teorías que se refieren á las trasformaciones bruscas, la de Kœlliker, apoyándose en numerosos hechos que demuestran la gran susceptibilidad de los gérmenes, de los huevos y de los embriones á la accion de las influencias exteriores, es tambien muy defectuosa; ya por el concepto de un plan fundamental al cual subordina el desenvolvimiento de todos los organismos, de una manera constante y permanente, ya tambien porque se funda en la existencia supuesta de una íntima analogía entre los fenómenos de la metagenesis y la produccion de especies nuevas por las especies preexistentes. Lo primero contradicho por la misma teo-

ría, y lo segundo, porque todo proceso de generacion por metagenesis termina siempre por una vuelta completa al origen primitivo.

La teoría de las trasformaciones lentas, como es la de Darwin, partiendo, por el contrario, de cierto número de principios fundamentales, segun hemos visto, que constituyen otras tantas leyes biológicas, dan una explicacion completa, lo mismo en el conjunto que en los detalles, de los complicados problemas vitales, por completo ininteligibles segun las antiguas doctrinas. Por esta razon, desde el momento en que aparece, se adhieren con entusiasmo á ella, los sábios más ilustres de Europa, como Lyell, Hooker, Lubbock, Huxley y Herberto Spencer en Inglaterra; en Suiza, Vogt y Desor y aunque con algunas restricciones el mismo Alfonso De Candolle; en Italia, Moleschott, Schiff y Cochi; en Francia, la pátria de Lamarck y del gran Jorge Cuvier, cuenta ya entre los defensores de la nueva doctrina nombres ilustres y distinguidos en la ciencia, como los de Gaudry, Broca, Dally, Mortillet, Ch. Martins, Letourneau, Mdme. Clemencia Royer, Hovelaque, Topinard, Edmundo Perrier; y finalmente en Alemania, en la que la nueva doctrina no se circunscribe al solo campo de las ciencias naturales, sino que se extiende á la lingüística, á la psicología, á la política, á la moral, á la historia, á la teoría general del progreso, figuran, como decididos partidarios del darwinismo la mayor parte de sus celebridades científicas, y entre otros muchos, Schleicher, Gustavo Jøger, Guillermo Bleck, Federico Muller, Max Schultz, Reich, Wundt, Rolle, Oscar Schmidt, C. Claus, Moritz Wagner, Schas, Gegembaur y Ernesto Haeckel.

II.

Ya hemos visto, (p. 28) que el sábio naturalista Alfredo Rusell Wallace, concibió al mismo tiempo que Darwin la idea de la seleccion, como causa eficiente de la variabilidad de las

formas específicas, si bien reconociendo con noble modestia la superioridad de su ilustre émulo y compatriota. Su libro titulado la *Selección natural*, lo forman diferentes trabajos publicados en periódicos y diversas memorias dirigidas á sociedades científicas, y en el que reivindicando para sí el título de ser uno de los fundadores independientes de la teoría de la selección natural, expone algunos puntos sobre los que sus opiniones no están del todo conformes con las de Darwin y muy especialmente respecto al origen del hombre.

Ocupándose en primer término de la ley que ha presidido á la aparición de nuevas especies y de la tendencia constante de las variedades á separarse indefinidamente del tipo primitivo; trata despues de las diferentes formas del *mimetismo* probado con curiosos y variados ejemplos. Se ocupa más adelante del instinto en el hombre y los animales y de la teoría de la nidificación de las aves, lo cual le conduce á considerar á aquel como resultado de la estructura particular de cada ser, de la imitación, el hábito y la observación individual. Creyendo que las metáforas de que Darwin se vale muchas veces no suelen interpretarse en su verdadero sentido, refuta en un artículo titulado *Creación por ley*, las objeciones expuestas por el duque de Argyll en su obra *El Reino de la ley*, á la teoría darwinista; destinando los dos últimos artículos á tratar del desenvolvimiento de las razas humanas según la ley de la selección natural y de la limitación de ésta aplicada al hombre.

Considera que la selección obrando en el reino animal, reposa por completo sobre el principio de la utilidad inmediata y solo en relación con las condiciones de la lucha sostenida por los individuos que componen una especie. Resulta según este principio, que la selección no puede producir variaciones inútiles, no debiendo por consiguiente desarrollar un órgano que traspase su grado de utilidad actual. Esta utilidad inmediata y personal es la sola causa que poniendo en juego la selección, explica de qué manera las formas animales inferiores han podido determinar en el tiempo la producción de las



formas símidas y más tarde un ser que debia presentar casi todos los caracteres físicos del hombre actual. «Ningun principio, dice, puede ser tan fecundo en resultados como aquel sobre el cual insiste Darwin con tanta energía, y que es en efecto una deducción necesaria de la selección natural, á saber: que ninguno de los hechos positivos de la naturaleza organizada puede existir sin ser ó haber sido una vez *útil* á los individuos y á las razas por ellos afectadas. Se aplica este principio á todos los órganos especiales, á todas las formas y colores característicos, á todas las particularidades de instinto ó de hábitos, á las relaciones de las especies y de los grupos de estas; nos da la clave de muchos fenómenos oscuros, permitiéndonos encontrar una razon definida y un objeto preciso de detalles minuciosos, que sin esto, seriamos conducidos á despreciarlos como completamente insignificantes.»

El principio de utilidad comprendido con tal extension, como resultado de la ley de la selección natural, es tal cual lo considera tambien Darwin mismo y en virtud del cual aquella no puede producir variaciones perjudiciales á ningun ser.

Existe en cambio un punto capital de discordancia que separa á Wallace de la doctrina trasformista. Admitiendo la trasformacion indefinida para el mundo orgánico, exceptúa al hombre de la influencia de la selección natural como causa eficiente de su superioridad, dejándose arrastrar por una inconsecuencia científica nada en armonía con su gran saber como naturalista, limitando sin razon alguna el poder de aquella ley.

Parte de la existencia de una raza antropeida que viviendo en hordas ó grupos más ó menos numerosos en las cálidas regiones del antiguo continente, estaba dotada de cierto grado de sociabilidad; percibía las sensaciones pero era incapaz de reflexion, siéndole todavía desconocido el sentido moral y las afecciones simpáticas. Era en realidad una especie de boceto material del ser humano, pero superior al hombre primitivo de Darwin y al pitecoideo de Haeckel. Una *causa desconocida* determina al principio de la época terciaria un gran des-

arrollo intelectual en este ser antropomorfo, cuya inteligencia jugó desde este momento un papel preponderante sobre la existencia del hombre. La perfeccion de esta facultad se hizo *más útil* que cualquiera otra modificacion orgánica, y el poder de la seleccion obra desde entonces necesariamente solo en esta direccion. Definitivamente adquiridos los caracteres fisicos, los órganos de la inteligencia y esta misma son los que han venido é irán perfeccionándose de generacion en generacion; en tanto que sobre los animales en los que la causa desconocida no actuó, continuaron trasformándose morfológicamente, alejándose por lo tanto cada vez más del tipo humano. Se nota pues, segun este modo de ver de Wallace, que la especie humana no está sometida á las trasformaciones morfológicas, y sí solo los atributos morales é intelectuales lo están al poder de la seleccion mediante la que las razas inferiores serán reemplazadas por otra nueva, cuya superioridad intelectual será tal, que cualquiera de sus individuos será más inteligente que los más distinguidos por este carácter en los actuales tiempos.

Los principales argumentos en que funda su hipótesis antropológica consisten en suponer, que los hombres primitivos ó prehistóricos tenian un cerebro cuyo volúmen, como el de las razas salvajes actuales, aunque poco diferente del de las razas civilizadas, no funcionaba de la misma manera y solo estaba preparado para utilizarlo en una época más avanzada. Comparando el dorso del hombre desnudo de pelos con la cubierta más ó menos espesa que protege el de todos los demás mamíferos, á pesar de que siente la necesidad de cubrir esta region, como lo prueba la costumbre, aun de las razas más salvajes, de taparse la espalda con las pieles de otros animales, supone tambien que tal hecho no puede ser el resultado de la seleccion natural. Es difícil comprender, dice, como y por qué la seleccion natural ha podido trasformar el pulgar oponible de los piés de los monos, órgano tan útil, en una especie de artejo poco móvil como es el de la especie humana. Además, la mano del hombre que tantas aptitudes

ofrece á las razas cultas, en la del salvaje solo existen en el estado latente como han debido tenerla tambien sus antepasados prehistóricos. La extension, dulzura, intensidad y flexibilidad de la voz en el hombre civilizado, de cuyas cualidades carece la de los salvajes, sin embargo de que su laringe tiene la misma estructura que la de aquel, no ha podido ser tampoco el resultado de la seleccion sexual. Los sentimientos y goces artísticos tan desarrollados en las razas cultas especialmente en los de forma y número bajo los que se revelan la Geometría y la Aritmética, son desconocidos entre los salvajes, así como las nobles emociones y los sentimientos de moralidad.

¿Cómo explica Wallace tales hechos, negando y limitando la accion selectiva que sin restriccion alguna admite para todos los demás animales? Creando en su fantasía esa causa desconocida, superior y extra-natural, que presidiendo á la formacion de cada órgano humano, le da á cada cual las aptitudes latentes necesarias ante la prevision de un fin que en tiempo oportuno habian de manifestarse.

Los dos medios distintos por los cuales el hombre se ha exceptuado de la influencia de las leyes que incesantemente han modificado el reino animal, se condensan en los dos siguientes párrafos.

1.º «La superioridad de su inteligencia le ha hecho capaz de proveerse de armas y de vestidos, y de procurarse por el cultivo de una constante provision de alimentos convenientes. Esto libra á su cuerpo de la necesidad que tienen los demás animales de ponerse en armonía con las condiciones externas, de una piel más gruesa, de garras ó dientes más poderosos, de poder, en una palabra, procurarse y digerir nuevos alimentos segun las circunstancias.»

2.º «Por la superioridad de sus sentimientos morales y simpáticos se hace más apto para el estado social; cesa de saquear á los miembros más débiles de su tribu, divide con los cazadores menos dichosos el producto de su caza ó la cambia por las armas fabricadas por otros, salva de la muerte á los enfer-

mos y á los heridos; se sustrae así á esa fuerza que conduce á la destruccion de todo animal incapaz de bastarse á sí mismo. Esta fuerza es la seleccion natural; por solo ella puede acumulando y haciendo permanentes las variaciones individuales, formar razas bien definidas, de lo cual se sigue que las diferencias en la actualidad existentes entre los animales y el hombre han debido producirse en él ántes que se hubiesen desarrollado la inteligencia y la simpatía. Esta manera de ver hace posible y aun necesario la existencia del hombre en una época geológica comparativamente remota; porque los largos períodos en los que los animales han sufrido en su estructura entera modificaciones bastante importantes para constituir géneros y familias distintas, cambios equivalentes no han podido en el hombre afectar más que la *cabeza* y el *cerebro*, en tanto que su cuerpo genérica y específicamente permanecía el mismo. Podemos comprender así por qué el profesor Owen, fundándose sobre los caracteres de la cabeza y del cerebro, coloca al hombre en una subclase distinta de los mamíferos, admitiendo, sin embargo, que por su esqueleto es muy semejante á los monos antropoideos. «Cada diente, cada hueso, son exactamente homólogos, de manera que la determinacion de la diferencia entre los géneros *Homo* y *Pithecus*, constituye la gran dificultad de la anatomía comparada.»

«Nuestra teoría reconoce estos hechos dándonos cuenta de ellos; y lo que confirma su verdad, es que no nos obliga ni á disminuir el abismo intelectual que separa al hombre del mono, ni á dudar siquiera de las marcadas semejanzas que existen entre ellos bajo otros puntos de vista.»

Parece increíble que un hombre del saber positivo de Alfredo Russel Wallace haya caido en una inconsecuencia tan absurda dentro del sentido científico. Suponer que en el hombre salvaje existen caracteres, órganos y facultades sin utilidad actual y aun algunas perjudiciales; admitir que las facultades intelectuales así como el sentido moral, no pueden ser el resultado de la seleccion natural, y que el cerebro, la mano y la laringe del salvaje poseen aptitudes latentes que siendo

temporalmente inútiles no pueden tampoco ser el efecto de aquella causa, es separarse del campo de la ciencia y marchar por el camino de la fantasía. Si el trasformismo explica por las leyes naturales los orígenes del mundo orgánico, así como la Geología y la Astronomía nos demuestran que el estado actual del Universo entero se debe á la accion siempre constante é inmutable de las leyes generales que rigen el Cosmos; no puede comprenderse, sin faltar á la lógica inductiva, una excepcion á aquellas leyes, haciendo intervenir para la formacion y desarrollo del hombre y no para los demás séres una voluntad extraña, inteligente y desconocida.

III.

El ilustre profesor de Zoología de la Universidad de Jena, Ernesto Haeckel, es considerado por todos, con razon, como el más decidido partidario del darwinismo en Alemania. Su celebridad y competencia se fundan sólidamente, en sus numerosos trabajos originales, sobre las diferentes partes de la Historia natural, descollando entre todos, además de su notable *Monografía* sobre los *Radiolarios* y otra sobre las *Espojas calizas*, su *Morfología general* sobre los organismos, la *Historia de la creacion* de los séres organizados segun las leyes naturales y la *Antropogenia* ó historia de la evolucion humana.

La primera es un profundo tratado de Filosofía natural en el que, adoptando por completo la teoría darwinista, condensa todas sus investigaciones, desarrolla de un modo brillante sus ideas sobre el conjunto de la Naturaleza, su historia, su constitucion y su desenvolvimiento. Observa que si la doctrina trasformista no está universalmente adoptada ya, depende de la falta de cultura filosófica de la mayoría de los naturalistas contemporáneos. «Los numerosos errores de la filosofía especulativa, dice, durante el primer tercio de nuestro siglo, han hecho caer á toda la filosofía en tal descrédito en concepto de

los partidarios del método exacto y empírico, que estos se encierran hoy en la extraña ilusión que el edificio de las ciencias naturales puede constituirse solo con hechos sin enlace filosófico, con simples conocimientos sin concepción general que los aclare. Si una obra púramente especulativa que no se preocupa para nada de las condiciones indispensables de los hechos empíricos es un edificio quimérico del que la primera experiencia verificada demuestra su inanidad, por otra parte, una doctrina púramente empírica, compuesta únicamente de hechos, no es más que un informe monton, que nunca podrá merecer el nombre de construcción. Los hechos brutos no son más que materiales; solo el pensamiento filosófico puede hacer de ellos una ciencia. De este desvío de los naturalistas hácia la filosofía es de lo que provienen esas faltas vulgares de lógica elemental, esa incapacidad para deducir las conclusiones más sencillas que se notan hoy en todos los ramos de las ciencias naturales pero en particular en Zoología y en Botánica.»

La segunda ó Historia de la creación, la forman veinticuatro conferencias dadas en la Universidad de Jena, en el invierno de 1867 á 1868 ante un público formado por personas ilustradas y estudiantes de todas las facultades. Bajo la forma familiar que da á sus lecciones, aunque con estilo vigoroso y brillante á la vez, enriquecidas con multitud de hechos que analiza con la mayor sagacidad, sus conferencias sobre la creación de los séres orgánicos, tienen por objeto popularizar los principios formulados en su Morfología. Combinando los datos de la Embriología con los de la Paleontología, reconstituye con el pensamiento los grupos de los séres primarios de que no se han encontrado vestigios en los terrenos paleozóicos. Todas las partes de su libro están inspiradas por un sentimiento liberal y humanitario. Admite con profunda convicción la perfección progresiva de todos los séres orgánicos y la indefinida de la humanidad, expresando siempre la arraigada confianza que posee en el triunfo definitivo del darwinismo.

La tercera de las obras enunciadas, la Antropogenia ó his-

toria de la evolucion humana, es la síntesis de todo cuanto hasta el día, se ha descubierto en Embriología. En este magnífico libro, en nuestro concepto, la obra más importante del sábio naturalista; la historia de la ontogenesis y filogenesis, suministran las pruebas más concluyentes acerca del comun origen ó parentesco genealógico de todos los animales.

Desde el simple *plástido* hasta la forma más compleja de la vida, el hombre, recorre en el corto período de nueve meses, lo que en todo el reino animal está representado por incalculable número de siglos. Con efecto, ¿qué es el óvulo humano en su principio y antes de la fecundacion? una simple célula amiboide, una pequeña masa amorfa y sin estructura, un *mónero*. Aparece despues, en el seno del protoplasma primitivo, un pequeño punto llamado *núcleo* y verificada la fecundacion, empieza en este una segmentacion binaria, primero en dos, luego en cuatro, ocho, diez y seis, treinta y dos partes, etc. cada una de ellas envuelta por una porcion de protoplasma. En este segundo período, el hombre es ya un organismo poli-celular, constituido por una masa globulosa llamada *mórula*, exteriormente limitada por una delgada membrana de células vitelinas, que es el *blastodermo* y una cavidad interna llamada *vesícula blastodérmica* la cual ofrece una grandísima importancia, porque representa el rudimento primitivo del futuro ser. La única capa porque está constituido el blastodermo se duplica, formando las dos hojas germinativas primordiales. La externa ó *exodermo*, es la que por su evolucion determina la formacion de todos los órganos y aparatos de la vida animal, y la interna ó *entodermo* los de la vida orgánica ó vegetativa. En este período evolutivo de vesícula ó cavidad con doble pared membranosa, y que es permanente para muchos séres inferiores, como las esponjas, por ejemplo, y al que Haeckel da una grande importancia, es llamado de *larva intestinal* ó *gástrula*; el hombre entonces es un invertibrado provisto de una sola cavidad, que representa el intestino, llegando en su curiosa teoría de la *gastreia*, iniciada ya en su notable *Monografia de las esponjas*, y desenvuelta

despues en una publicacion posterior á la siguiente conclusion: «El hombre y todos los demás animales que al principio de su evolucion individual, revisten la forma gastrular de doble hoja, deben descender de una antigua forma ancestral, que nunca pasaba de este tipo rudimentario, así como sucede hoy todavía en los últimos de los zoófitos.» Diferenciaciones posteriores provocan la aparicion de dos nuevas hojas intermedias, la *fibro-cutánea* y la *fibro-intestinal*. Llegado á este período de diferenciacion, el embrión humano alcanza la organizacion de un gusano, de una larva de ascidia. Sucede despues el de vertebrado acranio, semejante al más inferior del tipo, el *amphioxus*, pasa luego al de craneota, en el que la extremidad del tubo medular se hincha y se divide despues en cinco ampollas cerebrales, sin miembros y con aspecto parecido á una lamprea. Avanzando más el trabajo evolutivo, el embrión humano adquiere la estructura del pez, con los rudimentos de sus extremidades aplastadas en forma de aletas, sus hendiduras branquiales separadas por los arcos del mismo nombre, dividiéndose el primero de estos en mandíbula superior é inferior rudimentarias y formándose por derivacion del tubo intestinal la vejiga natatoria, origen más adelante de los pulmones, el hígado y el páncreas. Finalmente, en el último estadio, se ve ya la organizacion de los amniotas, la de los mamíferos placentarios despues y el hombre por último. Hasta tal punto se parecen los embriones de los vertebrados en sus primeros períodos de desarrollo, que con razon decía el gran embriólogo Ernesto Baer, que si se descuidara en rotular las vasijas que contenían los jóvenes embriones que recibía de todas partes, le sería imposible despues el conocer á qué clase de animales pertenecían.

Descrita la ontogenesis del hombre, se ocupa despues en trazar el desarrollo filogenético de la especie humana, para lo cual divide primero toda la enorme extension de los tiempos geológicos en cinco períodos: el arqueolítico, paleolítico, mesolítico, cainolítico y antropolítico. En el primero, de más larga duracion que todos, al que corresponden los terrenos

lauréntico, cúmbrico y silúrico, es en el que han vivido, segun Haeckel, los antepasados más remotos del hombre representados por los móneros. Considera la *Gastræa*, forma ancestral del animal intestinal ó metazoo, el origen de los gusanos, cambiando su disposicion radiada primitiva por la bilateral. Los gusanos á su vez, segun los últimos trabajos de Anatomía comparada, se dividen en dos secciones principales, los *acolomatos* (*Acæloimi*) ó sin tubo intestinal, que comprende los gusanos inferiores, y los *colomatos* (*Cælomati*), que se distinguen por una verdadera cavidad intestinal distinta. Divide los primeros en arquelmintos y platelmintos, considerando el *prothelmis* como la forma ancestral comun de todos los gusanos que derivados directamente de la gástræa, han desaparecido; comprendiendo entre los segundos los *turbelarios* acuáticos, los *tremátodos* parásitos y los gusanos planos ó *céstodos*. Los colomatos, además de la cavidad visceral, debida á la separacion de las hojas fibro-cutánea externa y fibro-intestinal interna, se distinguen tambien por el líquido que ocupa esta cavidad representando la sangre primitiva; lo cual vino á constituir un gran progreso, dependiendo en gran parte la estructura complicada de los cuatro tipos superiores zoológicos, de la diferenciacion del sistema circulatorio que les han legado los colomatos.

Los vertebrados, á los que por su organizacion el hombre corresponde, proceden, segun Haeckel, de una especie de gusano perteneciente al grupo de los colomatos, y caracterizado ya por la presencia de un *notocordio* ó *chorda dorsális* rudimentaria, pasando despues por una forma acrania, análoga al *amphioxus* y despues por otra más imperfecta que la de los ciclóstomos de la época actual. El *amphioxus*, con efecto, conocida su estructura anatómica y su ontogenesis, suministra un sólido punto de partida para comprender la evolucion gradual de todo el tipo vertebrado; representante vivo hasta ahora de la clase de los acranios, antepasados de los craniotas ó vertebrados con cabeza distinta, á su vez divididos en *monorrinos* y *anfirrinos*. A los primeros ó mo-

norrinos pertenecen los ciclóstomos actuales, que están desprovistos de extremidades, con una sola abertura nasal, á lo que deben su nombre, sin verdadera mandíbula inferior, con un cerebro rudimentario y la parte anterior de su tubo digestivo conformada como en el *amphioxus*. Los verdaderos peces ó craniotas anfirrinos procedentes directamente no de los ciclóstomos, que difieren más de aquellos que estos de los mamíferos y del hombre; sino de una rama más elevada ya en organizacion, caracterizada por su doble orificio nasal, por sus dos mandíbulas, por sus aletas representando las extremidades, un cerebro más desarrollado y un aparato branquial bien distinto. Estos antiguos peces, parecidos á los selacios actuales, dieron origen por una parte á los ganoideos y teleosteos y por otra á los *Dipneustes*, peces de doble respiracion, ya branquial, ya por una especie de pulmon rudimentario. Este último grupo, que debió adquirir un desenvolvimiento considerable en los terrenos devónico, carbonífero y pérmico, desapareció sin dejar otros restos, por lo cartilaginoso de su esqueleto, más que dientes esparcidos en las rocas; representados, sin embargo, en nuestros dias, por el *Protopterus annectens* del Nilo blanco, el *Lepidosirena paradoxa* del Amazonas y el *Ceratodus Forsteri* de los mares de la Australia meridional. Para Haeckel, los batracios ó anfibios proceden de ciertos dipneustes ya extinguidos.

Caracterizadas las tres clases superiores de los vertebrados, los reptiles, peces y mamíferos, por la existencia de la curiosa envuelta embrionaria llamada *amnios* á la que deben la denominacion de *amniotas*; hay que añadir tambien la pérdida total de las branquias, aun en aquellos que viven constantemente en el agua, como los cetáceos, por ejemplo, y la existencia de un órgano que se ve en el embrion humano denominado *alantoides*, del que se notan vestigios en los dipneustes y en los anfibios, sirviendo en los mamíferos para formar la *placenta*. Supone Haeckel, dados los caracteres que enlazan á los unos con los otros, que todos proceden de un antepasado comun á que da el nombre de *Protamnion*.

Pero la transición de los peces y los anfibios á las otras tres clases de vertebrados es bastante difícil de apreciar, aun dadas las suposiciones formuladas por el sábio naturalista. De su protamnion se derivan los reptiles de los cuales proceden las aves, y por último los mamíferos, la clase superior de los vertebrados á la que el hombre corresponde, segun las leyes de la taxonomía zoológica.

La división de los mamíferos, formulada ya por Blainville, en *ornitodelfos*, *didelfos* y *monodelfos* responde á tres grados de evolución filogenética; basada en la distinta conformación de los órganos sexuales femeninos. Los monodelfos ó *placentarios* descienden de los didelfos ó marsupiales y estos á su vez de los animales con cloaca ú ornitodelfos. Los únicos representantes actualmente vivos de estos ornitodelfos ó monotremas existen en Nueva-Holanda y Tasmania, caracterizados por una cloaca análoga á la de las aves, un hueso coracoideo muy bien desarrollado y sus mandíbulas córneas y sin dientes, parecidas también á las de aquellos vertebrados, y sus mamas desprovistas de verdadero pezón. Su desenvolvimiento en el tiempo corresponde á los terrenos triásico y jurásico. La falta de dientes en estos ornitostomos vivos revelan sin duda un carácter de adaptación hereditaria, pues los *promammálidos* deberían tener una dentición bien desarrollada, legado de sus antepasados los peces; como lo prueban los pequeños dientes molares hallados en Wurtemberg y en Inglaterra en los estratos superficiales del terreno triásico superior, que son hasta ahora los más antiguos restos de mamíferos conocidos, así como los encontrados en igual terreno de la América del Norte, los cuales, por su conformación, revelan un régimen insectívoro, lo mismo en el *Microlestes antiquus* de Europa, que en el *Dromatherium sylvestre* de América. Suceden á los monotremas los marsupiales ó didelfos, el mayor número provistos de una bolsa en la región abdominal, en la que completan su desarrollo embrionario, y todos de unos huesos particulares en la misma región y una apófisis en el ángulo de la mandíbula inferior dirigida hácia

adentro. Aunque el cerebro ofrece un grado de desarrollo incompleto y la alantoides no llega á formar todavía una placenta, la soldadura del hueso coracoideo, la desaparicion de la cloaca y la existencia de pezones en las mamas indican un verdadero progreso. Relegados hoy á la Nueva Holanda, á algunas islas del Archipiélago australio y solo un corto número de especies á la América del Sur; en la época secundaria y durante los primeros períodos de la terciaria su desarrollo fué considerable, segun demuestran los restos fósiles encontrados en los diferentes continentes inclusa la Europa misma.

Los monodelfos ó mamíferos placentarios son incontestablemente los más elevados en organizacion y á los cuales los antropoideos y el hombre pertenecen por el conjunto de sus caractéres. Al desarrollo de su cerebro con sus hemisferios unidos por un mesolobo ó cuerpo caloso, ausencia del hueso coracoideo y huesos marsupiales; el carácter distintivo de estos mamíferos es la existencia de una *placenta* por medio de la que el embrion toma los principios nutritivos del seno de la madre, estableciendo una comunicacion mediata entre la circulacion de esta y el nuevo sér. Por unas especies de digitaciones que penetran en las rugosidades de las paredes del útero, esta membrana adquiere con ellas una adherencia más ó menos íntima de lo cual resulta, que en el momento del parto se desprende con facilidad como en los ungulados, cetáceos y algunos desdentados, en tanto que en otros como los carnívoros, roedores, insectívoros, prosímidos, símidos y bimanos arrastra consigo una parte de la mucosa uterina que recibe el nombre de *membrana caduca*. Este carácter, con la estructura, la forma y la magnitud de la placenta, sirve para establecer una division de los mamíferos placentarios, en placentarios inferiores ó *indeciduos* á que corresponden los primeros que hemos citado, y los superiores ó *deciduos* á que pertenecen los segundos. Por la forma de la placenta los deciduos se dividen á su vez en *zono-placentarios*, si aquella tiene la forma de un ancho anillo ocupando toda la zona media, como se ve en los carnívoros, el elefante, hyrax

y otros animales análogos, los cuales formando una rama colateral de los deciduos tienen un lejano parentesco con el hombre; y *disco-placentarios*, en los que la placenta de ordinario redondeada ú oval, está constituida por una masa gruesa, fungosa y adherida solo á una parte de la pared uterina. Pertenecen á los disco-placentarios, los insectívoros, roedores, queirópteros, prosímidos, los símidos y el hombre; probando al mismo tiempo la Anatomía comparada, que el grupo fundamental es el de los prosímidos de que todos aquellos, y probablemente todos los deciduos, son ramas divergentes. Al fin del terreno cretáceo ó principio del eoceno de la época terciaria aparecen segun Haeckel, con vista de los restos fósiles conocidos hasta ahora, los prosímidos, que dan lugar á los lemúridos por una parte y á los monocercos por otra. Los monocercos, que por adaptaciones y progreso sucesivo van perdiendo la cola y una parte de su pelo, al mismo tiempo que su cráneo adquiere mayor grado de desarrollo á expensas de la cara, dan nacimiento á las formas antropeideas precursoras inmediatas del hombre, por el intermedio hipotético del *Pithecanthropi* ú hombre mudo (*Alalus*), privado todavía del carácter distintivo fisiológico humano que es el lenguaje articulado, signo indeleble de su superioridad intelectual.

El objeto que se propone Haeckel en esta obra tan interesante, es vulgarizar los hechos poco conocidos de la embriología humana y su explicacion etiológica, que segun el mismo dice en su prefacio, es una de las ramas de las ciencias naturales, que más confiscada ha sido por los especialistas, la que más se ha ocultado bajo el velo del misterio esotérico y sacerdotal. Así, aun hoy dia, la mayor parte de la que se llama gente ilustrada no contienen la sonrisa cuando se les dice, que todo hombre proviene de un óvulo, y de ordinario su ignorante escepticismo se cambia en espanto, si se les pone á la vista la série de formas embrionarias que salen de este óvulo.

Ernesto Haeckel, además de ser uno de los más eminentes naturalistas, está dotado de un gran espíritu filosófico y no retrocede ante ninguna de las consecuencias más extremas de

las doctrinas trasformistas, llega hasta atribuir la vida á todos los séres de la naturaleza, á los cristales como á la menor molécula, llenando así el inmenso espacio que separa al mundo orgánico del inorgánico. Respecto al origen animal del hombre, es más esplicito y más preciso que el maestro mismo, dejando entrever en muchos puntos la aplicacion que intenta hacer de la teoría de la evolucion á ciertos hechos morales y á la política misma. Inventa atrevidas hipótesis para explicar todos los hechos que á la trasformacion de las especies se refieren.

Amante de la Naturaleza, la contempla con el sentimiento del artista y la estudia con la inteligencia del sábio. Libre por compléto de las preocupaciones políticas y sociales que se oponen á los progresos de la civilizacion, rechaza la supersticion, la guerra, el militarismo, el despotismo y las castas; indicando los funestos efectos de las uniones consanguíneas tan frecuentes en determinadas clases. Confía, garantido por el pasado, que la direccion de los pueblos en el porvenir estará encomendada á los más inteligentes, los más instruidos y los mejores en el verdadero sentido moral, y que las riquezas como el bienestar y la dicha estarán santificadas por el trabajo, desapareciendo para siempre el reinado de la vanidad y de la ignorancia.

La constante observacion de la Naturaleza al que con tan inteligente asiduidad se dedica el eminente naturalista de Jena, además de sus numerosos é interesantes trabajos, despues del descubrimiento de los Móneros, y constituido el reino néutro de los Protistos, publica dos *Ensayos*, que no por tener este modesto título dejan de ofrecer grandísima importancia dentro de la filosofía natural; y por lo que nos vamos á permitir hacer una brevísima reseña.

De que las funciones psíquicas dependen de los órganos psíquicos deduce lógicamente Haeckel en su última produccion titulada *Ensayos de Psicología celular*, que el estudio de la morfología comparada de los órganos del alma, fundado como la fisiología comparada de las funciones del mismo

orden, debe preceder á toda especulacion sobre la naturaleza ó los fenómenos del espíritu, tómesese esta expresion en el sentido que se quiera. El sistema nervioso de los diferentes animales nos demuestra grados de complicacion distinta y en relacion directa su diferenciacion y centralizacion con el mayor desarrollo de la sensibilidad, del pensamiento y de la voluntad de aquellos.

Si es cierto que la célula es la unidad morfológica, no es sin embargo el organismo elemental más sencillo. El protoplasma mismo, despues de los recientes trabajos de Strasburger, Klein, Schleicher, y Flemming, ofrece ya una estructura complicada relativamente á la materia viva que forma los móneros y demás cytodos, llamados *Plástidos* por el naturalista aleman, porque en virtud á su actividad, son los artistas plásticos que han construido el maravilloso edificio de la vida orgánica. Con efecto, en tanto que la célula está compuesta de dos partes de un valor morfológico y fisiológico diferentes, una sustancia celular externa y un núcleo celular interno, esta primera diferenciacion no existe, sin embargo, en lo que podemos llamar el cuerpo de los móneros. Estos sencillísimos organismos están constituidos por una sustancia albuminóide homogénea, materia viva y plástica, materia formadora ó generadora del verdadero protoplasma á que el eminente naturalista Van-Beneden ha dado el nombre de *plasson* ó *bioplasson*. Esta sustancia formadora y que es la materia constitutiva de los móneros y cytodos actuales, es tambien á expensas de la que se han desarrollado en la série filogenésica, como en la ontogenésica todos los séres mono y policelulares, sin exceptuar á los animales superiores y al hombre mismo.

Las moléculas del *plasson* llamadas *plastidulas* son tan pequeñas que probablemente, segun opina Haeckel, el más diminuto fragmento de *plasson*, perceptible solo por medio del más poderoso microscopio, estará compuesto de un número enorme de aquellãs. Aparte de las propiedades generales tanto físicas como químicas que la ciencia reconoce en las moléculas de la materia, las *plastidulas* poseen atributos especiales:

«Son, dice Haeckel, de una manera general las propiedades de la vida, en virtud de las que, lo que vive se distingue de lo que está muerto, y lo orgánico de lo inorgánico, al menos en la acepcion corriente. Toda comparacion más exacta y más atenta de lo orgánico y de lo inorgánico, fundada sobre la extensa base empírica de los hechos recientemente adquiridos por la ciencia, ante toda comparacion hecha sin prevencion de los móneros y de los cristales, nos enseña al contrario que el abismo abierto entre estos dos grandes grupos de los cuerpos naturales es mucho menor que lo que se admite de ordinario.»

La sensibilidad y el movimiento son la base de toda la vida psíquica, como la nutricion y la reproduccion lo son á su vez de la vida orgánica. Las propiedades del plassen resultan de las de las plastídulas ó moléculas constituyentes las cuales irreductibles como átomos orgánicos, son compuestos de átomos inorgánicos de oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe. «Que la vida con todas sus manifestaciones, comprendido el pensamiento mismo, dice Julio Soury, el ilustrado traductor de estos Ensayos, salga de tal combinacion, no es más maravilloso, que ver aparecer el agua de una combinacion de hidrógeno y oxígeno. Las propiedades del agua difieren tanto de las del hidrógeno y del oxígeno, como las propiedades del protoplasma difieren de las del ácido carbónico, del agua y del amoniaco. Pero como ha dicho Huxley, si los fenómenos que presenta el agua son las propiedades del agua, los fenómenos que presenta el plassen ó el protoplasma son tambien las propiedades de esta sustancia; no existían ántes de la combinacion que las ha producido; cesan cuando las condiciones de su génesis desaparecen y renacen al volver las mismas condiciones.»

Considerando todo átomo como una pequenísimas partícula de naturaleza inmutable, separados unos de otros por el éter hipotético y poseyendo á su vez cada uno cierta cantidad de fuerza, segun las ideas que hoy prevalecen en la ciencia, el placer y el dolor, el deseo y la aversion, la atraccion y la re-

pulsión deben ser comunes á todos los átomos y por lo tanto todos ellos animados, gozando por consiguiente de sensacion y de voluntad. ¿Cuáles serán entónces las propiedades que puedan distinguir los séres orgánicos de los inorgánicos? «De estas propiedades dice Haeckel, la más importante nos parece ser, la capacidad de reproduccion ó la memoria, que en realidad existe en todo proceso evolutivo, y en particular en la reproduccion de los organismos. Todas las plastídulas poseen memoria; esta aptitud falta á todas las demás moléculas. En un trabajo tan profundamente pensado como bien escrito, «Sobre la Memoria considerada como una funcion general de la materia organizada»; Ewald Hering, en 1870, ha tratado tambien este importante fenómeno, que podemos dispensarnos de insistir refiriéndonos simplemente á este escrito. Estamos convencidos que sin la hipótesis de una memoria inconsciente de la materia viva, las más importantes funciones de la vida son inexplicables. La capacidad de tener ideas y formar conceptos, el poder del pensamiento y de la conciencia, del ejercicio y del hábito, de la nutricion y la reproduccion, reposa sobre la funcion de la memoria inconsciente, cuya actividad tiene un valor infinitamente mayor que la de la memoria consciente. Hering dice con sobrada razon que «es la memoria á la que debemos casi todo lo que somos y lo que tenemos.»

A diferencia de Hering, que considera la memoria como funcion general de toda materia organizada, Haeckel la circunscribe á la materia realmente viva, al plasson. «Todos los productos del plasson, dice, todas las partes organizadas, formadas por el protoplasma y el núcleo, pero no activas por sí mismas, carecen de memoria, lo mismo que todos los cuerpos inorgánicos. En rigor, y conforme á nuestra teoría de los plástidos, solo el grupo de las sustancias plásticas está dotado de memoria; solo las plastídulas están dotadas del poder de la reproduccion, y esta memoria inconsciente de las plastídulas determina su movimiento molecular característico.» Los factores principales de la morfología orgánica, la herencia y la adaptacion aparecen, por lo que acabamos de transcribir bajo

un nuevo aspecto. La herencia es la memoria de las plastídulas, las influencias del medio modifican los movimientos plastídulares; cuando la primera domina, las formas organizadas permanecen estables, cuando son las segundas, entonces las formas varían. «En las formas orgánicas muy sencillas y muy constantes, dice Haeckel nada han aprendido nada han olvidado. En las formas muy desarrolladas y muy variables han aprendido y olvidado mucho.»

De que el movimiento invisible de las plastídulas, causa última del proceso biogénico, sea una ondulacion rítmica que debe propagarse en direcciones infinitas, ha dado Haeckel á su hipótesis el nombre de *Perigenesis de las plastidulas*. Al formular el gran naturalista alemán su hipótesis en oposicion á la de su ilustre maestro Cárlos Darwin, protesta del respeto y admiracion hácia el venerable sábio, que abriendo una era nueva á la Biología, ha trasformado por completo la filosofía de la Naturaleza ofreciéndole más seguros y extensos horizontes. Con el carácter que da tambien á su hipótesis de provisional, dice, por nadie puede verse existan divergencias en cuanto á los principios fundamentales de los partidarios del trasformismo; la teoría de la descendencia de Lamarck, como la de la seleccion de Darwin subsisten y siempre subsistirán como doctrinas eminentemente científicas, ya que la hipótesis de la pangenesi sea la verdadera, ya que por el contrario lo sea la de la perigenesis ó bien que ámbas sean igualmente falsas ó erróneas.

La hipótesis de la pangenesi que ya hemos dado á conocer (p. 68) difiere de la de Haeckel ó de la perigenesis en que, en tanto que segun Darwin, lo que se trasmite á través de todas las generaciones, son moléculas materiales, por cuyo procedimiento todo gérmen está compuesto de partículas corporales infinitamente pequeñas de los antepasados de que procede; segun la hipótesis de Haeckel no son las moléculas corporales las que en la série de las generaciones se transmiten del individuo generador al individuo engendrado, sino la forma especial del movimiento rítmico de las plastídulas, cuyo movimiento

ondulatorio á través de los tiempos en una misma raza ó en una misma familia reproduce los caractéres propios de los antepasados.

Si la nueva hipótesis de Ernesto Haeckel no resultase verdadera, para nosotros tiene por hoy la importancia de una hipótesis que sigue la direccion general de las ciencias, la de procurar reducir todos los problemas, lo mismo los de la física, los de la química, la biología que los de la sociología á cuestiones de física molecular tendiendo todas, como dice el gran químico Berthelot, á constituir un vasto sistema de leyes basadas sobre la unidad de la mecánica universal. Además, la hipótesis de la perigenésis está fundada en el principio mecánico de la comunicacion del movimiento molecular, en las leyes universales de la persistencia ó conservacion de la fuerza y de la indestructibilidad de la materia. Por eso la creemos también más verosímil y más probable que la de la pangenesis.

IV.

Un libro notable, por más de un concepto, acaba de publicar el sábio profesor del Museo de Historia natural de París, Edmundo Perrier. Sucesor del célebre Lamarek en la cátedra donde éste desarrolló científicamente por primera vez la idea de la variabilidad de las especies animales y su teoría de la descendencia; en 1878 empezó á explicar una série de lecciones cuyo título era: *Argumentos en pro y en contra del transformismo*. Con un profundo conocimiento de los animales invertebrados de organizacion más sencilla, mediante numerosos é interesantes trabajos personales y un gran estudio crítico de los trabajos zoológicos, Edmundo Perrier dá al público su reciente publicacion con el nombre de: *Las Colonias animales y la formacion de los organismos* (41) en la que desenvuelve una interesante teoría sobre el origen de aquellos. Decidido partidario de la doctrina evolucionista y partiendo de que todos los animales inferiores tienen el poder de reprodu-

cirse como los vegetales, por division y gemmacion, mediante cuyo procedimiento se forman las asociaciones que se conocen con el nombre de *Colonias*, formula la proposicion siguiente: «Todos los organismos superiores no son otra cosa que asociaciones ó sirviéndome de un término científico colonias de organismos más sencillos diversamente agrupados.»

Empieza abordando las interesantes cuestiones que se refieren á los orígenes de la vida y la sustancia viva, haciendo un notable estudio sobre el protoplasma. Expone despues rápida pero claramente la historia de los seres orgánicos más sencillos á que Haeckel, como ya sabemos ha dado el nombre de móneros y entre los que se encuentran las formas más simples de las colonias, de las que el *Myxodictyum sociale*, es un interesante ejemplo. Las múltiples formas de los radiolarios y foraminíferos, así como las algas entre los vegetales inferiores y el *Volvox* mismo, esfera formada de elementos disociables, se pueden considerar como colonias de móneros mucho más coherentes que el *Myxodictyum*. Estas colonias, sin embargo, no son tales, sino bajo el punto de vista de la forma y del contorno pero no bajo el punto de vista fisiológico; porque lo que constituye una verdadera colonia, es una reunion de seres semejantes, cada uno con vida independiente aunque al mismo tiempo ejerciendo un papel especial en provecho de la comunidad. «Los elementos que constituyen una sociedad ó colonia, dice Edmundo Perrier, son primitivamente todos semejantes entre sí; más tarde continúan asociados los elementos semejantes, que provienen sin embargo los unos de los otros, representando las fases sucesivas que pueden revestir ciertos seres monocelulares que juegan en la asociacion papeles diferentes, viviendo cada uno por su cuenta pero realizando tambien en provecho comun ciertas funciones que les son propias. De aquí nace una variedad más grande: la colonia en vez de ser comparable á una asociacion de pequeñas tiendas donde cada obrero trabaja para sí, parece constituir una vasta fábrica en la que la potencia de produccion se desarrolla rápidamente en proporciones considerables.»

«El objeto hácia el cual tienden todos los esfuerzos, es la conservacion de la colonia, el acrecentamiento de su propiedad, todas las actividades se coordinan para alcanzar un resultado. La colonia por esto mismo reviste el carácter de una unidad superior al servicio de la que parecen trabajar los individuos asociados, constituyendo lo que llamamos un organismo; todas sus partes ligadas entre sí por una solidaridad cada vez más grande concluyen por hacerse inseparables. Es la colonia misma y no las partes la que merece ya el nombre de organismo.»

Se distinguen segun Perrier dos clases de colonias animales, las llamadas *irregulares* en las que la agregacion de los elementos constitutivos se disponen en volúmen ó en superficie, como las esponjas, las hidras, las medusas, los sifonóforos, los coralaríos y los briozoos, y las colonias *lineares*, en las que los individuos más ó menos diferenciados se disponen en direccion de una línea, como en los gusanos y articulados.

Las esponjas forman el punto de partida de los seres constituidos por colonias irregulares. Ofrecen al mismo tiempo estos seres un hecho digno de llamar la atencion, y es, que la especie es imposible de definir puesto que ningun carácter es constante, y entre dos formas determinadas de esponjas se encuentran todas las formas intermedias posibles.

La individualidad apenas existente en las esponjas, se marca ya de un modo distinto en las hidras, cuyas colonias están formadas por individuos diferentes, unos encargados de la nutricion, otros estériles y sin boca y otros reproductores. En los pólipos hidrarios se observa tambien, que al mismo tiempo que la generacion sexuada toma un carácter definido, se acentúa más el tipo específico, cuya concordancia hace comprender como la fijeza de las especies actuales léjos de ser un argumento contra la teoría de la descendencia, es por el contrario favorable.

Aunque descendiendo de los protozoos lo mismo las esponjas que las hidras, en las primeras su progreso morfológico y fisiológico se ha detenido continuando por el contrario en las

segundas, de las que, por trasformaciones en nuevas individualidades más complexas proceden los flotantes y magníficos sifonóforos. Si de las medusas flotantes procedentes de los pólipos hidrários han salido los sifonóforos, de las colonias de hidrários formados en los mares profundos en donde sus medusas han debido abortar, supone Perrier, se han formado los coralarios mediante la aglomeracion de individuos. Consideraciones análogas le conducen á las mismas conclusiones respecto á la estructura colonial de los briozoos y tunicados, ofreciendo estos últimos en particular el carácter interesante de su reproduccion. Los pirosoomas y las salpas nacen en el huevo, se reproducen en el mismo en el cual desaparece tambien el primer individuo formado, de modo, que solo los individuos de segunda generacion son los que salen del huevo constituyendo ya una colonia. Esta aceleracion de las fases de la generacion asexual de la colonia de individuos en tales seres, representa en los animales superiores, como los artrópodos y vertebrados el desarrollo ovular en el tiempo correspondiente trasformándose el óvulo en un animal compuesto.

Reasumiendo todo lo que forma el objeto de sus dos primeros libros dice Edmundo Perrier: «Hemos terminado el estudio de los animales que más habitualmente se consideran viviendo en colonias, estudio que hemos hecho preceder del de los organismos más sencillos. Es necesario reasumir ahora en pocas palabras las conclusiones á que hemos llegado. Tenemos desde luego probado la existencia de un grupo de sustancias, los *protoplasmas*, sustancias en las que reside la vida y que están sometidas á esta extraña ley de no poder existir más que al estado de *individuos* distintos pasando rara vez de algunos décimos de milímetro de diámetro. Estos individuos cuyas formas son susceptibles de cierto número de variaciones y se gradúan desde el simple grumo protoplasmático, hasta la célula provista de un núcleo, de un nucléolo y de una membrana envolvente, estos individuos, digo, se forman por division en dos ó muchas partes de un individuo anterior; pueden aislarse completamente los unos de los otros á medida

que se forman ó permanecen asociados llevando una vida comun. *Toda asociacion es el principio de un organismo.*

«En las asociaciones numerosas todos los individuos no pueden estar exactamente en las mismas relaciones ya entre sí, ya con el mundo exterior; á causa de estas diferencias, su forma y sus funciones se modifican; la asociacion desde luego *homogénea*, es decir, formada de individuos todos semejantes entre sí, se hace *heterogénea*, es decir, formada de individuos semejantes. Gracias á su *variabilidad*, gracias á su *independencia reciproca* que conservan en una medida más ó menos extensa estos individuos en adelante *polimorfos*, realizan funciones diferentes útiles para todos, se verifica entre ellos una *division de trabajo fisiológico*, necesaria á la existencia de la asociacion.»

«El sostenimiento de la asociacion, su prosperidad, parecen ser el objeto comun hácia el cual tienden los esfuerzos de todos los individuos asociados; esta unidad de objeto trasforma la asociacion en un nuevo *individuo* que se hace bien pronto tanto más real cuanto que sus miembros, teniendo que llenar cada uno una funcion diferente necesaria á todos, no pueden separarse sin peligro de muerte. Una *solidaridad* cada vez más grande se establece entre ellos.»

«Por la simple asociacion de estos individuos protoplasmáticos que pueden designarse con el nombre de *plástidos*, se forman ya organismos á veces bastante complexos y que designamos, para abreviar el discurso, con el nombre de *méridos*. Pero estos individuos cuya talla es muchas veces bastante limitada se asocian de igual modo: son estas asociaciones las que los zoólogos han designado más habitualmente con el nombre de colonias. Hemos estudiado sucesivamente colonias de esponjas, colonias de hidras, colonias de pólipos coralarios, colonias de briozoos, en fin, colonias de ascídias. A pesar de las diferencias profundas que separan á los individuos que componen estas colonias, en todas partes hemos visto aparecer á diversos grados la misma sucesion de fenómenos; la colonia

desde luego homogénea, formada de individuos todos semejantes entre sí se ha hecho heterogénea; entre los individuos asociados en la actualidad *polimorfos*, una *division de trabajo fisiológico* se ha verificado y la consecuencia de estos hechos ha sido la *transformacion de la colonia en individuo.*»

«De igual modo que los plástidos asociados nacen unos de otros por via de division, los méridos que resultan de su asociacion y que se unen para formar una colonia nacen igualmente los unos de los otros, ya por division de los individuos preexistentes ya por una especie de gemmacion que se opera en su superficie. El primer individuo de la colonia proviene de un huevo fecundado, pero los otros se forman por completo, sin que sea necesario huevos ni fecundacion prévia. Esta particular reproduccion, la *reproduccion ágama*, que se conoce tambien con el nombre de *metagenesis*, puede considerarse como la causa primera de la formacion de las colonias y de los individuos en que estas colonias se transforman. A medida que esta transformacion se hace más completa, la reproduccion ágama se hace tambien cada vez más precoz, de tal modo, que por una *aceleracion* cada vez mayor de todas las fases que preceden á la constitucion de la colonia ó del *individuo compuesto*, este individuo tiende de una manera manifiesta á formarse en todas sus partes en el cuerpo, hecho que no veremos realizarse completamente sino en los animales superiores.»

«Todas las colonias que hemos estudiado presentan por lo demás condiciones de existencia comunes: son flotantes ó fijas. Las colonias fijas pueden á su vez desarrollarse libremente segun las tres direcciones del espacio, ó segun dos de ellas solamente, no las vemos revestir nunca formas simétricas bien determinadas; pero en ambos casos, los individuos asociados se agrupan muchas veces de modo que presentan una disposicion *radiada*, como se observa en las medusas, los pólipos coralarios y los botrilos. Así las formas por completo irregulares y las formas cuyo tipo es claramente *radiado* están

íntimamente ligadas á un modo de existencia al menos momentáneamente sedentario.»

«Las colonias fijas no se trasforman en totalidad en individuos. Sin embargo, los grupos radiados de individuos que nacen de algunas de ellas pueden individualmente, destacarse y alcanzar una vida independiente. Las colonias errantes presentan al contrario una tendencia manifiesta á trasformarse en totalidad en individuos: todas las que conocemos están individualizadas á grados variables y su forma tiende siempre á hacerse regular: los sifonóforos, las pennátulas, las cristatelas, los pirosoomas nos han suministrado la prueba en los grupos más diversos. *La vida errante favorece pues el desenvolvimiento de su individualidad.*»

«Existe una estrecha relacion entre el tipo que reviste cada forma de colonia y sus condiciones de existencia. Es del todo evidente que este tipo es casi por completo independiente de la naturaleza de los individuos asociados: las hidras y las ascídias al asociarse no forman siempre colonias radiadas; por la inversa en las mismas condiciones de existencia, las hidras y las ascídias, aunque de naturaleza bien diferente, pueden formar *colonias radiadas*. Podemos, pues, presentir ya qué es lo que se llama el *tipo* en los animales, es decir, el modo de disposicion de sus diversas partes, es el producto del género de vida al cual están sujetas.»

«En las condiciones especiales en que viven los seres que acabamos de estudiar no hemos visto aparecer el tipo de *simetría bilateral* tan característica de los animales superiores. Son con efecto colonias de otra naturaleza las que realizan, colonias á las que serán aplicables todas las leyes que hemos ya probado.»

Tipo de las colonias lineares son los gusanos y los artrópodos procedentes, segun Perrier, de los infusorios ciliados pasando por los rotíferos y los gusanos inferiores, siendo la ausencia de cirros vibrátiles y la existencia de la quitina en los segmentos, la causa de las profundas diferencias que separan á los gusanos de los artrópodos. El estudio comparado



del desarrollo de los anélidos y crustáceos demuestra, que al nacer están simplemente reducidos á la cabeza formada por el primer individuo ó el conjunto de los primeros individuos producidos, la cual repitiéndose constituye el resto del cuerpo, no siendo los apéndices de éste sino trasformaciones de los órganos ambulatorios, como se ve en el *Nauplius*, forma larvar de los crustáceos, convirtiéndose aquellos en antenas y en órganos bucales en otros articulados.

Si es fácil apreciar, segun la teoría de las colonias, el origen de los gusanos y los artrópodos, no lo es tanto el de los equinodermos, los moluscos, los braquiópodos y vertebrados.

El estudio de la embriogenia comparada de los equinodermos conduce á Perrier á considerarlos como colonias lineares trasformadas por coalescencia, en las que el individuo central sería el encargado de la nutricion y los ródios individuos reproductores. Considera á los moluscos muy próximos á los anélidos con branquias cefálicas, suponiendo que el pié de aquellos debe considerarse á su vez como un apéndice de la cabeza y demostrando que puede compararse el primer collar nervioso de los moluscos al de los nérvios cefálicos de los anélidos y el segundo á la cadena ganglionar. El aparato renal, el circulatorio y la armadura faríngea en ambos grupos ofrecen tambien notables analogías. A diferencia de lo que se habia supuesto hasta ahora, Edmundo Perrier considera á los braquiópodos muy alejados de los acéfalos y que éstos no son los antepasados sino más bien los descendientes de los gasterópodos, con lo cual responde al propio tiempo á las objeciones del sábio paleontólogo Barrande, respecto á la falta de concordancia entre la perfeccion sucesiva de los moluscos y su órden de aparicion en las capas geológicas, advirtiéndolo además, que se olvida de ordinario, que al mismo tiempo que en la evolucion sucesiva se realiza el progreso, hay tambien retrogradaciones y decadencia para ciertos séres y hasta para grupos enteros de éstos. Por último, los braquiópodos, segun Perrier, son anélidos que se han fijado despues de su período de segmentacion y los moluscos propiamente dichos son ané-

lidos transformados, en los que los apéndices cefálicos se han modificado de modo que pueden realizar todas sus funciones de relacion, en tanto que su extremidad posterior ha quedado reducida bajo la acción de su aprisionamiento en un tubo cerrado.

El grupo de los animales superiores, los vertebrados, derivan también, según el sabio naturalista, de las colonias lineares. «El resultado definitivo de la transformación de las colonias en organismos, dice, consiste en una concentración gradual de las partes y de las funciones, que borra poco á poco los límites de los individuos que forman la colonia, disocia sus órganos, reúne los que son de la misma naturaleza, los suelda á los órganos análogos de los otros individuos, los aísla de los órganos diferentes del individuo al cual pertenecían desde luego, altera por esto mismo sus relaciones primitivas y acaba por hacer desconocible su modo inicial de asociación. El descubrimiento de la individualidad social ó si se quiere, la perfección del organismo arrastra necesariamente la desaparición más ó menos completa de las individualidades elementales y muchas veces la misma fusión de sus partes constitutivas en unidades aparentes, nacidas de alguna necesidad fisiológica y que se hacen los órganos de la nueva individualidad.»

«Lo mismo que en la rama de los articulados y en la de los gusanos anillados, no muestran todos los tipos con la misma evidencia su constitución colonial, de igual modo en la rama de los vertebrados, la más alejada de todas las formas originales, no puede esperarse encontrar igualmente en todos los tipos las señales de su origen. Si se tiene ocasión de descubrir algunos indicios, es entre las formas inferiores de la rama y á veces solo durante el período de desarrollo embrionógico, el de la infancia de los elementos que más tarde deberán componer los órganos, pero que durante un tiempo variable permanecen unidos á las *familias*, de que proceden y conservan con ellas conexiones más ó menos íntimas, ántes de entrar definitivamente en asociaciones puramente fisiológicas. Los resultados suministrados por un estudio comparativo

de las formas inferiores de los vertebrados no conservan menos toda su generalidad, porque en ningun otro grupo del reino animal, la unidad de plan de composicion es más evidente y más universalmente reconocida.»

Los órganos segmentarios de los gusanos están representados en todos los animales, que tienen con ellos grandes afinidades, y considerando á estos órganos como característicos, establece Edmundo Perrier, la identidad de desenvolvimiento entre los vertebrados y los anélidos superiores, revelándose de este modo el origen de los primeros. Los recientes descubrimientos de Balfour y de Cárlos Semper sobre la constitucion del aparato uro-genital de los peces plagiostomos, los de Guillermo Müller sobre los anfibios y reptiles hacen comprender la trascendental importancia del cuerpo de Wolf, como representante de aquellos órganos en los vertebrados.

«Así el cuerpo de Wolf, cuya existencia era en otro tiempo problemática, es en adelante uno de los órganos más instructivos que presenta el embrión; gracias á él podemos reconstituir la genealogía de los vertebrados superiores; es una verdadera certificacion de origen. Ningun otro aparato nos conduce tan léjos en nuestra historia, ninguno nos muestra con más precision las etapas sucesivas que han marcado el progreso del desarrollo. Ningun otro conjunto de órganos, si no es quizas el sistema nervioso de los insectos, nos permite apreciar el mecanismo en virtud del cual las partes de la misma naturaleza, perteneciendo desde luego á miembros diferentes de una misma colonia, llegan á constituirse en un sistema único, despues se condensan poco á poco, se modifican de diversas maneras y concluyen, en fin, por formar un órgano compacto comun á todos los miembros de la colonia, y que se tomaría por una produccion nueva si no se hubiese podido seguir paso á paso todos los estadios de su evolucion. ¡Fenómeno maravilloso, un órgano de tan débil volúmen como el oviducto ó el canal deferente, está constituido á favor de partes tomadas de casi todos los segmentos vertebrales de un mamífero!»

«Los segmentos que el esqueleto nos muestra evidentemente, en todas las clases, que se encuentran tambien en los músculos y los vasos del tronco, que los fisiólogos habian admitido, ántes que los anatómicos, en el sistema nervioso central; la embriogenia y la anatomía nos los muestran á su vez en las vísceras, y en las vísceras totalmente independientes de la columna vertebral y de sus movimientos. Todos estos segmentos se corresponden exactamente por el número y por su posicion de tal manera, que el cuerpo del Vertebrado así como el del Gusano anillado puede descomponerse en anillos sucesivos, teniendo cada uno su doble arco vertebral, su aparato muscular, sus vasos, su centro nervioso, su riñon y del mismo modo sus cuerpos reproductores..... Los Vertebrados no escapan pues á la regla comun: tambien han sido al principio simples agregaciones de organismos nacidos unos de otros y casi independientes, pero á los que una larga existencia comun ha deversificado primero y confundido más adelante; son, en una palabra, como los Gusanos anillados, como los Animales articulados, como los Moluscos, *colonias lineares individualizadas*.»

«Toda la historia de la formacion de la cabeza y del cerebro, dice mas adelante, nos demuestra que los Vertebrados han tenido por antepasados, animales que poseian un collar exofágico, sabemos ya que estos animales eran segmentados, y que sus segmentos estaban exactamente construidos sobre el tipo de los de los Gusanos anillados. Por otra parte, para todos los grupos orgánicos hemos podido remontar á un ser simple, que reproduciéndose por via ágama, se ha hecho el progenitor del grupo entero: Los Vertebrados aparecen al contrario, segmentados de una vez como los Anillados superiores; lo cual nos conduce á afirmar que no constituyen un grupo independiente del Reino animal, que son en realidad la sucesion, la continuacion, el grado más elevado de perfeccionamiento de los Gusanos anillados. Todos sus caracteres son la consecuencia del desarrollo excesivo de su sistema nervioso, desarrollo que se continúa aun en nuestros dias y hace de ellos los privilegiados de la Naturaleza.»

Por la ligera reseña que acabamos de hacer de la interesante obra del ilustre profesor del Museo vemos, que aceptando los principios fundamentales del trasformismo da una importancia capital á la formacion de las colonias animales, én la que principalmente influyen la facultad de reproduccion total de estas y el de la aceleracion metagenésica. Esta direccion dada por Edmundo Perrier en su teoría, fundada como está en la comparacion y sucesivo desarrollo de las formas animales, atendiendo al propio tiempo á las relaciones que existen entre el origen de estas modificaciones y el medio ambiente, constituye lo que podemos llamar el *trasformismo morfológico*.

CAPÍTULO IX.

CONSECUENCIAS DE LA TEORÍA TRASFORMISTA.

La teoría trasformista ofrece la trascendental importancia de interpretar científicamente, no algunos hechos en particular, sino el constituir una doctrina que explica y da razón de todos los hechos biológicos, desde los más sencillos á los más complicados. A la antigua hipótesis de las creaciones sobrenaturales, sustituye la creación natural como resultado de las leyes que rigen el mundo. Los hechos embriológicos, morfológicos, corhológicos, paleontológicos, taxonómicos, psicológicos, y antropológicos, envueltos ántes en el más denso velo del misterio, tienen su explicación lógica y natural, surgiendo clara y distinta la unidad entera de la Naturaleza.

La hipótesis de la creación especial de los seres orgánicos no tiene carácter ninguno científico. Como todas las hipótesis primitivas sobre la Naturaleza, es errónea; no tiene prueba alguna externa y positiva que le sirva de apoyo; es una de tantas concepciones simbólicas ilegítimas sin verificación posible, de lo que es ejemplo la historia de todas las ciencias. Era completamente equivocada la idea antigua respecto á la naturaleza del cielo, como á la de la forma de la tierra; la naturaleza de los elementos era falsa por completo, y si en la interpretación de los hechos mecánicos, físicos y fisiológicos aparecía algo de la verdad, siempre estaba velada por una enorme masa de errores.

El progreso científico ha venido al mismo tiempo que aumentando el número de hechos, estableciendo sus relaciones, descubriendo su causa y formulando las leyes de su verificación.

cion. Por eso á la antigua opinion de la creacion especial, ha sucedido la de la creacion ó procedimiento natural de las diversas formas de la vida como resultado de leyes constantes. En todos los dominios de la ciencia, la interpretacion de los fenómenos por evolucion se ha realizado con independencia completa. En Astronomía se supone, que los diferentes sistemas solares, se han formado por una lenta evolucion de la materia cósmica difusa en virtud de integraciones y diferenciaciones sucesivas, caminando siempre de lo homogéneo á lo heterogéneo, de lo simple á lo compuesto. La armonía de los cuerpos celestes cuyos movimientos eran dirigidos por manos invisibles, se resuelve hoy en la gran ley de la gravitacion universal que obra en razon directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias, y la órbita de los planetas se deduce de las leyes por las que una piedra lanzada con la mano viene á caer en un punto cualquiera de la tierra. Se sabe ya y está indubitablemente probado, que no es el centro del Universo ni el de nuestro sistema siquiera, sino un humilde satélite del sol. En Geología, la estructura actual de la tierra se considera ser el resultado de la marcha evolutiva seguida desde su estado homogéneo primitivo incandescente; demostrándonos la Paleontología, que la enorme série de plantas y de animales que caracterizan los diferentes terrenos de los períodos geológicos no se pueden separar, como se creía ántes, en grupos perfectamente distintos con límites fijos y determinados para cada uno de ellos. No ha habido períodos de destruccion total y aparicion en masa de plantas y de animales, pues cada dia las investigaciones paleontológicas descubren nuevos séres de transicion, que enlazan épocas que se creían por los antiguos geólogos muy separadas las unas de las otras. El antiguo *horror al vacío* de la naturaleza, es anulado desde el tiempo de Torricelli y de Pascal, por el descubrimiento de la presion del aire atmosférico. El rayo, antiguo signo de la cólera divina, es actualmente el mensajero del pensamiento del hombre á través del espacio. Las epidemias, los desastres de cualquier género, que considerados ántes como la expresion de

castigos impuestos á la malicia humana, no tenían otro remedio que la oracion, los sacrificios ó el pasivo fatalismo de los pueblos orientales; la ciencia enseña hoy que son debidos á causas naturales, procurando el medio de prevenirse contra sus terribles y desastrosos efectos.

La antigua suposicion que el gérmen de cada organismo es un representante en miniatura del ser adulto ó del que le ha dado origen, es anulada en la biología moderna que demuestra, que todo organismo procede de una materia en apariencia uniforme, que por cambios sucesivos y repetidos va adquiriendo su multiformidad definitiva. La historia de la Filosofía, de las Artes, de la Industria, todos los conocimientos en general y la de las mismas sociedades humanas, han sufrido iguales fases de integraciones y diferenciaciones, pasando constantemente de lo homogéneo á lo heterogéneo. La concepcion simbólica de la evolucion, fundada como está en los hechos, es perfectamente inteligible y legítima. Para comprender, segun la teoría de la evolucion, la fase orgánica de ella, que constituye la base de las modernas teorías trasformistas, por la que, todas las formas orgánicas son el resultado de la lenta acumulacion de modificaciones y de la divergencia que resulta de la continúa adición de diferencias á las ya adquiridas, tomemos el siguiente notable ejemplo de los *Principios de Biología* (42) del sábio inglés Herberto Spencer

«Parece, dice, que no hay semejanza entre una línea recta y una circunferencia. La circunferencia es una curva, y la definición de la línea recta excluye la idea de curvatura. La circunferencia cierra un espacio, la línea recta, aun prolongada al infinito no cierra espacio alguno. La circunferencia es finita, la línea recta puede ser infinita. Sin embargo, opuestas como son en todas sus propiedades, se puede enlazar la una á la otra, por una série de líneas que ninguna difiera de las demás de una manera apreciable. Así, cortad un cono por un plano perpendicular á su eje y teneis un círculo. Si en lugar de estar perfectamente en ángulo recto con el eje, el plano forma con él un ángulo de $89^{\circ}59'$; teneis una elipse, que nin-

gun ojo humano ni aun ayudado del compás de precisión, podrá distinguir de una circunferencia. Haced decrecer el ángulo por minutos y la elipse empieza á aparecer un poco excéntrica, un poco más tarde lo es manifiestamente, y poco á poco toma una forma extremadamente alargada, de modo que no tiene ninguna semejanza con una circunferencia. Continuada todavía y la elipse se cambia en parábola. Disminuid aun el ángulo y la parábola se hace una hipérbola. En fin, si el cono se hace cada vez más obtuso la hipérbola pasa al estado de línea recta, cuando el ángulo del cono se aproxima á 180°. Así pues, tenemos en este ejemplo, cinco especies de líneas, la circunferencia, la elipse, la parábola, la hipérbola, la línea recta, cada una de las que tiene sus propiedades particulares y su ecuación propia, de las cuales la primera y la última son del todo opuestas por su naturaleza, están enlazadas como miembros de una misma série y pueden producirse por un simple método de modificación insensible.»

Comparemos una semilla con el vegetal de que procede, y ni por el volúmen, la estructura, la forma, la composición química, presentan rasgo alguno de semejanza visible; pero transcurre el tiempo, y aquella va gradualmente experimentando una série de modificaciones, que por último se transforma en otro vegetal parecido á aquel de que proviene. Tan pequeña y tan lenta es, sin embargo, la série de modificaciones que tienen lugar, que no hay momento en que pueda decirse, que la semilla ha desaparecido y el vegetal existe ya. Nada más sorprendente que la microscópica masa esférica semiflúida y semitransparente, que constituye el óvulo de un mamífero y el ser completamente desarrollado. ¿Cómo se verifica fenómeno tan maravilloso y sorprendente? también por una série de modificaciones en el espacio de algunos meses, pero tan pequeñas, que examinando el óvulo primero y el embrión despues, por medio del microscopio, de minuto en minuto, son casi inapreciables. Pues si en un corto número de meses una célula en determinadas condiciones se transforma en un hombre, el ser más complejo del mundo orgánico, no es seguramente

bien difícil comprender que á través de un número desconocido de siglos y mediante lentas y sucesivas trasformaciones, una célula tambien haya podido ser el origen del género humano.

Si además, segun la hipótesis de las creaciones, cada especie es la expresion ó manifestacion de un plan preconcebido, si cada una ha sido formada con arreglo á su fin respectivo y el carácter de aquel está indicado por los fines mismos y la perfeccion ó imperfeccion con que los organismos se adaptan á tal fin, surgen de este principio dificultades de tal naturaleza que no les encontramos solucion racional posible. En los seres que actualmente viven sobre la tierra muchos están provistos de armas é instintos y dedicados durante toda su existencia á ocasionar daños ó producir el dolor y el sufrimiento sobre otros. Los hechos paleontológicos nos demuestran tambien que desde los más remotos tiempos habitaban en aquella, seres análogos á los actuales hábilmente dispuestos para atormentar y destruir á otros muchos. Si cada especie animal ha sido conformada y destinada á un fin y tantas están organizadas para hacer daño y causar el dolor, y unos, en general los más debiles, son devorados por los más fuertes ó los mejor armados pereciendo en cada período un número inmenso de individuos sin llegar á la edad madura ¿es que el pensamiento deliberado creador tenía la intencion de producir tales resultados, ó que no fué capaz de prevenirlos y por consiguiente su poder fué limitado? Tal suposicion es por completo inadmisibile. Suponer que la destruccion del más débil por el más potente, como algunos pretenden, es prevenir las miserias y sufrimientos de la decrepitud; aparte de que es inexacto, pues la inmensa mayoría de los destruidos lo son en su primera edad, ocurre la idea de un pensamiento más humanitario cual es haber constituido los seres de modo que tales hechos se hubiesen evitado. Y si con efecto los organismos han sido creados con un fin especial, ¿quién duda que no hubiese sido posible darles un fin que previniese el dolor? ¿ó es que el pensamiento creador se complacía prefiriendo el formarlos para

que experimentasen el sufrimiento? Pero surgen más dificultades todavía. Si de la destruccion de los séres inferiores por los superiores vemos á veces provecho ó utilidad para estos y tal sacrificio pudiera considerarse como necesario dentro de la hipótesis de las ereaciones, resultando una especie de beneficio compensador del sufrimiento; no se comprende en cambio los innumerables hechos en que tal compensacion no existe destruyendo y mortificando el inferior al superior, prosperando y multiplicándose los organismos inferiores á expensas de la desgracia y el dolor de organismos susceptibles de la mayor dicha.

Existen con efecto séres reducidos á los últimos límites de la vision microscópica, moléculas vivas cuya pequeñez les ha hecho designar con el nombre de *Microbios*, de organizacion tan sencilla algunos, que se consideran como verdaderos protistos y cuya actividad fisiológica determina la descomposicion de las sustancias orgánicas más resistentes como la celulosa, la materia córnea, las pieles, etc., multiplicándose de un modo prodigioso. Una sola *Bacteria*, que por los botánicos se considera como un género de los hongos unicelulares desprovistos de núcleo perteneciente al grupo de los *Schizomycetos*, y por Haeckel se comprende en el tercer orden de la clase de los móneros de su reino de los protistos; segun el naturalista aleman Cohn, puede producir en veinte y cuatro horas diez y seis millones de individuos, representándose su posteridad en una semana por un número compuesto de cincuenta y una cifras, pudiendo contener una sola gota de agua muchos millones de individuos. El carbunco ó pústula maligna, la fiebre puerperal, la intermitente, la difteria ó erup de los niños, la viruela, el tífus, el cólera de las gallinas y tal vez la mayoría de las enfermedades epidémicas y contagiosas son debidas al portentoso desarrollo de séres vivos microscópicos en el organismo de los animales, lo cual hace tan difícil el poderse preservar de su accion en un medio infestado. Muchas de las enfermedades de las plantas son debidas tambien, y en particular las de carácter epidémico y contagioso á las mismas

causas, de las que son ejemplo el *Claviceps purpurea* ó pequeño hongo llamado *cornezuelo de centeno*, que se desarrolla en la espiga de las gramíneas y en particular en las del centeno, el *Tilletia caries* que destruye el óvulo de las gramíneas determinando la *caries*, el *Ustilago Maidis* que invade por completo el ovario del maíz, el *Ustilago flosculorum* y *antherarum* que se presenta en los estambres de gran número de plantas fanerógamas destruyendo el pólen, el *Oidium Tuckerii* vulgarmente llamado *cenizilla* de la vid y muchos otros que sería prolijo enumerar.

Fijémonos por un momento en el sér más perfecto de la creacion, en el hombre, y espanta el saber que su cuerpo es el medio en donde viven y se desarrollan á sus expensas diferentes especies vegetales y animales, parásitos unos, comensales otros, causándole grave daño, acompañado con frecuencia de terribles sufrimientos y ocasionándole muchas veces la muerte. Tales séres se hallan en las vias digestivas, en el interior de los ventrículos del cerebro, en el corazon, en los pulmones, en el hígado, en el globo del ojo, en la piel, en los músculos, en el espesor mismo de los huesos, en la sangre y en la médula espinal. Se nota tambien que los mismos parásitos no se encuentran en el hombre que habita diferentes regiones del globo; así se ve que el gran helminto conocido con el nombre de *botriocéfalo* (*Botriocephalus latus*) solo se ha observado en Rusia, Polonia y Suiza; la *Tænia nana* en Abysinia, el *Anchylosoma* es solamente conocido hasta ahora en el Mediodía de Europa y Norte de África, la *Filaria* de Medina al Este y Oeste de África y la terrible *Bilharzia* no se ha indicado todavía más que en Egipto.

Además de tres especies de piojos que viven en diferentes regiones de la piel, se desarrollan en el interior del cuerpo humano la *Tænia solium* ó *lombriz solitaria*, la *Ascaride* ó *lombriz comun*, que alteran la nutricion, producen irritaciones locales y determinan siempre graves perturbaciones y á veces hasta la locura y la muerte. Los gérmenes de la solitaria fijándose en diferentes regiones del organismo y que en

sus diversos grados de desarrollo se conocen con los nombres de *hidátides*, *cisticercos*, *equinococos* y *cenuros* producen alteraciones profundas en el cerebro, el hígado, los pulmones, el corazón y los ojos; un arácnido traqueal el *Acarus scabiei* conocido con el nombre vulgar de *arador de la sarna* ocasiona la enfermedad de este nombre introduciéndose y multiplicándose en el espesor del dérmis. Hongos microscópicos son también la causa de multitud de alteraciones y enfermedades como las diversas formas de la tiña debidas al *Achorion Schoeleinii*, el *Tricophyton tonsurans* y el *Microsporon Andouini*; la de la lepra al *Bacillus lepræ*; la de las enfermedades diftéricas al *Micrococcus diphthericus*; la pústula maligna ó carbunco al *Bacillus subtilis* y *Anthraxis*; el muguet al *Saccharomyces albicans*; el tártaro de los dientes al *Leptothrix buccalis* y *Spirochæte plicatilis*; la viruela al *Micrococcus vaccinæ*; la *Sarcina ventriculi* se encuentra en los líquidos del estómago y en la sangre; así como el *Spirochæte Obermeieri* en la sangre de los tifoideos. Y como si no fuese bastante, cada día van descubriéndose nuevos seres parasitarios como la *triquina*, por ejemplo (*Trichina spiralis*) pequeño gusano que procedente de las carnes del cerdo vive en los intestinos del hombre y en su completo desarrollo se estaciona en los músculos, siendo causa de la enfermedad conocida con el nombre de *triquinosis*.

Si según la hipótesis de las creaciones especiales cada sér ha sido formado para el género de vida que le es propio, y su estructura toda se acomoda á este fin, no hay más remedio que admitir el absurdo, según dejamos dicho, de que el hombre así como muchos otros seres están destinados á servir de alimento á tales parásitos ó bien que han sido creados para su sufrimiento y desdicha.

Si las hipótesis son indispensables en el curso de las investigaciones científicas, es preciso que las conclusiones estén de acuerdo con los hechos reales, porque corresponden á una prueba incompleta, que necesariamente ha de presentar algu-

nas lagunas. Un hecho cualquiera, una epidemia, por ejemplo, puede atribuirse á diversos agentes, ya á un exceso de calor, de humedad, ya á séres microscópicos, á varias causas simultáneas, cada una de las cuales puede, á su vez, considerarse como verdadera. La existencia de tales agentes no es, pues, hipotética, lo que sí puede serlo es su presencia en un caso dado, su modo de obrar, su aptitud para producir aquel efecto. La conjetura que se impuso á la inteligencia de Newton fué que la atraccion celeste no era otra cosa que la gravedad ó atraccion de la tierra, en cuya induccion la causa era real y conocida, la hipótesis consistía solo en extender el alcance de esta fuerza hasta el sol y los planetas. Las observaciones posteriores han confirmado tal generalizacion probando, que la atraccion terrestre como la planetaria son una misma. Y como ninguna otra hipótesis ha podido invocar hasta ahora tales pruebas, la induccion del inmortal físico y matemático es aceptada en la ciencia sin restriccion alguna.

La hipótesis de las creaciones en cambio, no responde á ninguna de las condiciones lógicas en que tales conjeturas y sugerencias deben fundarse. Por su origen, por no llenar ninguna necesidad de la inteligencia, ni satisfacer ninguna necesidad moral, por su incoherencia intrínseca y por su falta absoluta de pruebas, no tiene valor científico ninguno.

Estudiando, por el contrario, los hechos todos de la Naturaleza, segun los principios de la evolución universal, aun aquellos, al parecer ininteligibles, como los que acabamos de citar sobre el parasitismo, tienen una racional explicacion. Los cuerpos vivos están formados de elementos que les son comunes con los llamados inorgánicos y por consiguiente todas las leyes mecánicas y moleculares á que estos están sometidos se efectúan tambien en aquellos. La vida que caracteriza á los primeros, bajo sus formas latente, oscilante y permanente, la constituye una série de cambios sucesivos ó simultáneos, mediante los que el medio interior de cada organismo se adapta al medio exterior ó ambiente: relaciones rigurosas de coexistencia que se derivan todas del principio

universal de causalidad. De igual modo que la *indestructibilidad* de la materia está reconocida como ley natural desde los inmortales experimentos de Lavoisier; la gran ley de la *conservacion, trasformacion y equivalencia de la fuerza*, se realiza en los cuerpos vivos y nos da la clave para la explicacion de todos los cambios y fenómenos orgánicos. Así es, que las leyes de la cohesion, y de la adhesion, bajo todas sus formas, así como las del calor, luz, electricidad, las de la combinacion y descomposicion química se verifican de igual modo. Y si los movimientos moleculares revisten al parecer nuevos aspectos, bien que obediendo á la ley fundamental de la conservacion y trasformacion de la fuerza, esto depende de la disposicion particular y más complicada de las partes; de lo que podemos llamar la *colocacion vital*. El movimiento nervioso, por extraño que pueda parecer, no es mas que el equivalente de un movimiento anterior trasformado en virtud á la estructura particular que afectan los elementos histológicos que forman los nervios. Todo esto nos dice, que los seres vivos que sucesivamente han aparecido en el curso de las edades, con todos los múltiples y variados cambios y fenómenos que nos presentan, tienen el mismo origen que el Universo entero y como éste sometidos á las mismas leyes constantes é inmutables.

El valor además de la teoría trasformista consiste en el concepto científico que da de la vida, valor tanto más grande, cuanto que se funda en un corto número de principios y por medio de ellos explica el conjunto de la naturaleza organizada sin ser incompatible con ninguno de los hechos que ésta nos ofrece en sí, ni en sus conexiones con el resto del mundo.

Por eso, en tanto que en la hipótesis de las creaciones el parasitismo no tiene sentido alguno, con H. Spencer podemos explicarlo, porque la evolucion, por su naturaleza esencial, produce en todas partes una adaptacion progresiva y asegura la supervivencia de la forma mejor adaptada. Si los organismos inferiores viven á expensas de los superiores, los males que resultan no son más que consecuencias accesorias, no cons-

tituyen sino una disminucion de provecho. La corriente universal y necesaria hácia la supremacía y multiplicacion de los mejores, que dirige la creacion orgánica en su totalidad así como la de cada especie, no cesa de reducir el daño producido; procura siempre conservar los organismos superiores que constantemente tienden á evitar las invasiones de los inferiores y á producir un tipo cada vez menos expuesto á los ataques y multiplicacion de aquellos, eliminando los daños que producen.

Reasumiendo las consecuencias que se derivan de la doctrina trasformista vemos, que en tanto que la antigua de las creaciones especiales todo lo subordina al pensamiento y accion de una causa sobrenatural, sin que la inteligencia humana pueda comprender el uno ni apreciar los resultados de la segunda, la nueva doctrina partiendo de los hechos que el gran libro de la Naturaleza le ofrece en sus magníficas y brillantes páginas, nos enseña á leer en ellas á interpretarlas y comprenderlas, considerando aquellos como el efecto de causas eficientes naturales y siempre activas, explicándonos todos los fenómenos biológicos presentes y pasados, lo mismo en lo infinitamente grande que en lo infinitamente pequeño. La teoría trasformista, con efecto, nos hace comprender, que la maravillosa evolucion de las diferentes fases embrionarias porque transitoriamente pasan los seres más elevados, responden á estados permanentes de otros seres inferiores probándonos su original parentesco. Explica la estructura morfológica de todos los seres subordinada al gran principio de unidad de composicion, la produccion de las anomalías regresivas y la existencia de los órganos rudimentarios tan comunes en todos los seres vivos, testimonios irrecusables de un estado anterior en el que bien desarrollados desempeñaban sus particulares funciones. La aparicion de esas especies anómalas ó paradoxales, llamadas así porque reúnen caracteres más ó menos contradictorios y que pudieran considerarse como aberraciones del pensamiento creador, así como la multitud de especies parásitas vegetales y animales cuya creacion directa es inconcebible, se comprenden como efecto natural de la adaptacion y del conflicto

de las múltiples causas que modifican los organismos. La adaptación de las especies al medio en que viven ó en que hayan vivido en el tiempo, así como la de los órganos á las funciones y las funciones tan diversas que un órgano puede llenar en especies diferentes con solo ligeras modificaciones, se explica satisfactoriamente por la teoría trasformista. La distribución en el espacio y en el tiempo de las especies orgánicas con su creciente complicación de época en época y la permanencia hasta el momento presente de ciertos tipos ó formas inferiores de la vida, son explicables también dentro de la teoría evolutiva. Los instintos, esas sorprendentes manifestaciones de una inteligencia acomodada á la estructura orgánica del animal, y sobre todo, las relaciones naturales del sér superior, del hombre, con el resto del Universo, sus caracteres, su origen, su pasado, su presente y su porvenir en el mundo, encuentran su explicación en la teoría trasformista, sin acudir á lo desconocido, á lo incomprensible y maravilloso.

El impulso y dirección dados á las ciencias naturales por la doctrina trasformista es perfectamente comparable á la revolución producida hace cuatro siglos por el sistema de Copérnico enfrente del antiguo de Ptolomeo. Demostrado por el primero, que la tierra no es el centro del Universo, su importancia dentro de nuestro sistema solar, su verdadera situación y relaciones con los demás astros son desde aquel momento perfecta y claramente conocidas. Pues bien, del mismo modo que la gran ley de la gravitación universal formulada por Newton vino más tarde á confirmar la exactitud del sistema copernicano, la teoría trasformista tan admirablemente desarrollada por Cárlos Darwin, ha venido á dar forma científica á las profundas concepciones de sus precursores, probando la verdad de la descendencia genealógica de todas las formas de la vida en el pasado y en el presente, y la grandiosa unidad de la Naturaleza entera.

Si bien la teoría general de la evolución y en particular el trasformismo parecen hacer inútiles las concepciones espiritualistas, no son, sin embargo, inconciliables con ninguno de los sistemas filosóficos. La doctrina trasformista no es tampoco

opuesta ni incompatible con las mismas creencias religiosas ya sean estas deistas, ya ortodoxas, pues se puede considerar como la expresion del conjunto de procedimientos por medio de los que la Providencia conduce y dirige á su término el progreso universal. En la creacion de un solo organismo primitivo capaz de originar los demás séres orgánicos mediante la adaptacion y la herencia, hay que admirar más la omnipotencia y sabiduría del poder divino, que en la creacion particular é independiente de cada una de las especies. El sábio ilustre, que por tantos años y en servicio de la ciencia fué el Director del Observatorio astronómico de Roma, el R. P. Secchi dice (43): «Á nosotros modestos admiradores de tan bellos resultados, nos queda la satisfaccion de haber expuesto á la vista del lector el resultado de los hechos, que forman una parte de la herencia intelectual que la generacion presente trasmítirá á la venidera. Una sencilla ojeada sobre los resultados obtenidos á cambio de tantos esfuerzos renovados sin cesar, nos enseña, que en la naturaleza todo se enlaza y que todos los fenómenos del universo son los innumerables anillos de una cadena única.»

«Cuando nos remontamos de esta manera á los principios fundamentales, cuando investigamos cuales sean las causas directas de los fenómenos, se llega rápidamente á reconocer la necesidad de una *causa primera*, que por su sola voluntad ha asignado en el origen á las acciones sus límites de intensidad y determinado su direccion. El hombre no puede más que escrutar esta primera voluntad del Creador de la cual procede como efecto mediato todo lo que se presenta á nuestras miradas. Si examinando una máquina, ensalzamos tanto más la habilidad del artista, cuanto el principio de accion es más sencillo y la intervencion de la mano del maquinista es menos necesaria, cuanto más deberemos admirar la obra del eterno Arquitecto.»

En el último capítulo del *Origen de las especies* el mismo Darwin se expresa así: «No creo que haya razon bastante para que las teorías expuestas en este libro hieran los sentimientos

religiosos de nadie. Basta además recordar, que el mayor descubrimiento que el hombre ha hecho, el de la atracción de la gravedad fué combatido por Leibnitz mismo «como subversivo contra la religion natural y por consiguiente contra la religion revelada.» Un célebre autor y teólogo me ha escrito «que habia aprendido gradualmente á reconocer que es tener una concepcion tan justa y tan grande de Dios, el creer que ha creado solo algunas formas originales capaces de desarrollar de su seno otras formas útiles, como suponer que ha sido preciso un nuevo acto de creacion para llenar los vacíos producidos por la accion de sus leyes.»

Pasemos ahora á la discusion de las generalizaciones que resultan de los diferentes órdenes de hechos que dejamos apuntados, los cuales, ininteligibles por completo en la hipótesis tradicional de las creaciones, prueban, por el contrario, cuantas afirmaciones nos sugiere el conocimiento de los principios fundamentales de la doctrina trasformista y dan á esta el carácter científico que reviste.

CAPÍTULO X.

HECHOS EMBRIOLÓGICOS.

Al ocuparnos ántes (p. 147) de la obra de Ernesto Haeckel, la Antropogenia, hemos hecho á grandes rasgos una ligerísima reseña de los diversos períodos de la ontogenésis humana, por medio de los que pueden apreciarse los caracteres comunes que en cada uno de ellos ofrece, con el desarrollo embrionario de las diferentes clases del tipo de los vertebrados. Estos curiosísimos hechos son de tal naturaleza, hablan tan alto respecto á la relacion que existe entre todos los séres del mismo tipo, que constituyen uno de los argumentos más poderosos á favor de la teoría de la evolucion general y en particular de la descendencia genealógica ó filogenésis.

El tratado *De la génesis de los animales* (44) del gran filosofo de Stagyra, es el trabajo más antiguo que se conoce sobre el desarrollo embriológico de los animales, y en este como en todos sus escritos sobre la Historia natural, sorprende el número de hechos y de interesantes observaciones en ellos consignados. Aristóteles conoció ya el notable hecho de la reproducción virginal ó partenogenesis de las abejas demostrado en nuestros dias por Siebold. Indicó tambien el hermafroditismo de algunas especies de peces del género *Perca*. La placenta análoga á la de los mamíferos de algunos escualídeos, como el llamado *cazon*, por ejemplo, en nuestras costas del Mediterráneo, considerada como problemática por algunos, pero demostrada plenamente su existencia desde los trabajos de Juan Muller, fué conocida tambien por el gran naturalista

griego, así como el singular modo de desarrollo embrionario de los Cefalópodos. Consignó que en la evolución individual, las diversas partes nacen las unas de las otras y que el corazón es el punto inicial para que los otros órganos se formen, apareciendo desde el principio el cerebro del cual á su vez proceden los ojos; no contentándose con la simple enunciación de los hechos sino extendiéndose en consideraciones sobre su respectivo valor.

Durante dos mil años imperan, lo mismo en Filosofía que en Historia natural, las ideas del gran filósofo, y si á través del largo período de la Edad media el simple estudio de la anatomía del cuerpo humano se consideraba como un crimen execrable, ya se comprende la imposibilidad de ocuparse de estudios embriológicos. Así es, que aparte de las imperfectas publicaciones de Fabricio de Aquapendente, las ideas de Spigelius, Needham y Harvey, autor de la célebre proposición *Omne vivum ex ovo*, en el trascurso del siglo XVII el trabajo más importante que registra la Embriología es el de Marcelo Malpighi en sus dos tratados de *Formatione pulli* y de *Ovo incubato* dadas á luz en 1687.

En toda la primera mitad del siglo XVIII reinó la teoría generalmente aceptada de la *preformacion*. Según esta teoría, la evolución individual de cada organismo es un simple crecimiento ó desarrollo de partes preexistentes, que de todo tiempo y reducidas á pequeñísimo volúmen existían replegadas sobre sí mismas en cada gérmen. Considerado así el procedimiento ontogenésico, el huevo de gallina, por ejemplo, como todos los óvulos vegetales y animales no es una sencilla célula que se divide primero y subdivide para formar las hojas germinativas, de las cuales por una serie de trasformaciones sucesivas aparece definitivamente el nuevo sér; sino que por el contrario, en el huevo de gallina existe desde luego un polluelo completo con todas sus partes ya formadas reducidas á una pequeñez extrema, verificándose solo por la incubación la separación unas de otras y su aumento de volúmen correspondiente. Un solo individuo primordial fué creado para cada especie de ani-

mal y planta, según tal teoría, cuyo individuo contenía en sí mismo los gérmenes de todos los individuos de su especie que han existido y existirán. Así es, que aplicada esta teoría á Eva la madre comun del género humano, se afirmaba que en sus ovarios llevaba los gérmenes de la humanidad futura contenidos ó encajados unos en otros.

El descubrimiento en 1690 por Leeuwenhoek de los espermatozoides del esperma se interpretó suponiendo, que estos corpúsculos móviles eran verdaderos animales y los gérmenes preformados de las futuras generaciones. Por esta nueva manera de ver se supuso, que cada espermatozoide era un sér completo cuyas diferentes partes enteramente preformadas, no hacian más que desarrollarse y aumentar de volúmen desde el momento en que penetraban en el óvulo femenino, que para el espermatozoide solo era un medio favorable. Se admitía tambien, que en cada corpúsculo zoospérmico estaban contenidos, bajo una tenuidad extrema, todas las generaciones sucesivas y por lo tanto, las glándulas seminales de Adam contenían los gérmenes de todos los hijos de los hombres que han existido y existirán sobre la superficie de la tierra, hasta la consumacion de los siglos. Las dos teorías, aunque partiendo de la idea de que en cada organismo existen una infinidad de gérmenes contenidos unos en otros representando las infinitas generaciones del porvenir, dividieron á los biólogos y filósofos del siglo último en *animalculistas* y *ovulistas*, figurando como los más importantes sostenedores de la primera Leeuwenhoek, Hartroeker y Spallanzani y de los de la segunda Haller, Bonnet y Leibnitz, considerándose por los segundos como prueba definitiva y concluyente el descubrimiento hecho por Bonnet de la partenogenesis en los pequeños insectos llamados *pulgones*, cuyas hembras se reproducen durante varias generaciones sin necesidad de prévia fecundacion masculina.

Con la aparicion en 1759 de la *Theoria generationis*, fundada en la *epigenesis*, del sábio embriólogo Gaspar Federico Wolf, recibe el golpe mortal la antigua teoría de la preformacion. Por la teoría de la epigenesis, basada en admirables y pa-

cientes observaciones, Wolf demuestra la verdadera naturaleza de la evolucion orgánica probando, que la de cada organismo se efectúa por una série de formaciones nuevas y que ni en el huevo ni en los espermatozoides existe la menor traza de formas definitivas del organismo. Aplica su teoría al canal alimenticio y del cual dependen el hígado, los pulmones, las glándulas salivares y otras varias. Vió que el embrion del pollo de gallina, al principio de la incubacion, no ofrece señal alguna de este tubo digestivo complexo con todas sus regiones y anexas diferenciadas; observando en su lugar un cuerpo en forma de hoja y el embrion mismo revistiendo desde el principio esta forma de hoja oval. Sus conclusiones basadas sobre la observacion microscópica, tan difícil en aquel tiempo por la imperfeccion de los microscopios, le condujeron á reconocer que en los animales superiores el embrion durante las primeras fases de su desarrollo no es más que una delgada membrana, simple al principio dividiéndose despues en otras varias. Se le debe considerar por lo tanto como el fundador de la teoría de las hojas germinativas embrionarias y además como el precursor de la importante y célebre teoría celular, pues segun su modo de ver, el elemento especial de que aquellas proceden es una pequeña vesícula microscópica.

Los interesantes y luminosos trabajos del distinguido embriólogo yacen en el olvido durante medio siglo, porque las nuevas verdades demostradas por la teoría de la epigenesis son rudamente combatidas por los partidarios del error sostenidos por el criterio de autoridad, que ésta ha sido siempre la historia de todo progreso científico que rompe y anula las ideas de la tradicion.

De 1828 á 1837 Cárlos Ernesto Baer publica su *Embriología de los animales* (45) que hasta hoy puede estimarse como el más importante trabajo de Embriología general, y con justo título se le considera el fundador de la Embriología comparada. Ampliando y confirmando las observaciones de Wolf sobre las hojas germinativas demuestra, que en el hombre y demás vertebrados se forman primero dos y luego cuatro hojas.

las cuales trasformándose despues en tubos dan origen á los primeros órganos fundamentales del cuerpo. El primer rudimento del vertebrado segun Baer, es un disco oval que se divide en dos hojas una superior ú *hoja animal* y otra inferior ú *hoja vegetativa*, cuyas hojas primordiales se subdividen más adelante en otras dos más delgadas y superpuestas. Las de la primera ú hoja animal las denomina respectivamente *hoja cutánea* y *hoja muscular* de las que por transformaciones sucesivas proceden la piel, el sistema nervioso central y los órganos de los sentidos, formándose á expensas de la segunda ú hoja muscular los órganos del movimiento, los músculos y el esqueleto. La hoja vegetativa se subdivide tambien en otras dos, llamada la primera *hoja vascular*, de la que nacen el corazon y los vasos sanguíneos, el bazo, los riñones, y las glándulas de la reproduccion, y la segunda ó más interna *hoja mucosa*, de la que proceden el tegumento interno del tubo digestivo, el hígado, los pulmones, las glándulas salivares y todos los demás órganos anexos á este aparato. Observó tambien en los mamíferos la vesícula esférica que despues de la fecundacion se forma en el huevo, conocida con el nombre de *blastodermo*, y la *chorda dorsalis*, característica del hombre y de todos los vertebrados, especie de tallo cartilaginoso, largo, delgado y cilíndrico que atraviesa en toda su longitud el cuerpo del embrión de aquellos seres y es el rudimento de la columna vertebral, representando todo el esqueleto en su completo desarrollo en el curioso é interesante vertebrado *acranio* el *Amphioxus lanceolatus*. La ciencia debe además al ilustre embriólogo el descubrimiento del óvulo humano cuya existencia se suponía pero no estaba probada dada su pequeñez, por más que en algunas ocasiones pueda observarse á simple vista. Estudiados los folículos de Graaf que se notan en los ovarios de la mujer, se creyó eran los óvulos, pero Baer demostró que no eran tampoco estos folículos los verdaderos óvulos sino las pequeñas vesículas contenidas en ellos.

Los principios de la Histogenia ó ciencia del desarrollo de

los tejidos formulados por Roberto Remak, así como todos los trabajos más recientes sobre la ontogenesis de Guillermo Bischoff, Enrique Rathke, Carlos Vogt, Juan y Federico Muller, Koelliker, Huxley, Kowalevsky, Haeckel y tantos otros, no solo confirman y amplían la teoría de las hojas germinativas y la evolucion individual en los vertebrados, sino tambien en los invertebrados.

Aparte de la grandísima importancia de sus descubrimientos, uno de los resultados más trascendentales de las observaciones de Ernesto Baer en la Embriología comparada, es la creacion, segun su diferente modo de evolucion, de los cuatro tipos del reino animal, 1.º *Vertebrata*, 2.º *Articulata*, 3.º *Mollusca*, y 4.º *Radiata*, al mismo tiempo que Cuvier llegaba á igual resultado por sus inmortales trabajos de Anatomía comparada. Demostró tambien que la evolucion, á partir del óvulo, es diferente en estos cuatro tipos, y que la série de formas embrionarias es la misma en los animales de cada tipo, formulando, por ultimo, la notable induccion siguiente, llamada por Haeckel, *Ley de Baer*: «El desarrollo de un individuo que pertenece á una clase zoológica cualquiera se opera conforme á dos datos generales: primero, hay perfeccion continúa del cuerpo animal por efecto de una diferenciacion histológica y morfológica siempre creciente; segundo, la forma general del tipo se modifica en una forma más especial. El grado de perfeccion del cuerpo animal está determinado por la mayor ó menor heterogeneidad de los elementos y de las diversas partes de un aparato complejo, en una palabra, por la mayor ó menor diferenciacion histológica ó morfológica. El tipo, al contrario, depende de la posicion relativa de los elementos orgánicos y de los órganos. El tipo es absolutamente independiente del grado de perfeccion: un mismo tipo puede encontrarse á diversos grados de perfeccion y por la inversa, los diversos tipos pueden alcanzar igual grado de perfeccion.»

Concibiendo, segun esta ley, el desarrollo simultáneo de todos los gérmenes, lo vemos igual en el primer período; en el segundo formará ya dos divisiones, separadas la una de la

otra; en el tercero cada una de estas divisiones caminará en direcciones distintas y así sucesivamente á la manera que las ramificaciones primarias, secundarias, terciarias, etc. de un vegetal arbóreo, constituyendo de este modo el árbol genealógico que expresa las relaciones de desarrollo de todos los organismos, semejante al que simboliza sus relaciones de clasificación. Mediante esta gran ley, de la que Darwin ha hecho apreciar toda la importancia por su teoría de la formación de las especies, en la que intervienen como principales factores, la herencia y la adaptación, se comprende el parentesco primordial y la diferenciación progresiva de todos los organismos, que en cualquiera otra concepción es por completo ininteligible, pues supone un efecto sin causa ó un plan sin objeto. De igual manera tiene sentido y se explican por la teoría de la descendencia, ciertos fenómenos secundarios embriológicos, como la sustitución y supresión de los órganos. Existen, con efecto, repetidos casos en los que se observa durante las primeras épocas del desarrollo, la desaparición de ciertos órganos del embrión, en tanto que se forman otros para llenar las mismas funciones, notándose también casos en que aparecen órganos que se desarrollan y aumentan de volumen sin función conocida, desapareciendo por último.

Estudiando el embrión de los mamíferos, vemos ejemplos notables de sustitución de órganos en la disposición particular del aparato de aireación de la sangre. Circula este líquido en el primer período, por un sistema de vasos distribuidos en la superficie del *área vascular*, homólogo al vaso que en los peces sirve para igual objeto, hasta que entran en juego los órganos respiratorios permanentes. Mas adelante, aparece una membrana vascular, la alantóides, que en las aves y reptiles llena el papel de aparato respiratorio durante la vida embrionaria, mientras que en los mamíferos placentales al poco tiempo cesa en esta función y se hace el punto de partida de la placenta, que sirve para establecer una comunicación vascular entre la madre y el nuevo sér convirtiéndose en un órgano de nutrición. La existencia de dientes en el feto de la

ballena y en el pico de los embriones de las aves nos ofrecen ejemplos de supresion de órganos que no tienen funcion alguna, y que al cabo de poco tiempo desaparecen.

Se registran tambien numerosos hechos de desarrollo retrógrado, como entre otros nos lo ofrecen los parásitos, que despues de una vida activa, al fijarse y permanecer inmóviles sobre otros cuerpos, llegando á la edad adulta pierden los órganos de locomocion y los sentidos de que estaban dotados en su primera edad. Pero si bien puede decirse que esta retrogradacion ó metamorfósis regresiva constituye en este sentido un progreso, pues los órganos que desaparecen les son ya inútiles dada su adaptacion á un nuevo género de existencia, hay, sin embargo, ejemplos permanentes de estas degradaciones en la organizacion, que siguen una ascension en apariencia supérflua. «Las larvas, dice Darwin, con motivo de ciertos géneros de cirrópodos, se desarrollan, ya al estado de hermafroditas con su estructura habitual, ya al estado que he llamado de machos complementarios, y en el último, el desarrollo ha sido seguramente retrógrado; porque el macho no es más que un simple saco que vive durante un tiempo muy corto, que no tiene ni boca, ni estómago, ni ningun órgano importante á no ser los de reproduccion.»

Estos como otros muchos ejemplos, ¿qué explicacion tienen en cualquier teoría ó hipótesis teleológica? absolutamente ninguna. En cambio son perfectamente inteligibles por la teoría de la descendencia, pues representan los distintos estados de lejanos antepasados de los cuales proceden, por múltiples y variadas trasformaciones en el tiempo, enlazando de este modo la vida del individuo con la vida de la especie. «Así pues, en mi opinion dice Darwin, se explican los hechos principales de la Embriología, cuya importancia no es inferior á ninguna otra clase de hechos, por el principio de que las variaciones en los muchos descendientes de algun antiguo progenitor, hayan aparecido en un período no muy temprano de la vida, y hayan sido heredados en una época correspondiente. La Embriología aumenta muchísimo de interés, cuando consideramos al em-

brion como un retrato más ó menos desvanecido del progenitor, de todos los miembros de la misma clase, ya en un estado adulto, ya en el de larva.» Y el mismo Agassiz, uno de los adversarios más decididos de la doctrina trasformista, se expresa de esta manera terminante: «Es un hecho que puedo ahora anunciar de un modo general: los embriones y los hijos de todos los animales que existen hoy, á cualquier clase á que pertenezcan, son la miniatura viva de los tipos fósiles de estas familias.» Con razon ha dicho F. Muller, (46) «La historia de la evolucion individual es una repeticion corta y abreviada, una recapitulacion en cierto modo, de la historia de la evolucion de la especie.»

Es hoy día un hecho científico indiscutible, que las plantas como los animales, aun los de organizacion más complexa, no son otra cosa que una aglomeracion más ó menos complicada del elemento organizado llamado célula. Estas células ovulares ó germinativas son el producto de la formacion de otros séres; pero ántes que estos séres existiesen, ¿de dónde procedían las primitivas, origen de los primeros organismos? ¿Fueron el resultado de una produccion natural, ó fueron creadas con la aptitud de desenvolverse en el tiempo para dar lugar á esas múltiples y variadas formas orgánicas bajo las que la vida se ha manifestado en los períodos geológicos, y en la actualidad existen sobre la superficie de la tierra? Estas como todas las cuestiones que al origen de las cosas se refieren, solo pueden revestir hasta el presente en su solucion el carácter de hipótesis. Así es, que desde Aristóteles y los demás filósofos griegos, que sostenían la idea de la generacion espontánea, aun de séres tan complicados como los insectos, hasta nuestros días, la cuestion está todavía en litigio, si bien los progresos científicos colocándola en el terreno de la experimentacion y de la observacion han circunscrito sus límites y le dan el carácter de probabilidad. Es más, aun dado caso de que los datos experimentales y los resultados de la observacion se pronunciasen contra la generacion espontánea y su persistencia en el tiempo presente, siempre sería admisible segun se

considera actualmente, bajo el punto de vista general ó filosófico. Porque si la generacion espontánea no se verificase hoy, podría atribuirse lógicamente á que las condiciones que exige para realizarse y existían en los tiempos primitivos, no existen en la actualidad; y esta suposicion es tanto más verosímil cuanto que sabemos, que la tierra ha pasado por fases muy diversas, algunas de ellas más propicias, tal vez, que la presente para la produccion espontánea de los organismos primordiales. Los experimentos y el microscopio demuestran, que en toda ocasion en que aparecen pequeños organismos, se ve que proceden de óvulos ó gérmenes; pero existen séres inferiores á estos pequeños organismos en los que la vida se manifiesta bajo tal grado de sencillez, que no pueden clasificarse como vegetales ni como animales, con cuyos séres Haeckel ha formado el reino de los *protistos*. Los *móneros* que segun ántes hemos dicho, forman una de las clases de este reino, son pequeños grumos ó masas albuminóides contráctiles sin verdadera estructura, que se alimentan por absorcion inmediata y se reproducen por segmentacion. La produccion de séres tan sencillos, en los que ni existen órganos ni por consiguiente division de funciones, la vida, como la materia homogénea que los forma es el ultimo límite de la sencillez, y en los que puede, sin esfuerzo, comprenderse la generacion espontánea por la combinacion en las proporciones convenientes de los cuatro elementos fundamentales de toda materia albuminóide, oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe. La condensacion de esta materia albuminóide ó protoplasmática, en un punto cualquiera de su masa, determina la formacion de un núcleo y el simple mónero se hace una célula; este es el punto de partida de todas las complicadas formas que han presentado y presentan los vegetales y animales en las diversas fases de su desarrollo; desde las más humildes á las más elevadas.

La importancia capital, el valor teórico que para el importante problema de los orígenes de la vida, tienen los móneros es tan innegable, cuanto que los más antiguos organismos que

en virtud á la primitiva organizacion de la materia debieron formarse, fueron sin duda séres tan sencillos. La existencia actual de estos cuerpos es una conquista hecha para la ciencia por Ernesto Haeckel confirmada por otros naturalistas y ampliada por los nuevos descubrimientos de Cienkowski y Oscar Grimm. ¿Qué importa que pueda ser hasta ahora problemática la existencia del célebre *Bathybius Haeckeleii*, masa protoplasmática amorfa encontrada en las profundidades pelágicas? Si el resultado de los dragados del Porcupine, recogiendo del limo oceánico masas de este mónero estudiadas en el estado vivo por Wyville Thomson y William Carpenter y conservadas en alcohol por Huxley y por Haeckel, no fueron confirmados por la expedicion del Challenger; en cambio lo han sido posteriormente por el distinguido explorador de las regiones árticas el Doctor Emilio Bessels. Formando parte de la expedicion del Polaris al polo norte, Bessels ha estudiado y descrito con el nombre de *Haeckelina gigantea*, un rizópodo de enormes dimensiones que si no es igual al *Bathybius*, le es bien semejante. La sola diferencia que en realidad existe es, la de los numerosos corpúsculos calizos ó coccolitos que encierra en su masa el último y que son escasos en el primero. Transcribamos las mismas palabras del sábio naturalista viajero. «En el curso de la última expedicion americana al polo norte, descubrí en el estrecho de Smith, á una profundidad de noventa y dos brazas, grandes masas de protoplasma homogéneo y libre, no diferenciado, que no contenía señal alguna de coccolitos. La sencillez verdaderamente esparciata de este organismo que pude observar vivo, hizo que le diese el nombre de *Protobathybius*. Será descrito en la obra de la expedicion. Quiero solo hacer constar en este momento que estas masas estaban pura y simplemente constituidas por protoplasma, en el cual se encontraban mezclados accidentalmente algunos de estos corpúsculos calizos de que está formado el lecho del mar. Estas masas, de naturaleza en extremo viscosa, afectaban la forma de redes de anchas mallas, ejecutaban movimientos amibóides, absorbían partículas de carmin y de otros cuerpos extraños y

estaban animadas de corrientes que acarreaban gránulos.» (47).

El procedimiento seguido por Haeckel para el estudio del limo del mar conservado en alcohol y conteniendo el *Bathybius*, método fundado en la coloracion por el carmin y el yodo, el cual no fué empleado por Huxley; no deja duda tampoco de la naturaleza protoplasmática de los primeros fragmentos estudiados, estando de acuerdo la mayor parte de los naturalistas en considerar á los corpúsculos figurados de carbonato de cal, los coccolitos y crocósferas, que en tan gran cantidad se encuentran en el limo del *Bathybius*, como algas calizas unicelulares, absorbidas por éste como alimentos. Por eso el distinguido naturalista Allman ocupándose de este particular científico ha dicho con sobrada razon: «Es difícil admitir pueda tratarse tan brillantemente los resultados de trabajos tan sérios como los de Huxley y Haeckel. Sus conclusiones han sido además confirmadas por las observaciones más recientes del explorador de las regiones árticas, Bessels, que ha tomado parte en el viaje del *Polaris*, el cual refiere que ha recogido del fondo de los mares de Groenlandia, masas de protoplasma vivo y en el estado amorfo. Bessels da á estas masas el nombre de *Protobathybius*; pero parecen idénticas al *bathybius* del *Porcupine*. Sería preciso otras pruebas de la no existencia del *bathybius* para relegar á la region de las hipótesis refutadas, un hecho fundado sobre observaciones conducidas con tanto cuidado» (48).

Si estos sencillos organismos, si este substratum de la vida no se produce en la actualidad por generacion espontánea, no hay más medio que admitir su propagacion indefinida á través de un período de tiempo incalculable.



CAPÍTULO XI.

HECHOS MORFOLÓGICOS.

Si de importancia innegable y trascendental son los hechos embriológicos, que con brevedad suma dejamos apuntados, no la tienen menor los hechos de carácter morfológico, que científicamente son inexplicables por la doctrina de las creaciones especiales, como tampoco pueden atribuirse á simples efectos de la casualidad.

Existen notables homologías, aunque muchas veces ocultas, que unen entre sí animales muy diferentes, como existen otras entre los diferentes órganos de un animal. Fijémonos, por ejemplo, en uno de los casos más instructivos al par que de los más fáciles de apreciar, en la columna vertebral. Las culebras por su género de locomoción, necesitan un eje óseo segmentado con uniformidad de un extremo á otro, porque si en medio de la cadena de vértebras se encontrase una masa ósea, no podría encorvarse y los movimientos laterales serían imposibles. En otros vertebrados, como en los mamíferos y en las aves, por el contrario, los actos mecánicos exigen que ciertas regiones de la columna vertebral sean flexibles, y otras como el sacro, en particular, sean completamente inflexibles, pues es un punto del esqueleto que tiene que soportar los más grandes esfuerzos, y así en el hombre le vemos formado por cinco vértebras sacras y en el avestruz se cuentan hasta diez y siete. Al observar y comparar estos hechos, cuando en el embrión de los mamíferos y de las aves vemos la homogeneidad primitiva del eje, que por su segmentación es el origen de las vértebras, ocurre preguntar: ¿Á qué fin responde ese procedimiento anómalo por el que, la región que debe componer el

sacro, pasa del estado primitivo de unidad al de múltiple segmentacion, para volver á pasar por soldadura al estado de unidad? ¿Por qué si el esqueleto de cada especie ha sido el objeto de un plan, esta masa ósea ha sido formada por la soldadura de cierto número de vértebras en lugar de componerse de una sola pieza? No hay contestacion satisfactoria posible. Pero en cambio, segun la teoría general de la evolucion y en particular la de la descendencia, la columna vertebral en todos los séres del tipo, se componía primitivamente de una extremidad á otra, de segmentos móviles como lo vemos en los primeros períodos del estado fetal y observamos todavía en el adulto, en los peces y algunos reptiles. En los vertebrados superiores, por efecto de las condiciones mecánicas á que están sometidos, algunos de los segmentos han tenido que perder algo de su primera movilidad, haciéndose completa en otros como en el sacro, que sin embargo, conserva las señales de su primitiva segmentacion en la soldadura de las vértebras que lo forman. ¿Cómo explicar tampoco, esa segmentacion uniforme que observamos en el dermato-esqueleto de casi todos los insectos, formado por veinte anillos? ¿Es que este número, en un plan preconcebido, fué absolutamente necesario y no era posible sustituirlo por otro número cualquiera? Vemos, con efecto, en los millares de especies que forman la importante clase de los insectos, que lo mismo los que tienen el cuerpo muy alargado como los que lo tienen muy reducido, está formado más ó menos aparentemente por veinte segmentos. La misma estructura se observa, no solo bajo el velludo cuerpo de las mariposas sino bajo los duros élitros de los carábicos.

Un órgano tambien cuya funcion ha preocupado á los anatómicos en todos tiempos ha sido el llamado impropriamente *glándula pituitaria*, pequeña protuberancia ó abultamiento ovoideo situado en la base del cerebro y alojado en la silla turca del esfenóides, unido al vértice del tallo pituitario, especie de cordon conoideo cuya base está adherida al vértice del tubérculo ceniciento y por lo tanto en conexion con el suelo ó parte más declive del ventrículo medio ó tercer ventrículo.

Se creyó que era una especie de glándula destinada á hacer pasar el líquido de los ventrículos cerebrales á las fosas nasales posteriores, á lo que debió el nombre de glándula pituitaria. Pero demostrado por los progresos de la Anatomía humana y comparada, que tal comunicacion entre el cerebro y las fosas nasales no existía, se abandonó esta explicacion reconociéndose la completa ignorancia respecto á la naturaleza de tal órgano, designándolo desde entónces con el nombre de *hipofisis*, el cual solo indica la posicion de esta protuberancia en la base del cerebro. Los trabajos de Dohrn, Koelliker, Balfour, Edmundo Perrier y últimamente los del gran anatómico Ricardo Owen (49), han demostrado con perfecta claridad cual es el verdadero origen de órgano tan extraño. Estudiando, este último, en los animales vertebrados todas las modificaciones que presenta el aparato *conario-hipofisario*, segun denomina Owen á las llamadas glándulas *pineal* y *pituitaria*, prueba su verdadera naturaleza.

El sistema nervioso de los articulados forma en su extremidad anterior el collar exofágico por el que pasa el exófago, notándose una disposicion análoga en los vertebrados al principio de su desarrollo embrionario. Se ve con efecto en estos últimos encorvarse el cerebro, y en el fondo de la region donde mas tarde aparecerá la boca formarse una depresion que se dirige hácia aquel, y en la parte posterior otra que marcha hácia la piel. Se forma así una especie de canal que rodea el cerebro, constituyendo este una especie de collar exofágico como el de los articulados. Pero no pasa de este primer bosquejo; continuando el proceso evolutivo, la depresion que venía de la boca se interrumpe por una prolongacion del cerebro soldándose á este órgano constituyendo la hipófisis ó glándula pituitaria, en tanto que la depresion opuesta se atrofia, cuyos restos están representados en el ser adulto por la glándula pineal que se encuentra entre los dos hemisferios cerebrales.

Estudiando, como lo ha hecho Owen, en los diferentes grupos de los vertebrados esta disposicion que se observa en el embrión de los mamíferos, se ve, que en las especies más in-

feriores de estos, lo que el cerebro pierde en volúmen y complicacion, el aparato hipofisario lo gana en importancia. En las aves, en particular en las más inferiores, como el *Dinornis*, por ejemplo, se observa más acusada esta disposicion en canal. En los reptíles existe un verdadero cordon vascular que atraviesa al cerebro y termina en un agujero parietal ó *foramen pineal*, que no está cubierto más que por la piel. Se ven tambien en los peces numerosos ejemplos de este canal, como en el *Protopterus* y otros, en los cuales establece una comunicacion entre la cavidad buco-branquial á través del cráneo hasta los tegumentos que cubren esta region.

Se considera por muchos naturalistas y anatómicos que la organizacion de los insectos es perfectamente comparable con la de un vertebrado que anduviese sobre el dorso. Para establecer pues una comparacion morfológica entre un artrópodo y un vertebrado, es preciso colocar aquel sobre el dorso de modo, que la cadena ganglionar que corresponde á la médula espinal quede situada sobre el tubo digestivo. Pero como las relaciones de posicion expresadas por los términos habitualmente usados de dorsal y ventral, segun Owen, no son exactos, porque en la mayoría de los invertebrados no existe ni verdadero dorso ni verdadero vientre, sustituye á estas denominaciones las de *cara hemal* correspondiente á los órganos de nutricion y *cara neural*, que es la próxima al cordon nervioso central. Partiendo de esta disposicion se nota, que lo mismo en los artrópodos que en los vertebrados, el arco neural es el que lleva las extremidades y el arco hemal el que contiene los órganos de nutricion, lo cual establece una gran semejanza entre los dos grupos respecto á su comun origen y derivacion de un mismo tipo primitivo. La necesidad de dirigir la boca al suelo determinó la posicion de las caras hemal y neural que originariamente era indiferente, por lo cual se ve que muchos artrópodos inferiores conservan la facultad de dirigir sus patas hácia una ú otra cara; explicándose que los vertebrados repliegan sus extremidades hácia la cara hemal por la proteccion que le presta á su eje nervioso las cavidades óseas donde está

contenido, mientras que en los artrópodos las repliegan hácia su cara neural con el fin de proteger aquel órgano tan delicado como importante.

Explicando Edmundo Perrier en su obra ya citada (p. 159) el origen de los vertebrados como procedentes de colonias lineares se expresa así: «El desenvolvimiento embriogénico de los vertebrados reproduce precisamente todos los estadios de nuestro Anillado hipotético. El sistema nervioso se forma desde los albores de la vida embrionaria y la masa cerebral aparece casi en seguida. El collar exofágico de los Articulados, se encorva necesariamente en el momento en que se eleva para pasar por encima del exófago; el cerebro de los Vertebrados se encorva también desde su formación como para preparar la constitución del collar, pero no forma nunca sino una masa única; el tubo digestivo se produce bien pronto pero está cerrado en la parte anterior como en los Articulados superiores y la piel debe replegarse en la proximidad de su extremo superior para formar así la boca y el exófago. Una primera tentativa se hace en este sentido. En la región que más tarde será el fondo de la boca y las fosas nasales, se produce una depresión que se dirige hácia el cerebro en el lado opuesto de la que aparece una protuberancia hueca que va hácia la piel. Se creería ver las primeras fases de la formación de un canal que atravesara el cerebro, en el cual podrá venir á abrirse la parte anterior del tubo digestivo conduciéndonos de este modo á las condiciones anatómicas de los animales anillados y articulados. Pero la bolsa que viene del fondo de la futura boca es detenida bien pronto en su desarrollo; encuentra una prolongación del cerebro con el que se suelda y se hace en el adulto ese cuerpo singular común á todos los Vertebrados, al cual, sin embargo no se le ha podido asignar ningún papel fisiológico y que se designa con los nombres de *hipofisis* ó *cuerpo pituitario*. Al final de la sexta semana la hipofisis del embrión humano comunica todavía con el exterior. La protuberancia que se produjo del lado opuesto del cerebro, entre el cerebro anterior y el cerebro medio, se detiene también en su desarrollo y se

hace esta *glándula pineal*, que sin conocimiento de causa se hizo en algún tiempo el asiento del alma.»

«Después de esta primera tentativa, la boca definitivamente se constituye por debajo del punto donde se formó la hipófisis y al mismo tiempo las diversas partes de la cara toman el aspecto y posición que deberán tener para siempre. Así no solo se halla explicado el cambio de lugar de la boca, sino que podemos seguir, por decirlo así, las peripecias sucesivas.....»

«Además, en el momento en que se desprendió el tipo Vertebrado, estaba bien lejos de presentar un grado de complicación orgánica muy elevado. En nuestros días los Vertebrados más inferiores están aun toda su vida desprovistos de miembros, como las Lampreas, ó nacen sin ellos como los renacuajos de las Salamandras y de las Ranas; permaneciendo muchas veces su esqueleto cartilaginoso. Los primeros Vertebrados tenían pues muy probablemente un cuerpo blando, alargado, cilíndrico, desprovisto de miembros, condiciones todas que colocaban el modo de estación del animal únicamente bajo la dependencia de su boca y han hecho fácil la retroversión ó vuelta de arriba abajo que distingue hoy á los Vertebrados cuando se los compara á los animales anillados ó articulados.»

Vemos, después de los párrafos que anteceden, que solo mediante la teoría trasformista se comprende y explica la verdadera y alta significación del aparato conario-hipofisario, siendo al propio tiempo una de las pruebas más bellas é irrecusables que en apoyo de aquella doctrina pueda presentarse.

Del rico arsenal de hechos que la Anatomía comparada nos ofrece, fijemos nuestra atención en la conformación ó estructura de las extremidades de los vertebrados, por ejemplo. Comparemos las cortas y aplanadas nadaderas de la ballena, las alas de las aves, las extremidades anteriores de los mamíferos y el brazo del hombre y veremos que todos estos miembros están formados por los mismos huesos; en unos acortados, ensanchados é inmóviles, en otros alargados y articulados de diverso modo, ya todas sus partes perfectamente desarrolladas, ya al contrario simplificadas y hasta atrofiadas parcial ó com-

pletamente. Examinemos la enorme diferencia que nos presenta la espiritrompa de una mariposa, con la boca conformada tambien para la succion de una abeja y de una chinche y las fuertes mandíbulas de un carábico, y sin embargo, caracteres morfológicos tan distintos, órganos al parecer tan diversos, no son sino variadas modificaciones de un labio ó labio superior, de las mandíbulas y maxilas así como de la lengüeta de que está formada la boca de los insectos masticadores. Transformaciones análogas é igualmente curiosas é instructivas observamos en las bocas y patas de los crustáceos. Iguales homologías ya seriales ya individuales notamos en las plantas. Los diferentes verticilos que constituyen la flor, tanto por su posicion relativa como por su estructura íntima no son más que hojas transformadas ó metamorfoseadas colocadas en una espira sumamente corta, segun nos lo demuestran por una parte las monstruosidades tan frecuentes en los vegetales, y por otra la observacion repetida del desarrollo embriológico de las mismas flores.

Por extraña é ininteligible que parezca esta uniformidad de estructura en número tan considerable de seres, modificados de tan varias maneras para adaptarse á diferentes condiciones de vida, encuentra su racional y lógica interpretacion en la teoría de la descendencia modificada. Procediendo todas las formas orgánicas, segun esta, de antepasados comunes, por divergencias y redivergencias continuas, han heredado de una manera más ó menos aparente caracteres de aquellos, que el tiempo va modificando, hasta borrarlos á veces, segun observamos en las especies aberrantes de ciertos grupos.

De los hechos morfológicos que acabamos de exponer y muchos otros que se pudieran citar, ningunos tan interesantes y que en más alto grado sirvan de inquebrantable apoyo á las teorías transformistas, que esos casos tan comunes de desviacion, de divergencia y retrogradacion que observamos en ciertos órganos. El estudio de tales órganos que fisiológicamente son muchos de ellos casi en absoluto inútiles, dado su gran valor morfológico, constituyen en la ciencia de las formas un tratado interesante que es el de la *Dysteleologia*.

Lo mismo en las plantas que en los animales existen numerosos órganos atrofiados, inútiles, sin función, homólogos de otros perfectamente desarrollados y útiles en ciertos seres, que se llaman órganos *rudimentarios*. Hemos visto, que durante el desarrollo embrionario aparecen órganos que desaparecen después sin estar afectos á ninguna función, que algunos son reemplazados por otros que verifican la misma función, desempeñando también algunas funciones distintas, apareciendo otros que desarrollados parcialmente persisten durante toda su vida. Estos órganos inútiles ó sin función, no ya en el estado embrionario, sino en el adulto, no son excepcionales, sino muy comunes y hasta generales, lo mismo en los animales que en las plantas. Además de los dientes, que no llegan á romper las encías, del feto de las ballenas, los de la mandíbula superior de los rumiantes, vemos por ejemplo, que en tanto que las apófisis vertebrales de ciertos animales se desarrollan por completo osificándose enteramente sobre centros independientes, en otros quedan reducidos á simples tubérculos sin centros independientes de osificación; la cola en unos está formada de vértebras bien desarrolladas, en tanto que en otros la forman simples masas óseas sin apéndices, y otras se sueldan con las vértebras inmediatas para formar una cola rudimentaria. En los mamíferos, por ejemplo, ciertos huesos metacarpianos permanecen en el estado rudimentario, algunos dedos se atrofian, notándose en otros falta de desarrollo en alguna de sus falanges. Las morsas, mamíferos más modificados que las focas, cuyos miembros transformados en aletas carecen de uñas, las conservan, sin embargo, debajo de la piel. Los machos de los mamíferos llevan mamas rudimentarias. En las aves observamos, que las alas están reducidas en algunas, á simples aletas que les favorecen para la natación, como en las braquípteras en general y particularmente en el pingüino, y por completo inútiles en el apteryx. Las mamas del extraño animal de Nueva Holanda, llamado por la forma de sus mandíbulas ornitorinco, pueden considerarse como rudimentarias comparadas con las de los demás mamíferos. Las extremidades enteras permanecen en

ciertos reptiles en el estado rudimentario, como se observa en algunas culebras, en las que los miembros posteriores quedan ocultos debajo de la piel. Los anfibios, como las ranas, salamandras, etc., conservan tambien ocultas bajo la piel sus escamas. En los animales de vida subterranea como los topos y ciertos reptiles, los ojos se atrofian hasta el punto de desaparecer por completo en algunos, teniéndolos otros recubiertos por la piel. Entre los insectos alados, como se observa, por ejemplo, en los escarabajos, existen algunos individuos de la misma especie ó de especies próximas, cuyas alas membranosas son completamente rudimentarias y que no sirviéndoles para el vuelo se consideran como ápteros. Los frenos ovigeros de algunos cirrópodos que no sirven ya para retener los huevos, se trasforman en verdaderas branquias nacies.

En los vegetales se ve con frecuencia, que en flores pertenecientes á la misma especie, los pétalos permanecen en estado rudimentario. En las plantas unisexuales se suele notar, que las flores masculinas tienen un pistilo rudimentario y que cruzando con alguna de éstas una flor hermafrodita, el rudimento del pistilo en el producto híbrido aumenta bastante de volumen, lo cual prueba que aquel, como el pistilo perfecto son de naturaleza semejante. Nuestras producciones domésticas lo mismo animales que vegetales, nos suministran tambien numerosos ejemplos de órganos rudimentarios, como el muñon caudal de las razas sin cola, los vestigios de orejas en castas de carneros sin ellas; los cuernos pequeños y colgantes en razas inermes de ganado vacuno, y el estado particular de las flores en la coliflor.

Se observa tambien, y á veces con sorpresa, que algunos órganos rudimentarios conservan su potencialidad funcional, como en las mamas rudimentarias de algunos machos y hembras que llegan á desarrollarse lo bastante para dar leche. Cuando un órgano tiene dos usos diferentes, ocurren casos en que se hace rudimentario para uno de ellos ó aborta por completo y queda perfectamente eficaz para el otro, y hasta sucede que el uso á que está destinado un órgano queda suprimido

por completo y funciona para otro distinto, como se observa en la vejiga natatoria, que en ciertos peces se ve convertida en un órgano respiratorio ó pulmon incipiente. También pueden abortar por completo los órganos rudimentarios; por lo cual vemos que en algunos séres faltan ciertas partes, que por analogía suponemos debían existir y que se encuentran á veces en los individuos monstruosos, segun se observa en las escrofulariáceas en las que, el quinto estambre aborta casi siempre, y sin embargo, en algunas especies de esta familia se encuentra rudimentario y en otras bien desarrollado, debiendo deducir de esto, que en otro tiempo existió normalmente este quinto estambre.

No hay sistema orgánico en el hombre y en todos los vertebrados superiores, como dice Haeckel en su Antropogenia, en el que no se encuentre alguno de estos legados como herencia de antiguos vertebrados inferiores. Puede citarse en primer término el vellon rudimentario que solo se desarrolla con algun vigor en la cabeza, en los sobacos, etc. y que cubre toda la superficie del cuerpo en el estado fetal conocido con el nombre de *lanugo*. Los pelos que forma el vello que recubre nuestro cuerpo, son absolutamente inútiles; no tienen hoy papel fisiológico alguno. Los aparatos sensitivos nos suministran toda una série de curiosos órganos rudimentarios. El oido externo, presenta varios pequeños músculos sin funcion casi aparente y sin verdadera importancia en la actualidad.

En el ángulo interno de nuestro ojo, hallamos todavía un curioso y pequeño repliegue semilunar perfectamente inútil y que nos interesa únicamente porque es el último vestigio de una membrana nictitante, de un tercer párpado interno, que juega todavía un papel fisiológico importante en los selacios y amniotas. El aparato de la motilidad, lo mismo en el esqueleto que los músculos, nos suministra también gran número de interesantes pruebas dysteleológicas. La cola del embrion humano, las vértebras caudales y los músculos rudimentarios de esta cola, es un órgano absolutamente sin uso en el hombre. Existen también en diferentes regiones del cuerpo, músculos

cutáneos que son inútiles, como el del cuello ó *platysma myoides*. El *cuero tiroides* que por su hipertrofia ocasiona el bocio, proviene del canal ciliado que se encuentra debajo de la caja branquial en séres inferiores como el *amphioxus* y las ascéidias. En el sistema circulatorio se observan muchos cordones inútiles, restos de vasos atrofiados en la edad adulta, como el *Ductus Botalli* que se encuentra entre la arteria pulmonar y la aorta y el *Ductus venosus avantii* entre la vena cava y la porta así como varios otros que pudiéramos citar. El aparato génito-urinario ofrece tambien numerosos ejemplos del mayor interés, de órganos rudimentarios. En el hombre los canales de Wolff se convierten en conductos deferentes, en tanto que en la mujer quedan reducidos á los canales rudimentarios de Gartner. En el sexo femenino por el contrario, los oviductos y la matriz se forman á expensas de los canales de Muller, mientras que en el hombre la parte inferior de dichos canales se trasforma en vesícula prostática. Las mamas y glándulas mamarias del hombre quedan rudimentarias en tanto que solo se desarrollan y funcionan regularmente en la mujer.

«Los órganos rudimentarios, dice Darwin, pueden compararse á las letras de una palabra conservadas en la escritura aunque inútiles en la pronunciacion, pero que nos sirven de clave para averiguar su etimología. Podemos pues concluir, que segun la teoria de la descendencia modificada, la existencia de órganos rudimentarios, imperfectos é inútiles ó por completo abortados, léjos de presentar dificultades insolubles, como lo son ciertamente en la doctrina ordinaria de la creacion, podía hasta haber sido prevista, explicándose fácilmente por las leyes de la herencia.»

Entre las numerosas anomalías regresivas que en los diferentes sistemas orgánicos se notan con tanta frecuencia en el hombre, anomalías que constituyen disposiciones morfológicas normales de séres inferiores, citaremos solo las observadas por M. Duchenne en un negro de Zanzibar muerto en París en el año último de 1881.

Lo mismo que en los pitecoideos ó monos inferiores, el tronco

braquio-cefálico en el expresado negro era trífido dando origen á la sub-clavia derecha y á las dos carótidas en lugar de ser bífido como es de ordinario y se nota en los mismos monos antropomorfos, alcanzando la longitud de dicho tronco una extension de quince milímetros como en el gibbon, mono que forma el tránsito entre los antropomorfos y pitecoideos. El cuarto lóbulo ó *lóbulo* ázigos del pulmon derecho de que carecen los monos antropomorfos y el hombre, que es rudimentario en el gibbon y del que existen trazas en el feto humano hasta el sexto y séptimo mes de la vida intra-uterina, lo tenía completamente desarrollado. La porcion intra-torácica de la vena cava inferior, que en el hombre tiene una extension muy corta á causa de la posicion oblicua del corazon, y en los monos pitecoideos por la direccion vertical de aquel, la vena cava inferior ó posterior dada su estacion cuadrúpeda habitual llega á una longitud de veinte á veinticinco milímetros sobre el diafragma, en el negro objeto de este estudio presentaba tambien una extension de doce á trece milímetros y por tanto mayor que la ordinaria en la especie humana. El hígado ofrecía dos surcos profundos en la cara inferior del lóbulo derecho; los riñones con una lobulizacion irregular semejante á la que se observa hasta el quinto ó sexto mes en el feto humano y es permanente en el gibbon, y como este mono, estaba tambien dotado de dos músculos pectinados y de un flexor propio del pulgar unido á los flexores comunes de los dedos por haces tendinosos.

Anomalías regresivas en particular de los músculos flexores profundos de la mano, son muy frecuentes entre los individuos de la raza negra, notándose algunas veces en los de la raza blanca.

Ante hechos de tal importancia, no hay explicacion teleológica posible, ni tienen sentido científico alguno las que se dan para salvar tamaña dificultad diciendo, que tales órganos han sido creados por «amor á la simetría» á título de «adorno,» por «respeto al plan general de la creacion». En cambio, se concibe claramente su existencia segun la doctrina trasformista, de la que son una de las pruebas más concluyentes. La con-

servacion de la unidad de tipo á través de las desemejanzas más grandes de forma y de género de vida se explica, como un resultado de la descendencia sometida á modificaciones. Si los organismos han sido formados separadamente, los hechos de semejanza ú homología que la anatomía comparada nos demuestra entre los diferentes órganos de un mismo organismo, no pueden comprenderse; en tanto que se explican segun la opinion sustentada por la teoría trasformista, que considera á cada especie como el producto de modificaciones acumuladas. Las partes sin funcion que morfológicamente corresponden á otras partes afectas á funciones determinadas en otras especies, los órganos rudimentarios, en fin, órganos como hemos visto, inactivos, transformados y abortados que la herencia conserva, como las demás consecuencias de los hechos generales de la morfología, conducen á igual conclusion, al de la formacion progresiva de todos los organismos.

CAPÍTULO XII.

HECHOS TAXONÓMICOS.

A dos distintos fines responden las clasificaciones: bien para facilitar el reconocimiento de los objetos, bien para organizar el conocimiento. Las primeras son las que los naturalistas llaman *sistemas*, ó *clasificaciones artificiales*, las segundas *métodos* ó *clasificaciones naturales*. Las primeras consisten en una coordinacion ó colocacion de los objetos, en orden serial ó rectilíneo segun un carácter ó atributo único sobresaliente y relativamente fácil, que todos posean, pudiendo no parecerse en todos los demás caracteres. Las clasificaciones llamadas naturales, se fundan por el contrario, en combinaciones de caracteres ó atributos, que no son tan fáciles de apreciar; que exigen para su conocimiento un detenido análisis y los objetos se agrupan segun el mayor número y combinacion de atributos ó caracteres, estando tambien los grupos formados por estas colectividades, relacionados por el mismo principio. Los grados de integracion y diferenciacion de los diversos grupos que constituyen estas clasificaciones, son proporcionados á la semejanza y desemejanza intrínseca que presentan los objetos, sirviéndonos, por consiguiente, para expresar la mayor suma de conocimiento sobre las cosas, alcanzando la más exacta correspondencia entre nuestras concepciones y la realidad.

Siguiendo la Historia natural la misma marcha evolutiva en su desarrollo, que los demás órdenes de conocimientos, las primeras clasificaciones formadas en la Zoología y la Botánica, han sido las más fáciles, las fundadas sobre caracteres únicos ó sobre sencillas combinaciones de atributos. Cárlos Linneo, el gran naturalista, fundador de la Historia natural taxonómi-

ca, nos ofrece en sus dos clasificaciones botánica y zoológica, un notable ejemplo de las primeras. Su sistema sexual seguido por tanto tiempo en la determinacion de las plantas, se funda en atributos externos y sencillos, en las modificaciones que presentan los estambres y pistilos, y dispuestas aquellas en orden serial, á pesar de comprender él mismo la falsedad de esta colocacion como lo prueba su conocido aforismo: *Plantæ omnes utrinque affinitatem monstrant uti territorium in mappa geographica*. En su clasificacion zoológica, la colocacion asignada á las seis clases en que divide el reino animal, lo mismo que á los diferentes órdenes en que las subdivide, está fundada en una gradacion aparente de rango ó de perfeccion siguiendo el orden serial, desde las formas más complicadas á las más sencillas. Los animales están distribuidos en la clasificacion, obedeciendo al mismo principio, en grupos determinados por los más evidentes atributos externos. Aunque realizando Cuvier un gran progreso, fundando su clasificacion zoológica en la organizacion interna y no en el aspecto exterior, sostuvo la idea dominante entre los naturalistas de la progresion en série de todo el reino animal. En las modernas clasificaciones, la disposicion rectilínea ó serial ha desaparecido; los diferentes grupos están dispuestos en orden divergente y redivergente y revisten un carácter más natural. En estas clasificaciones vemos, que en general, los grupos más pequeños se distinguen entre sí por caracteres de una importancia menor bajo el punto de vista fisiológico, y que los grupos más grandes, aunque poseen menor número de atributos comunes, son, sin embargo, más esenciales.

Reflexionando sobre estos hechos, sobre esta subordinacion de atributos que presentan las formas orgánicas, por la que, al lado de ciertos atributos vemos otros que no están enlazados á los primeros por una relacion directa, se ocurre preguntar: ¿Á qué obedece esta subordinacion? ¿Qué sentido tienen estas relaciones particulares de las formas orgánicas? Segun la hipótesis de las creaciones especiales, no son racionalmente explicables; obedecen á un plan preconcebido, que aunque

condenado á permanecer fiel á sí mismo, se le puede tachar en muchos casos de inconsecuencia. Los hechos de este orden permanecen, como los demás de que nos hemos ocupado, completamente ininteligibles. En la teoría general de la evolución, admitida la doctrina de la selección natural, la clasificación no es más que una genealogía; para trazarla, es preciso combinar los datos suministrados por la Embriología, la Anatomía comparada y la Paleontología y conocer así la filiación de todos los seres orgánicos. Un árbol genealógico de una familia, representa en pequeña escala, el gran árbol de la filiación natural de todos los organismos, y por consiguiente, la subordinación de grupo á grupo, mediante la multiplicación y divergencia continuas. «Creo, dice Darwin, que la colocación de los grupos en cada clase, según el rango de la subordinación que tienen con relación á otros grupos, debe ser exactamente genealógico para que sea natural; pero admito también, que entre las diferentes ramas ó grupos aliados en el mismo grado de consanguinidad con un mismo progenitor, la suma de semejanzas actuales, puede diferir considerablemente, según el número y la importancia de las modificaciones que han sufrido. Es lo que se expresa colocando la serie entera de las formas conocidas, bajo diferentes géneros, familias, secciones ú órdenes.» Y H. Spencer en su Biología se expresa así: «Si en todas partes donde podemos seguir una descendencia, una multiplicación y una divergencia directas, se produce esta formación de grupos en grupos, hay una fuerte presunción para que los grupos, contenidos en otros grupos, que constituyen los reinos animal y vegetal hayan tenido origen por descendencia, multiplicación y divergencia, es decir, por evolución.» Comparando los grupos primarios del reino animal, llamados tipos, notamos una completa diferencia en su plan de organización. Los seres de cada uno de ellos ofrecen de común no caracteres superficiales, sino atributos ó caracteres esenciales, notando que los de los grupos más pequeños están aproximados ó separados por otros menos importantes, y que no afectan sus relaciones esenciales. «Así pues, dice Darwin, el

sistema natural es ramificado y genealógico, pero el valor de las modificaciones que han experimentado los diferentes grupos, debe expresarse por las distintas divisiones que se llaman, géneros, subfamilias, familias, secciones, órdenes y clases.»

Partiendo de la moderna doctrina, que admite también la formación de las lenguas como resultado de la evolución, dice más adelante: «Si poseyéramos un árbol perfecto de la humanidad, un agrupamiento genealógico de las razas humanas, proporcionaría la mejor clasificación de los idiomas que se hablan hoy en el mundo; y si todas las lenguas extinguidas y todos los dialectos intermedios de lento cambio se incluyesen, sería tal agrupación la mejor posible. Podría suceder, sin embargo, que algunos idiomas antiguos se hubiesen alterado muy poco y hubiesen dado lugar á muy pocos idiomas nuevos, al mismo tiempo que otros, por las emigraciones, el aislamiento y estado de cultura de las mismas razas se hubiesen alterado mucho y dado por lo mismo origen á varios dialectos ó idiomas nuevos. Los varios grados de diferencia entre las lenguas del mismo origen tendrían que expresarse por grupos subordinados á grupos. Pero la colocación propia, la única posible seguiría siendo genealógica y sería estrictamente natural, porque enlazaría todas las lenguas vivas y muertas por las más íntimas afinidades y daría así la filiación de origen de cada una de ellas.»

Si comparamos la diferencia de estructura de las lenguas modernas de la Europa occidental, como dice H. Spencer, y las lenguas clásicas, la diferenciación en elementos abstractos y concretos que se nota en la sustitución de las palabras auxiliares á las inflexiones, ha producido una especialización superior que distingue el grupo de estas lenguas de las más antiguas. Las lenguas, tanto antiguas como modernas, de la Europa, tienen con las lenguas orientales derivadas del mismo origen, una comunidad fundamental de organización á pesar de sus diferencias, porque en todas ellas se encuentra la formación de palabras por una fusión y una integración de

raíces, que destruye el sentido independiente de estas. Las lenguas aryas y las que tienen el carácter de amalgamación, forman una clase distinta de las aptóticas ó aglutinadas en las que, las raíces no se unen completamente y cada una de ellas conserva su sentido propio. Estas diferencias fundamentales que determinan las diferencias gramaticales, son en realidad características de las divisiones primarias en las lenguas, y nos dan á conocer, que entre las que se ha verificado la evolución, lo mismo que en los organismos, los grupos más grandes se distinguen entre sí por las mayores diferencias.

Partiendo de los datos suministrados por la Embriología, la Anatomía comparada y la Paleontología, el primer naturalista que ha intentado aplicar los principios de la evolución universal al mundo orgánico, construyendo sobre ellos la clasificación natural ó el árbol genealógico de los organismos, ha sido Ernesto Haeckel. Sus primeros ensayos aparecieron en el segundo volumen de su Morfología general, en la que traza algunos cuadros genealógicos de los principales grupos orgánicos, desarrollando más completamente sus ideas sobre la *filogenesis* en su popular obra sobre la «Creación.» La clasificación de Haeckel difiere en muchos puntos de todas las formuladas hasta el día, fundadas en general en bases convencionales. Empieza creando un reino intermedio, el de los *Protistos* ú organismos néutros, entre el vegetal y el animal, y considera á los Móreros como los organismos primitivos, espontáneamente producidos, y de los que todos los demás proceden. La clasificación que hace del reino vegetal se aproxima bastante á la de Brongniart. Divide las plantas en tres grupos fundamentales ó sub-reinos, el de los Talofitos, Protalofitos y el de las Fanerógamas, subdividiéndolos en seis grupos secundarios ó grandes clases, las de las Algas, Inofitas, Musgos, Helechos, Gimnospermias y Angiospermias, dividiendo estas despues en diez y nueve clases. En la del reino animal admite siete grupos primarios en lugar de los cuatro tipos ó ramas de Cuvier. Separa los gusanos de los articulados y los coloéa con los briozoos y tunicados, que en la mayo-

na de las clasificaciones se consideran como moluscos. Los equinodermos son segun él agrupaciones, ó lo que llama E. Perrier colonias de gusanos, y considera á las ascídias como el origen de los vertebrados. Divide estos en nueve clases separando de los peces los leptocardios, los ciclóstomos y los dipneustes; forma con los halisaurios una clase distinta y supone que los peces ganoideos proceden de los selacios y los teleosteos de los ganoideos. Los insectívoros, roedores, queirópteros y carnívoros, entre los mamíferos, los considera como cuatro ramas divergentes de los prosímidos; coloca al hirañ y elefante entre los roedores y no entre los ungulados como están en la mayor parte de las clasificaciones. Forma, por último, con el hombre la última rama de su gran árbol genealógico.

Segun los datos positivos que proporciona la Embriología, las plantas como los animales proceden de un óvulo ó simple célula, la cual, multiplicándose por segmentacion determina la division del trabajo y la division de funciones, que son el origen de las variadas formas que aquellos nos ofrecen formulando Haeckel el principio: *que todos los animales y todos los vegetales policelulares, descienden de organismos unicelulares.* Y si parece incomprendible á los adversarios del trasformismo que despues de millares de siglos los organismos más complicados hayan salido de los organismos más sencillos, se les puede responder, que este milagro se está verificando á cada instante á nuestra vista y en un período de tiempo infinitamente más corto; porque el desarrollo embriológico no es más que la recapitulacion sumaria del desarrollo paleontológico.

Si los móneros como las células son el punto de partida de todas las grandes clases de animales y plantas, ¿descienden todas de una sola forma primordial, ó bien las formas primitivas han sido muchas? Haeckel opina que los dos reinos descienden de un mismo organismo primitivo creyendo que la diferencia entre el sistema *monofilético* ó de origen único y el *polifilético* ó de orígenes múltiples es de escasa impor-

tancia. Puede haber sucedido, que diferencias puramente químicas en la composición de los móneros haya sido el punto de partida de evoluciones distintas, pareciendo, sin embargo, probable, que no haya habido más que una sola forma original para todo el reino animal y otra para el reino vegetal.

Haeckel mismo comprende todas las dificultades que existen para poder construir, aunque sea hipotéticamente el árbol genealógico del mundo orgánico y se expresa de esta manera: «No he desconocido las dificultades extraordinarias del problema; ensayando resolverlo á despecho de todos los obstáculos, mi sola pretension era abrir el camino y motivar más dichos esfuerzos. Con seguridad la mayoría de los zoólogos y de los botánicos han quedado poco satisfechos de este primer ensayo, al menos en lo que se refiere al dominio restringido de su especialidad. Pero en esto como en todo es más fácil criticar que hacerlo mejor, y puesto que hasta ahora ningun otro naturalista ha construido ningun árbol genealógico mejor ó análogo al que he trazado, prueba esto por lo menos la inmensa dificultad del problema. De igual modo que todas las demás hipótesis científicas invocadas para explicar los hechos, mis hipótesis genealógicas merecen se tomen en consideracion en tanto que no sean reemplazadas por otras mejores.»

Estudiando las clasificaciones de la Zoología y la Botánica, vemos, que los naturalistas todos, han seguido inconscientemente en la distribución dada á los séres, el principio de la descendencia genealógica, incluyendo unos grupos en otros, y reuniendo en la misma especie los individuos de ambos sexos y las larvas, tan diferentes á veces por sus caracteres más importantes. Es, pues, la comunidad de descendencia, y no un plan preconcebido de creación, el enunciado de proposiciones generales ó la simple agrupacion de objetos más ó menos semejantes, el lazo que los naturalistas han buscado para desarrollar las clasificaciones segun las afinidades que presentan entre sí los séres orgánicos, y lo que da la razon del gran hecho que la Naturaleza nos ofrece, de la unidad en la multiformidad.

CAPÍTULO XIII.

HECHOS CHOROLÓGICOS Ó DISTRIBUCION

GEOGRÁFICA ACTUAL.

Una de las consecuencias más importantes de la teoría transformista es la que se refiere á la explicacion é inteligencia de la distribucion geográfica de los séres orgánicos sobre la superficie de la tierra, y de la que Haeckel ha hecho un ensayo para formar una ciencia especial á la que da el nombre de *Chorologia*. Numerosos hechos recogidos por Alejandro Humboldt y Federico Schouw sobre la geografía de los vegetales, y por Berghaus y Schmarda sobre los animales, habian enriquecido la ciencia, pero sin constituir un verdadero cuerpo de doctrina, hasta los interesantes trabajos de Alfonso de Candolle, Carlos Darwin, Wallace y Moritz Wagner.

Dos hechos importantes se notan en la distribucion geográfica de los organismos sobre la superficie de la tierra, ó lo que podemos llamar, la distribucion en el espacio: el primero se refiere á los límites de su habitacion por sus condiciones externas, en cuya virtud, los animales y los vegetales están reducidos á espacios en los que las acciones vitales pueden realizarse; el segundo es, que la existencia de las mismas condiciones no determina la presencia de iguales organismos, habiendo espacios adaptados á la vida de séres superiores, en los que no se encuentran, sin embargo, sino séres de un órden inferior.

El hecho más general de la distribucion geográfica de las especies vegetales y animales, es el confinamiento de cada una en el medio para que está adaptada. Así vemos, que entre los vegetales, unos viven en las aguas, otros en el aire, y entre los primeros, unos son marinos, otros solo existen en las

aguas dulces, ya en los rios, ya en los lagos; en tanto que entre los segundos, unos son propios de las regiones bajas y otros solo se desarrollan en las altas regiones terrestres. Entre los animales observamos las mismas limitaciones en su *habitat*: en tanto que unos viven en el aire, los otros habitan en el agua, y lo mismo unos que otros, á regiones diferentes de altura y profundidad. Las condiciones principales que dependen del clima, como la temperatura y la humedad, son causas poderosas que influyen en la extension de las áreas de distribucion geográfica. Pero además de estas causas generales, existen muchas otras particulares y que son muy dignas de atencion. Hay, tanto plantas como animales, que no viven más que en las cavernas, otros entre la nieve; los animales herbívoros están limitados á regiones donde se desarrollan las plantas de que se alimentan, los carnívoros necesitan la existencia de otros séres que les sirvan de presa, ciertos animales insectívoros no pueden existir donde no hay los insectos que necesitan para alimentarse, así como algunas plantas no pueden subsistir en comarcas donde no haya insectos que intervengan en su fecundacion; como tampoco pueden vivir y multiplicarse las especies, que en la misma ó en comarcas próximas tienen que luchar con competidores más vigorosos. El parasitismo es otra causa importantísima de limitacion, y más general de lo que á primera vista pudiera parecer. Numerosos ejemplos podrian citarse, pero baste con el de los epizootos, animales que viven sobre el cuerpo de otros, alimentándose á sus expensas, el de los entozoos que habitan en el interior de algunos, y tambien los pequeños séres que atacan y destruyen por su asombrosa multiplicacion especies, como los pulgones en general, y en particular hoy la filoxera de la vid. Otra de las causas poderosas que influyen en la distribucion de los organismos, es la constante tendencia de todos á ocupar la esfera de existencia de otros, cuya forma más comun y conocida es la emigracion. Todos conocemos las emigraciones periódicas de las golondrinas y los vencejos en la primavera, como la venida de las regiones del N. en el otoño

de las aves zancudas; la de la langosta, que procedente de Africa, invade de tiempo en tiempo en innumerables falanges diferentes comarcas de la Europa, constituyendo una verdadera plaga para los campos en los que destruye enorme cantidad de vegetales.

Para estas emigraciones activas los animales con alas, como las aves entre los vertebrados y los insectos entre los articulados, son los más favorecidos. Debido á este género de locomocion alcanzan un área de dispersion más extensa sobre toda la superficie de la tierra, explicándonos al mismo tiempo en parte la sorprendente unidad de estructura que estos animales presentan. Á pesar que estas dos clases comprenden tantos miles de especies, y solo la de los insectos más que todos los demás grupos de animales reunidos, las de cada una de ellas se parecen notablemente en las particularidades esenciales de su organizacion. Las aves tan ricas en especies en sus diferentes órdenes, ofrecen muchas menos diferencias que los órdenes de la clase de los mamíferos mucho más pobres en especies. Los órdenes de los insectos tan ricos con sus millares de formas genéricas y específicas, son mucho más semejantes por toda su estructura interna que los de la clase de los crustáceos. Resulta, segun Haeckel, de este hecho general para la morfología científica, que la mayor diversidad de formas exteriores del cuerpo puede conciliarse con muy débiles diferencias anatómicas y una gran uniformidad en la organizacion esencial. El género de locomocion de los animales alados que tanto les facilita el cambio de lugar, es lo que nos explica la rapidez con que han podido extenderse por la superficie terrestre y elegir todos los lugares posibles para su habitacion en comarcas inaccesibles á otros séres, adaptándose al mismo tiempo superficialmente á las condiciones de un sitio determinado y modificando tantas veces su forma específica. No solo los animales alados pueden realizar emigraciones activas, sino tambien los terrestres, los acuáticos y aun algunas plantas. Entre los primeros los mejores corredores y entre los segundos los de más potente nado, con más

facilidad podrán emigrar, debiendo notar que no solo los animales que durante toda su vida conservan la facultad de la locomoción pueden cambiar de lugar más ó menos fácilmente, sino aun los inmóviles como los pólipos coralígenos, las sèrpulas, los crinóides, los cirrípodos y otros varios; que si bien en su edad adulta viven y crecen sobre plantas, rocas y otros cuerpos sub-marinos, en su juventud han sido libres bajo la forma de larvas ciliadas, de corpúsculos redondeados con cirros vibrátiles, moviéndose con entera libertad en el agua. Varias plantas acuáticas inferiores, en particular de la clase de las algas, nadan tambien en su primera edad á favor de apéndices móviles de formas diversas.

Además de estas emigraciones activas, existen emigraciones pasivas más importantes y eficaces todavía que aquellas, debidas á causas en extremo variadas, como se observa en gran número de plantas y aun en algunos animales. El viento trasporta á enormes distancias multitud de huevos de animales y semillas de vegetales y hasta pequeños organismos, que explica las lluvias de sapos y ranas y varios otros fenómenos análogos. Estos gérmenes, así como los animales, caen á veces en el agua y son transportados más léjos si pueden resistir á la putrefacción. Troncos de árboles son arrastrados por las corrientes oceánicas, segun con frecuencia se observa en las costas de las Islas Británicas y de la Noruega, dirigidas desde las costas americanas por la gran corriente templada de *Gulf-Stream*. Considerable número de plantas son tambien arrancadas de los sitios montañosos por las tempestades y en las épocas de las grandes lluvias, y arrastradas por las corrientes de los rios á largas distancias llevando entre sus raíces, entre las ramas y en los intersticios de sus cortezas, musgos, líquenes, algunos animales y numerosos gérmenes, que llegando á sitios convenientes se desarrollan. Los grandes témpanos que en las épocas del deshielo se derivan de las regiones polares, transportan sobre ellos algunos seres de estas comarcas, como osos y zorras blancas, por ejemplo, segun se ve algunas veces sobre las costas de Amé-

rica, de Islandia y de Inglaterra. Los mamíferos, las aves y los insectos llevan entre sus pelos, sus plumas y sus escamas, multitud de seres parásitos y microscópicos, de huevos y de gérmenes que trasportan á largas distancias en sus viajes y emigraciones y el hombre mismo en sus vestidos, en sus fardos y en todos los materiales que emplea en sus trabajos y en su industria.

Se observa tambien la intrusion de organismos en la manera de vivir y hasta en los medios en que otros se desarrollan; y por esta razon vemos, que siendo terrestres la inmensa mayoría de las plantas fanerógamas hay algunas que viven en el agua, y otras como ciertas algas que alcanzan una notable longitud desarrollándose en tierra. Es tambien frecuente entre los animales el cambio de medio, segun observamos en los dytiscos entre los insectos; en las aves, las palmípedas, y entre los mamíferos mismos las ratas de agua, las lutras ó nutrias, que á la vez viven en tierra y en el agua. Varias especies de animales acuáticos y con respiracion branquial, hacen tambien incursiones más ó menos largas al interior de las tierras como ciertas anguilas, algunos otros peces y ciertos crustáceos.

En todos estos hechos que acabamos de citar notamos, cuando se estudian con atencion y en toda su generalidad, que la tendencia á extender las especies orgánicas su área de dispersion, se halla siempre limitada por las resistencias directas ó indirectas de las condiciones orgánicas é inorgánicas.

La segunda clase de hechos que á la distribucion en el espacio se refiere, es, que en igualdad de condiciones externas no se encuentra igualdad de especies orgánicas; es decir, que en regiones que les son favorables, se nota con sorpresa la ausencia de especies correspondientes. «Si comparamos en el hemisferio del Sur, dice Darwin, grandes extensiones de tierra en Australia, en el África meridional, en el Oeste de la América del Sur entre los 15° y 35° de latitud, encontraremos regiones en extremo semejantes en todas sus condiciones; y sin embargo, no es posible hallar tres faunas y tres floras

más desiguales. Si por el contrario, se comparan las producciones de la América del Sur á 33° de latitud meridional con las que viven á 23° de latitud setentrional, es decir, bajo climas muy diferentes, se observa en ellas más relaciones, que entre las correspondientes de Australia y África bajo climas semejantes. No hay dos faunas marinas tan distintas como las que se observan en las costas orientales y occidentales de la América del Centro y del Sur. Apenas se pueden encontrar un pez, una concha ó un crustáceo que sea común á la una y á la otra, y sin embargo, no están separadas más que por el estrecho aunque infranqueable Istmo de Panamá. Al Oeste de las costas de la América se extiende un océano vasto y abierto sin una isla que pueda servir de lugar de refugio ó de reposo á los emigrantes; es tambien otra especie de barrera. Más allá se encuentran en las islas orientales del mar Pacífico otra fauna completamente distinta. De modo que tenemos tres faunas marinas, extendiéndose muy léjos hácia el Norte y hácia el Sur, segun líneas paralelas á las costas americanas, poco alejadas las unas de las otras y bajo climas correspondientes; pero separadas como están por barreras infranqueables, es decir, por tierras contínuas ó por mares profundos y abiertos son completamente distintas.»

Digno de llamar tambien la atencion es el hecho que ofrecen grandes superficies geográficas pobladas de organismos muy afines, aunque específicamente distintos, sin embargo de presentar aquellas comarcas caracteres geológicos y meteorológicos diferentes. Con tal motivo dice Darwin: «Al viajar un naturalista del Norte al Sur, no deja nunca de llamar su atencion la manera con que grupos sucesivos de seres orgánicos distintos específicamente y sin embargo en estrecha relacion con otros se reemplazan mutuamente. Vé aves análogas, con librea casi semejante, sus nidos construidos casi del mismo modo, sus huevos muy parecidos en el color, y sin embargo, son especies diferentes. Las llanuras próximas al estrecho de Magallanes, están habitadas por una especie de Rhea ó Avestruz americano y al Norte de las llanuras de la Plata por otra

especie del mismo género; pero no se encuentran en ellas el verdadero Avestruz, ni el Emú, que viven, sin embargo, en las mismas latitudes en África y en Australia. En estas mismas llanuras de la Plata viven el Agutí y el Vizcacho representantes americanos de nuestras liebres y conejos con las mismas costumbres y perteneciendo al mismo orden de los Roedores, pero presentando en su estructura un tipo todo americano. Si subimos á los picos más elevados de las cordilleras encontramos una especie de Vizcacho alpestre; y si miramos las aguas no encontramos el Castor sino el Coypú y el Cabiai roedores de tipos americanos. Se podrian citar como estos numerosos ejemplos.»

Discurriendo sobre tales hechos, notamos, que la distribución geográfica de los organismos en ciertos lugares de la tierra, no responde precisamente á su relacion con las condiciones externas, sino que cada organismo tiende á extender su esfera de existencia á invadir otras superficies, otros géneros de vida, otros medios distintos, por tentativas perpétuamente renovadas, hasta que llegan á límites por el momento inaccesibles. Si ciertos hechos de la geografía orgánica no pueden explicarse por la emigracion tanto activa como pasiva, ni por la trasformacion lenta y gradual que han podido determinar la diferencia de condicion de los medios, los hechos geológicos nos abren nuevo campo de inducciones por las que se hacen aquellos comprensibles. Efectos producidos por los hundimientos y levantamientos del suelo, son el cambio de nivel, aunque lento é insensible, de las orillas de los mares y la separacion de tierras contínuas otras veces, en unas partes desapareciendo islas y continentes, en otras surgiendo del fondo de los lagos y de los mares islas nuevas y nuevos continentes, lo cual explica, cómo especies animales y vegetales idénticas ó muy afines se encuentran en diferentes islas, bien que no hayan podido de modo alguno franquear la extension de agua intermedia. Alfredo Wallace ha probado que el archipiélago Malayo estuvo antes formando parte de dos continentes; Borneo, Java y Sumatra, unidas al Asia por la casi

isla de Malacca; las Célebes, Molucas, Nueva-Guinea y las islas de Salomon enlazadas á su vez á la Australia. La Inglaterra, cuando el hombre existia ya, ha estado diferentes veces unida y separada al continente; la Europa á la América del Norte, y al continente africano por lo que hoy es Estrecho de Gibraltar, en el que se conserva como prueba evidente de su antigua union el *Innus silvanus*, *magote* ó *mona*, representante único en la actualidad del grupo de los monos en toda Europa.

Importante tambien como causa eficiente, que ha favorecido la dispersion de las especies, ha sido la elevada y uniforme temperatura que ha debido reinar sobre la superficie de la tierra en los períodos geológicos hasta la época terciaria al menos. Antes de que se iniciara en esta época el descenso de temperatura y la congelacion de las aguas sobre las regiones polares hubiese tenido lugar, las especies gozaban en todas partes de un clima igual que favorecia su dispersion en todos sentidos; pero desde el momento en que la temperatura empezó á descender, nuevas condiciones de existencia sobrevinieron, los séres orgánicos tuvieron que aclimatarse adaptándose á la disminucion de calor que las regiones alejadas del ecuador les ofrecian, trasformándose por la seleccion en especies nuevas, en tanto que otros, bajo pena de extinguirse, si la adaptacion era imposible, tuvieron que emigrar hácia climas más benignos. Al suceder más tarde el período glacial del que ya hemos hecho mencion (p. 106), una nueva emigracion se verifica, y condensándose la poblacion viva entre los trópicos, una terrible lucha por la existencia debió surgir entre los habitantes de estas comarcas y los nuevos invasores inmigrantes, de la cual tuvo que resultar la desaparicion de muchas especies y la aparicion de otras nuevas. La semejanza de muchos habitantes de las montañas con los de las regiones polares, sin que se observen en las intermedias, es sin duda alguna, la prueba de esta emigración polar.

Puede formularse como principio general, que siempre que los séres orgánicos emigran hácia nuevas regiones, teniendo

que estar sometidos á nuevas condiciones de existencia, tienen necesariamente que adaptarse á ellas ó perecer. Un nuevo clima, diferencias, en la alimentacion, nuevas relaciones con distintos organismos, determinan en los inmigrantes diversas modificaciones, y obrando entonces la seleccion natural con más energía, la formacion de nuevas especies debe ser la consecuencia en las circunstancias ordinarias; verificándose la union entre individuos modificados y otros que no han experimentado modificacion alguna, los productos de estos cruzamientos conservan una tendencia constante á volver al tipo primitivo. Pero cuando ha tenido lugar una inmigracion y los individuos modificados están separados de los otros por montañas, rios, mares ú otras barreras de difícil acceso, no pudiendo verificarse entre ellos la union, el aislamiento asegura la conservacion de las nuevas formas adquiridas.

Ante estas generalizaciones científicas, que sucintamente hemos expuesto, respecto á la distribucion geográfica en el espacio de los séres orgánicos; toda otra interpretacion como la de las creaciones especiales, la finalidad causal y predeterminacion de un plan, quedan por completo anuladas, porque los hechos son contradictorios é inexplicables bajo semejantes concepciones.

CAPÍTULO XIV.

HECHOS PALEONTOLÓGICOS.

Hemos indicado antes, que la ontogenésis ó evolucion embriológica ofrecia, estudiada con especialidad en los grupos superiores, un bosquejo de la filogenésis ó desarrollo progresivo en el tiempo de todas las formas orgánicas. La observacion, con efecto, así lo demuestra á pesar de la imperfeccion del registro geológico. La primera causa que motiva esta imperfeccion, es los estrechos límites á que está reducido el campo de las exploraciones paleontológicas con relacion á la extension superficial de las tierras y al espesor de las capas que forman su costra sólida, segun ya dejamos expuesto (p. 112). La fosilizacion se verifica principalmente en las partes sólidas de los organismos, por más que las blandas puedan dejar algunas señales de existencia y además, y es una de las causas más importantes de la desaparicion de los restos fósiles, porque muchos depósitos de sedimento y sin duda fosilíferos, han sido alterados de tal modo por la accion ígnea, que no solo han desaparecido la totalidad ó casi la mayor parte de los restos orgánicos que contenian, sino que hasta su composicion química y estructura se han modificado profundamente, segun se observa en las formaciones llamadas metamórficas.

A pesar de tan poderosas causas de imperfeccion, con los datos adquiridos y con los nuevos descubrimientos con que cada dia se enriquece la ciencia, se han formulado ya importantes generalizaciones. El hecho más general es, que las especies vegetales y animales de la flora y fauna actuales, salvo algunas excepciones, nos ofrecen en su conjunto un aspecto diferente comparadas con las antiguas ó paleontológicas, y que á su vez estas son diferentes entre sí, y tanto más, cuanto el

intervalo que las separa es mayor. Así es, que cuando comparamos en su orden cronológico las diferentes formaciones fosilíferas, vemos aparecer esta divergencia de una manera lenta y continúa en la sucesion de las formaciones, y por el contrario, brusca y repentinamente cuando hay alguna solución de continuidad por la desaparicion de alguna ó algunas formaciones intermedias. Es un hecho general, que cuando una especie, un género, un grupo cualquiera de seres en la sucesion geológica desaparece, no vuelve á aparecer en otra formacion más moderna ni se encuentra en la época actual.

La excepcion á esta regla general es la presentada por el célebre geólogo Barrande en sus llamadas *colonias*, las cuales aparecen durante un período, introducidas en medio de una formacion más antigua; pero Lyell explica tal anomalía admitiendo el hecho como un caso de emigracion temporal. En las formaciones terciarias recientes se observa, que la rareza precede á la extincion, como en la practicada por el hombre sobre ciertos animales en diferentes puntos; comprendiéndose bien mediante la intervencion de la seleccion natural, que tales hechos se hayan repetido con frecuencia, pues las nuevas variedades como las nuevas especies sabemos que se producen por cualquier ventaja que puedan tener sobre las demás con quienes entran en concurrencia, lo cual determina como corolario natural la desaparicion de aquellas formas que son menos favorecidas. La induccion general que los hechos prueban es, que cada especie aumenta desde su origen ó aparicion, multiplicándose durante un período más ó menos largo, disminuyendo despues y extinguiéndose por último; y que de igual manera, cada género aumenta en un largo período por la multiplicacion del número de sus especies, disminuye despues durante otro período más largo todavía, hasta que por último se extingue para no volver á aparecer.

Relacionando los hechos que se refieren al paralelismo notable entre las leyes de la vida en el tiempo y en el espacio, dice Darwin; «M. Clift ha demostrado hace algunos años, que los mamíferos fósiles de las cavernas de la Australia, estaban

íntimamente relacionados con los Marsupiales vivos de aquel continente. En la América del Sur el mismo parentesco es evidente, aun á los ojos menos experimentados, en los fragmentos gigantescos de armaduras análogas á las del tatú, encontradas en diversas comarcas de la Plata. El profesor Owen ha demostrado que la mayor parte de los mamíferos fósiles enterados en gran número en aquellos sitios están íntimamente relacionados con los tipos actuales sub-americanos. Este parentesco se ve aun con mayor claridad en la sorprendente coleccion de huevos fósiles reunida por MM. Lund y Clausen de las cavernas del Brasil. Me impresionaron tanto estos hechos, que desde 1839 y 1843 he insistido fuertemente sobre esta «ley de sucesion de los tipos» y sobre este sorprendente parentesco entre los vivos y los muertos del mismo continente. El profesor Owen ha extendido despues la misma generalizacion á los mamíferos del antiguo mundo. Vemos la misma ley en las restauraciones que el dicho autor ha hecho de las antiguas y gigantescas aves de la Nueva Zelanda. La vemos tambien en la de las cavernas del Brasil. M. Woodward ha demostrado que la misma ley se verifica en los moluscos marinos, aunque por la basta distribucion de la mayor parte de éstos no es tan evidente. Se podrian citar todavía muchos otros casos particulares, como las relaciones observadas entre los moluscos terrestres extinguidos y vivos de la isla de Madera, y entre los extinguidos y vivos de las aguas salobres del mar Aralo-Caspio.»

Esta notable ley de la sucesion de los tipos en las mismas regiones se explica con entera claridad por la teoría de la descendencia modificada, porque segun el mismo naturalista, los habitantes de cada parte del mundo tienden á perpetuarse en los períodos sucesivos, ó dejar al menos descendientes algo modificados; pero si los habitantes de un continente han diferido mucho de los de otro, sus descendientes se diferenciarán tambien en el mismo grado. No siendo inmutable, aunque sí continúa, esta ley de sucesion, á través de largos intervalos y de grandes cambios geográficos, habrán tenido lugar numero-



sas emigraciones recíprocas mediante las que, los tipos más débiles cederán el campo á las formas dominantes.

«Los datos de la teoría, dice Darwin, nos explican todavía como sucede que todas las formas de la vida, antiguas y recientes, formen un solo gran sistema; porque todas están en conexión por el estrecho lazo de la filiación genealógica. El principio de la divergencia continua de caracteres nos explica por qué mientras una forma es más antigua, más difiere de las formas vivas en general; y por qué las formas antiguas y extinguidas tienden muchas veces á llenar las lagunas que existen entre las formas actuales, algunas veces hasta confundir en un solo grupo dos órdenes, clasificados otras veces como bien distintos y más comunmente aproximándolos más de lo que estaban. Cuanto más antigua es una forma, sucede muchas veces, al menos en apariencia, que muestra caracteres hasta cierto punto intermedios entre grupos hoy distintos; porque cuanto una forma es más antigua, más semejanza debe tener con el comun progenitor del grupo, hecho despues sucesivamente muy divergente. Las formas extinguidas presentan rara vez caracteres exactamente intermedios entre las formas vivas; porque son intermedias solo por medio de un circuito genealógico más ó menos largo y tortuoso, á través de muchas otras formas extinguidas diferentes, y las más veces desconocidas. Si los restos orgánicos de dos formaciones consecutivas están más unidas que los de dos formaciones más separadas, es porque están en conexión genealógica más estrecha; y es por igual consecuencia por la que los restos fósiles de una formación intermedia en posición, son igualmente intermedias en caracteres, entre las formas fósiles de las capas superiores é inferiores.»

Lo mismo que la distribución geográfica en el espacio, los hechos paleontológicos ó de distribución geográfica en el tiempo, no tienen explicación alguna, son completamente ininteligibles en toda otra teoría que no sea la transformista. ¿Qué era antes, con efecto, la clasificación natural del mundo orgánico, sino un registro de nombres para colocar las diferentes for-

mas en un órden artificial, ó un simple registro de hechos para explicar sumariamente su grado de semejanza? Hoy, por el contrario, segun la moderna teoría, la clasificacion natural debe representar el árbol genealógico de todos los organismos, fundada en los datos suministrados por el simple desenvolvimiento paleontológico, embriológico y morfológico de todos los séres vivos.

No son las inducciones paleontológicas hijas de la fantasía. Es cierto sí, como ya se ha dicho, que á pesar de los materiales de que la ciencia dispone y con los que cada día se enriquece, no se puede trazar sin interrupcion la línea ancestral de cada uno de los grupos de los reinos orgánicos, pero sí son suficientes para darles á las generalizaciones paleontológicas el carácter verdaderamente científico. La evolucion de las variadas formas de la vida en el tiempo, es un principio que se impone, pues abarcando el conjunto de los hechos paleontológicos recogidos hasta ahora, vemos siempre las formas orgánicas caminar de lo simple á lo compuesto, de lo semejante á lo desemejante, de lo homogéneo á lo heterogéneo. Los trabajos de Pennetier, Lartet, Lund, Lyell, Gervais, Owen, Huxley, Vogt, Gratiolet, Broca, Clif, Rutimeyer, Kowalevski, Saporta, Filhol, Coope, Marsh, Gaudry y tantos otros cuya lista es extensísima, demuestran la filiacion de varios grupos y aun la de diferentes géneros y especies orgánicas. Los *Mamíferos terciarios*, (50) primera parte de una gran obra empezada á publicar por el distinguido geólogo Alberto Gaudry, al que la ciencia es deudora de importantísimos estudios sobre el magnífico yacimiento fosilífero de Pikermi, en Grecia, es el mejor ejemplo que puede presentarse respecto á la filiacion de un grupo de animales. Todo el libro del sábio paleontólogo revela su prudente reserva á la vista de todos los hechos dudosos, y así lo expresa siempre, no aventurando su opinion sino en lo que le parece perfectamente probado.

Para desarrollar el encadenamiento de las diversas formas que han revestido los mamíferos en las edades geológicas hasta la época actual, los divide en cierto número de grupos ú

órdenes, estudiando en cada uno las modificaciones que en él se han producido desde su origen ó aparición hasta su extincion ó estado actual. Los marsupiales ó didelfos se diferencian de los placentales ó mamíferos monodelfos, por el estado rudimentario de la alantoides en los primeros, en tanto que en los segundos se desarrolla lo bastante para soldarse á la pared de la matriz y formar una placenta; de lo cual se comprende el incompleto desarrollo fetal en que nacen los marsupiales y el completo con que aparecen los placentales. ¿Cuál de estos dos grupos de mamíferos es el que primero ha aparecido en el orden de sucesion paleontológica? Los más antiguos son los marsupiales, que datan del principio de la época secundaria, en tanto que ningun mamífero placentalio se conoce en el estado fósil más allá de la época terciaria, y en la que además se han encontrado restos fósiles de unos y otros. En esta época los primeros aparecen ya en rápido descenso hácia su extincion, y los segundos, por el contrario, en los principios de su desenvolvimiento. La Paleontología como la Anatomía comparada demuestran tambien la existencia de géneros que no pertenecen á unos ni á otros, sino que son intermedios, presentando á la vez caracteres de marsupiales y de placentales.

El mamífero terciario más antiguo que hasta hoy se conoce es el *Arctocyon*, que significa oso-perro, el cual ofrece un gran parentesco con los marsupiales por la forma de su cerebro y por la magnitud de los agujeros palatinos. El *Hyænodon* y *Pterodon* tienen tambien caracteres mixtos, habiendo formado con ellos algunos paleontólogos el grupo de los subdidelfos. El *Palæonictis* tiene analogías por su denticion con los placentales de la familia de los vivérridos y con los didelfos, asi como el *Proviverra*, y sin embargo, los huesos de las extremidades son más bien de vivérridos que no de marsupiales. El paso, pues, de estos, que son los primeros mamíferos que aparecen en la série cronológica de las capas fosilíferas á los placentales, lo demuestran los géneros intermedios, *Arctocyon*, *Hyænodon*, *Pterodon*, *Palæonictis* y *Proviverra*.

Los mamíferos marinos que estudia en su segundo grupo y comprende los cetáceos, sirenios y anfibios, á pesar de los datos conocidos, no permiten estos todavía establecer exactamente sus relaciones, por más que pueda admitirse que algunos de los cetáceos fósiles conocidos sean los antepasados de los actuales. Asi como el descubrimiento del *Pnymeodon*, con rudimentos de extremidades posteriores, hace suponer que los sirenios provienen de animales cuadrúpedos.

Los paquidermos ordinarios de Cuvier que forman el tercer grupo y sobre el que se extiende en curiosos é interesantes detalles, ofrecen, con cierto número de caracteres comunes, diferencias y particularidades de grupos muy distintos. El estudio comparado de sus diferentes formas hace pensar á Gaudry, que este orden de animales se remonta á una época en la que no presentaba las divergencias que se acusan hácia el medio de la época terciaria, probando que las lagunas que existen entre las especies de paquidermos en la actualidad vivos, se llenan completamente con los restos fósiles que se han encontrado hasta ahora en las capas geológicas. Respecto á la divergencia de las formas, fijémonos en el *Anthracotherium*, por ejemplo, que con sus grandes incisivos y los poderosos colmillos de que estaban dotados, ofrecen el carácter de los grandes carnívoros, teniendo en cambio sus molares anchos y estriados como los de los animales herbívoros. Los caracteres de los rinocerontes actuales prueban su filiación con los rinocerontes fósiles, los cuales á su vez se enlazan con el *Acerotherium*, *Palæotherium* y *Paloplotherium*. El *Hyrachius* establece el tránsito entre los tapires y el *Lophiodon*, asi como es perfectamente claro el del género *Sus* ó de los cerdos al *Hyotherium*, de este al *Palæochærus* y de este tambien al *Chæropotamus* y *Dichobunus*.

Comparando la aparición de los rumiantes, que coincide con la disminución progresiva de los paquidermos, es natural pensar con Alberto Gaudry que aquellos pueden considerarse como paquidermos modificados. Pero si bien los tipos extremos de estos animales presentan grandes contrastes, cuando

se comparan los numerosos géneros fósiles que ya se conocen, la transición entre paquidermos y rumiantes se percibe fácilmente. Es más, si por su posterior aparición á la de los paquidermos, dada la sencillez de muchas partes de su esqueleto, comparado con el de estos, como el de las extremidades, por ejemplo, aquella pudiera considerarse como una fuerte objeción á la teoría evolutiva; la complicación de su estómago, la de la placenta y esta misma simplicidad de la parte esquelética de sus extremidades, que á primera vista pudiera mirarse como primitiva, es por el contrario, el resultado de una serie de adaptaciones apropiadas para dar á sus miembros mayor fuerza y ligereza; representando, por consiguiente, los rumiantes una rama muy divergente de los paquidermos, lo cual atestigua una prolongada evolución.

La diferencia más apreciable externa que distingue á los rumiantes de los paquidermos, es la existencia de apófisis frontales que forman las astas y los cuernos; pero además que algunos rumiantes vivos carecen de tales apéndices y que todos en la primera época de su vida están desprovistos de ellos, las especies paleontológicas prueban que tales órganos han sido el resultado de un desenvolvimiento gradual y que en su principio no los tenían. El *Xiphodon* del terreno eoceno, el *Gelocus* y el *Dremotherium* del mioceno inferior así como el *Oreodon*, carecían de apófisis frontales, empezando solo á observarse rumiantes armados desde el terreno mioceno medio. Si los dientes incisivos y los caninos de la mandíbula superior faltan en general en los rumiantes actuales, y en cambio, los paquidermos los tienen desarrollados hasta constituir en algunos verdaderas defensas; también se observan en los primeros rumiantes, como el *Dichodon*, *Xiphodon* y *Oreodon*, caninos é incisivos superiores como en los paquidermos, notándose que en las formas fósiles de aquellos correspondientes al mioceno medio, cuando aparecen ya los apéndices frontales coincide con la desaparición de los incisivos conservando los caninos, como vemos en las especies actuales de los almizcleros, camellos y llamas. Análogas transicio-

nes se observan en la forma de los molares y en la de sus extremidades, probando siempre la comparacion de las formas vivas con las extinguidas, la gradual evolucion que se ha venido verificando en el tiempo, entre séres que ofrecen hoy diferencias tan numerosas y profundas.

Lo mismo que está probado, que los rumiantes proceden de paquidermos con dedos pares, se demuestra que los solípedos son descendientes de paquidermos con dedos impares; estableciéndose con la mayor claridad por la fórmula dentaria del *Paloplotherium*, *Pachinolophus*, *Anchitherium*, *Hipparion* y el *Equus Stenonis*, y por la comparacion de las extremidades del *Acerotherium*, *Palæotherium*, *Paloplotherium*, *Anchitherium* é *Hipparion*, la exacta filiacion del caballo actual.

Los proboscédeos no se han encontrado todavía en el terreno eoceno, su aparicion, conocida hasta hoy, data del mioceno y como los más perfectos de los ungulados aparecen los últimos. Desde el *Mastodon angustidens*, forma la más alejada de los proboscédeos vivos, hasta los elefantes actuales, existen perfectamente conocidas numerosas formas de transicion que hacen incontestable su parentesco hasta con el mismo *Dinotherium*, caracterizado por sus defensas inferiores encorvadas hácia abajo.

Siendo todavía poco conocidas las especies terciarias de los desdentados, roedores, insectívoros y queirópteros, y aunque se conocen representantes en los tiempos geológicos que se parecen á las especies actualmente vivas; la filiacion genealógica de estos grupos no puede determinarse con tanta exactitud. Pero lo mismo que el descubrimiento del *Ancylotherium* de Pikermi ha venido á disminuir el aislamiento en que se encontraba el enorme desdentado del género *Macrotherium* y estrechar la distancia que separaba á los ungulados de los ungüiculados, nuevos y posteriores hallazgos suministrarán, sin duda, datos suficientes para completar aquella.

De los carnívoros se conoce perfectamente el tránsito del oso al perro por el *Amphicyon*, *Hyenarctos* y *Æluro-*

pus; el del perro á la civeta por el *Cynodon*; el de la hiena á la civeta por el *Ictitherium* y el *Hycenictis*; el de los mustélidos á los vivérridos por el *Lucretis* y el del perro al turon por el *Pseudœlurus* y el *Dinictis*.

Los cuadrumanos, en sus dos grupos de los lemurídeos y los monos, aparecen en la época terciaria desde el terreno eoceno. Sus afinidades de los primeros con los paquidermos están perfectamente establecidas por los géneros fósiles *Adapis* y *Plesiadapis*, siendo formas intermedias entre los paquidermos y los monos las de los géneros *Cebochærus*, *Acothelurum* y *Oreopithecus*. Respecto al *Dryopithecus*, sus caracteres osteológicos marcan una gran semejanza con los de la especie humana.

Existen además en todos ó casi todos los grupos formas extrañas, que se han extinguido sin dejar al parecer posteridad alguna como se ve, por ejemplo, entre los paquidermos el *Dinoceras* y *Brontotherium*, y el *Machærodus* entre los carnívoros. Interpretando la existencia de estas formas monstruosas dice Alberto Gaudry: «Pienso, que es imposible admitir que las manifestaciones de la vida de las diversas edades geológicas, hayan tenido únicamente por objeto traer la naturaleza al estado en que hoy la vemos. Cada época de la historia del mundo ha tenido algunos seres que han sido hechos para ella dándole una fisonomía propia, los cuales, después de su desarrollo completo han desaparecido.»

CAPÍTULO XV.

HECHOS PSICOLÓGICOS.

I.

Motivo de opuestas doctrinas y encontradas ideas ha sido, desde los más antiguos tiempos hasta el día, entre naturalistas y filósofos, la solución del complicado é interesante problema biológico, del origen y naturaleza del *instinto* y el de las diversas funciones psíquicas de los animales.

Sin hacer una reseña histórica de las diferentes opiniones emitidas sobre la naturaleza mental de los animales, podemos, condensando lo que sobre el particular se ha escrito, resumir aquellas en la forma siguiente: la del automatismo absoluto de Descartes y Malebranche, por más que pueda considerarse al primero como el precursor, con la idea de sus espíritus reflejos, de los luminosos trabajos de Legallois, Marshall-Hall y Prochaska, sobre las acciones reflejas de los centros de innervación; la de Buffon y los escolásticos, concediéndoles la sensibilidad, aunque sin la facultad de pensar; la de aquellos, que como Jorge Leroy, los consideran como seres dotados, no solo de sensibilidad, sino también de inteligencia; y por último, la de la escuela transformista, que como Lamarck sostenía, los instintos no son más que hábitos adquiridos, fijados y transmitidos por la herencia; considerando la inteligencia misma en sus diversos grados, la consecuencia ó resultado necesario del lento y progresivo trabajo de la selección.

Compréndese por este ligero resúmen, la causa de la divergencia que respecto á la idea del instinto se nota, ya en las diversas acepciones del sentido vulgar, ya también en las que



revisten el carácter científico. Pero aunque tan vasta la extensión de los instintos, pues su dominio comprende todo el campo de la vida animal, desde los invertebrados reducidos á esta sola forma de la existencia mental, hasta los vertebrados y el hombre mismo; se pueden sin embargo, distinguir de los demás fenómenos psicológicos, fijando sus caracteres, que si no absolutamente exactos, son suficientes al menos para no confundirlos.

Se dice, con efecto, que el instinto es innato ó anterior á toda experiencia individual; que es perfecto y que parece inmutable; ni conoce el fin, ni los medios que tiene que emplear para conseguirlo, es inconsciente. Estos caracteres son bastantes para formular una teoría general, que satisfaga los términos del problema siguiente:—¿Qué es el instinto? ¿Cuál es su origen?

Antes de contestar á la primera parte de la cuestion propuesta, necesitamos hacer una excursion, siquiera sea rápida, al campo de la Fisiología experimental de los centros de innervacion, cuyos actos reflejos, nos conducen á la interpretacion racional de los interesantes y curiosos fenómenos de la actividad inconsciente.

La médula espinal, aparte de su carácter de órgano conductor, es á su vez centro de innervacion y asiento, por lo tanto, de acciones reflejas. La accion refleja simple, consiste en un movimiento de una parte cualquiera, determinada por una excitacion de esta parte y obrando por el intermedio de un centro nervioso distinto del cerebro. Si como tantas veces se ha hecho por diferentes fisiólogos, se decapita una rana, por ejemplo, y en un muslo se la quema con unas gotas de ácido, se verá ejecutar el animal, los mismos movimientos, que sometida á igual experimento, verificaba antes de la decapitacion. Si se le amputa despues el pié, la rana intenta algunos infructuosos esfuerzos con el miembro amputado, y replegando despues el muslo del lado opuesto frota con el pié que le queda el punto quemado por el ácido, como para quitar la causa del dolor. Este experimento como otros del mismo

género demuestran, que las acciones reflejas de la médula son automáticas ó inconscientes al par que coordinadas.

El bulbo raquídeo ó médula oblongada, además de contener, como la médula espinal, las fibras nerviosas conductoras que nacen de ella y de su parte inferior, es tambien centro especial de innervacion refleja para los fenómenos de nutricion. Con efecto, el bulbo raquídeo es el punto de partida de los movimientos reflejos compuestos de la respiracion, de los del corazon, que depende de la innervacion central, de varios actos reflejos y conexos con la respiracion, como el estornudo, tos y bostezo, y segun Schroeder van der Kolk, los movimientos de deglucion y de mímica involuntaria, tienen igualmente su asiento en el bulbo. Así es, que despues de la ablacion del cerebro, dejando intactos el bulbo y la protuberancia anular, el animal operado de este modo, dá gritos lastimeros como expresion de un verdadero dolor, cuando se le pincha; una rata despues de quitados los hemisférios cerebrales, hace un brusco movimiento de sobresalto, imitando cerca de ella el bufido de un gato. Varios animales privados tambien de los hemisferios ejecutan movimientos con sus labios, como para evitar la sensacion desagradable que parece producirles una decoccion de coloquintida vertida en su boca.

La destruccion de los tubérculos cuadrigéminos y bigéminos, determina la ceguera completa, y la del ojo opuesto cuando es la de uno solo. Á pesar de esto, un pichon á quien se quitan los hemisférios cerebrales, hace un movimiento de cabeza, como para evitar el golpe, cuando bruscamente se le acerca el puño; y si se le aproxima una luz, sigue con la cabeza los movimientos hechos con aquella.

El cerebello, parece ser el centro de innervacion encargado de la coordinacion de los movimientos musculares, como lo prueba la notable influencia que sobre estos ejerce su destruccion. Los movimientos subsisten, pero irregulares y mal coordinados, observándose al mismo tiempo, que si los animales sobreviven á la operacion, puede restablecerse poco á poco la coordinacion de aquellos. Esta coordinacion, segun Des-

pine, (51) exige una ciencia infinita, la cual es ignorada por el espíritu. Observemos, según el mismo autor, los rápidos y variados movimientos del perro que sigue el carruaje de su amo, saltando y brincando ante los caballos, pasando y repasando entre las ruedas sin que le toquen siquiera, ejecutando todos estos movimientos sin que el animal sepa como. Esta coordinación automática nos explica también, porque se ve con frecuencia, que hombres muy inteligentes son á su vez muy torpes para los actos mecánicos y vice-versa, y que razas inferiores, bajo el punto de vista de la destreza, pueden igualar á otras superiores.

¿Qué nos dicen el examen y comparación de estos hechos tan interesantes de fisiología experimental? Que tales centros nerviosos por su carácter fisiológico especial, determinan sensaciones inconscientes de placer y dolor, acústicas, gustativas y luminosas. Nos demuestran, que los movimientos no son simplemente mecánicos como los de una máquina, y que los actos ejecutados por los animales, son propios á un fin particular y determinado, empleando medios tan diferentes como es la causa que los provoca; es decir, que revisten los caracteres de la inteligencia y la voluntad, siendo idénticos en cuanto al fondo con los actos psicológicos, de los que difieren en último término, porque falta la conciencia.

El cerebro en su parte externa ó cédular, es considerado como el asiento de las funciones psicológicas más elevadas y complejas, pero sabemos también, después de los interesantes trabajos de Carpenter, Laycock, Luys, Ferrier, Charlot Bastian y tantos otros, que el cerebro posee una actividad automática, que constituye lo que se llama cerebración inconsciente ó actividad preconsciente del alma. Si examinamos ahora los hechos que nos ofrecen la sensibilidad general, las funciones intelectuales y muchos estados mórbidos, en todos ellos veremos aparecer los comprobantes irrecusables de esa actividad particular, que saliendo de la región de lo inconsciente, nos explica el automatismo propio del cerebro.

Los estados de alegría y tristeza, ese bien ó malestar que

con tanta frecuencia sentimos, los presentimientos, las anti-patías y simpatías, lo que se llama el tacto especial para determinadas cosas, el dulce é irresistible sentimiento del amor maternal, ¿qué son sino manifestaciones inconscientes que surgen de lo profundo de nuestro sér? Los sábios, los grandes inventores, los artistas, los místicos, los profetas, sienten la inspiracion, como impulso involuntario que los lleva á la realizacion de sus obras; siendo las creaciones más elevadas de la imaginacion, los resultados necesarios de la actividad inconsciente. Esa rápida intuicion que caracteriza al génio, ¿qué viene á ser, sino un razonamiento inconsciente? Ciertos estados mórbidos nos ofrecen multitud de casos y hechos curiosos de cerebracion inconsciente, en varios de los que vemos ejecutarse actos de gran complicacion, cuyos resultados se obtienen á veces por procedimientos más sencillos y directos, que si se verificasen en el estado normal, tales son: el sonambulismo natural y artificial, el éxtasis y la catalepsia, en los cuales vemos ejecutarse actos y operaciones mentales tan complicados, que solo se diferencian de los verdaderamente psicológicos en la falta de conciencia que los caracterizan.

Filósofos y naturalistas, al tratar de los instintos, están conformes en asignarles como caractéres distintivos, el automatismo y la falta de conciencia, por más que al tratar de definirlos no exista igual conformidad. Para unos, instinto es sinónimo de inclinacion, deseo, propension; para otros, es todo fenómeno psicológico, toda forma de actividad mental inferior á la del hombre; el instinto es para algunos una impulsión innata, hereditaria, ciega y fatal; segun Hartmann, (52) «es un acto conforme al fin, pero sin conciencia del fin;» Jorge Pouchet (53) lo define, «un conjunto de hábitos adquiridos en el tiempo y fijados por la herencia;» y finalmente Darwin, sin intentar una verdadera definicion, considera como instinto, «todo acto ejecutado por un animal, sobre todo si es muy jóven y sin experiencia alguna, ó por muchos individuos, sin que parezca, preveen el fin, y que el hombre no podria ejecutar sino mediante la reflexion y el hábito.

Si ante esta divergencia de opiniones respecto á la naturaleza del instinto, reflexionamos sobre lo que dejamos expuesto relativamente á los actos reflejos verificados por los diferentes centros de innervacion, podemos considerar los instintos como acciones reflejas compuestas, y por tanto, íntimamente enlazadas á la ley biológica del hábito y á los modos inconscientes de la inteligencia. ¿Qué es pues, el instinto? *Una forma inconsciente de la inteligencia determinada por la organizacion.* Esta definicion dada por el distinguido filósofo francés Tomás Ribot en su interesante libro sobre la *Herencia*, es la que en nuestro concepto, fija de una manera concreta, y más exactamente que todas las dadas hasta ahora, los caracteres psicológicos y fisiológicos del instinto. Examinemos las razones en que se funda.

Sabemos, porque la experiencia y los hechos así lo demuestran, que á la actividad consciente de la inteligencia, aun en sus funciones más elevadas, corresponde otra actividad inconsciente. Tomemos como ejemplo un hecho bien conocido, el sonambulismo. «El sonámbulo, dice Ribot, marcha, corre, sirve á la mesa, como el criado de Gassendi; hace versos, copia música, compone y corrige sermones, resuelve problemas, escribe páginas de filosofía como Condillac. Lo hace todo tan bien y aun mejor que en el estado de vigilia, con una seguridad notable, como en el instinto. Además, el sonámbulo, durante su acceso, no ejecuta más que los actos que le son habituales; el poeta no escribe música, ni el músico hace versos, ni á Condillac se le sorprendió nunca bordando. Finalmente, otra analogía con el instinto; todos estos actos se ejecutan sin conciencia. Si el sonambulismo durase siempre y fuera innato, sería imposible distinguirlo del instinto.»

Curiosísimos y numerosos hechos nos ofrecen ciertos estados mórbidos, en que abolida la conciencia, se ejecutan automáticamente los mismos actos, que cuando aquella se encuentra en toda su actividad, como por ejemplo, el músico de que habla Trousseau en sus Lecciones clínicas, que durante el ataque epiléptico de que padecía, continuaba tocando su vio-

lin como si estuviese despierto; y la mujer que cita Schroeder van der Kolk, que continuaba comiendo, bebiendo ó trabajando, sin que al volver del ataque tuviese conciencia alguna de lo que había hecho. ¿Qué sucede en estos casos y en otros del mismo género, para que actos intelectuales se trasformen en instintivos? Que la inteligencia se haga inconsciente. Entre la inteligencia y el instinto, hay, pues, identidad de naturaleza y diferencia de grado.

Abordemos más de cerca la cuestion; comparemos los caracteres generales que se asignan al instinto en oposicion á los de la inteligencia, y veremos comprobada la afirmacion anterior y la exactitud de los términos de la definicion que de aquel hemos dado, pues si bien comparando los extremos parecen verdaderos, nada tienen de absoluto.

Si el instinto es innato, la inteligencia segun las escuelas filosóficas contemporáneas, goza en cierto modo de igual carácter, admitiendo formas *à priori* del pensamiento ideas latentes, y preordenaciones del sistema nervioso y del organismo; además, existen, como hechos indudables, instintos adquiridos que en su origen, como despues veremos, son hábitos fijados por la herencia.

El instinto no es invariable, ni tan fatal, ciego y automático como generalmente se le supone. Numerosos hechos, como veremos más adelante, demuestran que los instintos se modifican, aparecen y desaparecen, según las circunstancias. Algunas veces el instinto se equivoca, y antes de llegar á la perfeccion de sus obras muchos animales, han necesitado tiempo y muchos tanteos para conseguirlo. Por último, la inteligencia sabemos ya, que si de ordinario es consciente, se hace inconsciente y automática sin dejar de ser ella misma.

¿La inteligencia y el instinto son, pues, lo mismo? En cuanto á su naturaleza creemos que sí, en cuanto á sus manifestaciones son bien distintas. «La inteligencia, dice Ribot, es un espejo que refleja el universo; es en un sentido, instrumento maravilloso, infinita como el mundo, al que abraza y mide. Por el progreso acumulado de las generaciones, tiende hácia

una correspondencia cada vez más perfecta con su objeto. En su desarrollo á través del tiempo, el espacio, la variedad infinita de los séres, persigue sin descanso su ideal: todo lo comprende, desde el fenómeno vulgar, hasta las leyes eternas y soberanas del cosmos. El instinto es mucho más humilde; no refleja el mundo sino bajo un pequeño ángulo; su correspondencia es limitada; apropiado solo á un medio reducido; no se adapta sino á corto número de circunstancias. En lugar de un inmenso palacio desde el que se abarca un horizonte sin límites, es una modesta casita, que solo tiene una pequeña ventana. ¿Pero para mirar al exterior no es igual el procedimiento?»

Si difícil y complicada, como hemos visto, es la primera parte del problema que nos hemos propuesto desenvolver, más oscura y difícil es todavía la explicacion de la segunda, que al origen del instinto se refiere.

Partiendo del principio de la invariabilidad de las especies, en virtud del que, éstas han venido á la escena de la vida con su forma y organizacion definitivas, la solucion está dada, sus caracteres mentales han sido tambien fijados de antemano, y son tan invariables como sus caracteres orgánicos. Pero desde el instante en que á este concepto, sobre el origen de las variadas formas de la vida que actualmente existen en la superficie de la tierra y han existido en los diferentes períodos de su evolucion, se sustituye la hipótesis *monofilética* de Haeckel ó la *polifilética* de Darwin, segun las que, las diferentes formas específicas proceden de uno ó varios tipos primitivos, bajo la accion permanente en el tiempo, de la adaptacion, la concurrencia vital ó lucha por la existencia, la herencia y la seleccion, comprendemos científicamente la formacion y desaparicion de las especies, que de otro modo son inexplicables.

Tomando, con efecto, como punto de partida, la idea de la descendencia, sea mono ó polifilética, segun la que, el árbol genealógico de la vida arranca de uno ó diferentes organismos rudimentarios cuyos instintos necesariamente habian de ser

muy sencillos, y que la organizacion física como la constitucion mental son correlativas, veremos entonces, que subordinados los instintos á las causas que determinan la variacion morfológica de las especies, la adaptacion, la herencia y la seleccion, tendrán tambien lugar modificaciones mentales, que constituyendo un progreso sobre los estados anteriores, darán al animal, con condiciones de mayor complicacion, mejor aptitud y mayores probabilidades de supervivencia.

Todo órgano tiene, en general, sus funciones propias y determina en los séres las mismas necesidades. La forma de un animal es apropiada á sus inclinaciones, así es que, aquellos que nos parecen más imperfectos por su organizacion, son tan perfectos en sus condiciones de existencia como los demás. El perezoso, por ejemplo, cuya locomocion sobre el suelo es tan lenta y difícil por la disposicion de sus extremidades, le favorece en cambio para trepar fácilmente sobre los árboles, donde vive. El topo destinado á vivir debajo de tierra, tiene sus extremidades anteriores organizadas para cavar y no para la marcha; su aparato visual casi innecesario dentro de sus galerías subterráneas, está reducido á unos pequeños ojos rodeados de muchos pelos y tan atrofiados aquellos en algunos, que forman la especie ciega (*Talpa caeca*), frecuente en las comarcas meridionales de nuestro país.

Se objeta contra la correlacion de los instintos y la organizacion, que las variaciones deben ser simultáneas y perfectamente adaptadas, porque un cambio en la una sin una modificacion inmediata en los otros, tendria que ser funesta á los individuos en quienes tal desacuerdo se produjese. Pero toda la fuerza de esta objecion, como dice Darwin, descansa en la equivocada suposicion, que los cambios de estructura y de instintos son bruscos y súbitos. Con efecto, del mismo modo que las más pequeñas modificaciones accidentales útiles ó favorables al animal en la estructura física conservadas por la seleccion, se desarrollan por el uso ó el hábito trasmitiéndose por la herencia; las más leves variaciones ocasionadas tambien por las mismas causas que obran sobre aquella, ó por otras

desconocidas, tal vez, actuando sobre la organizacion mental, deben determinar las trasformaciones y adquisicion de nuevos instintos. Así es, que ningun instinto complejo puede desarrollarse por seleccion natural, sin una lenta y gradual acumulacion de ligeras, numerosas y útiles variaciones.

Formuladas estas afirmaciones, parece á primera vista, que deberiamos encontrar en la naturaleza todos los grados transitorios por los que cada instinto complejo haya pasado. Pero lo mismo que en la organizacion física deben hallarse, segun Darwin, no los grados transitorios, porque no pueden haber existido más que en la línea de ascendientes directos de cada especie, sino solo algunos vestigios de transiciones análogas en las diversas líneas colaterales actualmente vivas. Y que estas transiciones son posibles, el gran naturalista lo ha probado brillantemente, estudiando con la paciencia, la habilidad y la profunda ciencia que distingue todos sus trabajos, los instintos naturales y adquiridos de varias especies y particularmente, los maravillosos, complicados y hasta entonces inexplicables, de las hormigas y abejas.

II.

Es un hecho indiscutible y la observacion lo demuestra á todos, que así como la estructura orgánica, los instintos obedecen á la ley general de la trasmision hereditaria, ley que se extiende desde los instintos naturales y primitivos hasta los adquiridos, bien naturalmente ó bajo la influencia de la domesticidad. Los mamíferos, las aves, los insectos, todos los animales, en fin, trasmiten á sus descendientes, además de sus caracteres orgánicos, sus instintos arquitecturales y constructores, y si bien nos llenan de admiracion la especie de falansterio construido por los pequeños pájaros del Cabo conocidos con el nombre de *republicanos* (*Loxia socia*), las sorprendentes obras hidráulicas del *castor* del Canadá, los sólidos y

elevados nidos de los *Termites* ó mal llamados hormigas blancas y los maravillosos panales de la *abeja doméstica*, no nos sorprende que heredando su conformacion los hijos de los padres, se manifiesten en estos iguales actos psicológicos. Mediante esta tendencia conservadora de la herencia de los instintos, podemos còmprender la causa de que muchos hábitos primitivos resistan tenazmente á la influencia de una prolongada domesticacion. «Así vemos, como resto de la vida original del asno en el desierto, la fuerte repugnancia que experimenta para atravesar la más pequeña corriente de agua, y el placer con que se revuelca en el polvo. El camello, que está domesticado hace tanto tiempo, experimenta la misma repugnancia para atravesar los riachuelos. Los cerdos jóvenes se tienden sobre el suelo cuando se espantan y procuran así ocultarse aunque el sitio esté desnudo y al descubierto. Los pavipollos y los pollos de gallina cuando la madre da la señal de peligro, se ponen en salvo, procurando ocultarse, como hacen los perdigones y los faisanes para que aquella pueda volar, lo que en domesticidad no pueden hacer. El pato moscado (*Dendrocygna viduata*) se posa y anida con frecuencia sobre los árboles; y nuestros patos moscados domésticos, aunque muy indolentes, se posan sobre los muros, los trojes, etc., y si se les deja pasar la noche en los gallineros, las hembras se posan en alto al lado de las gallinas, no haciéndolo el macho por ser muy pesado para subir con facilidad. Sabemos que el perro, aunque abundante y regularmente alimentado, entierra muchas veces los alimentos sobrantes, como lo hace la zorra; le vemos dar muchas vueltas como para pisar la yerba en el sitio donde quiere acostarse; escarba con sus patas el suelo para cubrir y ocultar sus excrementos, lo que no hace por último, sobre la tierra. Encontramos, en fin, en el placer con que los corderillos y cabritillos se agrupan y retozan sobre el más pequeño montículo del terreno donde están, los vestigios de sus antiguos hábitos alpestres.»

Que los instintos son variables, como lo es la herencia, es un hecho indudable, llegando en muchos casos la variacion

hasta desaparecer ó trasformarse completamente, observándose tambien con frecuencia diversidad de instintos en una misma especie.

Como prueba de que los instintos son variables, notemos las modificaciones introducidas en la construccion de sus nidos en comarcas diferentes, segun Audubon lo ha comprobado para las mismas especies de aves en el Norte y Sur de los Estados-Unidos. El temor instintivo de ciertos séres á determinados enemigos aumenta ó disminuye con la experiencia, como se ha observado en los animales indígenas de las islas desiertas, donde completamente tranquilos á la aproximacion del hombre, huyen á su vista cuando han experimentado los efectos de sus diferentes medios de destruccion. El mismo instinto de las abejas, que bien conocido de todos, se cree por la generalidad absolutamente invariable, no lo es tampoco, viéndolas trabajar, segun se ha hecho, con cera endurecida con vermellon ó reblandecida con grasa. Se las ha visto tambien emplear en lugar de própolis, una pasta hecha con cera y trementina, de la que préviamente se habia cubierto el tronco de algunos árboles descortezados, así como usar diferentes sustancias en vez del néctar de las flores, entre otras el azúcar, la cual se emplea en algunas comarcas para alimentacion artificial de estos insectos durante el invierno.

Las observaciones de Darwin y de nuestro compatriota Azara sobre el *pico* de las llanuras de la Plata (*Colaptes campestris*), que tiene todos los caracteres esenciales del género: dos dedos dirigidos hácia adelante y dos hácia atrás, disposicion tan favorable para trepar por la corteza de los árboles, como lo hacen las otras especies, su pico prismático y fuerte, su lengua alargada y puntiaguda y las pennas caudales rígidas y agudas, organizacion tan á propósito para apoderarse de los insectos que viven debajo de la corteza de los vegetales, y nunca se le vé, sin embargo, subir á los árboles. Las *ocas* terrestres y las *fragatas*, que como las demás palmípedas, tienen sus dedos unidos por una membrana, conformacion la más propia para la natacion, rara vez se las vé

en el agua, en tanto que los *somormujos* y *gallinetas*, aunque sus dedos solo están bordeados por una membrana, son eminentemente acuáticas. Entre las aves zancudas, cuyas largas patas les sirven para habitar los sitios pantanosos y andar sobre las plantas flotantes, vemos al lado de las *fochas* y *gallinetas de agua*, de costumbres tan acuáticas, el *guion de codornices* (*Rallus crex*) casi tan terrestre como las perdices y codornices. Estos y otros muchos ejemplos que pudiéramos citar, que no tienen explicacion científica dentro de la teoría de las causas finales en todo lo que aparentemente tienen de anómalo, se comprenden sin dificultad, segun la teoría trasformista, como efectos lentos y graduales de la adaptacion en la lucha por la existencia, y la seleccion natural.

El estudio de los animales domésticos nos suministra hechos y pruebas suficientes, de que la variabilidad de los instintos naturales ó primitivos llega hasta el punto de perderse completamente aquellos, al propio tiempo que nos demuestra la aparicion de otros nuévos. Existen ciertas razas de gallinas que pierden el instinto de la incubacion, así como en los pollos de las aves de corral desaparece el temor naturalmente instintivo á los perros y gatos, temor que se conserva en los pollos del *Gallus bankiva* ó *gallo de la India*, especie que se supone origen de todas las razas domésticas de gallinas. El perro, que como la zorra, el lobo y el chacal, tiene en el estado salvaje el instinto de perseguir á las gallinas y al ganado, mediante la domesticidad lo pierde por completo, desapareciendo en el mastin, severo y vigilante guardian, que dando vueltas al rededor de aquel auyenta con su actitud ó acomete con furor á sus enemigos.

¿Cuál es la génesis de los instintos? ¿El estado actual de la ciencia, resuelve definitivamente esta cuestion? Creemos que no, pero sí opinamos, que el camino está abierto, y que la direccion dada por Darwin y la escuela trasformista, considerando aquellos como una suma de hábitos hereditarios determinados fisiológicamente por la accion refleja nerviosa, dará un dia la clave del gran problema de la vida mental, en toda

la escala de los séres; dia que preparan el vigoroso impulso y los importantes y numerosos trabajos, que los más distinguidos filósofos y fisiólogos de Alemania, Inglaterra y Francia, publican diariamente, para llegar á constituir una verdadera *Psicología comparada*.

De todos los actos instintivos, los que con justa razon se consideran más complicados y maravillosos son, el instinto esclavista de algunas hormigas y el constructor de la abeja doméstica. Es sobre los admirables instintos de estas especies en los que Darwin, puede decirse, funda su teoría sobre el origen de aquellos, considerándolos procedentes por seleccion y herencia de otros muy sencillos.

El instinto esclavista de las hormigas se descubrió primero por Pedro Huber, en la *hormiga rosada* (*Polyergus rufescens*.) Los machos y hembras fecundas de esta especie, no trabajan absolutamente nada y las neutras ó hembras estériles no hacen otra cosa, que desplegar una gran energía en la captura de esclavas de otras especies. Hasta tal punto llega su indolencia para el trabajo, que habiendo aislado Huber unos treinta individuos, con provision abundante y con huevos y larvas suyas, pero sin ninguna esclava, para estimularlas á trabajar, no se decidieron á hacer nada, ni aun á comer, pereciendo la mayor parte de hambre. Introducida despues una sola esclava, se puso en seguida al trabajo, dió alimentos á las que sobrevivian, salvándolas de una muerte próxima, construyó algunas celdillas, empezó á cuidar de las larvas, poniendo en seguida todo en orden. Si ante hechos tan auténticos como admirables, suponemos, que desde su origen esta clase de hormiga ha gozado de tal instinto, no hay explicacion posible, es porque es y nada más. Pero desde que por Pedro Huber, M. F. Smith y Darwin mismo, se descubre que otra variedad de hormiga, la *hormiga sanguinea*, tiene tambien esclavas, aunque en menor número, y con la diferencia, que en tanto que la variedad que vive en Suiza, amas y esclavas acarrear materiales para la construccion y recojen subsistencias para la comunidad; en las de Inglaterra, las

amas solo salen del hormiguero para atender á las necesidades de la construccion y el alimento de todas, y comparamos las costumbres de unas y otras; vemos entonces dibujarse el tránsito y gradacion de unos á otros instintos, si bien no puede demostrarse, por qué série de grados transitorios se ha desenvuelto el instinto de la hormiga sanguínea. «Sin embargo, dice Darwin, como he visto á veces hormigas, que de ordinario no hacen esclavas, llevarse ninfas de otras especies cuando las encuentran esparcidas en las inmediaciones de sus nidos, no es imposible, que algunas de estas ninfas conservadas con su alimento, se desarrollen, y que estas hormigas forasteras, siguiendo sus propios instintos, hayan llenado en su nido de adopcion las funciones de que eran capaces. Si sus servicios se han encontrado de alguna utilidad para la especie en medio de la cual han nacido casualmente, hasta el punto, que fuese más ventajosa á esta especie capturar trabajadores que procrearlos, el hábito adquirido de recoger ó de robar huevos ajenos, solo para alimentarse, podria haberse hecho más fuerte ó trasformarse por seleccion natural, hasta tener por objeto principal criar esclavas.»

«Una vez adquirido el instinto, por débil que fuese al principio y menos pronunciado aun que en las hormigas sanguíneas inglesas, que reciben menos servicios de sus esclavas que la variedad suiza del mismo nombre, la seleccion natural puede haber bastado á aumentarlo y modificarlo, siempre en la hipótesis que cada modificacion haya sido ventajosa á la especie, hasta que en fin se haya producido una variedad de hormigas tan enteramente dependiente del trabajo de sus esclavas, como lo es hoy dia el del poliergo ú hormiga rosada.

Además de este admirable instinto esclavista, estos pequeños séres ejecutan multitud de otros actos que revelan cualidades excepcionales en ellos, y por lo que han sido motivo de atencion para el hombre desde los tiempos antiguos. Salomon en sus Proverbios dice (34): «Vé á la hormiga ó perezoso y considera sus caminos y aprende sabiduría: la cual no teniendo guia, ni maestro, ni caudillo, previene para sí el sustento en

el estío y en tiempo de la miés allega lo que ha de comer.» Ciceron, hablando de la hormiga, se expresa así (55): *In formica non modo sensus sed etiam mens, ratio, memoria:* «La hormiga no está solo dotada de sensibilidad sensorial, sino de inteligencia, de razon y de memoria.»

Los hechos demuestran que en estos pequeños insectos existe, al menos en el mayor número de especies, el sentimiento de la amistad así como el de la antipatía ó enemistad. Por regla general, todas las hormigas del mismo nido son amigas, y enemigas, no solo las de especies distintas, sino las de la misma pero habitantes de diferentes hormigueros. Si se encuentran en su camino dos hormigas del mismo nido, pasan adelante unas veces y otras se detienen conversando un corto tiempo por medio de sus antenas, y si son enemigas evitan el encuentro á menos que sea una de ellas más fuerte y robusta en cuyo caso ataca á la otra, haciéndose tales combates más encarnizados cuando se hayan sostenidas por sus respectivas amigas, generalizándose á veces aquellos. La alimentacion mútua es un signo de la amistad, viéndose tambien de qué modo se ayudan en el trasporte de materiales y alimentos y de qué manera una amiga enseña á otra un nuevo camino, así como los individuos que en un largo viaje se fatigan ó cansan son trasportados por sus compañeras. Segun las curiosas observaciones y experiencias de J. Lubbock (56), no solo existe el sentimiento de la amistad entre las hormigas del mismo hormiguero sino que tambien es frecuente el de las amistades individuales, reconociéndose y despertándose este afecto despues de una larga separacion. Son tambien muy curiosos é interesantes los cuidados y atenciones que emplean con los individuos heridos en los combates y con los enfermos. Y lo que es más sorprendente todavía, cuyas primeras indicaciones se estimaron como verdaderas fábulas, pero que observaciones posteriores de Forel, Pelty, J. Lubbock y Cook, entre otros, han confirmado, cual es el de enterrar á los individuos muertos en sitios apartados de los nidos, como si la vaga idea de un cementerio existiese en la cabeza de estos pequeños animales.

Si lo mismo que en las hormigas, comparamos el admirable instinto de la *abeja doméstica* con el de otras especies de insectos de la familia de los ápidos, el de los vulgarmente llamados *abejorros* (*Bombus*) y el de la *abeja mejicana* (*Melipona*), observaremos de igual modo que en aquellas, grados transitorios de unos instintos á otros.

El difícil problema geométrico resuelto prácticamente por el instinto de la abeja doméstica, es el construir las celdillas de su panal de tal manera, que puedan contener la mayor cantidad posible de miel con el menor gasto posible de cera. Suponiendo que este insecto haya construido los panales desde su origen de igual modo, contentémonos solo con admirarlo, no hay manera alguna de explicarlo. Pero si comparamos ahora la sencillez de las celdillas aisladas é irregularmente esféricas construidas por los abejorros, los panales de cera formados por la abeja doméstica de Méjico, compuestos de celdillas cilíndricas destinadas á las larvas y algunas más grandes y casi esféricas colocadas á cierta distancia unas de otras, dedicadas éstas á depósitos de la miel, con la admirable y matemática perfeccion de los panales fabricados por nuestra abeja doméstica, notaremos una transición gradual entre el grosero instinto del abejorro y el complicado de ésta por el intermedio de la abeja americana. Demuestra el cálculo, con efecto, que si esta última construyese sus esferas á iguales distancias y las hiciese de igual magnitud, colocándolas simétricamente en dos filas, resultaría una construcción tan perfecta como la de la abeja doméstica: De lo cual podemos deducir, como dice Darwin, que si los instintos actuales de la abeja de Méjico fuesen susceptibles de algunas ligeras modificaciones, este insecto llegaría poco á poco á construir panales de una perfeccion tan maravillosa como los de la primera.

Pero se preguntará ahora: ¿si la selección natural no obra más que por ligeras variaciones en la organización ó en los instintos, por qué razón, las del instinto constructor de la abeja doméstica, realizando su perfeccion actual, pueden haber sido ventajosas á los progenitores de esta especie? Darwin

contesta á tal pregunta, de un modo satisfactorio y concluyente. Se sabe que un enjambre necesita consumir de doce á quince libras de azúcar para producir una sola libra de cera; de modo, que para segregar la cera necesaria para la construcción de sus panales, es preciso un consumo enorme de néctar. Teniendo en cuenta además, que un gran número de abejas permanecen pasivas durante varios días hasta que empieza la secreción de la cera, que la estación del invierno exige una gran provision de alimento, y que el porvenir y prosperidad de la sociedad, depende del mayor número de abejas que llegue á invernar; la consecuencia natural de todo esto es, que resulta ventajoso en alto grado para un enjambre la economía producida en el gasto de la cera, por la economía que á su vez tiene lugar en el de la miel.

Si suponemos ahora que inverne una comunidad de abejorros, para lo cual necesitan una gran provision de miel, se comprende que toda modificacion instintiva, que conduzca á aquellos á construir sus celdillas lo bastante cerca unas de otras para tener una pared media, les ahorraria un poco de cera. Sería por lo tanto más útil á los abejorros construir sus celdillas cada vez más regulares y aproximadas, como las de la abeja mejicana, la cual, por la misma razon, conseguiria obtener mayor ventaja también, fabricando sus celdillas más próximas unas á otras todavía, haciéndolas más regulares que en la actualidad, logrando poco á poco de esta manera, construir su panal con tanta perfeccion como lo hace la abeja doméstica.

«Así se puede explicar el más maravilloso de todos los instintos conocidos, mediante modificaciones sucesivas, numerosas pero ligeras, de instintos más imperfectos, de que aprovechándose la seleccion natural por lentos progresos, habrá conducido á las abejas á trazar su doble fila de esferas iguales, á una distancia dada las unas de las otras, y á dejar subsistir ó construir delgadas paredes en los planos de mútua interseccion.»

«Habiendo tenido por objeto el procedimiento de la selec-

cion natural, economizar toda la cera posible, dando á las celdillas una fuerza de resistencia bastante, con dimensiones y una forma conveniente para la educacion de las larvas; todo enjambre que haya construido celdillas cada vez más perfectas y que haya consumido menos cantidad de miel durante la secrecion de la cera, consiguiendo así multiplicarse mejor y trasmitiendo probablemente sus nuevos instintos económicos á otros enjambres, éstos á su vez han debido tener más probabilidades de aventajar en la concurrencia vital á sus rivales menos favorecidos.»

Existe tambien en los articulados la clase de los arácnidos, que comprende todas las especies conocidas vulgarmente con el nombre de *arañas*, que efecto de la prevencion que contra ellas se tiene son tan repugnantes y en general tan temidas. Estudiando, sin embargo, su organizacion, sus costumbres y los resultados de su industria, se ve que sus admirables instintos rayan en el límite de la más sorprendente inteligencia. «Entre los representantes más perfectos de esta clase de los animales articulados, dice Blanchard, (57) hay en los cuerpos reducidos á las más mínimas proporciones, una riqueza de organizacion, que es una de las más sorprendentes maravillas que los anatómicos hayan descubierto. Estos mismos representantes de la clase de los arácnidos tan admirablemente organizados proporcionan el espectáculo de los más curiosos instintos y muchas veces de una inteligencia que se manifiesta por los actos más reflexivos.

Es admirable, con efecto, la prevision y el juicio desplegados por las arañas para elegir el sitio donde tenderán sus redes para capturar el mayor número posible de sus víctimas, así como los variados é ingeniosos medios de que se valen para fijar sus hilos á través del espacio y en puntos á veces muy distantes los unos de los otros. Los hilos que fabrican no solo sirven para tejer sus redes sino que los utilizan para multitud de otros objetos. Construyen con ellos sus capullos, le sirven de puente para pasar de un punto á otro, para descender de los sitios elevados, para tapizar sus habitaciones, para garan-

tirle de los rigores del invierno y para huir y escapar de la persecucion de sus enemigos. Se observa además, que las jóvenes arañas ni hilan ni tejen al principio con tanta perfeccion como cuando llegan á la edad adulta, en la que el uso y la experiencia les ha enseñado sin duda.

Entre los curiosos ejemplos que pudieran citarse, uno de los más interesantes es el de la *araña acuática* (*Argyro-neta aquatica*), que habita en casi todas las aguas estancadas. Este pequeño arácnido, que respirando por pulmones, no puede efectuar esta funcion dentro del agua en la que fabrica su maravilloso nido, eleva sobre esta su abdomen á cuyos finos pelos se adhiere una burbuja de aire. Sumergiéndose en seguida hasta el fondo, elije el sitio donde haya plantas acuáticas y frota con sus patas el abdomen para que, desprendiéndose la burbuja de aire, quede este aprisionado entre las plantas, cuya maniobra repite hasta que haya almacenado bastante cantidad de aquel gas en el sitio donde ha de edificar su domicilio. Construye sobre este depósito con una tela, que aunque muy fina es muy resistente, una especie de cúpula, que es una verdadera campana de buzo, la cual sujeta á las plantas por un gran número de hilos, se llena del aire que previamente ha acumulado, y allí, en aquel fantástico palacio, se establece el animal, arrastra á su presa y es la morada de sus amores en la que se dedica al cuidado de sus hijos. El macho construye otra habitacion semejante unida á la de la hembra por una especie de galería cubierta. Si se la cautiva sabe adaptarse á las circunstancias suspendiendo su habitacion de las paredes del recipiente donde está prisionera, ó bien á falta de plantas, la sujeta por un hilo al centro de otros entrecruzados que flotan sobre la superficie del agua.

Si curiosos é interesantes son los hechos psicológicos que rápidamente acabamos de exponer, no lo son menos y más importantes todavía por sus efectos, los de los *gusanos de tierra*, objeto de la última obra que poco antes de su muerte dió á luz el gran naturalista inglés titulada: *Papel de los gusanos terrestres en la formacion de la tierra vegetal*. Este

trabajo tan importante como todas las magníficas producciones de su ilustre autor, es el resultado de atentas observaciones y discretísimas experiencias que datan desde 1837. La lectura de esta obra nos dá á conocer de qué modo el génio de Cárlos Darwin, somete al análisis más riguroso todas las condiciones biológicas de los fenómenos que investiga. Si las inmortales experiencias de Pasteur han demostrado, que los gusanos trasportan á la superficie del suelo los gérmenes de las enfermedades infecciosas contenidos en los cadáveres enterrados de animales muertos de tales enfermedades; Darwin, á su vez, prueba, que tales gusanos toman una parte muy activa en la elaboracion de la tierra vegetal, trasportando á la superficie las partículas de tierra desde una profundidad relativamente considerable, cambiando el aspecto del suelo de las comarcas que habitan, y facilitando el transporte por las aguas de los finos materiales de tierra que sobre las pendientes montañosas han acumulado.

Los gusanos terrestres, como la *lombriz de tierra*, por ejemplo, son muy abundantes en todas las comarcas del globo y muy parecidas por su aspecto exterior. Su organizacion, dentro del tipo de los articulados á que pertenecen, es poco complicada, y sin embargo, los efectos que producen á través del tiempo son maravillosos. Aunque terrestres, necesitan cierto grado de humedad en el suelo donde habitan, en el que escavan los agujeros que les sirven de morada. Sus costumbres son nocturnas, excepto en la época del celo en la que por la mañana exponen al aire la mayor parte de su cuerpo, que en general queda adherido por su extremidad posterior al agujero en que habitan. Sus escavaciones las hacen de dos modos, bien separando la tierra en todas direcciones, bien tragándola y arrojándola despues; lo cual tiene por objeto tambien el alimentarse de la materia orgánica que aquella contiene. Viven cerca de la superficie, pero en las épocas de sequías y de grandes frios penetran á una profundidad considerable, perforando sus agujeros en direccion casi siempre un poco oblícua, terminando generalmente en la parte inferior por una

excavacion un poco más ancha, donde muchos gusanos pasan el invierno arrollados en bola. Las paredes de los agujeros las revisten de unos pequeños glóbulos de tierra blanda y viscosa que arrojan estos animales y la extienden en sus movimientos de ascension y descenso, la cual, secándose, les ofrece puntos de apoyo á las pequeñas cerdas de que está provisto su cuerpo. Despues de haber tragado la tierra, ya para abrir su agujero ya para alimentarse, el gusano asciende á la superficie y la arroja mezclada con secreciones intestinales haciéndola viscosa, la cual se endurece despues secándose. La expulsion la hacen por medio de pequeñas sacudidas si la tierra está muy flúida, y si no lo está tanto, por un movimiento peristáltico lento, formando á veces fuera del agujero montones voluminosos turriiformes. Estas deyecciones no las arrojan siempre sobre la superficie del suelo, sino que suelen depositarlas en alguna cavidad, debajo de las piedras y en sus propios agujeros abandonados.

El instinto más notable de estos sencillos articulados, es el que los dirige para cerrar la abertura ó entrada de sus galerías. Los móviles que los impulsan á ejecutar estos actos son varios, sin duda, como cree Darwin; bien para impedir la entrada del agua en los momentos de grandes lluvias, bien para ocultarlas á la vista de las escolopendras que son sus más encarnizados enemigos, ó bien para impedir el libre acceso de la capa más inferior del aire enfriado por la radiacion de la noche; siendo este último el más poderoso tal vez, porque los gusanos que se tienen en vasijas con tierra en una habitacion caliente, cierran sus galerías con muy poco cuidado. Los objetos que emplean para este trabajo son muy diferentes; hojas, peciolos, pedúnculos, pedazos de papel, plumas, crines, y cuando esto no pueden procurárselo, guarnecen la abertura de sus agujeros con montoncitos de piedras. De las multiplicadas y curiosas observaciones, dirigidas con la paciencia y sagacidad que caracterizan todos los trabajos de Darwin, sobre el instinto que impulsa á estos sencillos séres á cerrar la entrada de sus galerías, valiéndose para ello de diferentes ob-

jetos, como hojas y *peciolos de plantas extrañas* y por completo desconocidas de sus antepasados, y de triángulos de papel de diferentes dimensiones, resulta: que los medios empleados para servirse de tales objetos, según los diferentes casos particulares, no pueden atribuirse ni á los instintos heredados, ni á la casualidad, sino á cierto grado de inteligencia, por más que dada la sencilla estructura orgánica de estos seres, sea difícil á primera vista concederles ningún discernimiento. Con efecto, aunque poseyendo los gusanos un instinto general para tapar las entradas de sus habitaciones, no pueden ser guiados por instintos especiales en cada caso particular, porque se les ve, según la distinta forma y naturaleza del objeto, ensayar de diferentes maneras el modo de colocarlo en los agujeros de la manera más conveniente; y otras veces, sin tentativas previas, colocarlo inmediatamente como si antes hubiesen adquirido el conocimiento de la forma general del objeto, reconociéndolo en todos sentidos por medio de la extremidad anterior de su cuerpo que les sirve de órgano de tacto.

«Si un hombre, dice Darwin, tuviese que tapar un pequeño agujero cilíndrico con objetos tales como hojas, peciolo, ó ramitas, los metería hácia adentro por su extremidad puntiaguda; pero si estos objetos fuesen muy delgados con relación al diámetro del agujero, es probable que introdujese algunos por su extremidad más gruesa ó más ancha. Lo que le guiaría en este caso sería la inteligencia. Conviene, por lo tanto, observar con cuidado, de qué modo los gusanos introducen las hojas en sus galerías, si es por la punta, por la base ó por la parte media. Es lo más importante para determinar este punto valerse de plantas extrañas á nuestro país; porque si bien el hábito de introducir las hojas en sus galerías, es sin duda instintivo en los gusanos, no es, sin embargo, el instinto quien puede decirles cómo habían de obrar en el caso que las hojas fuesen desconocidas por sus antepasados. Además, si los gusanos obrasen por puro instinto ó por una impulsión invariable y transmitida por la herencia, introducirían en las galerías

todas las especies de hojas de la misma manera. Si no tienen un instinto así definido podríamos esperar que la casualidad determinase si es la punta, la base ó el medio el que debe asirse. Desechadas estas dos alternativas no queda más que la inteligencia; á menos que en cada caso el gusano no ensaye desde luego muchos métodos diferentes y solo adopte el que se muestre posible ó el que parece más cómodo; pero obrar de esta manera y ensayar diferentes métodos, es aproximarse mucho á la inteligencia...»

«Si los gusanos son capaces, antes ó despues de haber transportado un objeto hasta la proximidad de la abertura de sus galerías, de juzgar del mejor modo de introducirlo, es preciso que se hayan formado alguna idea de su forma general. Es probablemente á lo que llegan tocándolo en todos sentidos con la extremidad anterior de su cuerpo, parte que les sirve de órgano de tacto. Bueno es recordar la perfeccion que alcanza el sentido del tacto en un hombre nacido sordo-mudo, de igual modo que lo son los gusanos. Si los gusanos tienen la facultad de adquirir alguna noción por grosera que sea, de la forma de un objeto y de las galerías, y esto es lo más probable, merecen que se les llame inteligentes, porque obran casi de la misma manera que obraría un hombre en circunstancias semejantes.»

Estos sencillos animales, como vemos, tan admirablemente estudiados por Darwin, son por sus instintos y rasgos intelectuales, pruebas irrecusables de la doctrina expuesta sobre el origen de los hechos psicológicos, resultado de la evolucion orgánica.

Además de la importancia que bajo el punto de vista psicológico ofrecen estos sencillos organismos, no podemos menos de insistir, aunque algo ajeno á este lugar, de la que á su vez tienen, como ya hemos indicado, en la formación de la tierra vegetal. Extendidos como se hallan los gusanos por casi todas las comarcas del globo y en virtud á sus costumbres y perforación de sus habitaciones hasta cierta profundidad de la superficie del suelo, preparan este del modo más conve-

niente para el alimento de las plantas de raíces fibrosas y para la germinación de las semillas. Por la perforación de sus galerías facilitan la penetración del aire á bastante profundidad, y exponen á la acción benéfica de este agente por el continuo movimiento de tierras una porción considerable de estas. Arrastran al interior de aquellas diferentes partes orgánicas, unas para tapar la entrada de sus habitaciones, otras para servirles de alimento, las cuales digeridas en parte y mezcladas con las secreciones intestinales y urinarias y con la tierra tamizada que tragan, forman el *humus*, uno de los elementos más esenciales y de los más importantes de la tierra vegetal. Estas finas deyecciones son también arrastradas por las lluvias á los sitios inclinados, y cuando se secan, forman pequeñas bolitas que con facilidad ruedan por las pendientes. Si el suelo es horizontal, tiene abundante yerba y el clima es bastante húmedo para impedir que el viento pueda levantar mucho polvo, entonces las deyecciones son trasportadas en una dirección uniforme á la de los vientos dominantes de la comarca, sobre todo cuando aquellas están húmedas y secas. De este modo la capa de tierra vegetal no alcanza un gran espesor, pero sirve al mismo tiempo por impedir la descomposición de las rocas subyacentes. Esta misma propiedad protectora de la tierra vegetal, formada por los gusanos, se extiende á todos los objetos que se encuentran en la superficie, por lo cual dice Darwin:

«Los arqueólogos deberían estar reconocidos á los gusanos, porque conservan y protegen durante un período indefinido toda especie de objetos no sujetos á descomposición, que quedan abandonados en la superficie del suelo enterrándolos bajo sus deyecciones. De este modo es como se han conservado numerosos y elegantes pavimentos, mosaicos curiosos y otros restos de la antigüedad, bien que sin duda alguna, los gusanos hayan sido también poderosamente ayudados por la tierra arrancada por la lluvia ó por el viento al suelo adyacente, sobre todo si estaba cultivado. Los antiguos pavimentos de mosaico han sufrido, sin embargo, muchas veces, porque se han

rebajado con desigualdad, porque desigualmente habian sido minados por los gusanos. Aun los viejos y macizos muros pueden ser minados y rebajados, ninguna construcción está garantida contra este peligro á menos que los cimientos no estén á seis ó siete piés de la superficie, espesor al que los gusanos no pueden llegar en sus escavaciones. Es probable que muchos monolitos y antiguos muros han caido por haber sido minados por los gusanos.»

Los maravillosos efectos producidos por séres relativamente tan insignificantes al parecer y aun de otros más sencillos todavía, como los *pólipos coralaris*, por ejemplo, constructores de innumerables arrecifes y de las islas del Océano, prueban de un modo palpable y evidente los poderosos efectos de pequeñas causas siempre activas y acumuladas en el tiempo, cuya inexacta evaluación, como dice Darwin, ha retrasado tanto el progreso geológico primero y el perfecto conocimiento despues del proceso evolutivo de la naturaleza entera.

Además de estos tan notables y complicados instintos y de los interesantes destellos intelectuales, que como curiosos ejemplos acabamos de exponer nos ofrecen los animales inferiores, pudieran citarse otros muchos, que por extraños que parezcan, tienen su explicación en el mismo principio selectivo, probando al mismo tiempo la unidad de la naturaleza orgánica, que por gradaciones sucesivas camina siempre en sus operaciones, de lo homogéneo á lo heterogéneo, de lo simple á lo compuesto. Pero fijémonos solo, para terminar, en el que mueve á ciertas aves á depositar sus huevos para la incubación en el nido de otras especies, haciéndonos cargo en particular del de la hembra del *cuclillo comun*, (*Cuculus canorus*) tan frecuente en casi todas las comarcas de Europa. La hembra de esta especie no construye nido, sino que segun va poniendo sus huevos, los coje con el pico y los deposita en los de algunos pájaros insectívoros, como mirlos, tordos, petirrojos, currucas y otros, dejando al cuidado de éstos la incubación de aquellos. Como el pollo del cuclillo es mayor

que el de las especies que les sirve de padres, se introduce debajo de sus hermanos adoptivos, y colocándose cerca del borde del nido los arroja fuera para quedarse solo. ¿Cuál es la causa inmediata de tan extraño instinto? La hembra del cuclillo hace la puesta con intervalos de dos á tres dias y por consiguiente, si incubase los huevos, no podría incubar los primeros, ó si lo hiciese, resultarían empollados unos antes y otros más tarde, reuniendo en el mismo nido huevos y pollos de diferentes edades. La incubacion además, sería muy larga, lo cual retrasaría el momento de la emigracion, que es necesaria á esta especie, siendo preciso tambien que el macho solo cuidase de la alimentacion de los primeros polluelos; costumbres que se observan en el cuclillo de América, que construye su nido y en él verifica su incubacion. Pero supongamos, como hace Darwin, que el antiguo progenitor del cuclillo de Europa tuviese las costumbres actuales del cuclillo americano, y que bien los primeros ó los últimos huevos de su puesta, los colocara en el nido de alguna otra especie de ave. Semejante hecho accidental, que ha dado una ventaja cualquiera al ave adulta ó á los polluelos, puede muy bien haber constituido poco á poco un hábito útil ó provechoso para la especie entera, siguiendo este procedimiento durante largas generaciones; cuya suposicion en último término, nada tiene de arbitraria, cuando se sabe, que el cuclillo comun ó de Europa conserva todavía restos de amor maternal, de cuidados y afecto hácia su prole.

Estos é infinitos hechos del mismo género, tan extraños, tan notables y curiosos, como el reino animal nos ofrece, son completamente inexplicables segun el principio tradicional de la invariabilidad ó fijeza de las especies. Partiendo por el contrario de los que constituyen la moderna teoría trasformista, los instintos pueden considerarse no como el resultado de otros tantos actos especiales, «sino como pequeñas consecuencias contingentes de una sola ley general, que tiene por objeto el progreso de todos los seres orgánicos, es decir, su multiplicacion, su trasformacion y en fin la condenacion de los más

débiles á una muerte cierta, pero pronta, y la seleccion continúa de los más fuertes para una larga y dichosa vida, continuada por una posteridad numerosa y floreciente.»

III.

Si de los instintos pasamos á la inteligencia, cuyos actos revisten el carácter de conscientes, observamos gradacion análoga en su desenvolvimiento, así en el individuo como en la especie. El desarrollo intelectual sigue con efecto la misma marcha evolutiva en todo el reino animal considerado en conjunto, que el sistema orgánico de que tales actos funcionales dependen. El sistema nervioso, al principio rudimentario, representado únicamente por algunas células y por fibras de una extrema sencillez, va sucesivamente perfeccionándose hasta que más adelante se forman ya abultamientos ganglionares, especies de cerebros difusos ó centros de innervacion relacionados con todo el organismo mediante fibras nerviosas, las cuales constituyen especies de cordones más ó menos gruesos que reciben el nombre de nervios. Por último, localizándose y concentrándose las masas nerviosas en un eje cerebro-espinal llega á su máximum de complicacion en el grupo superior de los animales vertebrados, en los mamíferos, entre los que el hombre representa el sér más perfecto de todos ellos. Los aparatos de los sentidos siguen un desarrollo paralelo al del sistema nervioso, los cuales rudimentarios é imperfectos al principio, llegan á alcanzar finalmente esa admirable relacion armónica que notamos en los animales superiores.

Al desarrollo y perfeccion del sistema nervioso corresponde con exactitud el de sus funciones. Primero, sensacion vaga, inconsciente, y como resultado movimientos reflejos. Más adelante, por el hábito y la perfeccion de los centros nerviosos, haciéndose constante la sensacion, la memoria se despierta á la que sigue despues la asociacion de las ideas. Mediante la

influencia de los estímulos, los centros nerviosos excitados acumulan y conservan las impresiones recibidas, las comparan, y de este modo se forma la noción del placer y del dolor, según que las sensaciones determinadas por aquellas sean agradables ó desagradables. La repetición del mismo género de impresiones da á las células que las reciben y las conservan un hábito, una manera de ser y de funcionar, que determina en ellas una sensibilidad especial sobre todas las demás para tal especie de excitaciones, conservándolas por más tiempo y reproduciéndolas más fácilmente. Todos estos fenómenos, combinándose de mil maneras, dan como resultado final, y con relación á la complicación y delicadeza del sistema nervioso de que dependen, las múltiples y variadas manifestaciones de la inteligencia y del pensamiento.

Es ajeno á nuestro propósito y á la naturaleza de este trabajo penetrar de lleno en el campo de la Psicología; por eso nos limitaremos á apuntar algunas de las ideas que prueban, que lo mismo que para el instinto, son aplicables también para la inteligencia los principios de la teoría evolutiva.

Comparar, juzgar, abstraer, generalizar, inducir y deducir, son las formas superiores de la inteligencia humana por medio de las que se eleva de la simple y confusa sensación concreta á la simplicidad de la noción abstracta, á favor de cuyo proceso continuado en el tiempo, las ciencias, las artes, las religiones, la moral y la vida social y política han nacido y continuado después su incesante evolución. Pero así como las formas inferiores de la inteligencia inconsciente ó los instintos, según hemos visto, están sometidas á la ley biológica de la herencia, ¿lo están también aquellas formas superiores?

La doctrina de la herencia psicológica no es solo aplicable para explicar la génesis del pensamiento en toda la serie animal, sino que no está en contradicción y más bien concilia los diferentes aspectos de sistemas filosóficos tan opuestos, cuales son el materialismo y el idealismo. Según el primero, la naturaleza última de la inteligencia es un efecto, una función cuyo órgano es el cerebro, el cual como todo otro órgano

es trasmisible por herencia, así como la función: la herencia psicológica bajo todas sus formas, es la consecuencia natural de la herencia fisiológica. Para el idealismo, el pensamiento es la sola realidad y aun para algunos como Schopenhauer y su escuela, la voluntad es la causa primera de todo, la suprema realidad. Pero así y todo, considerada la inteligencia como una facultad derivada, esta tiene sus leyes. Supuestos los dos modos de existencia, el *noúmenos* que es dado en la voluntad y el fenómeno que es dado en la inteligencia y en la naturaleza; como á esta segunda forma son aplicables las ideas de leyes, de necesidad lógica, de categorías; admitiendo también el idealismo que hay en el orden de los hechos físicos, químicos, fisiológicos y psicológicos, coexistencias y secuencias que se pueden reducir á fórmulas fijas; no puede negarse la realidad de la herencia como una de tantas leyes empíricas, aplicable á las facultades intelectuales y conciliable con el idealismo más trascendental.

Existe entre los fenómenos que son posibles á los organismos, una continuidad organizada independiente de la naturaleza de los fenómenos mismos. Los procesos mentales representan además, de acuerdo con la doctrina de la trasmisión hereditaria, lo que hay de más permanente y habitual en las experiencias de la especie y de la raza, haciéndose, por consiguiente, el pensamiento un fiel reflejo de las relaciones vitales y de las actividades del organismo. Todo saber viene de la experiencia, es cierto, pero no de la experiencia individual, sino de la experiencia de la especie ó de la raza principalmente. La experiencia se trasmite por la herencia del mecanismo nervioso del tipo ancestral, que en muchas generaciones se ha venido acomodando gradualmente á ciertos modos de acción, los cuales se ponen en juego siempre que tengan lugar determinadas impresiones. Observaciones y experiencias repetidas en diferentes animales demuestran la verdad de estas conclusiones. Se ve que si á polluelos al salir del huevo, como lo han practicado hábiles experimentadores, se les cubre cuidadosamente la cabeza durante dos ó tres días

sin que sea posible ninguna impresion luminosa, colocándolos despues sobre una superficie lisa y blanca en la que previamente se han esparcido algunos granos é insectos, al descubrirlos, pasados uno ó dos minutos se les ve seguir con los ojos los movimientos de los insectos, dándoles picotazos á estos y á los granos; demostrando de este modo, no solo una percepcion instintiva de la distancia, sino una aptitud nativa para juzgar y para medir aquella con una exactitud casi infalible. Colocando tambien pollos en un sitio oscuro despues de haberles tapado los oidos en el momento de salir del cascaron, si al cabo de dos ó tres dias se les destapan los oidos para que puedan oir el cacareo ó llamada de la madre á la cual se la tiene oculta á bastante distancia, se les ve durante algun tiempo dar vueltas y de repente dirigirse en línea recta al punto de donde procede el sonido, que por primera vez han oido. De igual modo que los jóvenes pollos siguen exactamente la direccion de la llamada de la madre, sin que hayan tenido todavía ocasion de asociar este sonido á ningun sentimiento de placer, experimentan independientemente de toda experiencia individual, de toda educacion, una emocion inmediata de espanto á la vista de las aves de rapiña ó al percibir por vez primera la voz de estas aves, enemigos naturales que han sido siempre de sus antepasados. Se nota con frecuencia que si á gatos de dos ó tres dias de nacidos y todavía ciegos, se les aproxima la mano despues de haber manoseado ó acariciado un perro, se produce en ellos el espanto que es habitual á la presencia del antiguo enemigo de su especie.

Estos hechos, como muchos otros del mismo género que pudieran citarse, demuestran esas percepciones intuitivas por medio de las que los animales aprecian las cualidades primarias del mundo exterior, realizando movimientos perfectamente coordinados, para realizar un acto definido independiente de toda experiencia anterior. El antiguo apotegma *Nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*, si bien puede ser verdadero para los animales inferiores, no lo es para los de organizacion más complicada, y sobre todo para

los superiores y el hombre mismo, sino completándolo como lo hizo Leibnitz, *nisi intellectus ipse*; cuya frase simboliza la herencia intelectual legada á los organismos por sus antecesores, que bajo forma latente de intuición ó formas de pensamiento, relacionadas con la particular estructura del sistema nervioso, solo necesitan para su manifestación excitaciones apropiadas que las hagan entrar en juego de una manera armónica. Comparando al mismo tiempo en la serie animal la aparición de las diversas facultades mentales, las vemos hacerse gradualmente más distintas y complicadas paralelamente al desarrollo, complicación creciente y perfección que adquiere el sistema nervioso y la de los diferentes aparatos sensoriales que de él dependen; medios ó instrumentos por medio de los que los animales adquieren las nociones del mundo exterior.

Al estudiar los procesos mentales de los animales superiores como los mamíferos, vemos en ellos, que los tres sentidos intelectuales por excelencia, vista, oído y tacto, alcanzan un desarrollo más considerable y armónico que en todos los demás, relacionado con el mayor volumen relativo y complicación estructural de su sistema nervioso y en particular del cerebro. El número y delicadeza de las facultades sensoriales está también en los animales en íntima relación con su grado de inteligencia, pues las raíces de esta se encuentran en la actividad de aquellas. «Cada adición prácticamente nueva, dice Charlton Bastian (38), ó cada desarrollo importante de una actividad de este género en los animales cuya inteligencia está bastante desarrollada para ser manifiesta é indubitable, no puede dejar de aumentar la extensión y la fuerza de sus operaciones mentales por no decir del nuevo saber especial que así adquieren sobre las cualidades del mundo exterior.»

Lo mismo que al ocuparnos del instinto, fijémonos en ciertos actos mentales de algunos de los animales superiores y más conocidos, que se distinguen por el desarrollo de su inteligencia.

Las sorprendentes construcciones hidráulicas del *castor* del

Canadá ofrecen el carácter de operaciones instintivas, pero se les vé con frecuencia desplegar una facultad de adaptacion á condiciones inusitadas y salvar con admirable prevision dificultades accidentales de distinto género, cuyos actos son característicos de una notable inteligencia, aunque pueda considerarse de origen instintivo: lo cual nada tiene de particular, si como hemos dicho, los mismos instintos los consideramos como actos inconscientes de aquella. «El hecho, dice Charlton Bastian, que su inteligencia tenga esta base, no la hace, sin embargo, decaer de su dignidad y de su importancia; si se considera que las operaciones instintivas constituyen casi el punto de partida necesario, para poner en juego con más libertad la eleccion y adaptacion independientes de los medios á los fines, que caracteriza la inteligencia en todos sus grados.»

Es un hecho bien conocido de todos la grande inteligencia del *perro doméstico* su simpatía y cariño por su amo, la aversion ó antipatía hácia algunos individuos de su propia especie; emociones que se despiertan á veces despues de largos períodos y con tal intensidad que determinan actos inmediatos. Se sabe, porque es un hecho bien comun en los perros más inteligentes, que son capaces de comprender el lenguaje humano y de obrar segun simples instrucciones verbales, notándose en algunos una nocion rudimentaria de justicia, que demuestra hasta donde llega el desarrollo intelectual en animales de esta especie, de que es una prueba el curioso hecho citado por Dureau de Lamalle (59): El ilustre astrónomo Arago, sorprendido en el campo por una tempestad, se refugió en una casa de un pueblecillo próximo, en la que sus habitantes le ofrecieron para comer un pollo que dispuso lo asasen. El asador giraba á impulsos de una especie de tambor, el cual era movido por un perro que se colocaba en él. De los dos perros que habia en la casa habituados á este ejercicio, se hallaba uno en la cocina, al que el amo le mandó se pusiese en el tambor, y no obedeciendo, le quiso obligar, pero obstinadamente se resistió alejándose de la habitacion. Sorprendido

Arago de esta resistencia preguntó la causa y le contestó el dueño que era porque el trabajo le tocaba á su compañero y no á él. Se llamó al otro perro y á la indicacion de su amo se puso á trabajar. Para completar la experiencia, Arago mandó detener el tambor y que buscaran al otro perro, el cual entonces, en seguida que se lo ordenó su amo y convencido que el tiempo de su servicio habia llegado, se puso en el acto á dar vueltas al asador. Es cierto que la influencia de la educacion por tanto tiempo prolongada ha debido mejorar gradualmente las aptitudes y la organizacion cerebral de la especie, pero nunca se hubiese podido conseguir hasta tal extremo, si el perro no hubiese estado dotado de una plasticidad de organizacion como la que tiene, y simultáneamente de la facultad de observacion y de un poder de atencion tan desarrolladas.

El *elefante* es sin duda uno de los mamíferos más inteligentes en el estado de naturaleza, porque si bien el individuo puede ser educado por el hombre, no habiéndose hasta ahora conseguido su reproduccion en cautividad, las modificaciones favorables producidas en sus facultades intelectuales no pueden transmitirse á la especie. Pero está dotado de un sentido finísimo de tacto en la extremidad digitiforme de su trompa prehensil, y su experiencia se prolonga durante un período de 150 á 200 años, que es la duracion ordinaria de su vida. Todos sabemos hasta qué punto es susceptible de educacion este enorme mamífero al observar los variados actos y ejercicios que ejecutan los individuos que presentan en los espectáculos públicos, en los que están cautivos en los jardines zoológicos y en los al parecer increíbles, si no fuesen tan auténticos, que realizan los que están educados para la caza de sus compañeros salvajes. Como ejemplo de su gran memoria y de la obediencia y cariño que conservan á sus guardianes, citaremos el hecho auténtico referido por Swainson. Escapado hacía cuatro años un elefante domesticado, y cercada una banda de estos animales, entre los cazadores se encontraba el antiguo guarda de aquel. Creyó reconocer entre los prisioneros á su antiguo discípulo, y llamándolo por su nombre,

se vió con sorpresa de todos, que el animal se dirigió hácia él y ordenando al elefante echarse al suelo se montó sobre su cuello, como antes hacía, y lo sacó triunfalmente de la banda sin hacer la menor resistencia.

Si de los mamíferos inferiores nos elevamos á los superiores en organizacion, como son los monos, y de estos mismos á los antropomorfos como el gibbon ó hylobates, el chimpanzé, orangutan y gorilla, veremos la inteligencia, las emociones y la volicion, adquirir un desarrollo indiscutiblemente mayor que en todos los demás mamíferos.

Cuenta Rengger, que la primera vez que dió de comer huevos á la especie de monos del Nuevo Continente, llamados *capuchinos* (*Cebus capuccinus*), los rompieron con tanta fuerza que perdieron una gran parte del contenido, pero despues golpeaban suavemente los huevos por una de sus extremidades sobre un cuerpo duro y quitaban con cuidado los fragmentos de la cáscara. P. M. Duncan, refiere que uno de los monos del Jardin Zoológico, teniendo los dientes débiles, se acostumbró á romper las cáscaras de las nueces y avellanas con una piedra, observando que despues de haberse servido de ella la escondia entre la paja y no permitia á ningun otro mono servirse de ella. Describiendo G. Bennet, las cualidades de un gibbon que habia adquirido en Singapore, cuenta el siguiente hecho: Entre los diversos objetos del gabinete habia cautivado la atencion del mono un pedazo de jabon y le riñó dos ó tres veces por haberlo tomado. Escribia una mañana en dicha habitacion cuando entró el mono, el cual, viéndolo distraido, se apoderó del pedazo de jabon. Cuando estuvo en medio del gabinete, se puso M. Bennet á hablar sin espantarlo, y en el momento que se apercibió que lo veia, volvió á dejar el jabon en su sitio; probando de este modo, por sus dos actos, que tenia conciencia de haber obrado mal. M. Duvauncel, hablando tambien de estas especies de monos, dice: «Si un jóven es herido, la madre que lo lleva ó le sigue de cerca, permanece con él lanzando gritos lastimeros y precipitándose sobre su enemigo con la boca abierta; pero no estando armada para

poder combatir, no sabe como dar ni como parar los golpes. Es un curioso é interesante espectáculo del que con precaucion he podido á veces ser testigo, el ver á las hembras llevar á sus hijos al agua y lavarles la cara á despecho de sus gritos infantiles, consagrando á su limpieza un tiempo y unos cuidados, que en muchas ocasiones podrian envidiar los niños de nuestra propia especie.»

Los límites á que tenemos que circunscribarnos no nos permiten entrar en más detalles ni relatar mayor número de ejemplos curiosos é interesantes que pudieran citarse y de los que hay volúmenes enteros consagrados á este objeto, que prueban el desarrollo progresivo de la inteligencia en los animales, relacionado con el de su organizacion, y la poderosa influencia de la trasmision hereditaria en órden á los hechos psicológicos. Son bien conocidas y casi hasta vulgares las bellas descripciones de Buffon y Federico Cuvier, sobre los orangutanes vivos estudiados por ambos naturalistas, y para terminar este punto solo daremos un ligero extracto de la comunicacion dirigida por el doctor Hermes en 1876 á la Asociacion alemana de naturalistas y médicos, respecto al jóven gorilla que en aquella época existia en Berlin. Hace signos con la cabeza, dice la relacion, dá palmadas y al despertarse se espereza como un hombre. Es preciso que su guardian esté siempre á su lado y coma con él. Duerme ocho horas. Su cómoda vida ha hecho que en algunos meses su peso haya aumentado de 31 á 37 libras. Durante algunas semanas tuvo una inflamacion pulmonar, lo visitó su antiguo amigo el doctor Falkenstein y tratándolo con la quinina y el agua de Ems lo curó. Al alejarse del doctor Hermes, el domingo último, el gorilla le enseñó su lengua, palmoteó y apretó la mano del Doctor, para indicarle su curacion, segun pensó éste. El gorilla es ahora uno de los habitantes más populares de la capital prusiana. En Julio de 1877 fué llevado á Lóndres y sostuvo plenamente la reputacion que habia adquirido.

Así como la vida fisiológica es una correspondencia entre el ser y el medio en que vive, la vida mental es una correspon-

dencia tambien. Porque el pensar y el conocer, ¿qué son más que estados correspondientes en los animales á otros estados fuera de ellos? Tal correspondencia presenta todos los grados posibles desde el mónero al hombre; de modo que el grado de conocimiento tiene por medida el grado de correspondencia, ó sea de una correspondencia inconsciente á una correspondencia consciente.

La doctrina trasformista explica por la evolucion los hechos psicológicos como los fisiológicos. Si de uno ó más tipos primitivos han podido resultar en el tiempo todas las variadas y múltiples formas específicas; de un corto número tambien de actos psíquicos sumamente sencillos han podido surgir la infinita variedad de los instintos, de la inteligencia, las emociones y voliciones. En los animales cuyo sistema nervioso es difuso, en aquellos cuyos ganglios son casi independientes unos de otros, y aun en los que empieza ya á manifestarse un principio de unidad; su vida psíquica está constituida por actos reflejos, y no habiendo todavía verdadera distincion entre el objeto y el sujeto, la conciencia no existe. Solo ésta aparece de una manera clara y evidente en los séres superiores en los que, un cerebro organizado por una evolucion gradual y formado por innumerables acciones y reacciones que la herencia ha venido conservando y trasmitiendo, ha llegado á constituir, por último, el órgano del pensamiento. Y si esta doctrina no está al parecer de acuerdo con todos los hechos; porque la verificacion experimental no ha sido posible; no existe en ella ninguna contradiccion lógica, explicando el paso de lo inconsciente á lo consciente por una sucesion progresiva y una correspondencia producida por una série de acciones y reacciones. Esta génesis de las variadas formas del pensamiento en la especie, segun la explica el trasformismo, no es otra cosa que lo que la generalidad admite en el gradual desarrollo psíquico del individuo. Podemos formular como principio general, que obrando la herencia por via de acumulacion aumenta la inteligencia á cada generacion y la hace así capaz de nuevo desenvolvimiento. «En el individuo, dice T. Ri-

bot, todo progreso de la inteligencia fijado por la memoria se hace la base y la condicion de un nuevo progreso; en la especie, todo progreso de la inteligencia fijado por la herencia se hace la base y la condicion de un nuevo progreso. *La herencia juega para la especie poco más ó menos el mismo papel que la memoria para el individuo.*

Es un hecho conocido entre los antropólogos, confirmado por las observaciones y repetidas medidas practicadas por el ilustre Broca, que la capacidad del cráneo y el volúmen relativo del cerebro por consiguiente, corresponden al grado de inteligencia de las diferentes razas; siendo la más favorecida bajo este concepto, la que se acostumbra á llamar raza blanca, y la menos de todas la de los australios. La misma relacion se nota tambien entre las clases más y menos instruidas; así como, segun las medidas comparadas hechas hasta ahora, parece por punto general, que el volúmen del cráneo de los pueblos de Europa ha aumentado desde la Edad Media hasta la época presente.

Si la generalidad de este hecho que acabamos de citar no resultase cierta despues de nuevas observaciones; lo que sí es indudable, que un progreso intelectual se ha verificado desde esta época hasta la actual, que se condensa en la idea de civilizacion. Con efecto, si nos fijamos en las relaciones, anécdotas, visiones, cantares, cuentos, y en todo lo que constituye el fondo de las creencias populares de aquellos tiempos y las comparamos con las de la época presente, tendremos que concluir, que el estado intelectual en estos dos períodos es distinto; y estudiando las causas que han podido influir en estas tan marcadas diferencias vemos, que no son simples accidentes casuales sino que corresponden á causas constitutivas, orgánicas y á causas externas ó del medio distinto en el que se desenvuelven los pueblos de unos y otros tiempos.

«En verdad, dice T. Ribot en su libro sobre la Herencia, ninguna época ha vivido más ámpliamente que la Edad Media en el dominio de la imaginacion, del sentimiento y de la fantasía. El arte gótico, la caballería, Dante y las grandes escue-

las místicas, ofrecen abundantes pruebas. Á parte de algunos espíritus escogidos y algunos severos escolásticos, esta edad no hace más que sentir. El medio favorecía también; guerras continuas, batallas, sitios y saqueos, suplicios, emociones violentas de todo género. La sensibilidad sin cesar excitada despierta, se hizo preponderante, como sucede á todo órgano muy desarrollado. De aquí, una consecuencia curiosa, que este desarrollo excesivo de la sensibilidad dificultó el de la inteligencia. En este torbellino febril de emociones y de imágenes, la rectitud y claridad del juicio aparece ligerísimamente. Eran almas infantiles en cuerpos de hombres. En tanto que nosotros nos encontramos desde la infancia en un medio de ciencia, de razón, de método, de explicaciones racionales que desarrolla sobre todo el espíritu; ellos vivían á voluntad de sus violentas pasiones, lanzados de uno á otro polo del pensamiento, de la orgía al éxtasis, por cualquier brusca conversión y con la rapidez del rayo. Como sentían mucho y pensaban poco, muy viejos no sabían nada todavía, en tanto que muy jóvenes nosotros sabemos ya mucho. Morían jóvenes, como nosotros nacemos viejos.»

«Por eso en sus cronistas, esas relaciones de milagros, de prodigios, de apariciones y fantasmas que sin cesar desfilan, ya encantadores y poéticos, las más veces bizarros y pueriles. Viven satisfechos en este mundo imaginario: un prodigio les parece muy sencillo, una aparición muy natural; el milagro es para ellos lo ordinario. Cuentan todo esto sin sombra de duda, como un sitio ó una batalla. El universo que es para nosotros un mecanismo infinitamente complicado, regido por leyes fijas en sus menores detalles, era para ellos una escena maravillosa en la que personajes misteriosos hacían mover las decoraciones. Si estudiando ahora más cerca todos estos hechos ensayamos reducirlos á su causa, es decir, al estado habitual del alma humana que los ha producido, encontraremos sin grandes esfuerzos lo que caracteriza la Edad Media, la *viva imaginación*, la visión interna. Pero la psicología experimental nos enseña sin duda alguna, que entre la ima-

ginacion viva y la alucinacion no hay más que una diferencia de grado, si bien todo gran artista todo *vidente*, está un poco alucinado. Concluimos por lo tanto que la *Edad Media ha estado siempre en el limite de la alucinacion, cuando no ha ido más allá*. Se encuentra aún en muchas de estas relaciones, la opresion de la pesadilla y de las visiones dolorosas que les han asaltado, porque el mayor número de veces la vision es triste, pero de ordinario tan limpia de contornos, tan precisa en detalles, que siente que todó se ha *visto*.»

«Despues de tan largo rodeo estamos en el caso de resolver la cuestion expuesta y concluir. Si se recuerda que hemos ensayado establecer en otra parte que á todo estado mental habitual corresponde un estado habitual del cerebro, será preciso deducir que al estado de semi-alucinacion de la Edad Media ha debido corresponder un cierto estado del cerebro y otro al espíritu libre y descarnado del siglo XVIII. ¿Cómo se ha verificado la trasmision? Por lento progreso, es decir, que la educacion y la cultura produciendo en el espíritu y el cerebro modificaciones muy pequeñas, pero estables, la herencia las ha legado, conservado y acumulado. Así se ha formado una constitucion media de la inteligencia cada vez más apta para concebir ideas abstractas y por consiguiente cada vez menos apta para pensar por vision y por imágenes.»

Para terminar ya este largo capítulo trascribiremos á continuacion un interesante párrafo del gran filósofo inglés H. Spencer repetidas veces citado en nuestro estudio.

«El cerebro humano es un registro organizado de experiencias infinitamente numerosas probadas durante la evolucion de la vida, ó más bien durante la evolucion de esta série de organismos que ha atravesado antes de llegar al organismo humano. Los efectos de las experiencias más uniformes y más frecuentes han sido legadas, capital é interés, y han alcanzado con lentitud ese grado de alta inteligencia que en el estado latente existe en el cerebro del niño. En su vida ulterior el niño la ejercita, quizá aumenta la fuerza y la complejidad y la lega con pequeñas adiciones á las generaciones futuras.

Así sucede que el Europeo hereda veinte ó treinta pulgadas cúbicas de cerebro más que el Papúa. Así sucede, que facultades como la de la música que apenas existen en algunas razas inferiores se hacen congénitas en las razas superiores. Así sucede, que de esos salvajes incapaces de contar el número de sus dedos y que hablan una lengua que no tiene más que nombres y verbos, salen con el tiempo nuestros Newton y Shakespeare.»

Reflexionando sobre los progresos y direccion dada á los estudios psicológicos por la nueva escuela experimental; meditando sobre cuanto sumariamente hemos expuesto en este capítulo, partiendo del principio de que los instintos deben considerarse como actos inconscientes de la inteligencia y que esta en sus manifestaciones conscientes no es patrimonio exclusivo de la especie humana: pudiéramos concluir, que el instinto no existe en la verdadera y antigua acepcion de la palabra. El instinto como la razon, la más alta expresion de la inteligencia, dada su comunidad de origen, representarian segun este modo de ver, manifestaciones diferentes de las mismas facultades, porque en verdad no hay nada de ciego, fatal é invariable en aquel, sino que se trasmite y conserva al par que se modifica y cambia con arreglo á la necesidad. Los instintos como las facultades intelectuales son fenómenos graduales, sin interrupcion, enlazados de tal modo entre sí, que los vemos elevarse desde su más sencilla expresion en los séres inferiores hasta la admirable complicacion que observamos en el hombre; siendo muy difícil distinguir en el mayor número de casos las facultades heredadas de las adquiridas, ó sea el resultado de la intuicion del de la experiencia. Los animales poseen una inteligencia acomodada á su organizacion y á sus necesidades, que dirige sus actos y les proporciona numerosos servicios y análoga á la que caracteriza y distingue al sér humano; lo cual nos permite concluir, que en los fenómenos intelectuales de todos los séres no existe diferencia de género ó de naturaleza, sino únicamente diferencia de grado.

El antiguo apotegma de la Historia natural *Natura non*

facit saltum, exagerado ó mal entendido muchas veces, recibe con efecto su sancion y es claro y perfectamente comprensible segun la teoría de la seleccion, la cual, aprovechando ligeras y al parecer insignificantes variaciones, realiza en el tiempo, no á saltos, sino lenta y gradualmente, cambios, transformaciones y progreso, mediante integraciones y diferenciaciones sucesivas, desde las más humildes manifestaciones de la vida mental hasta las más complicadas operaciones de la inteligencia, y de una manera análoga y hasta cierto punto correlativa, con lo que tiene lugar en la evolucion orgánica.



CAPÍTULO XVI.

HECHOS ANTROPOLÓGICOS.

I.

La última consecuencia de la teoría trasformista, la más trascendental, la cuestión que más controversias ha suscitado entre naturalistas y filósofos, la que ha sido peor interpretada por ciertos espíritus y la que por el vulgo anticientífico no se ha podido entender, apoyadas sus creencias en la tradición, es la que se refiere al lugar del hombre en la Naturaleza, á sus relaciones con el resto del mundo orgánico. El hombre es, con efecto, una excepcion á las leyes que rigen todos los organismos en su unidad general, ¿ó cabe, por el contrario, dentro del cuadro de toda clasificacion sistemática en Zoología? Cuestiones son estas de tal importancia, que necesitarian por sí solas un trabajo especial, y que los límites del nuestro no nos permite más que apuntar, segun el punto de vista bajo el que las resuelve la ciencia en la actualidad.

Considerado el hombre anatómica y fisiológicamente, es la especie más elevada ó más complicada del grupo de los vertebrados; existe sí una gran laguna entre él y los primeros mamíferos, pero no es tampoco más extensa que la que separa á estos de otros géneros de la misma clase. Atendiendo á los caracteres anatómicos y fisiológicos, Cárlos Linneo, el gran legislador de la Zoología sistemática, coloca al hombre en su primer orden de los *Primates*, con los monos, los prosímidos y los queirópteros. En 1779 Blumenbach, formó con el hombre el orden de los bimanos, y con los monos y prosímidos, el de los cuadrumanos, definiendo á aquel, *animal erectum bimanum*, asignando á los segundos como característica, la exis-

tencia de cuatro manos y la estacion cuadrúpeda. Más tarde, Jorge Cuvier adopta la clasificacion de Blumenbach y la introduce oficialmente en la ciencia. Muchos zoólogos, sin embargo, comprendiendo la inexactitud de semejante division y equivocada nomenclatura, reacen el antiguo órden de los Primates de Linneo, hasta que en 1863 el insigne anatómico y fisiólogo inglés Huxley en su célebre libro, *El lugar del hombre en la naturaleza*, (60) demuestra la infundada division de bimanos y cuadrumanos, pues la diferencia entre el pié y la mano es simplemente morfológica y no de naturaleza fisiológica.

Examinemos, no el aspecto exterior que es insuficiente, sino la estructura interna de la mano y el pié del hombre y de los mamíferos antropomorfos y observaremos, que segun la disposicion característica de los huesos del tarso, por su número, forma y disposicion, la de sus músculos, corto flexor, corto extensor y largo peróneo; la extremidad posterior de aquellos está terminada por un verdadero pié, que no difiere del que tiene el hombre por ningun carácter fundamental, sino solo en sus proporciones, en su grado de movilidad y en la colocacion secundaria de las partes, constituyendo un pié prehensil, pero nunca una verdadera mano. Por algunos anatómicos, entre ellos el célebre profesor Owen, se habia establecido como característica diferencial entre el hombre y los animales antropomorfos, la diversidad de estructura del cerebro, fundada principalmente, en la posicion de los lóbulos posteriores de este y la existencia de los cuernos laterales y posteriores de los ventrículos cerebrales, de cuyas partes se decia, carecian los segundos; pero exactas y repetidas investigaciones anatómicas han demostrado la completa inexactitud de tales aseveraciones, pues se sabe ya que los lóbulos posteriores del cerebro cubren el cerebello en los antropomorfos, que existe en el cerebro de estos como en el humano el cuerno de Ammon y el pequeño pié de Hippocampo y que cada hemisferio cerebral presenta en su cara inferior una cisura de Sylvio bien marcada. Examinadas las circunvoluciones cere-

brales en toda la série de los símidos y prosímidos, se nota una escala graduada, desde el cerebro casi liso de los últimos hasta el del hombre. Los aparatos de los sentidos más importantes, el del tacto, el del oído y el de la vista nos ofrecen iguales ejemplos de semejanza. La columna vertebral del gorilla y chimpanzé posee el mismo número de vértebras que la del hombre, y si alguna vez en el primero se observa una décimatercera vértebra dorsal, es debido á que la apófisis costiforme de la primera vértebra lumbar se destaca y alarga de una manera que parece una décimatercera costilla, anomalía que suele verse también en el hombre mismo. La pélvis, aunque más estrecha y alargada en los primeros, tiene la forma general de la pélvis humana, en tanto que en los otros monos se parece más á la de los demás mamíferos. La torsion del húmero es también como en el hombre de 180 grados y la apófisis olécranon del cúbito está aplastada de delante atrás y no trasversalmente como en los otros mamíferos. El sistema muscular ofrece en el hombre como en los antropomorfos el mismo plan general, y si bien es cierto que en el gorilla y el chimpanzé el músculo flexor propio del pulgar está atrofiado y falta en el orangutan y el gibbon y el largo flexor del pulgar del pié falta también en el orangutan, en cambio el músculo acromio-basilar que existe en casi todos los monos, falta en el gorilla como en el hombre. Los órganos contenidos en las cavidades espláncnicas ó viscerales ofrecen la misma igualdad en su estructura; el apéndice vermiforme que falta en los demás monos, existe, por el contrario en los antropomorfos; el hígado tiene la misma conformacion que en el tipo humano, y el lóbulo ázigos que existe en los monos inferiores en el pulmón derecho, falta á su vez en casi todos aquellos de igual modo que en la especie humana. En los antropomorfos la estacion es bípeda aunque imperfecta, mientras que es francamente cuadrúpeda en los demás. En la marcha no se sirven de las extremidades anteriores sino de un modo accesorio, no apoyando nunca en el suelo la palma de la mano, sino la cara dorsal de los dedos ligeramente doblados. Si de igual modo conti-

nuáramos el estudio comparado de las demás partes de la organizacion, en todas veríamos idénticos resultados, que exactamente comprueban la uniformidad general de estructura anatómica entre el hombre y los mamíferos antropomorfos, y concluiríamos con Huxley: *que las diferencias que á estos separan de aquel, son mucho menores que las que existen entre aquellos y los prosimidos*. Consecuencia de esta similitud de estructura, es la analogía y semejanza en las manifestaciones fisiológicas, lo mismo en las más humildes por las que la vida se revela, que en las más elevadas que caracterizan y distinguen al sér humano.

Comparando los monos antropomorfos en su primera edad con las razas humanas inferiores notamos, que además de la mayor semejanza externa que ofrecen en este período, su cráneo presenta gran parecido con el cráneo del hombre, su carácter es más dócil, son más cariñosos y más inteligentes que en la edad adulta, en la que los caracteres bestiales tanto físicos como psíquicos llegan á predominar por completo. Los niños de raza negra son tambien vivos, inteligentes y aprenden con tanta ó mayor facilidad que los niños europeos; pero al llegar á la pubertad se detiene su desarrollo intelectual y se hacen incapaces de aprender más, de modo que la diferencia psíquica entre un blanco y un negro adultos es mucho más grande, que la que existe entre estos mismos en la edad de la niñez. Así es, que en los Estados-Unidos no se educan en comun los niños negros con los blancos, porque si bien los primeros son más precoces al principio, al llegar á cierta edad, su progreso se detiene, porque parece que la inteligencia del negro es incapaz de pasar de cierto límite. El sábio De Quatrefages decia ya en 1860 (61). «Hace mucho tiempo que considero el negro adulto como un sér cuya inteligencia ha permanecido, por una especie de detencion de desarrollo, en el punto en que la observamos en los adolescentes de raza blanca. En las escuelas en donde á la vez se educan los jóvenes negros y los jóvenes blancos, se ve, que tanto unos como otros, hasta la edad de doce años tienen la misma inteligencia

y las mismas aptitudes; despues se pronuncia cada vez más la desigualdad cuanto más se alejan de esta edad. El negro conserva durante toda su vida, la ligereza, la versatilidad y el atolondramiento del niño.»

En Nueva-Zelanda los niños de diez años son más inteligentes que los de los ingleses, pero raros neo-zelandeses pueden recibir una cultura semejante á la de aquellos. La completa exactitud de estos hechos prueba tambien la influencia innegable de la cultura y el ejercicio en el desarrollo intelectual de las razas humanas, resultados que la herencia conserva y trasmite como en todos los demás séres; confir-mándolo á su vez lo que se nota en la India, por ejemplo, en donde los hijos de los brahmas, casta la más civilizada desde los tiempos antiguos, son más inteligentes, tienen más penetracion y son más dóciles que los de las otras castas menos cultas. Esto nos hace comprender la poderosa influencia que sobre la civilizacion y progreso intelectual de un pueblo ha de ejercer la persecucion y prematura muerte de los individuos mejores y más inteligentes, erigidas en sistema, como por desgracia ha ocurrido en algunos períodos históricos en varias naciones de Europa; porque tal hecho constituye una verdadera seleccion regresiva, y no impunemente se practica, para que sus funestas consecuencias se dejen sentir en el tiempo.

Á estos dos órdenes de caractéres, los solos que en realidad son del dominio de la Historia Natural, hay sin embargo, los que proporcionan tambien, su lenguaje, sus costumbres, sus emigraciones, los restos de su remota industria, y que podemos llamar, caractéres lingüísticos, étnicos, históricos y arqueológicos, todos los que contribuyen á ilustrar y resolver el gran problema de la filiacion del hombre, del parentesco de sus diversas razas, de su lugar en la clasificacion zoológica y del que le corresponde por consiguiente en la Naturaleza. La totalidad de tal estudio forma una importantísima ciencia, una rama de la Zoología, que es la que trata del hombre y de sus diferentes razas, llamada *Antropologia*.

II.

Los caracteres *lingüísticos* son fuentes de conocimiento de las más interesantes para la Antropología. Nos enseñan, que obedeciendo á la ley de evolucion, el lenguaje ha pasado por tres estados de perfeccion representados por los tres tipos de lenguas, *monosilábicas*, *polisilábicas* ó de *aglutinacion* y las lenguas de *flexion*, de las que son respectivamente ejemplo, el chino, tibetano, birmano y todos los dialectos indochinos; el eúskaro ó vascongado, el japonés, coreo, el dravidio, las lenguas malayo-polinésicas con todos los idiomas americanos, y por último, las lenguas semíticas é indo-europeas características de las razas superiores.

El estudio de la génesis y evolucion del lenguaje nos enseña, que su punto de partida arranca de un sonido inarticulado, del *grito*, que es un acto automático de los órganos vocales y en particular de la laringe, resultado de una accion refleja. Á esta forma tan rudimentaria del lenguaje suceden las onomatopeyas imitativas, por medio de las que el hombre primitivo, como el niño actualmente, procuran ó ensayan la reproduccion de los sonidos que más hieren su oido aunque expresándolo de diferente modo segun la raza, y en virtud á la diversa impresionabilidad auditiva que es característica á cada una de ellas. Pero á partir de esta forma tan primitiva de expresion oral, fué preciso para constituir una verdadera lengua con material verbal tan rudimentario, una vida social con todos sus incidentes. Porque el niño, aun en el seno mismo de nuestras sociedades, si habla es á condicion de oir, como lo prueba la sordera congénita que lleva consigo la fatal consecuencia del mutismo. Los sonidos articulados no se graban en la memoria con una significacion determinada, sin la frecuente audicion. Durante los primeros años de la vida, la imitacion vocal aunque automática é inconsciente en el niño

es fácil; representándonos verosimilmente con más ó menos exactitud, los primeros delineamientos del pobre lenguaje articulado que los antepasados apenas humanos debieron poseer.

La pobreza de este primer lenguaje lo atestigua, sin duda alguna, la que caracteriza en la actualidad el de las razas inferiores, segun lo demuestran la extremada limitacion de su vocabulario y la falta absoluta de términos generales y abstractos. Los tasmanios como los australianos no tienen palabras para designar la idea genérica de árbol, sino para designar tal ó cual especie de árbol, asi como carecen de expresiones para decir justicia, crimen, falta, etc. Los bosjemanos tienen tan pobre vocabulario, que necesitan hacer numerosos gestos y no pueden por lo tanto hablar en la oscuridad (62). En la mayor parte de los dialectos americanos no existen las expresiones «tiempo, espacio, sustancia,» y en algunos como en el de los indígenas del Brasil no poseen palabras para decir «color, sexo, espíritu.» El vocabulario dravidio carece de expresiones para indicar las ideas de «Dios, alma, voluntad.» En muchos pueblos tambien una misma palabra sirve para expresar diferentes ideas y distintos objetos, confusion que se nota tambien en nuestras lenguas europeas, como reminiscencia de un estado mental anterior menos desarrollado. La cualidad misma de los sonidos articulados en las diferentes razas inferiores marcan, como la pobreza de su vocabulario, el grado de su desarrollo intelectual. Los idiomas polinésicos tienen una fonética tanto más ruda cuanto más se aproximan á la Melanesia; así es, que la lengua de los neo-zelandeses, como la de los antropófagos insulares de las islas Pomotou es gutural, dominando en ella las consonantes duras. Los feroces papúas de las Nuevas Hébridas hablaban una lengua ruda y erizada de consonantes, en tanto que los taitianos no empleaban apenas consonante alguna y abusando de la repeticion silábica, su primitivo lenguaje revestia un carácter del todo infantil.

Los estudios lingüísticos prueban, que desde el momento en que el hombre llegó á su más alto grado de desarrollo por la adquisicion del lenguaje, se dispersó en razas sobre la superficie

de la tierra, modificándose despues al infinito en la lucha general y tendiendo siempre á su mayor complicacion; así es, que las lenguas que hablan hoy los diferentes pueblos, no son las primitivas. La comunidad de lenguas entre los pueblos ó razas semejantes físicamente, no indica filiacion ó parentesco entre aquellas, sino que han seguido la misma evolucion. Resultado tambien de la distribucion de las lenguas por familias, es su aplicacion á la clasificacion de las razas, segun lo han hecho Federico Müller en su *Etnografia general* (63) y Hovelacque en su *Lingüística* (64).

¿Existe ó ha existido una lengua primitiva, y única? Los profundos y luminosos estudios hechos hasta el dia sobre Filología comparada por Schleicher, Renan, Bournouf, Hovelacque, Whitney, Federico Schlegel, Max y Federico Müller, Jacobo Grimm y otros sábios y distinguidos lingüistas conducen á opinar, que ni en Europa ni en las demás partes del antiguo continente existe ni ha debido existir una sola lengua. Se cree al contrario como más probable haya habido muchas lenguas primitivas, de las cuales proceden las lenguas y dialectos de los tiempos antiguos, resultado preciso de la imperiosa ley de la naturaleza humana cual es la necesidad de la comunicacion.

Á la supuesta antigüedad del idioma hebreo, ha sustituido la del sanscrito, que á su vez se reconoce hoy como posterior al lenguaje zend-avesta en que está escrito el libro sagrado de los magos. El eúskaro, aparte del finés, se considera por eruditos filólogos además de Guillermo de Humboldt y Whitney como una de las lenguas primitivas europeas que han conservado más su estructura original, testimonio al propio tiempo de una civilizacion ibérica muy anterior á la invasion de los pueblos celtas. Es con efecto el vasco el solo idioma ó dialecto ibérico que ha resistido hasta el dia y sostenido su carácter especial en Europa, desde la introduccion de las lenguas aryas de origen indudablemente asiático.

Las emigraciones de los pueblos antiguos en distintas y variadas direcciones sometidos como debieron estarlo á nuevas

y diferentes condiciones de existencia, dieron ocasion sin duda á la formacion de diversas razas con idiomas cada vez más divergentes del original, y llegaron por último á perder toda concordancia ó relacion entre el tipo lingüístico y los caracteres propios de cada raza. Por eso la comunidad de lenguas no tiene un gran valor étnico, no sucediendo lo mismo con su irreductibilidad, que prueba de una manera bien terminante la multiplicidad de centros primitivos lingüísticos, notándose por tal motivo como dice Whitney (65) «que lenguas enteramente diferentes se hablan por pueblos que el etnólogo no separa nunca, y lenguas de la misma familia son habladas por pueblos por completo extraños los unos á los otros.»

Semejante á la evolucion del lenguaje oral ha sido la del lenguaje escrito. Llegado el hombre á cierto grado de civilizacion relativa, como nos la dan á conocer los objetos de Arqueología prehistórica y el estudio de los pueblos actuales en sus diferentes estados de cultura, siente la necesidad de dar cuerpo á su pensamiento, de fijarlo y materializarlo, perpetuándolo en el tiempo. ¿Se conocia ya la escritura por los hombres de la edad de piedra? Las pruebas son hasta ahora realmente negativas, porque tal forma de expresion exige un grado de civilizacion superior al que parece corresponder á este período, y no pueden considerarse como signos geroglíficos, los trazados sobre fragmentos de astas de reno, que cita el doctor Garrigou ni los encontrados en Chaleux sobre placas de arenisca considerados, tal vez, como caracteres gráficos segun Van-Beneden.

El lenguaje escrito, que gracias á la portentosa é inmortal invencion de Guttemberg, es la inflexible é inquebrantable palanca á cuyo poderoso impulso se mueven la civilizacion y el progreso, empieza por ser puramente ideográfico, por cuyo procedimiento el hombre representa los seres y objetos cuya idea se quiere recordar ó conservar, segun todavía lo practican varias tribus de la América del Norte. Á esta forma pictural y simbólica del pensamiento escrito, sucede como un gran paso al camino del progreso la escritura fonética, mediante la que el símbolo se convierte en sonido, este se transforma en

escritura silábica, alcanzando el término de su perfeccion evolutiva en el momento en que se convierte en escritura alfabética, cuya invencion fenicia se atribuye á Cadmo.

III.

Los caracteres *étnicos*, que comprenden todos los hechos que resultan de la asociacion de los hombres, ofrecen tambien grande importancia en antropología, para hallar la filiacion de las razas. Siendo el móvil de la asociacion la necesidad de defenderse contra el enemigo comun, ayudándose mutuamente para soportar las cargas de la vida, su resultado es crear costumbres, reglas y luego leyes escritas ó trasmitidas verbalmente de generacion en generacion. La fabricacion de los diferentes útiles, las armas, la navegacion, las variadas construcciones que sirven de habitacion, la pesca, la caza, la agricultura, el comercio, la industria, la construccion de monumentos, la conservacion de los restos mortales, pertenecen tambien en sus diferentes grados de desenvolvimiento al estado social.

Estudiando al hombre bajo sus diferentes grados de cultura en las diversas comarcas de la tierra, es como podemos apreciar la trascendental importancia que ofrecen los caracteres étnicos, dándonos á conocer sus lazos de parentesco pasado y por consiguiente presente, determinando los elementos antropológicos que entran en la composicion de cada pueblo.

De todas las invenciones primitivas, la más grande, la más fecunda, sin duda alguna, es la del *fuego*. El uso del fuego origen de calor, de luz y de vida, fué á la vez que medio por el cual el hombre pudo preparar de un modo conveniente sus alimentos, el principal agente de las diversas industrias, en particular de la cerámica y la metalurgia, las cuales desempeñaron un papel de primer orden en las primitivas civilizaciones.

¿El hombre ha conocido siempre el fuego, agente tan poderoso de civilizacion? Dada la génesis animal del género humano y su evolucion en el tiempo, aun admitiendo con el abate Bourgeois que el hombre primitivo del terreno mioceno lo conociese, lo cual no está probado tampoco; siendo como es una invencion humana, ha tenido que existir un período por remoto que sea, en que el hombre no conoció el modo de procurarse la benéfica y poderosa influencia de este agente. Las tradiciones fenicias, egipcias, persas y chinas lo confirman tambien, así como las antiguas religiones pirolátricas de que son ejemplos, los antiguos sacerdotes de Baal, los Brahamines de la India, las Vestales de Roma y las sacerdotisas del sol en el Perú, y los ritos religiosos y funerarios de diversos pueblos como los caldeos, hebreos, indios, mejicanos y peruanos. Los restos de cenizas de carbon, de huesos calcinados y de objetos de cerámica ennegrecidos por el humo prueban, que el hombre cuaternario más antiguo, el contemporáneo del oso de las cavernas, del reno y de la edad de la piedra pulimentada, conocia ya el uso del fuego y el modo de procurárselo. Y sin embargo, bien modernamente, en 1551, los insulares de las Marianas, desconocian por completo su uso, y muchas de las tribus actuales de la Australia ignoran el modo de obtenerlo, constituyendo para la mujer un deber de mantener siempre encendidas las varillas del *Banksia grandis*, que tienen la propiedad de arder como una mecha.

¿Cual debió ser el procedimiento por el que el hombre primitivo consiguió procurarse el fuego? Atendido por una parte á la sencillez y por otra á lo que vemos practicaban, ya en la antigüedad, ya en los tiempos modernos razas diferentes y pueblos muy distantes unos de otros; estos procedimientos son la giracion, la friccion y la percusion; el primero, sin duda el más generalmente usado. La fábula de Prometeo que roba el fuego del cielo para encender el alma del hombre formado de arcilla, es de origen védico y recuerda el *Pramantha* ó baston pirogénico que empleaban los antiguos brahmanes para obtener el fuego sagrado mediante el movi-

miento giratorio alternativo de derecha á izquierda y de izquierda á derecha impreso á dicho vástago, sobre una pequeña escavacion hecha en el punto de interseccion de dos pedazos de madera, colocados transversalmente uno sobre otro á manera de cruz. Este procedimiento es el que emplean hoy algunas tribus australianas, los fuegios, los kamschadales y diferentes tribus americanas. El método de friccion era usado por los polinesios y muchas tribus de la Malasia; como el de percusion ya por medio de dos piedras ó de una piedra y un pedazo de metal ó eslabon, es el método empleado por los algonquinos y esquimales y por tanto tiempo usado entre los europeos, conservado todavía en muchas comarcas.

Los apetitos nutritivos están relacionados en el hombre con sus diversos estados de cultura ofreciéndonos una série graduada, desde las formas groseras de la animalidad, hasta el refinamiento más exquisito de nuestras mesas europeas. Los esquimales, los lapones, los fuegios, los australianos y otros, se distinguen por su voracidad repugnante, arrancando con sus dientes la carne cruda de los animales, mascando vivos peces y reptiles á la manera que pudiera hacerlo el lobo más hambriento, y atracándose de grasa y aceite, muchas veces corrompidos, de cetáceos y focas.

La *antropofagia* bajo diferentes formas y obedeciendo á móviles distintos, ha estado y está más extendida de lo que generalmente se cree. Los habitantes prehistóricos de la Europa parece, segun los datos recogidos en diferentes puntos, haber practicado la antropofagia como un hecho habitual. En algunos sitios, como en la caverna de Chauvaux sobre las orillas del Mosa, el doctor Spring ha encontrado huesos humanos de individuos jóvenes mezclados con huesos de animales; observándose que los huesos largos habian sido hendidos para extraer la médula. Tambien Garrigou y Roujou, indican haber encontrado, el primero en las grutas de los Pirineos y el segundo en Villeneuve-Saint-Georges, señales evidentes de festines caníbales. En casi todas las comarcas de la Melanesia, la Malasia y la Polinesia era habitual y se conserva toda-

vía en muchos puntos. Lo mismo sucede en las tribus africanas donde la antropofagia ya habitual ya accidental es bien frecuente, observándose en los mismos cafres, que relativamente son más inteligentes y más civilizados, los cuales aunque de ordinario no practican el canibalismo, vuelven á él en las épocas de escasez y de hambre, como se observó por Thompson en los cafres Mantatis (66). Hace pocos años todavía algunas tribus de los cafres Basutos, como los antiguos troglodites europeos, habitaban en cavernas y estaban entregados al canibalismo en medio de una comarca rica y fértil. En toda la América, desde la tierra del Fuego á las regiones árticas, la antropofagia ha existido y existe, como lo prueban la relacion de todos los viajeros y marinos, entre otros Magallanes, Candish y el capitán Fitzroy.

En las razas superiores como la mongólica y blanca, no existe como hecho general y habitual, pero sin duda ha existido y en algunas ocasiones accidentalmente reaparece. Herodoto (67) cuenta, que los Masagetas, se comían por compasión á sus ancianos padres, lo mismo que los Issedones, habitantes al Este de la Escitia. Las leyendas de Atrea y Lycaon, entre los griegos, prueban tambien que el canibalismo, habia desaparecido hacía poco tiempo todavía.

El pueblo hebreo ejecutó más de una vez actos de antropofagia, segun se desprende de la misma relacion bíblica, pues en el Deuteronomio (68) al relatar las maldiciones que se fulminan contra los trasgresores que no observen fielmente la ley se lee: «Y comerás el fruto de tu vientre y la carne de tus hijos y de tus hijas que el Señor Dios te diere en la angustia y desolacion con que te oprimirá tu enemigo.» El profeta Jeremías en sus lamentaciones (69) llorando la extrema miseria que padeció su pueblo durante el sitio de Jerusalem por los chaldeos dice: «Las manos de las mujeres compasivas cocieron sus hijos: sirviéronle de vianda en el quebranto de la hija de mi pueblo.» Ezechiel (70) anunciando al pueblo de Judá su entera destruccion por sus gravísimos pecados y enorme ingratitud se expresa de esta manera: «Por esto come-

rán los padres á los hijos en medio de tí y los hijos comerán á sus padres y haré juicios en tí y aventaré todas las reliquias á todo viento.»

Hechos del mismo género se han notado en épocas más modernas, pues segun dice San Jerónimo, vió en la Gaultropófagos extraordinariamente aficionados á comerse el seno de las jóvenes y los glúteos de los jóvenes. Abd-Allatif (71) cuenta numerosos hechos de canibalismo, con motivo del hambre que en el año 597 de la Egira desoló el Egipto, en cuyo período la antropofagia alcanzó gran desarrollo hasta en las principales ciudades, como Alejandría, Syena, Damietta y otras.

Con motivo de la guerra de los treinta años, los mismos Sajones se hicieron caníbales. En Francia, en el siglo XI, durante un hambre de tres años, se dedicaron á la caza del hombre y al canibalismo, como en 1590 los parisienses con motivo del sitio llevado á cabo por Enríque IV, ejecutaron repetidos actos de tal género, segun los interesantes detalles dados por Pedro del Estoile. Y en Argelia mismo hace bien poco tiempo, se ha visto á los árabes, por efecto de la escasez, dedicarse á la antropofagia.

Observamos segun los ligerísimos apuntes que relativamente á las necesidades nutritivas acabamos de anotar, que el canibalismo tiene un carácter de generalidad en las costumbres primitivas, y que ha existido y aun existe en toda la tierra y en todas las razas. Pero tambien nos demuestran, que á partir del hombre primitivo y las razas inferiores actualmente vivas, la evolucion progresiva del género humano vá haciendo desaparecer estas manifestaciones puramente animales, reemplazándolas por otras más dulces, más suaves y más racionales, hasta el punto, que los Europeos acosados por la más extrema necesidad prefieren morir de hambre, antes que recurrir al canibalismo que distinguia á sus antepasados. Por imperfecto que pueda ser el hombre en su estado primitivo de cultura, es bien consolador saber positivamente, que á su vez es tambien perfectible.

La *familia* es un hecho social, cuyas raíces se encuentran en el reino animal, y cuya evolucion en sus diferentes grados de desarrollo, la podemos estudiar en los diversos pueblos que habitan hoy sobre la superficie de la tierra.

La reproduccion sabemos, es la forma indispensable de la conservacion de la especie, y el número de gérmenes por el que estas pueden perpetuarse tiene que ser tanto más elevado, cuanto los séres son más inferiores, menos inteligentes y menos se preocupan del cuidado de aquellos. Solo así se comprende, que muchas especies puedan resistir con ventaja en la lucha por la existencia ó concurrencia vital. Entre los reptíles se observa ya, que ciertas hembras de cocodrilos demuestran algun cuidado y solicitud por los huevos, procurando ocultarlos y aun trasportar á sus hijuelos sobre su dorso. En gran número de aves, particularmente en las monógamas, existe ya una familia temporal, en la que la madre es la que atiende solo de ordinario al cuidado de sus pequeñuelos con tierna solicitud, hasta que la cria ha terminado. Entre los mamíferos, cuyo tiempo de cria es más largo, la hembra es tambien la que tiene este cuidado, protegiendo á sus hijos hasta de la ferocidad de los mismos machos. En la mayoría de los vertebrados superiores se observa con efecto, que el amor paternal es raro ó bien débil, y casi excepcional el amor filial. En los mismos antropomorfos y en particular el el chimpanzé, cuya familia rudimentaria está constituida por la sociedad de los hijos y sus progenitores, la hembra es la que forma el núcleo de aquella, pues el macho si permanece en ella no es por el amor hacia los hijos sino por aficion ó cariño hácia la hembra, ofreciendo, aunque en estado rudimentario, el primer ejemplo del *matriarcado*, tan frecuente en las razas humanas inferiores.

Considerado el género humano en aquellas remotas edades, en que el hombre primitivo errante en las selvas, formando pequeños grupos compuestos del padre, de una ó varias hembras y de los hijos; nos ofrece el ejemplo de una asociacion temporal con todos los caractéres de salvaje sencillez que

puede presentar una familia símida. Adelantando el tiempo, por efecto del progreso intelectual realizado en aquellos progenitores humanos, se despierta la necesidad de la asociacion, y aunque compuestas de séres bien poco inteligentes todavía, se constituyen hordas en las que perteneciendo todas las mujeres á todos los hombres y en particular á los más fuertes y experimentados, sin delicadeza moral alguna, el régimen de la más abyecta promiscuidad debió imperar, sin duda alguna, perteneciendo los hijos no á sus padres sino á la comunidad. Distinguiéndose las hembras por su afecto mucho más vivo hácia los hijos que no los padres, la familia es la obra de aquella más bien que del hombre, estableciéndose y regularizando poco á poco la filiacion femenina y por consiguiente, el régimen del matriarcado. Progresando moral é intelectualmente el hombre, los instintos genésicos van perdiendo cada vez más sus brutales impulsos, mezclándose á aquellos algo de afecto hácia las hembras y la predileccion de una sobre las demás conservando á estas, sin embargo, lo mismo que á los hijos, como objetos de su propiedad particular respetada ya como tal en el seno de la asociacion ó de la tribu. Continuando la evolucion, se establece por fin la filiacion masculina en algunos de los grupos étnicos más diferenciados ó más complexos mediante la institucion del casamiento, que es la base de una familia distinta y bien definida. Desde este momento, y mediante un constante trabajo de fusion y de relaciones familiares, van cada dia perdiendo estas su carácter particular, y los intereses generales empiezan á dibujarse para constituir definitivamente el Estado en el que por virtud de leyes establecidas, los individuos alcanzan una suma mayor de libertad personal, á cuya creciente perfeccion caminan sin tregua ni descanso, los que hoy conocemos con el nombre de Estados civilizados.

¿Es pura fantasía, pura hipótesis, lo que respecto á la evolucion de la familia hemos ligerísimamente apuntado? Examinemos si nó todos, porque los límites á que tenemos que ajustarnos no nos lo permiten, al menos algunos de los hechos

actuales y ellos nos harán ver la realidad de cuanto dejamos indicado.

¿Qué distingue á la familia, si podemos llamarla así, del Andamanita y de ciertos salvajes de la isla de Borneo, de la que constituye las asociaciones temporales del chimpanzé? Nada ó bien poco en verdad. Oigamos á M. Dalton, que ha visitado detenidamente esta isla y ha visto de cerca á aquellos salvajes (72): «Viviendo absolutamente en el estado de naturaleza, no tienen ni cultivo, ni habitaciones, no comen arroz ni sal; no se asocian unos con otros, sino que viven errantes en los bosqueš como las bestias; el hombre se apodera de una mujer y se une con ella en la selva. Cuando los hijos son bastante grandes para buscar por sí su alimento, se separan de ordinario el hombre y la mujer no acordándose jamás el uno del otro. Pasan la noche bajo un árbol grande y cuyas ramas desciendan hasta el suelo, sujetan los hijos á estas ramas en una especie de red y encienden al rededor del árbol un gran fuego para espantar á los animales dañinos. Se cubren con un pedazo de corteza en la que envuelven tambien á sus hijos. Los otros Dyaks miran á estas desgraciadas criaturas como bestias y las tratan como tales.»

La filiacion por la madre ó el matriarcado, es sin duda alguna la forma más inferior y más propiamente animal del parentesco, y la que vemos establecida en todas las sociedades primitivas. En gran parte del África, entre las razas verdaderamente negras; en el Senegal, Loango, el Congo y en Madagascar, el parentesco se establece por la línea femenina, y en la costa de Guinea los hijos son esclavos cuando la madre lo es, aun cuando el padre sea un rey (73). Lo mismo sucede en Australia en donde la familia no existe en realidad en el sentido europeo. El casamiento es allí exogámico, y los hijos perteneciendo á la trību de la madre están obligados en caso de guerra á combatir contra su padre, el cual no se considera como pariente suyo (74). En muchas de las islas de la Polinesia, segun lo prueban las relaciones de todos los viajeros, reinaba, como en las islas de la Sociedad, por ejemplo, la más

completa promiscuidad. En algunas como en Tonga, la filiacion materna estaba ya establecida, aunque no se hacia distincion entre la madre real y una madre adoptiva (75). En América, lo mismo en la del Norte que en la del Sur, la promiscuidad existe y ha existido en las razas inferiores y primitivas, observándose una gradacion evolutiva en la formacion de la familia empezando siempre por la materna, elevándose despues á la familia paternal, de la que ya ofrecian ejemplos en la época de su conquista por los españoles, la raza de los Incas en el Perú y particularmente en el antiguo Imperio mejicano, en el que el patriarcado estaba ya constituido. Entre los mongóles como entre los mongoloides se ha constituido y se constituye en muchos pueblos de un modo lento y gradual, habiendo tambien empezado por la promiscuidad, cuyos vestigios se conservan en gran número de sus diferentes grupos étnicos, de que es una forma, aunque algo restringida, la poliandria, tan comun en el Boutan y en el Thibet.

Si estudiamos la evolucion de la familia en todos los pueblos de las razas superiores, en las llamadas razas blancas, ya en Asia ya en Europa; en todas encontramos restos ó vestigios conservados, aun en los tiempos históricos, que nos revelan la forma gradual porque viene constituyéndose aquella, hasta alcanzar la perfeccion relativa que caracteriza la familia de los pueblos de la Europa y de los Estados civilizados de la América.

¿La inteligencia y el sentido moral, no son en último término, los caracteres distintivos del hombre y mediante los que se abre ese insondable abismo, segun expresion general, que existe entre él y el resto del mundo animal? Sin duda que sí, pero estos como todos los demás confirman cuanto dejamos expuesto respecto á la evolucion de las diferentes y variadas manifestaciones humanas.

Si comparamos al hombre civilizado con los vertebrados superiores, con los antropomorfos, por ejemplo, y si los tipos humanos elegidos son, un Aristóteles, un Newton, un Leibnitz, un Descartes, un Kant, un Linneo, un Lavoissier, un Cuvier,

un Lamarck, un Darwin, un Haeckel, un H. Spencer y tantos otros que por sus aptitudes intelectuales alcanzan un grado superior en su desarrollo mental, contribuyendo con sus poderosas concepciones de un modo tan eficaz al progreso del género humano, sin duda alguna que la distancia que separa á aquel de los demás séres del reino animal es enorme. Pero si en lugar de establecer la comparacion con tales términos, estudiamos la embriología y taxonomía de las especies animales y las formas de la vida mental bajo sus diversas fases en los diferentes pueblos en la actualidad existentes, entonces veremos de qué modo los límites se aproximan y aquella enorme distancia se estrecha.

Recordando los datos fisiológicos que con brevedad hemos indicado en los hechos psicológicos (p. 263), sabemos ya, que la célula nerviosa es al principio un aparato registrador, un centro de reacciones motoras de acciones reflejas inconscientes, conservando muchas este carácter en los séres superiores y hasta en el hombre mismo. Más adelante, sucede á esta sencilla y silenciosa trasmision, manifestaciones de placer y de dolor, que por un nuevo progreso en la organizacion se diferencian despues en sensibilidad especial, de la que por reviviscencia de las impresiones nace la inteligencia. De la vida inconsciente nace la vida consciente y desde este momento con materiales ya cada vez más ricos, más complexos, más diferenciados se llega á agrupar y comparar las nociones, á prever el porvenir, á imaginar, inventar, deducir, inducir y el imperio de la razon gobierna. Esta série evolutiva recorre el sér humano desde la vida fetal á la edad adulta, pasando de simple máquina de acciones reflejas inconscientes á aparato sensible y por último á ser más ó menos inteligente y racional, traduciéndose el progreso intelectual, lo mismo en el individuo que en las razas, por una subordinacion cada vez más completa de la vida automática á la voluntad razonada.

Del estudio comparado de las facultades intelectuales en las razas inferiores se deduce, que las células psíquicas ó conscientes deben estar en ellas en perpétua inestabilidad, el equi-

librio de sus moléculas continuamente alterado, siendo todavía, imperfectos aparatos registradores por lo cual las sensaciones rápidamente se desvanecen. Segun lo que hoy se sabe de aquellas razas, se distinguen, con efecto, por su escasa memoria, por su falta de atencion y por la poca fijeza de su conciencia. Las impresiones como sus apetitos se distinguen por una violencia fogosa, viven solo en el presente sin casi prevision alguna respecto al porvenir, caracterizándolas la imprevisión y una constante movilidad.

La versatilidad y la ligereza propias de la edad infantil era el carácter distintivo de las razas salvajes de las islas de la Polinesia. Segun consta de las relaciones de los viajes de Bougainville, Cook y Morenhont, cautivar su atencion más de dos minutos era imposible, y los mismos taitianos, los más civilizados de todos ellos, no tenían idea alguna de su edad. En la edad de la infancia se observa bastante precocidad, segun es regla general en todas las razas inferiores, como antes hemos indicado (p. 281), habiéndose visto tambien en algunos polinesios educados á la europea, al llegar á la edad adulta, despertarse en ellos sus instintos ancestrales tendiendo volver á los bosques á seguir su vida salvaje. Los tasmanios y australios nos ofrecen, bajo el punto de vista de la inteligencia, la mayor degradacion. Su apatía intelectual, su poca atención, su falta de curiosidad son tales que admiraban á Cook (76), al observar la completa indiferencia con que miraban sus barcos, arrojando al suelo cualquier objeto que se les daba sin examinarlo siquiera; no comprenden el dibujo más sencillo y en el retrato de un compañero suyo no reconocen sino un barco ó un kanguro. Los bosjemanos, segun Lichtenstein, no tienen nombres propios, y de dos carros creen que el más pequeño es el hijo del más grande. La mayor parte de las razas africanas son comparables por su ligereza, imprevisión y volubilidad á los niños europeos (77). En las regiones americanas se observan tambien las diversas fases del desarrollo intelectual, notándose además la extrema lentitud con que se verifica en las diferentes razas, por más que el tipo humano sea el mismo. La

mayor parte de las tribus que en la América meridional vivían en el estado salvaje en la época de la conquista, como los abipones, botocudos, etc., continúan en igual estado todavía. El mayor número de los indígenas brasileños viven en un estado bien inferior, en medio de un país de exuberante fertilidad. Los indígenas de la California á pesar de las misiones de los jesuitas, continúan en su estado casi primitivo, y viven principalmente de glandes, de caza y de pesca (78). Los pieles rojas destruyen, sin preocuparse del mañana, gran número de bisontes de que no aprovechan más que las lenguas, y prefieren un anzuelo con el que hayan pescado un pez grande á una porcion de anzuelos nuevos, distinguiéndose por su carácter frívolo en la juventud y por su torpeza é incapacidad para aprender nada en la vejez.

Las ideas de *número* y de *tiempo*, aunque abstractas, reposan por completo en realidades objetivas, y ofrecen tambien curiosos ejemplos de gradacion intelectual en los diferentes tipos humanos. «Cuando el hombre, dice Letourneau (79), se esfuerza en representarse simultáneamente cierta cantidad de objetos semejantes y acordarse de ellos, pronto llega á confundirse, y tanto más pronto, cuanto menor sea su desenvolvimiento intelectual; así, para fijar sus ideas, tiene que recurrir á los signos nemónicos. Desde el momento en que ha dado un nombre particular, ordinal, á algunos de estos signos, cuando ha concluido por abstraer la denominacion del objeto material á este, el número está creado.» Con efecto, los objetos que de ordinario han servido y sirven todavía en las razas inferiores para sus sencillos cálculos son pedazos de madera, guijarros y la mayor parte de las veces los dedos de las manos primero y luego los de los piés tambien; lo cual hace racionalmente suponer, que de esta numeracion digital de las tribus primitivas, y conservada todavía en muchos pueblos, ha surgido la numeracion decimal usada en los países civilizados, y practicada ya tambien por los antiguos peruanos y mejicanos.

Verdad es, que la raza mongólica se ha distinguido desde los tiempos antiguos por su aptitud para el cálculo matemático, y

las Indo-Europeas ó blancas han alcanzado ese progreso tan admirable que representa la matemática superior mediante el cálculo diferencial é integral, pero en cambio existen los weddhas de Ceylan, que carecen de toda aptitud matemática y no tienen por consiguiente palabra como expresion de número. Los tasmanios sabian expresar el uno y el dos, pero para más de dos decian muchos y no teniendo tampoco expresion para el cinco levantaban la mano (80), lo mismo que los australios y neo-caledonios, que para indicar el número cinco dicen «una mano» y para el diez «dos manos.» Los cafres Dammaras no tienen tampoco sino tres nombres de número, así es que para totalizar ya el número ya el precio tienen que vender sus carneros uno á uno. La mayoría de los indígenas de las Américas no han pasado de los primeros números ó es simplemente digital.

Análoga á la génesis de la numeracion es la de la medida del tiempo, segun nos lo enseña el estudio de los diferentes procedimientos cronométricos inventados por las diferentes razas, en relacion con su grado de desarrollo intelectual. En la mayor parte de las razas primitivas, el hombre no puede decir cual es su edad, vive al día como el resto de los demás animales. Los primeros períodos cronológicos, avanzando ya algo en su estado salvaje, son muy cortos, el dia y la noche son las solas unidades de tiempo, y algunos esquimales, segun el capitán Parry (81), contaban únicamente por sueños, así como muchas razas negras, entre otras los mandingas, por ejemplo, calculaban sus años por las estaciones lluviosas (82), y los hotentotes para los hechos lejanos se refieren á un suceso notable como una gran tempestad, una emigracion ó la captura de un elefante. Aunque desde el momento en que el hombre, llegando á cierto grado de desarrollo intelectual, fija su atencion sobre la regularidad de ciertos fenómenos astronómicos, como los movimientos aparentes de algunas constelaciones y en particular las fases de la luna; las revoluciones de este astro, han sido, sin duda alguna, las que han dado lugar á las primeras medidas cronológicas de carácter formal. Verdad

es que el hombre primitivo proyecta su propia vida sobre el mundo exterior, y por eso para los patagones, la magnífica constelación de la cruz austral es un nandú, la luna un hombre y el sol una mujer, los abipones se creen descendientes de las pléyades, y la luna para casi todos los pueblos se ha considerado y en muchos se considera todavía como un sér vivo; pero tambien es cierto que el mes lunar ha representado en gran número de pueblos, lo mismo que en nuestras cronologías actuales representa el año solar. Desconocido el año solar á los pueblos primitivos, se formó el lunar mediante la observacion de las desviaciones periódicas, con relacion á un punto del horizonte, de la salida y puesta de este astro, sugiriendo de estos fenómenos la idea de un período más largo, año que todavía es el usado entre los bambaras del África media, los polinesios y neo-caledonios. La determinacion del año solar es ya, aunque imperfecto al principio, el resultado de una civilizacion más avanzada; así vemos entre los antiguos peruanos, si bien el año era lunar, que usaban instrumentos para efectuar observaciones solares, y los mejicanos tenian ya un año solar de diez y ocho meses de veinte días cada uno, habiéndose descubierto en las llanuras de Méjico un enorme cuadrante solar en el que estaba grabado un calendario con indicacion de las horas del día, la época de los solsticios y de los equinoccios y el paso del sol por el zénit de Méjico (83). Los egipcios, los indios y los chinos, llegaron tambien á determinar el año solar con más ó menos precision, siendo el de los primeros de trescientos sesenta y cinco días dividido en doce meses de treinta días, con cinco dias epagómenos, pero excediendo el verdadero año solar de aquel cerca de un cuarto de día, formaron con esta diferencia el período sóthico de mil cuatrocientos años. Desde estos lejanos tiempos, las diversas correcciones que se van realizando por los mejores y crecientes procedimientos inventados por la ciencia, la exactitud del año solar como unidad de tiempo va siendo cada vez mayor.

¿Qué nos enseña á su vez la evolucion política y social de la humanidad? Que á partir el sér humano, débil y peor ar-

mado que sus competidores del reino animal, desde su primera fase tan próxima á la animalidad; por su vida, sus costumbres, sus asociaciones, su limitada inteligencia, se eleva al grado de perfeccion que nos presenta en las actuales sociedades civilizadas. En su primer estadio de desarrollo social el hombre primitivo vive desnudo y errante en los campos, satisfaciendo sus necesidades orgánicas de una manera brutal. Constituyendo pequeñas hordas, sin leyes, sin moralidad, sin industria apenas, viviendo en la más repugnante promiscuidad, todo el ideal humano de estas primeras unidades étnicas, es comer y no ser comido, satisfacer el amor á la manera de las bestias en medio de las selvas, así como lo vemos actualmente entre los andamanitas, los weddhas de Ceylan, los habitantes de la Nueva-Guinea, los neo-caledonios y varias tribus del centro y Sur de África.

De estado tan inferior, y á impulsos sin duda de la concurrencia vital, la horda se eleva á tribu en la que aparecen ya los primeros destellos de la gerarquía, consecuencia de la especializacion de las funciones en estos primeros organismos sociales. La industria se inicia, la familia se constituye y la idea de propiedad se despierta, desde el momento en que al estado nómada de estas tribus, sustituye el más estable de las pastorales y agrícolas. Á la guerra y la caza solas ocupaciones de las primeras tribus, y en las que los vencidos en aquella eran muertos y aun comidos sobre el mismo campo de batalla, como ocurre todavía en ciertos pueblos de las razas inferiores que dejamos citadas, sucede la esclavitud á que se somete al vencido, lo cual, constituyendo en este período un verdadero progreso, ha venido á ser más adelante, una repugnante ignominia, una verdadera piedra de escándalo. Suceden á las tribus agrupaciones más complexas formadas por la reunion de estas, las cuales constituyen los Estados ya monárquicos ya oligárquicos si bien todos ellos basados en la servidumbre. Del humilde y á veces estúpido hechicero de la tribu, revistiéndole de un carácter sagrado, sale el sacerdote, que en ocasiones asume tambien la jefatura guerrera y el poder político.

Constituidas ya las sociedades bajo tales fundamentos y caminando siempre hácia la diferenciacion, surgen de su seno clases distintas con deberes y derechos desiguales, y el régimen de las castas se establece. La institucion de las castas congrega vastas unidades, de que nos ofrecen ejemplos el antiguo Egipto, gran parte del Asia, el imperio romano, y los de Méjico y el Perú á su conquista por los españoles, así como varios de los estados africanos. Bajo tal régimen impera el más violento despotismo y la más irritante injusticia. Aunque bajo otra forma, el feudalismo europeo, lo mismo que el que existe todavía en el Japon, no es otra cosa que el régimen de las castas si bien algo dulcificado, pero en el que los hombres se dividen en esclavos y señores por derecho de nacimiento, formando estos una gerarquía de pequeños déspotas, á su vez dominados y sometidos al más poderoso de todos ellos.

Al par que las organizaciones sociales van, como resultado natural de su evolucion, diferenciándose cada vez más en las razas superiores, la ciencia y la filosofía van desarrollándose tambien; la primitiva ignorancia da paso á la inteligencia y al predominio de la razon; los oprimidos aspiran á su libertad y los opresores mismos llegan á dudar de la legitimidad de sus derechos. Desde este momento la ley evolutiva de la humanidad se cumple con más rapidez, y los diferentes períodos en que aquella se realiza, se conocen en la historia con los nombres de Renacimiento, Reforma y Revolucion francesa, fundándose esas grandes unidades nacionales que se llaman España ó Francia, ó esas federaciones de provincias autónomas como las que constituyen los Estados-Unidos, y en cuyas grandes asociaciones el individuo goza de un grado mayor ó menor de libertad, y la autoridad está confiada á un jefe ó á cierto número de delegados del pueblo.

Extraño el hombre primitivo á toda idea de justicia, su única ley es el derecho del más fuerte; pero los conflictos suscitados por la brutalidad, despiertan en él, aunque vagamente, aquella, y responde á la violencia con la violencia, formulando la ley del talion «ojo por ojo, diente por diente.» Al princi-

pio las partes interesadas son las únicas encargadas de aplicar la ley. Sucede á esta forma absurda como un progreso en las costumbres, la renuncia al derecho de venganza, sustituyéndola por el de las compensaciones. Empiezan ya desde este momento á especializarse las funciones judiciales y á formularse los primeros códigos, que muy sencillos aunque crueles, solo tienen por objeto la represion de cierto número de actos. Más adelante, la sociedad reivindica para sí el derecho de juzgar, instituyendo los tribunales, los procedimientos y reglamentando la penalidad.

Por grandes que sean las modificaciones y mejoras que con relacion al progreso humano las sociedades modernas han introducido en las leyes penales, todavía les falta la reforma más importante, la más grande y la más gloriosa de todas ellas. La que desaparezca de todos los códigos el derecho de la venganza social, con la horrible pena de la muerte del culpable. Que la pena sea como ya sostienen ilustres pensadores fundándose en la ciencia, la observacion y la experiencia, no para castigar, no para hacer sufrir al delincuente, sino un derecho que este tenga á su regeneracion, inutilizándolo para el crimen, instruyéndolo, moralizándolo y haciendo de él, si es posible, un miembro útil á la sociedad. El dia en que las modernas sociedades lleguen á realizar este ideal del progreso humano, la justicia rompiendo su espada, fabricará pesos y balanzas en que aquilatar su criterio jurídico, al par que humanitario, y el timbre imperecedero que indeleble se esculpirá en la memoria y en el corazon del hombre serán: *Ciencia, Justicia, Fraternidad universal.*

IV.

A los mitos de la antigüedad clásica conocidos con los nombres de edad de oro, de plata, de bronce y de hierro, sucede otro mito, aunque más en armonía con los hechos. Suponiendo la aparicion de razas de gigantes primero, que no co-

nocian los metales, vivian sobre las rocas y usaban mazas de piedra; suceden otras razas de enanos, que aunque más débiles, eran más inteligentes é industriosos, funden los metales y fabrican con ellos preciosos adornos y brillantes armas. Pero á la vez, estos como los primeros, son suplantados por los hombres de la edad de hierro. Ciertos pasajes de Homero, Platon y Aristóteles, indican que los antiguos tenian idéas bastante exactas de los hombres y habitantes de las cavernas. Más adelante vemos en el inmortal poema de Lucrecio ya citado (p. 3) claramente indicada la série de edades prehistóricas que se admiten hoy en la ciencia:

Arma antiqua manus, unguis dentesque fuerunt;
Et lapides, et item sylvarum fragmina, ramei;
Et flamma atque ignes postquam sunt cognita primum,
Posterius ferri vis est ærisque reperta.
El prior æris erat quam ferri, cognitus usus;
Quò facilis magis est natura, et copia major (84).

«Las primeras armas fueron las manos, las uñas, los dientes y tambien las piedras; los trozos de árboles, las ramas; despues, cuando se conoció la llama, el fuego, se encontró bien pronto el hierro y el cobre. El cobre precedió al hierro; se le empleó primero porque su naturaleza es más manejable; y la masa más abundante.»

Virgilio tambien en la Eneida pone en boca de Evandro lo siguiente: «Estas selvas las habitaban en otros tiempos los Faunos indígenas y las ninfas; allí vivia una raza de hombres nacidos del tronco de las encinas, sin costumbres y sin leyes. No sabian ni uncir los toros, ni hacer acopios para las necesidades de la vida, ni economizar de lo que habian adquirido. Los frutos de los árboles, la caza, constituian su frugal alimento.»

Hæc nemora indigenæ Fauni, Nymphæque tenebant,
Gensque virum truncis et duro robore nata;
Quis neque mos neque cultus erat; nec jungere tauros,
Aut componere opes norant, aut parcere partò;
Sed rami atque asper victu venatus alebat (85).

Sin embargo, solo hace unos cuarenta años, con motivo de las piedras de sílex, toscamente talladas unas y pulimentadas otras, que con tanta abundancia se encuentran en el terreno diluvial, es desde cuando empiezan las observaciones y los estudios racionalmente dirigidos hácia la verdadera interpretación de los hechos para constituir la *Arqueología prehistórica*.

Estas piedras, restos de las primitivas civilizaciones humanas, eran ya conocidas con los nombres de *ceraunia* y *glossopetra* de la antigüedad griega y romana, y son las que en España y en otros puntos de Europa reciben vulgarmente la denominación de *piedras de rayo* (*lapides fulminis*), porque se las supone caídas de las nubes y formadas por aquel. Como todo lo que no está al alcancé de la inteligencia general, les han atribuido y atribuyen á estas piedras propiedades y atributos maravillosos. En unos puntos se consideran como eficaz preservativo contra el rayo, las tempestades y enfermedades epidémicas, lo mismo del hombre que de los ganados. En otras partes se emplean, como amuletos para purificar el agua, como específico para la curación de ciertas enfermedades, el reumatismo, las oftalmías, dolores de costado, tiña y otras varias. Superstición que como todas, teniendo su origen en la ignorancia, son tan difíciles de extirpar de las creencias populares. Estas piedras, y con especialidad las de pedernal, han servido también para diferentes ceremonias, ya en los pueblos prehistóricos, ya en otros más modernos. En los dólmenes, túmuli y grutas sepulcrales de los primeros, se encuentran piedras de pedernal, obsidiana, basalto, diorita, jade, serpentina y otras, ya solas, ya asociadas á objetos metálicos y ofrendas destinadas á los muertos. Los egipcios empleaban algunas de estas piedras para abrir las entrañas de sus cadáveres, antes de proceder al embalsamamiento. Los hebreos de la época de Moisés empleaban también una piedra para practicar la circuncisión y para degollar los animales que habían de comer después. El uso á que estas piedras estaban destinadas era muy distinto según revelan sus variadas formas; flechas,

puntas de lanza de bordes lisos unas, otras de cortes aserrados, puñales, cuchillos, hachas, cinceles, punzones, sierras, marteillos, raspadores, alisadores y muchísimas otras que sería prolijo enumerar. Comparando estos variados objetos de los diferentes períodos antehistóricos, se nota un marcado progreso desde el principio á su terminacion. Á los útiles toscamente tallados de la edad arqueolítica, suceden los pulimentados de la neolítica, á los cuales suceden los de la paleolítica, la del bronce anterior á la más importante, que precede á la histórica, conocida con el nombre de edad de hierro.

Cuando se comparan esa inmensidad de objetos debidos á la industria humana prehistórica, que con tanta profusion se encuentran en casi todas las comarcas del globo hasta hoy exploradas, sorprende la gran semejanza que ofrecen los que pertenecen á la misma edad y la que tambien presentan con los útiles actualmente fabricados por los pueblos modernos salvajes ó semisalvajes, como los esquimales, neo-caledonios, neo-zelandeses y australianos, por ejemplo. Estudiando los procedimientos que tales pueblos emplean en la fabricacion de sus diversos útiles, es como podemos comprender con bastante claridad, los que, sin duda, debieron emplear los primitivos habitantes de las comarcas en que su antigua existencia está perfectamente demostrada por los irrecusables testimonios de su industria. Este mismo estudio comparado, nos prueba, que el hombre ha obrado y obra siempre de igual modo en sus operaciones cuando está sometido á idénticas necesidades, y las circunstancias ó condiciones que le rodean son las mismas.

Á Boucher de Perthes (86), es al que legítimamente le corresponde la gloria de ser el fundador de esta importantísima rama de la ciencia antropológica, á que se da el nombre de *Arqueologia* ó *Antropologia prehistórica*. Con una paciencia á toda prueba, con inextinguible fe en sus previsiones, á pesar de la sistemática oposicion de que es objeto su descubrimiento, de las estúpidas preocupaciones del mayor número y de la desdeñosa incredulidad de los mismos hombres de cien-

cia, la inquebrantable constancia del sábio arqueólogo se impone al fin, triunfa la verdad y los silex de Abbeville se reconocen como una prueba evidente y manifiesta del trabajo humano, muy anterior á las más lejanas tradiciones y á todos los monumentos que nos ha legado la más remota antigüedad. El 23 de Marzo de 1863, encontró, por último, Boucher de Perthes, la confirmacion de sus primeras inducciones, la prueba irrecusable de la supuesta antigüedad del hombre, con el hallazgo en Moulin-Quignon de la famosa mandíbula humana, enterrada á cuatro metros cincuenta centímetros en una capa de arena negra, arcillo-ferruginosa, que reposaba sobre la creta, conteniendo además silex tallados del tipo de Saint-Acheul, mezclados con dientes de mammoth. Desde esta fecha la atencion de muchos sábios se aplica con entusiasmo á este órden de investigaciones, multiplicándose rápidamente los descubrimientos en los terrenos cuaternario, terciario y en las cavernas, siendo en la actualidad uno de los estudios más interesantes.

La existencia de ciertos pueblos, de aquellos de quienes la historia ni la tradicion han dejado el más pequeño dato se prueba, con efecto, mediante los restos que en ciertos lugares se descubren de su industria, de sus construcciones, de sus armas, de sus costumbres y de algunos vestigios fósiles; y sabemos ya de un modo positivo, que el pasado del hombre se remonta á una antigüedad tan lejana, cuanto que está perfectamente probada su existencia en períodos geológicos con la de especies de mamíferos, que ya han desaparecido de la escena del mundo. El estudio de tantísimos objetos como se han reunido y cada dia se descubren pertenecientes á estos diversos períodos, que anulan por completo esas cronologías vulgares, que no se apoyan sobre dato científico alguno, nos dan á conocer la significacion de los antiguos Dólmenes, Menhires y Cromlechs europeos, la de los Túmuli y Nuraghi de Cerdeña, la de las construcciones pelásgicas del Mediterráneo, la de los Terramares de Italia, los Palaffitos de Suiza, los Kjekkenmoddinger ó masas de conchas de las costas del Océano, los

monolitos, y las grutas y construcciones megalíticas ó ciclópeas dispersadas en diferentes puntos de la tierra. Al par de estos restos de antiguas y desconocidas poblaciones, se encuentran con grandísima profusion esa inmensa cantidad de silex y otras piedras toscamente talladas, á las que suceden otras pulimentadas con restos de nacies industrias, que preceden á la aparicion de objetos trabajados en bronce, viniendo por último los fabricados con el hierro, los cuales marcan los períodos correspondientes á razas tal vez distintas y diferentes grados de civilizacion, conocidos con los nombres de edad *arqueolítica*, *neolítica*, *paleolítica*, del *bronce* y del *hierro*, por las que aquellas se enlazan á las razas actuales.

Cuando reflexionamos sobre tales hechos y los comparamos con los que se producen dentro del período histórico, que no viene á representár sino un imperceptible punto en la inmensidad del tiempo, es cuando con sobrada razon podemos dar el nombre de infantiles á esas llamadas cronologias que fijan la creacion del mundo en cinco ó seis mil años.

«Que son con efecto, dice N. Joly (87) los siete mil años trascurridos desde la fundacion de la Tebas de cien puertas. ¿Qué son los cinco ó seis mil años ó más asignados por los arqueólogos á la fundacion de las pirámides ó á la de las estatuas de Schafra y de Ra-em-ké? ¿Qué significa esa data de sesenta y seis siglos atribuidos á la gran pirámide de Sakkara?»

«Todas estas fechas suponiéndolas precisas y bien demostradas, no son nada en comparacion de las edades geológicas, en las que el hombre europeo dejaba los restos de su naciente industria y aun sus propios restos, en el diluvium de los valles y de las cavernas, quizás tambien en las capas pliocenas ó miocenas de los terrenos terciarios.»

La ciencia, es verdad que no puede asignar una fecha determinada á la formacion de nuestro planeta, á los cambios ó sucesos geológicos que en sus diferentes edades se han sucedido, ni tampoco fijar la de la aparicion del hombre sobre su superficie. Pero sí puede con seguridad decir, que en el momento en que existia el hombre de Abbeville ó de Amiens,

cuyos restos y los de su industria se ha encontrado en estos puntos; las Islas Británicas estaban unidas al Continente europeo por un istmo que más tarde desapareció bajo las aguas, que la Sicilia así como España lo estaban á su vez al Continente africano, y que la industrial Tiro, la opulenta Cartago y las gigantescas pirámides del Egipto no existían todavía. Reunidos estos datos á los suministrados por la contemporaneidad de tantas especies de mamíferos ya extinguidos, prueban de una manera incontestable la altísima antigüedad á que se remonta la aparición del hombre sobre el antiguo continente.

Bajo el limo que forma el suelo del valle del Nilo se han encontrado dos ladrillos cocidos, el uno á diez y ocho metros de profundidad y el otro á veinte y dos metros. Evaluando, segun observaciones hechas desde hace tiempo, que el espesor de este depósito de limo fluvial llegue á quince centímetros por siglo, puede asignarse al primero de los ladrillos doce mil años de antigüedad y catorce mil al segundo. Calculando Burmeister, segun estos datos, supone, que la aparición del hombre sobre el suelo del Egipto, debe remontarse á setenta y dos mil años, cifra que otros la elevan á doscientos cincuenta mil!

Contemporáneos del hombre de aquellos remotos tiempos eran, segun nos lo demuestran los restos fósiles de las cavernas y del terreno diluvial, el *oso*, *hiena* y *leon* de las cavernas (*Ursus spæleus*, *Hyæna* y *Felis spælea*) el *mammoth*, *mastodonte* y *elefante* primitivo y meridional, el *Hippopotamus major*, el *Rhinoceros Merkii*, *leptorhinus* y *trichorhinus*, el *ciervo* de grandes astas (*Megaceros hibernicus*) el *Machairodus cultridens* y *latidens* y muchas otras especies, algunas de las que eran objetos de caza y sus huesos utilizados para diferentes usos. Estas especies desaparecidas correspondientes al período plioceno y cuaternario son reemplazadas por otras actualmente vivas, que por efecto de diferentes causas, unas han emigrado hácia las regiones setentrionales, como el gloton, la zorra polar, el reno y buey moscado, refugiándose otras á las altas montañas, como

la gamuza ó rebeco y la marmota, ganando el Este algunas como el hamster y antílope saiga, relegadas varias á las comarcas intertropicales del Asia y del África, como el hippopotamo, el elefante, el leon y la hiena por ejemplo, y viviendo muchas en los mismos lugares de la tierra, donde se encuentran los restos fósiles de sus primeros antepasados, como la zorra vulgar, el perro, el lobo, el tejon, la nutria, el topo, erizo, ciervo comun, buey, caballo, javalí y varias otras. Aunque en mucho menor número que los mamíferos se encuentran tambien en las cavernas de Europa, restos de aves, reptiles, peces y moluscos análogos ó semejantes á las especies actualmente vivas, pudiendo citar entre las especies que han desaparecido de aquellas desde el periodo cuaternario, el *Tetrao urogallus* y el gran pingüino (*Alca impennis*), así como en la época reciente ha sucedido con las gigantes *Dinornis* y *Epiornis* propias respectivamente de Nueva-zelanda y Madagascar.

Los perseverantes trabajos del infatigable abate Bourgeois, llevados á cabo en Thenay, del que el ilustre presidente del Congreso de ciencias antropológicas M. Broca, en su discurso de apertura en París el 16 de Agosto de 1878 dijo: «este raro y noble ejemplo de un espíritu profundamente religioso cuya fe es bastante sólida para no temer la verdad científica» parecen probar la existencia del hombre en el remoto período geológico del *mioceno inferior*. Es verdad que al principio el hecho fué puesto en duda, pero investigaciones posteriores lo confirman, revelando los objetos que se han encontrado de su industria, una inteligencia bien inferior en el hombre de aquellos tiempos tan distantes del actual, y en los cuales existian tambien monos antropomorfos de una elevada organizacion, como el *Pliopithecus antiquus* y el *Dryopithecus Fontani*.

× Los datos de paleontología humana recogidos hasta ahora son en corto número todavía, reducidos muchos de ellos á simples fragmentos de huesos, que no se prestan bien á grandes generalizaciones. La mayor parte de los restos fósiles

humanos se encuentran en las cavernas; cavidades naturales que se observan en las rocas de sedimentò de todas las edades, pero en particular en la de las montañas jurásicas, en las cuales aquellos se hallan mezclados con los de diversos animales, y con variados y numerosos productos de la industria humana.

Los delicados y minuciosos trabajos de Quatrefages y Hamy (88) pueden, sin embargo servir de base para un primer ensayo de clasificacion de las llamadas razas prehistóricas. De los diferentes fragmentos ó cráneos completos masculinos y femeninos hasta ahora de Canstadt, Eguisheim, Brux, Dénise, Neanderthal, Straengenoës, Olmo y Chichy, se han podido apreciar varios caractéres comunes, como la dolicocefalia, una notable depresion de la bóveda craneal, grande inclinacion del frontal y marcado desarrollo de los arcos superciliares. El cráneo de Neanderthal y la mandíbula de la Naulette, como tipos más marcados de la llamada raza de Canstadt, presentan caractéres símidos muy marcados, el primero por la gran prominencia de sus arcos superciliares y la segunda por la desaparicion casi completa de sus apóficeis *geni* y el prognatismo de todo el hueso, por más que los demás caractéres no dejen duda de su procedencia humana. Sigue geológicamente en órden ascendente á la raza de Canstadt la de Cro-Magnon, que aunque dolicocefala presenta ya una frente más elevada, ancha, con arcos superciliares menos salientes que los de la anterior, aunque conservando un considerable prognatismo en la region sub-nasal. En yacimiento superior á la raza de Cro-Magnon se han encontrado cráneos de tipos mesaticéfalos y sub-braquicéfalos, que revelan un progreso en la especie, constituyendo otra raza conocida con el nombre de raza de Furfooz. La invasion y mezcla de pueblos braquicéfalos venidos del Este, con las antiguas razas autóctonas de la Europa, dieron tal vez origen á la raza histórica que se conoce con el nombre de raza *celta*.

Todos estos restos, mudos pero irrecusables testimonios de la existencia de los antiguos habitantes del globo, que por el

orden de sucesion geológica en que se encuentran sirven para determinar su antigüedad relativa, nos hacen ver, que á los remotos antepasados humanos de la piedra tosca, suceden los hombres de la piedra tallada y pulimentada, que más adelante se fundieron con los que introducen el uso del bronce y del hierro, marcando un gran progreso en la civilizacion de los antiguos habitantes de la Europa. Numerosos elementos antropológicos han concurrido, sin duda, á la formacion de las llamadas razas europeas en aquellas lejanas edades en que la Historia propiamente dicha carece de documentos y medios que puedan guiarla en sus conjeturas; porque no existiendo documentos escritos, no es posible conocer tampoco los elementos fonéticos que debian constituir el primitivo lenguaje de los hombres de las cavernas y de los Palaffitos ó habitaciones lacustres. Aparte ya del dominio de la Geología y de la Antropología, lo que la Historia nos enseña es, que diferentes pueblos en épocas todavía indecisas y variables vinieron de otras regiones á fijarse en diferentes comarcas de la Europa, constituyendo ciudades, estableciendo imperios y creando instituciones, pueblos que aquella los designa con los nombres de íberos, pelascos, etruscos, ligurios, escitas, tracios, germanos, eslabos, griegos, latinos y gaulas.

Todos estos hechos nos indican las importantes modificaciones que han sufrido los habitantes, al menos de los puntos donde tales restos se han encontrado; modificaciones que revelan un progreso en las condiciones orgánicas y por consiguiente intelectuales del hombre, que en tiempos remotos habitó aquellas comarcas.

¿Es más reciente la aparicion del hombre en ese gran continente, que por su descubrimiento relativamente moderno, se le designa con el nombre Nuevo-Mundo? Todos los hechos arqueológicos y paleontológicos recogidos hasta ahora prueban lo contrario. Solo el hallazgo del esqueleto humano encontrado en Nueva-Orleans á orillas del Mississipí, sobre el cual reposaban los despojos de cuatro selvas que han desaparecido sucesivamente, es prueba sobrada para afirmar la

remota antigüedad del hombre americano, cuya existencia la hace remontar el doctor Dowler á cincuenta y siete mil años.

La industria del hombre primitivo americano es, sin duda, correspondiente á la edad de piedra y muy semejante á la del hombre europeo, solo que el silex, que en las comarcas americanas no existe en algunas ó es muy escaso; se halla reemplazado en sus armas y diversos otros objetos, por el granito, la sienita, el pórfido, el jade y la obsidiana. Además de las ruinas de grandiosos palacios, el Nuevo-Mundo ofrece al estudio de la Arqueología prehistórica, las famosas Chulpas del Perú y Bolivia, sepulturas ó criptas anteriores al célebre imperio de los Incas, y los Mounds-Builders del Ohio y Yucatan, del Illinois y Mississipí, especies de montículos de tierra y piedra destinadas á diferentes usos. Servian los unos de defensa militar, otros se construian para colocar en su cúspide los templos, destinándose otros á sepulturas, sirviendo algunos tambien para observatorios.

Los objetos tallados en piedra, bien de una manera tosca ó perfectamente pulimentados, con útiles y armas de cobre puro fabricados con la ayuda de martillos de piedra, se encuentran mezclados en muchos puntos; lo cual probaria en último término, que las edades de piedra no han sido tan distintas en América como en Europa. Pero las construcciones que acabamos de mencionar y las riquezas arqueológicas que en ellas se encuentran, además de confirmar la alta antigüedad del hombre americano, nos dicen claramente, que la evolucion del trabajo humano en ambos Mundos ha sido idéntica, correspondiendo á períodos semejantes extendidos por toda la tierra, de que los pueblos actuales en sus diferentes grados de desenvolvimiento intelectual, son ejemplos vivos de este proceso de la humanidad en el tiempo.

Como en el Continente europeo, en América los hechos de paleontología humana son todavía escasos, pero prueban como los de aquel, la coexistencia ó contemporaneidad del hombre primitivo con especies animales ya extinguidas, propias de las regiones americanas. En el Valle del Mississipí, cerca de

Natchez, con huesos de pélvis humanas se han encontrado restos fósiles del mastodonte del Ohio, de *Megalonix* y de otras especies perdidas. En un conglomerado calizo formando parte de un arrecife de coral de la Florida, cuya formacion segun el sábio naturalista Agassiz, se eleva á más de diez mil años, se han recogido por él mismo diferentes huesos humanos. Contemporáneos del hombre americano eran tambien en el Brasil el *Glyptodon* y *Magateherium* con otra porcion de especies extinguidas. Sobre las orillas del Illinois, en Jacksonville, se ha encontrado recientemente un cráneo humano á cien piés sobre el nivel actual del rio, muy parecido al de Neanderthal. Y últimamente, en Mercedes, cerca de Buenos-Aires, se han descubierto á la profundidad de tres metros, huesos humanos asociados con sílex toscamente tallados y con restos fósiles de géneros que ya no existen de *Hoplophorus*, *Reithrodon*, *Eutatus*, *Hesperomys*, y en la parte superior de *Mylodon* y *Glyptodon*.

Vemos, pues, que en el Nuevo-Mundo como en el antiguo, el hombre ha sido contemporáneo de especies animales hace mucho tiempo extinguidas, que su pasado remonta á períodos geológicos mucho más remotos que lo que generalmente se creia; y que en todas partes el proceso de su evolucion se ha realizado de un modo igual, como lo son tambien los variados objetos de su industria en las diferentes edades prehistóricas, en las que, por distantes que hayan sido los lugares, la cultura humana ha seguido la misma marcha á partir desde sus más humildes manifestaciones.

V.

Á las edades prehistóricas de la humanidad está enlazado otro hecho curioso é interesante, cual es el del origen y patria de los principales animales domésticos y plantas cultivadas. Es una creencia general, que si no todas, casi todas las espe-

cies domésticas y gran número de las plantas cultivadas en los tiempos actuales proceden del Asia. Pero hay algunos como Marsh que suponen, que la mayoría, si no la totalidad de las especies domésticas, reconocen como patria primitiva, el Nuevo-Continente, en tanto que otros como Cárlos Vogt, opinan que debe ser más bien el Continente africano. Cuestion es esta, que como otras muchas, los nuevos descubrimientos paleontológicos y más numerosos datos están llamados á resolver definitivamente en el tiempo. Lo que sí podemos presumir por el momento, visto el paso gradual de la fauna diluvial á la de la época presente es, que encontrándose en el estado fósil en los terrenos terciarios y diluviales de la Europa y del Asia varias formas genéricas de las que aquellas parecen proceder, es muy probable que muchas de las razas actuales sean de origen europeo y que su antigüedad sea mucho más remota de lo que se había supuesto.

Segun opinion de algunos naturalistas, entre otros de Mortillet y el sábio dinamarqués Steenstrup, el *Canis familiaris fossilis* de los paleontólogos, debe considerarse como el origen primitivo de nuestro perro doméstico, cuyos restos se encuentran en las cavernas de varios puntos de Europa y en los montones de conchas ó kjokkenmodinger de Dinamarca. Ante el silencio que guarda la narracion mosaica de este animal, parece deducirse que los hebreos no poseyeron el perro doméstico hasta la época de los reyes, lo cual prueba, que á pesar de sus costumbres pastorales no supieron apreciar las bellas cualidades de tan útil compañero del hombre. En cambio, los egipcios lo redujeron á domesticidad y habian obtenido ya razas distintas desde los más antiguos tiempos, como lo demuestran las exactas representaciones que figuran en sus diferentes monumentos conservados hasta el dia. Las estepas del Asia es la patria del caballo, segun la opinion más vulgarmente recibida, pero sin negar que este útil é interesante animal, tenga un origen asiático, parece muy verosímil que á su vez sea tambien originario de Europa. Los huesos fósiles de caballo encontrados en los yacimientos europeos, tienen tan

grandes relaciones con nuestro caballo actual, que casi no pueden distinguirse los unos de los otros. Es frecuente ver tambien en distintos objetos, figurada la raza del caballo con la de otros animales, por los habitantes prehistóricos de las cavernas de Europa, con cuyo motivo, Joly, en su obra ya citada, exclama: «Si estos artistas han representado con tanta fidelidad como lo han hecho, no solo el reno, sino tambien el mammoth, el buey, el saiga, el caballo, el cerdo, etc., ¿no es esto una prueba perentoria que tenian estos animales á la vista y casi á la mano, puesto que se alimentaban de su carne y les hacian una caza activa? ¿Por qué estos caballos al principio salvajes, del período cuaternario, no habian de haberlos domesticado más tarde, es decir, haciendo parte de la sociedad humana, abrigado, cuidado y utilizado por ella, á medida que daba algun paso hácia una vida menos inculta, menos precaria y menos aventurera? ¿Se concibe que los aborígenes de la Europa, sometidos á las mismas necesidades, dotados de los mismos instintos, guiados por los mismos sentimientos á que obedecian los pueblos asiáticos, hayan esperado precisamente la brusca invasion de estos para pensar en avasallar un animal del que habian podido apreciar lo mismo que aquellos, la inteligencia, la fuerza, la elegancia y la rapidez de sus movimientos, sin olvidar su piel resistente y lo sabroso de su carne?» La opinion hasta ahora más probable respectó á nuestro caballo actual, es la emitida por el sábio A. Ecker, el cual supone que el caballo cuaternario europeo, ha podido ser el origen de esa raza de pequeña talla, cabeza gruesa, frente redondeada y cuello corto que se encuentra fósil en Solutré y cuyos representantes en la actualidad viven en el estado salvaje en la Camarga y en las estepas de la Rusia. La union de esta raza con otra asiática más grande y más robusta, ha podido dar como resultado de su cruzamiento el caballo doméstico europeo, el cual ha suplantado á la raza primitiva. El asno es una especie africana cuya primitiva domesticacion ha debido tener lugar sobre las orillas del Nilo, opinan algunos, pero encontrándose sus restos fósiles en varias comarcas de Eu-

ropa, es más verosímil haya sido reducido á domesticidad por el hombre cuaternario europeo. Los trabajos de Cuvier, Ruti-meyer, Ricardo Owen y Darwin prueban el origen europeo de las diferentes razas bovinas domésticas, y segun el último, las tres especies de que proceden y solo se encuentran ya en el estado fósil en diferentes puntos de Europa, son: el *bos primigenius* y *longifrons*, domesticados en Suiza y en Inglaterra desde la edad de la piedra pulimentada, y el *bos frontosus* de la Escandinavia.

Hechos de igual género confirman el origen europeo de otras especies domésticas, como el gato, el cerdo, la liebre, el conejo, el reno, la cabra y carnero, entre los mamíferos; la paloma, el pato comun, el ganso y cisne entre las aves, y la abeja doméstica entre los insectos. Existen además algunas razas domésticas procedentes de especies propias á otras regiones del globo, como son: el pavo real, el faisán comun, el gallo y el gusano de la seda ó mariposa del moral, originarias de Asia; la pintada ó gallina de Numidia, el canario, y el huron al parecer tambien, procedentes de África, así como de América son naturales el pavo comun, el pavo moscado, el ganso del Canadá, el conejito ó cochinillo de Indias y la cochinilla del nopal.

Es tambien un hecho de todos sabido, que en la época de la conquista de América por los españoles, el caballo era desconocido por los naturales, produciéndoles grande espanto al ver los ginetes dominando aquellós séres extraordinarios y monstruosos. Pero los estudios paleontológicos han demostrado en los terrenos cuaternarios de diferentes puntos como la Carolina del Sur, Buenos Aires, Chile, Brasil y otros, la antigua existencia de esta especie en el Nuevo-Mundo, así como la del perro, cerdo, toro y carnero extremadamente parecidas á nuestras razas domésticas. «Estos animales procedian tambien del Oriente, ó es preciso admitir para ellos, con el profesor Agassiz, un centro de creacion especial é independiente? ¿Es de creer que estas especies, en apariencia idénticas á las nuestras, han vivido simultáneamente en el anti-

guo y el nuevo continente al principio de la época cuaternaria, pero que se extinguieron en América sin haber sido domesticadas, en tanto que la domesticación de estas mismas especies tuvo lugar en Europa y en Asia, sobreviviendo á sus congéneres americanos hasta nuestros días? ¿Habían desaparecido estos de su país mucho tiempo antes de la época en que trasportamos allí nuestras razas de perros, de caballos, de bueyes, de carneros, de cabras, de cerdos, etc., que tan excesivamente se han multiplicado despues y tan notablemente se han modificado?»

«¿Ó bien, por último, debemos suponer, como el abate Bresser de Bourbonnais parece creerlo, que es el Nuevo-Mundo quien ha civilizado al antiguo, sobre todo, el Egipto y la Libia, trasportando sus animales domésticos, su industria, su escritura geroglífica y hasta su religion tan manifestamente marcada de zoomorfismo y antropomorfismo?»

Entre los varios estudios que se vienen haciendo tambien para determinar con exactitud el origen de nuestras plantas cultivadas, y las diferentes trasformaciones que han podido sufrir hasta alcanzar su estado actual, citaremos algunos ejemplos de los interesantes trabajos paleontológicos del conde de Saporta.

La vid, que se supone plantada en Judea por Noé, remonta su primitivo origen hasta los terrenos terciarios más antiguos. El laurel rosa (*Nerium oleander*) ha pasado sucesivamente hasta adquirir su forma actual, desde la del *Nerium Rohlii* de la creta superior, á la del *Nerium Parisiense* del terreno eoceno de la cuenca de París á la del *Nerium Sarthacense* del eoceno medio, de este al *repertum* del eoceno superior, luego al *Nerium Gaudryanum* del mioceno inferior y de este al *Nerium oleander pliocenus* del terreno plioceno inferior, que específicamente se confunde ya con el *Nerium oleander* ó laurel-rosa en la actualidad existente. Por análogas modificaciones se ha verificado el paso desde el *Laurus Omalii* del eoceno inferior á la forma viva del laurel comun, (*Laurus nobilis*). La hiedra europea (*Hedera helix*) re-

monta tambien su origen á la época secundaria por la *Hedera primordialis* de la creta, la cual va trasformándose en el orden ascendente de los terrenos en la *Hedera prisca* de Sézanne; la *H. Philiberti* de los yacimientos yesosos de Aaix; la *H. Kargii* de OEningen; la *H. acutelobata* de Dernbach; la *H. Mac-Quarrii* de Groenlandia y la *H. Strozzi* de la Toscana; hasta nuestra hiedra comun.

Estos, como muchos otros ejemplos que pudieran citarse, prueban la procedencia de gran número de vegetales cultivados de tipos indígenas fósiles, que, sin embargo, se les ha venido considerando de origen exótico y de edad relativamente muy moderna.

CAPÍTULO XVII.

ORÍGEN DEL HOMBRE.

I.

Las doctrinas sustentadas para resolver el oscuro é interesante problema del origen del hombre, han seguido dos distintas direcciones. Una ortodoxa, monogenista, en la cual se afirma, que todos los hombres proceden de una sola pareja primitiva y que sus diferentes razas se han producido por la influencia de los medios ó agentes externos, en el corto período trascurrido desde la creacion del mundo, segun la version bíblica. La otra poligenista, por la que se admite que los orígenes humanos han debido ser múltiples, que el período de tiempo consignado por la anterior es insuficiente, y que las razas son permanentes en las condiciones actuales.

Aparte de las diferentes ideas y discusiones sostenidas por los filósofos sobre la esencia del hombre, la armonía preestablecida del cuerpo y del espíritu, la intervencion inteligente de la naturaleza y las explicaciones consignadas sobre el particular en los distintos sistemas religiosos; solo haremos una ligera reseña de las opiniones sostenidas sobre el formulado en el Génesis, discutido por algunos distinguidos antropólogos. Afirman unos, creyéndose perfectamente ortodoxos, que la creacion del hombre, segun la relacion bíblica, se refiere solo á los pueblos semíticos y en particular á los judíos. Sostienen su afirmacion con Isaac de la Peyrère en su doctrina de los *preadamitas*, (89) en que segun el Génesis, puso el Señor á Cain una señal para que no le matara todo el que lo hallase (90), y habitando fugitivo en la tierra hácia el lado oriental del

Eden, conoció Cain á su mujer la cual concibió y parió á Henoch y edificó una ciudad (91), más adelante (92): «Viendo los hijos de Dios las hijas de los hombres que eran hermosas, tomáronse mujeres las que escogieron entre todas», lo cual hace suponer, que los hijos de Dios son los descendientes de Adan y los hijos de los hombres los de otras razas no adamitas, las cuales segun Waker, eran dolicocefalas, en tanto que los adamitas, debian ser braquicefalos. Los otros, por el contrario, los radicales ó inmutables en su ortodoxia, no admiten más que una pareja primitiva, Adan y Eva, así como todas las especies animales proceden de cada uno de los pares salvados del diluvio universal. Respecto á las contradicciones que pueden surgir entre los hechos y tales creencias están resueltas, segun la opinion de sus partidarios, desde el momento en que se sabe que se trata de lo sobrenatural, quedando relegado á la inaccesible esfera de lo que se llama lo inescrutable.

Dejando á un lado estas especulaciones, entremos en el campo de la ciencia y veamos qué nos dice ésta, fundada en los hechos y en su racional interpretacion, sean las que quieran las doctrinas que se sustenten.

La primera ó teoría monogenista, cuyo más distinguido representante es el sábio antropólogo A. de Quatrefages, aunque aceptando la gran antigüedad del hombre segun los modernos descubrimientos, 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 fué creado en condiciones desconocidas por la intervencion de una voluntad suprema ó de una fuerza extraña, y atendiendo á su rango en la clasificacion zoológica y á la característica que le asigna, la *religiosidad*, forma con él el *Reino hominial*. Pero ni la influencia del medio por sí solo es bastante poderosa para producir nuevos caracteres físicos trasmisibles por herencia, ni como ya hemos expuesto, la fecundidad puede ser un criterio exclusivo de la especie, y por otra parte,

las diferencias que físicamente separan los tipos humanos principales son iguales, y á veces más grandes, que las que separan las especies en Zoología; no siendo tampoco la religión un carácter ó facultad especial y distintiva del hombre, pues hay pueblos que no poseen en absoluto religion alguna segun vamos á ver.

Las relaciones de muchos viajeros, de misioneros católicos y protestantes, así como las repetidas afirmaciones de personas tan instruidas y dignas de fé como Samuel Baker, el doctor Monnat, Lichsteinstein, Dalton, Livingstone y tantos otros, todos están de acuerdo en asegurar que existen pueblos en diferentes comarcas del globo privados por completo de toda especie de religion, sin templos, sin presentimiento alguno de una vida futura, sin ninguna idea de divinidad y sin nocion moral de ningun género.

Varias tribus del África central, segun Samuel Baker, no poseen la más ligera nocion de una divinidad cualquiera, el sentimiento de la adoracion les es desconocido, y si practican algun acto supersticioso inmolando ciertas aves, es para buscar en sus movimientos pronósticos relativos á los intereses vulgares de la vida. Los Mincopios habitantes de las islas de Andaman, dice el doctor Monnat, están desprovistos de toda idea de pudor y muchos de sus hábitos revisten el carácter de la más abyecta bestialidad, sin idea alguna de un sér Supremo, ni de religion ni creencia en una vida futura. Los indios de las cercanías de Santiago en Méjico no tenian ninguna idea religiosa en la época de la conquista. Livingstone asegura que los Bechuanas y todos los pueblos del Africa central carecen en absoluto de culto, de ídolos y de toda idea religiosa (93), así como los Hotentotes en la parte meridional, segun las relaciones de Lavaillant (94). En Australia cuenta Bradley (95), existe una tribu cuyo lenguaje consiste en gritos más ó menos comparables con los de los animales, la cual no tiene supersticion de ninguna especie, ni la menor idea de una vida futura. Los australianos en general, no conciben la idea de la muerte natural, creen que continúan viviendo despues bajo la forma de

un hombre blanco en cuya nueva existencia gozarán el supremo bien de fumar tabaco cuando quieran (96).

Si estudiásemos ahora en los diferentes pueblos la evolución de las creencias religiosas en general, veríamos seguirse en todos ellos la misma marcha á partir de aquellos, que como los que dejamos indicados, no tienen idea alguna sobre el particular y son mucho más numerosos de lo que de ordinario se cree. Sería excesivamente larga, y ajeno á los límites de nuestro trabajo, la exposición detallada de todos los hechos, que los pueblos que viven hoy sobre la superficie de la tierra nos ofrecen, respecto á las creencias religiosas, bajo el triple aspecto de sus ideas sobre la vida futura, los dioses y el culto. Solo, pues, nos limitaremos á sintetizar y deducir lo que de tales hechos bien probados resulta.

La muerte natural es inconcebible para la pobre inteligencia del hombre primitivo, segun vemos en las razas actuales más degradadas. La primera idea de supervivencia consiste en creer, que del cuerpo visible se separa otro invisible, una especie de sombra, que vagando por las selvas y las montañas, continúa sintiendo las necesidades, los deseos y las mismas pasiones que antes. La creencia en la realidad de la existencia de una vida futura se forma, desde el momento en que la imaginación crea esas regiones invisibles, calcadas sobre la vida real, donde las sombras errantes se reúnen á gozar de todos los bienes que en vano buscaron sobre la tierra. Esta creencia en un más allá se fortifica, desde el instante en que progresando la inteligencia humana y naciendo el sentido moral, se piensa en las contrariedades é injusticias terrestres, y por lo cual cada uno debe ser tratado segun sus obras con castigos y recompensas eternas. Estas sombras ó imágenes etéreas del cuerpo, constituyen despues para los metafísicos esa entidad verbal, esa sustancia invisible, impalpable y espiritual que se llama el *alma*. Pero á medida que la razón impera iluminada por la ciencia y la conciencia, el hombre procura ajustar sus actos, á una moral cada vez más independiente aspirando á una justicia reparadora, resignándose virilmente ó arrostrando

con firmeza los sufrimientos y contrariedades que la vida terrestre á cada paso le presenta.

Existen, segun dejamos dicho, ciertos pueblos que no poseen religion alguna. Los albores de las creencias religiosas son bien humildes por cierto. Reflejo de sus primeras emociones, el hombre primitivo incapaz de observar siente más que piensa, no puede distinguir lo real de lo imaginario, lo animado de lo inanimado, lo objetivo de lo subjetivo y tiende á dotar de conciencia y de voluntad, de zoomorfizar ó antropomorfizar todo lo que le rodea. Desde el más estúpido fetiquismo, que constituye la única religion de tantos pueblos en las diferentes comarcas del globo, y del que los amuletos en los países cultos son una reminiscencia, al vasto sistema religioso de los pensadores buddhistas, que reposa sobre una metempsícosis atea, y por último, á la sublime y elevada concepcion del más puro monoteismo, se estudia una série de religiones que marcan los diversos grados de cultura intelectual por los que ha venido y continúa pasando la humanidad. Aunque, como dice Tylor, todas las creencias religiosas resultan de un mismo procedimiento mental llamado *animismo*, que consiste en suponer un *yo* análogo al yo humano en el seno de ciertos séres y aun en gran número de objetos del mundo exterior, la clasificacion de las religiones más cómoda y más general, si no la más exacta, es en *fetiquistas*, *politeistas*, *panteistas* y *monoteistas*.

El fetiquismo es la religion de gran número de pueblos salvajes. En tal estado el hombre anima todo cuanto le rodea y dota de facultades iguales á las suyas á los objetos del mundo exterior; á los animales, las plantas, las piedras, los rios, las montañas, llegando hasta la veneracion para muchos de ellos. Adelantando en su cultura intelectual desecha esa plebe de pequeñas divinidades y los sustituye por símbolos más concretos, ya antropomorfizando los grandes fenómenos de la naturaleza, ya ideas y facultades superiores humanas, y sus dioses aunque menores en número aumentan en importancia, que es lo que constituye el politeismo. Las religiones

aryas merecen una atencion particular, porque la grandeza de sus concepciones panteísticas, además de revelar un enorme progreso en la evolucion intelectual de aquellas razas, influyen poderosamente en el que caracteriza á las razas semíticas. Las primitivas tribus blancas del Asia central, segun sabemos por las relaciones védicas, fueron heliólattras y pirólattras, en una palabra fetiquistas del sol y del fuego, como otros pueblos primitivos. Pero á este fetiquismo sucede otro más elevado, el culto del dios *Agni* símbolo á la vez del fuego físico, del calor vital y el principio pensante (97), llegando mediante un lento pero continuado esfuerzo del pensamiento á la gran concepcion del *trimurti* ó trinidad de Brahma, Vichnou y Siva, simbolizando, la produccion, la conservacion y la disolucion ó vuelta al seno de Brahma, del que emanan y al que vuelven todos los séres despues de una sucesion más ó menos larga de encarnaciones. El brahmanismo, mazdeismo ó antigua religion de Zoroastro así como el buddhismo, interesando á sus dioses en la conducta de los hombres, han hecho de la religion la sancion de su moral absorviendo esta en aquella. El buddhismo además, la religion más extendida en toda la raza mongólica, intentando una revolucion social, rompe el régimen de las castas y envuelve una sublime y grandiosa concepcion, el establecer en el mundo el reinado de la humanidad y de la paz. El judaismo, islamismo y cristianismo, cuyos dogmas fundamentales, sobre todo los del cristianismo son tan conocidos y por lo que nos parece supérfluo el recordarlos, representan el monoteismo, fase evolutiva que responde á las necesidades de los tiempos y del pensamiento humano, iniciando el último la trasformacion social que desde entonces viene realizándose en todas las razas de origen semítico.

El culto y el sacerdocio siguen la misma evolucion que las creencias en la vida futura y en los dioses, si bien la caracteriza una mayor uniformidad en todos los pueblos. En las razas inferiores, que como hemos dicho, no poseen creencia religiosa alguna ó se reduce á suponer la existencia de espíritus malignos que visitan las rocas, los árboles, las cavernas y otros

lugares, no tienen ni templos, ni sacerdotes, ni rito alguno. Pero desde el momento en que el hombre á impulsos de su imaginacion se crea la existencia de dioses con los cuales puede comunicar y sobre los que por medio de presentes, de dádivas ó de actos cualesquiera puede influir sobre sus designios, aparece el sacerdote y el templo se edifica. El templo es bien humilde al principio, una casa como las demás, donde el dios errante puede encontrar un asilo, en el que no pudiendo abstraer todavía el espíritu de la representacion material del ídolo, se coloca en el modesto templo la imágen de aquel, de cuyos templos primitivos se encuentran tantos ejemplos en toda el África ecuatorial y existian en gran número de las islas de la Polinesia. Las ofrendas de alimentos y los sacrificios de animales y hasta humanos, no tenian al principio otro objeto que el alimento de tales dioses. El sacerdote aparece con el templo y aun antes de él en ocasiones, no con el carácter magestuoso y oficial que ostenta en civilizaciones más avanzadas, sino como un simple miembro de la tribu, un modesto hechicero que pretende poseer el privilegio de comunicar con los espíritus, de servir de medio entre ellos y los hombres, y de curar las enfermedades producidas muchas veces por la malicia ó la cólera de aquellos poderes invisibles. En tanto que los dioses son familiares, el jefe de la familia es el que ejerce el culto, como sucedia entre los aryas védicos, y tan comun es en distintas comarcas del África. Pero desde que los dioses pertenecen á la tribu y no á la familia, el sacerdocio constituye un cargo especial, personal primero, concluyendo en muchos pueblos por hacerse hereditario y formar una casta. Fómada y bien definida la clase sacerdotal, interviene y se mezcla en todos los actos de la vida social, la cual tiende á gobernar en absoluto, y si no lo consigue, se debe al estado de guerra casi perpétua en que se encontraban las primitivas sociedades, que dá motivo á la creacion de la casta de jefes militares, considerada sin embargo, inferior á la primera. Solo en pueblos que han estado durante mucho tiempo al abrigo de invasiones guerreras, es donde es absoluto el

poder religioso. Tal sucede en las comarcas del Thibet, donde existe un clero gerárquicamente organizado, un pueblo de *lamas*, sostenido por el resto del pueblo trabajador y laborioso, diseminado el primero en millares de conventos desde donde gobiernan al país bajo la direccion y obediencia de un *Dalai-Lama*, pontífice tres veces santo y dotado del privilegio de la inmortalidad, del que participan los grandes dignatarios de la iglesia lamáica. De tiempo en tiempo trasmigran, renaciendo en un niño milagroso que conserva la memoria de su existencia anterior, designando aquellos antes de cambiar de cuerpo el lugar de su futura regeneracion. Siguiendo la evolucion del culto, vemos irse cambiando las humildes habitaciones de los primeros dioses por edificios suntuosos, y las groseras y sangrientas ofrendas por actos de humildad y por oraciones, al propio tiempo que el ritual se vá perfeccionando hasta convertirse en una ciencia.

Lo mismo que las creencias religiosas, la moralidad nos ofrece igual proceso evolutivo. Bajo la presion siempre activa de múltiples y variadas influencias, los hábitos morales se establecen y se hacen hereditarios. En las primeras fases del desarrollo social no se pesa el valor de los actos en la balanza de lo útil, no se razonan, la moral no es más que un hábito mecánico y el *altruismo* no existe todavía, es por completo desconocido, toda la moral está reducida á simples actos mecánicos, á un automatismo bien semejante al que con frecuencia nos presentan diferentes animales, y en particular, los que como el perro y el caballo están durante tanto tiempo bajo la influencia de la domesticidad, á los cuales el hombre ha conseguido inculcar tantas inclinaciones contrarias á su misma naturaleza. La razon del más fuerte es á la que el hombre primitivo obedece solo, como vemos en los países despóticos donde los caprichos del jefe dan á las acciones de todos los súbditos su valor moral, y lo que á aquel le agrada es el bien, lo que le disgusta es el mal; constituyendo el más abyecto servilismo la moralidad de un pueblo envilecido, como sucede en Birmania, en Siam y en muchos de los estados africanos.

El estudio comparado en las diferentes razas, de las relaciones sexuales, de la idea del pudor, del amor filial, de los sentimientos de benevolencia, de las costumbres guerreras y de lo que se relaciona con los diferentes actos morales; nos enseñan de la manera más evidente esa gradacion evolutiva, que en todos los caracteres antropológicos hemos observado, y como, en virtud á la perfeccion creciente de lo que podemos considerar como la esencia de los móviles morales, desde el grado más inferior del sentido moral, se eleva el hombre hasta la exaltacion febril de la virtud, de la abnegacion y del heroismo.

La génesis de las creencias religiosas y del sentido moral obedecen, como todos los caracteres étnicos, porque á este grupo corresponden, á la ley universal de la evolucion.

Segun, pues, lo que dejamos consignado, la religiosidad no es un hecho general é inseparable de la naturaleza humana, segun lo prueba la existencia de pueblos que no tienen idea alguna sobre la vida futura, carecen de dogmas, de ideas metafísicas, de culto, sin ninguna nocion moral, en una palabra, sin creencia religiosa alguna. En las razas en que ya existe una forma cualquiera de religion, nunca prueba una facultad primitiva y característica del hombre, sino solo una forma de sumision á un poder superior, efecto de la enseñanza y educacion recibida desde los primeros años.

La doctrina poligenista sustentada por el profesor Agassiz, considera que las especies no son tipos rigorosamente fijos, ni que están determinadas por la fecundidad entre los individuos, admitiendo que las razas humanas difieren entre sí tanto como algunas familias, ciertos géneros y especies animales. La influencia del medio del centro de aparicion ó creacion, es para el eminente naturalista, general y absoluta, extendiéndose á todas las producciones orgánicas, tanto terrestres como acuáticas, y á las cuales una fuerza esencialmente local parece haberles impreso un aspecto comun y característico. Divide toda la superficie terrestre en nueve centros de *creacion* ó Reinos, lo mismo para los vegetales y animales, que para las razas humanas, que son: el Reino *polinésico*, el *australio*, el

malayo ó indio, el hotentote, el africano, el europeo, el mongol ó asiático, el americano y el ártico. Cada raza humana corresponde á uno de estos Reinos como producto local del centro de aparicion, y supone, que todos los cambios que se verifican y se han verificado en la tierra, son debidos á la intervencion de una voluntad suprema, que realiza todos sus actos con arreglo á un plan preconcebido.

Como vemos, ambas doctrinas aunque opuestas, representando una el monogenismo clásico y la otra un prologenismo especial, tienen de comun el concepto sobrenatural de los orígenes del hombre, así como del mundo en general. •

II.

Consecuente como doctrina puramente científica, la teoría trasformista considera al hombre como á todas las formas de la vida, resultado de la accion lenta en el tiempo de las leyes biológicas que rigen el mundo orgánico. El hombre, segun esta teoría, no es efecto de un acto particular, sino el descendiente modificado de formas preexistentes. Ya Lamarek y con él otros naturalistas, admitian el origen animal del hombre, y antes el mismo Linneo, el más espiritual de todos los naturalistas, que en estilo lírico nos pinta al hombre como la obra más perfecta y suprema de la divinidad, como un sér admirable, que contemplando con su poderosa inteligencia la magestad de la Naturaleza entera, es el heraldo que pregona públicamente las maravillas del Criador (*Summi entis praece*) formó, sin embargo, con él, los símidos, prosímidos y queirópteros, su orden *Primates* ó *Soveranos*, determinando así su lugar definitivo en la clasificacion zoológica. Carlos Darwin, al publicar su primera edicion sobre el origen de las especies, decia, que su teoría podria arrojar alguna luz sobre el origen é historia del hombre, lo cual hacia presumir ya, que segun su modo de ver, el hombre debia ser comprendido con los demás séres orgánicos, en toda conclusion general relativa á su aparicion sobre la superficie de la tierra. Pero

solo cuando naturalistas tan eminentes como Huxley, Lyell, Lubbock, Vogt, Buchner, Rolle y Haeckel, formulan la conclusion de que el hombre como las demás especies, es el descendiente de alguna otra forma inferior antigua y ya extinguida, es cuando publica su notable obra; *La descendencia del hombre y la seleccion sexual*, rica como todas sus producciones en datos y observaciones curiosísimas, y en la que, si las pruebas directas faltan, las de analogía son concluyentes.

«La importante laguna, dice, que interrumpe la cadena orgánica entre el hombre y los séres que más se le aproximan, sin que ninguna especie extinguida ó viva venga á llenarla, se ha opuesto muchas veces, como una grave objeccion á la idea de que el hombre descendiese de una forma inferior. Pero esta objeccion es de poco peso, para cualquiera que fundando su conviccion en razones generales, admita el principio fundamental de la evolucion. De un extremo á otro de la série encontramos sin cesar lagunas, unas muy espaciosas, limitadas y distintas, otras menos á grados diversos; como entre el orangutan y las especies próximas, entre el Tarsius y los otros Lemurídeos, entre el elefante, y de una manera aun más marcada, entre el Ornitorineo ó el Equidua y los otros mamíferos. Pero todas estas lagunas no dependen sino del número de formas próximas que se han extinguido. En un porvenir no muy lejano, si contamos por siglos, las razas humanas civilizadas habrán con seguridad exterminado y suplantado á las razas salvajes en el mundo entero. Es indudable que para la misma época, segun lo hace notar el profesor Schaafhausen, los monos antropomorfos habrán sido destruidos tambien. La laguna, pues, se habrá agrandado, atendido á que se extenderá desde la raza humana, que podemos esperar entonces haya sobrepujado en civilizacion á la raza Caucásica, hasta alguna especie de mono inferior tal como el Babuino, en lugar de estar comprendida como en la actualidad entre el Negro ó el Australio y el Gorilla.»

«En cuanto á la ausencia de restos fósiles que puedan enla-

zar al hombre con sus antepasados pseudo-símidos, basta, para comprender el poco alcance de tal objecion, leer la discusion por la cual C. Lyell establece, cuan lento y fortuito ha sido el descubrimiento de restos fósiles en todas las clases de vertebrados. Es preciso no olvidar que las regiones más propias para suministrar restos que enlacen al hombre con alguna forma pseudo-símida extinguida, no han sido hasta el presente registradas por los geólogos.»

Complemento de esta obra es la que da á luz más adelante con el título: *La expresion de las emociones en el hombre y los animales*, en la cual expone Darwin argumentos poderosos á favor de la teoría trasformista. Formula tres principios fundamentales que son: *El de la asociacion de los hábitos útiles; el de la antítesis, y el de los actos debidos á la constitucion del sistema nervioso, completamente independiente de la voluntad y hasta cierto punto del hábito*. Los medios de estudio adoptados para desarrollar su teoría de la expresion de las emociones son numerosos: la observacion de los niños; los fenómenos de expresion en los dementes; los trabajos de otros escritores sobre el particular; la expresion de los sentimientos por los grandes maestros en pintura y escultura; la comparacion de los movimientos de la fisonomía en las diferentes razas humanas, y por último, la observacion de la expresion en muchas especies animales.

La observacion demuestra, que los animales en general y en particular los más elevados, están sometidos á influencias emocionales, cuyas formas de expresion son tanto más semejantes á las que el hombre presenta, cuanto mayor es la semejanza orgánica que ofrecen con él. Movimientos expresivos de placer, de dolor, de alegría, de sufrimiento, de terror, de cólera, de aborrecimiento, de furor, de afeccion, de disgusto, de culpabilidad y tantos otros manifestados por actitudes del cuerpo y por el juego de los músculos de la cara, son comunes al hombre y á los animales, siendo la expresion de la fisonomía la base del lenguaje mímico. Bajo la impresion de iguales

sentimientos emocionales, los mismos músculos de la cara entran en juego en uno y en otros, existiendo como un lazo de necesidad entre las emociones y los movimientos de ciertos músculos. Es verdad que el hombre puede llegar á dominar, hasta cierto punto, estas expresiones emocionales ó disimular estos sentimientos bajo cuya influencia se encuentre, pero le es muy difícil el conseguirlo, sobre todo á los ojos de una persona experimentada; así es, que las frases vulgares *leer en los ojos*, *los ojos son el espejo del alma*, corresponden perfectamente á la realidad. Ante el estímulo de un sentimiento violento, la persona más impasible no consigue dar á su fisonomía su aspecto habitual. Hay sí, quien, por ejemplo, bajo la influencia de emociones penosas, llega á conservar serena la fisonomía, pero sucede un momento en que siendo la emoción más violenta, no es dueño de más disimulo, y se dice entonces que su cara se descompone.

Todo acto sea de la naturaleza que quiera, que acompaña constantemente á un estado determinado del espíritu, se hace pronto, segun Darwin, un acto expresivo, como por ejemplo, la agitacion de la cola en el perro, el encogimiento de hombros, el erizarse el pelo, el sudor, las modificaciones de la circulacion capilar, la dificultad de respirar y la produccion de diversos sonidos por el órgano vocal ó por otros mecanismos; siendo en el hombre los órganos respiratorios los que juegan un papel principal en la expresion, no solo por su accion directa, sino de un modo indirecto.

Los principales actos de expresion en el hombre y en los animales no son, segun el mismo sábio naturalista, resultado de la educacion individual, sino innatos ó hereditarios, así como hay algunos que pareciéndonos muy naturales creemos que son innatos y son, sin embargo, resultado de la imitacion, como por ejemplo, la elevacion de las manos y los ojos al cielo en la oracion y la súplica, ó el acto de abrazar algun objeto de afeccion, así como los movimientos afirmativos y negativos con la cabeza, porque no están universalmente extendidos en todas las razas.

En los animales más próximos al hombre por su organización, las diversas formas de la expresión ya de la cara como de los diferentes movimientos del cuerpo, son más parecidos cuanto la semejanza es más completa. Citemos algunos ejemplos tomados de la obra de Darwin. Cuando se hacen cosquillas á un joven chimpanzé, particularmente en los sobacos, se le oye un sonido alegre ó una risa bastante caracterizada, siendo algunas veces una especie de risa muda. Sus ojos centellean y se ponen más brillantes, pero los dientes de la mandíbula superior no se descubren; lo cual distingue la risa del chimpanzé de la risa humana. Los ángulos ó comisuras de la boca se retiran hácia atrás, plegándose á veces un poco los párpados inferiores, cuyo acto que es característico en la risa del hombre, se observa mejor todavía en otros monos. Si se hace cosquillas á un orangutan, hace un gesto análogo y produce un ruido de satisfacción, y tan pronto como la risa cesa, vuelve á tomar su cara una expresión, que segun Wallace puede compararse á una sonrisa. El *Cebus Asaræ*, mono del Nuevo-Continente, emite un sonido particular para expresar el placer que experimenta al volver á ver á una persona que quiere, expresando tambien sus sensaciones agradables retirando hácia atrás los ángulos de la boca sin producir sonido alguno, remedando tambien una sonrisa. Se vé en ciertas especies de monos, como expresión de emociones dolorosas, llorar hasta derramar lágrimas. Las manifestaciones de los sentimientos de cólera son tambien muy instructivos. Los babuinos, algunos macacos y cercopitecos expresan sus emociones coléricas, abriendo extensamente la boca como para bostezar, y segun Brehm, los primeros manifiestan su cólera golpeando el suelo con la mano como lo hace un hombre irritado dando con el puño sobre una mesa. Un orangutan joven envidioso de las atenciones que su guardian tenia con otro mono, descubrió ligeramente los dientes haciendo oír un grito de mal humor, volviéndole por último la espalda. Bajo la influencia de una cólera un poco más intensa los orangutanes y chimpanzés avanzan fuertemente los labios y emiten un sonido

ronco. En un acceso de cólera violento, un jóven chimpanzé hembra ofrecia una semejanza curiosa con un niño en la misma situacion de espíritu: daba gritos penetrantes muy abierta la boca, los labios retraidos y los dientes completamente descubiertos; movia los brazos en todas direcciones, colocándolos alguna vez sobre su cabeza, se tiraba al suelo, ya de espalda, ya de cara mordiendo todo lo que encontraba á su alcance. Gran número de especies de monos expresan su terror lanzando gritos penetrantes y replegando sus labios hácia atrás descubriendo sus dientes.

Respecto á la cuestion de saber si el hombre como los animales tienen la facultad innata de reconocer los diferentes actos instintivos en los demás séres, que es la opinion en general admitida, no es sin embargo, por completo exacta, por más que habiendo sido la mayor parte de los movimientos de la expresion adquiridos gradualmente y hechos por lo tanto instintivos, parece muy probable, al menos *á priori*, como dice Darwin, que la facultad de reconocerlos se haya hecho tambien instintiva por un mecanismo ó procedimiento análogo.

Con vista de las numerosas observaciones recogidas por el eminente naturalista, para probar que los principales modos de expresion son comunes á todas las razas de nuestra especie, deduce conclusiones favorables á la doctrina del monogenismo; porque segun los argumentos suministrados por el análisis y la comparacion de las expresiones, la forma original de que han descendido todos los tipos en la actualidad vivos ha debido ser ya completamente humana, bajo el punto de vista morfológico, desde la época en que las diferentes razas han empezado á diverger las unas de las otras. «He insistido mucho, dice, en el hecho de que las principales expresiones humanas son las mismas en el mundo entero, he ensayado demostrarlo. Este hecho es interesante: suministra un nuevo argumento á favor de la opinion, segun la que, las diversas razas humanas descenden de un solo y mismo origen, de un primer antepasado que debia tener órganos semejantes á los

del hombre, y una inteligencia casi tan grande, antes que las diversas razas hayan empezado á constituirse.»

Reasumiendo el estudio de sus interesantes observaciones, dice Darwin: «Podemos resueltamente sostener, que la risa, en tanto que signo de placer, fué conocido de nuestros antepasados mucho tiempo antes de que fuesen dignos de la denominacion de hombres; en efecto un gran número de especies de monos hacen oír, cuando están contentos, un sonido con evidencia análoga á nuestra risa, y muchas acompañado de castañeteo de sus mandíbulas ó de sus labios; al mismo tiempo las comisuras de su boca se retiran hácia atrás y arriba, sus carrillos se pliegan y sus ojos brillan.»

«De la misma manera podemos creer, que desde los tiempos más remotos, el miedo se expresó de un modo casi idéntico en el hombre á como lo es ahora; quiero decir, por el temblor, la ereccion del cabello, el sudor frio, la palidez, los ojos desmesuradamente abiertos, la relajacion de un gran número de músculos y la tendencia que experimenta el cuerpo á encojerse ó á quedar por completo inmóvil.»

«Desde el origen tambien, debió, bajo la influencia de un gran sufrimiento, lanzar gritos ó gemidos, retorcerse y apretar los dientes. Pero los movimientos tan expresivos que acompañan los gritos y el llanto, no han debido mostrarse en nuestros antepasados, sino cuando los órganos de la circulacion y de la respiracion, así como los músculos peri-oculares, alcanzaron el desarrollo que en la actualidad tienen. El hábito de derramar lágrimas, parece haber sido el resultado de una accion refleja, debida á una contraccion espasmódica de los párpados, y quizás tambien á su inyeccion por el aflujo sanguíneo en el momento de los gritos. Es pues, probable, que nuestros antepasados no empezaran á llorar sino bastante tarde; y esta conclusion está de acuerdo con el hecho de que nuestros próximos parientes, los monos antropomorfos, no lloran. Debemos, sin embargo, usar en esto de alguna reserva; porque puesto que hay algunos monos, que no son de los más próximos al hombre y lloran, puede suceder que este hábito

se haya desarrollado desde largo tiempo en alguna sub-rama del grupo de que el hombre se deriva. Nuestros primeros antepasados no debieron fruncir oblicuamente las cejas y retirar las comisuras de la boca, cuando estaban de mal humor ó inquietos, sino cuando adquirieron el hábito de contener los gritos. La expresion de mal humor y de inquietud es pues eminentemente humana.»

«La rabia debe haberse expresado desde el principio por gestos amenazadores ó coléricos, por la coloracion de la piel y por el brillo de los ojos, pero no por el fruncimiento de las cejas. Porque el hábito de fruncir las cejas parece proceder de que los superciliares son los primeros músculos que se contraen al rededor de los ojos, durante todas las penas de la infancia, tales como la cólera ó la desesperacion, circunstancias en que el llanto es inminente. Este hábito parece tambien venir en parte, de que el fruncimiento de las cejas sirve para proteger los ojos en los casos en que la vision es difícil y sostenida. Es probable que esta accion protectora no se haya hecho habitual sino cuando el hombre tomó la actitud del todo vertical; porque los monos no fruncen las cejas cuando están expuestos á una deslumbrante luz. Sin duda, bajo el imperio del furor, nuestros antepasados primitivos mostraban los dientes con mucha más frecuencia que el hombre actual, aun cuando de libre curso á su pasion, como sucede con los dementes. Podemos tambien mirar, casi con certeza, que avanzaban mucho más sus labios cuando estaban incómodos ó disgustados, que lo hacen nuestros niños y aun los niños de las razas salvajes en la actualidad existente.»

«Nuestros primeros antepasados no debieron tener la cabeza alta, cubrir el pecho, elevar las espaldas y cerrar los puños, en señal de indignacion ó de irritacion, sino cuando consiguieron alcanzar el porte y la actitud recta del hombre y cuando aprendieron á combatir á puñadas y á palos; hasta esta época, el gesto antitético que consiste en encogerse de hombros en señal de impotencia ó de resignacion, no debia existir todavía. Por esta misma razon, el asombro no debia

expresarse entonces levantando los brazos, abriendo las manos y extendiendo los dedos. En fin, si se juzga por lo que se ve en los monos, la admiracion no debia expresarse abriendo por completo la boca, solo los ojos debian abrirse arqueando las cejas. El disgusto debió tambien manifestarse, desde los tiempos más remotos con la ayuda de movimientos en la region de la boca, semejantes á los que acompañan el vómito; debe ser así, si la interpretacion que he propuesto del origen de esta expresion es justa, es decir, si se admite que nuestros antepasados tuvieron la facultad y el hábito de desechar voluntaria y rápidamente todo alimento que les disgustaba. Pero es probable que la manera más refinada de manifestar el desprecio ó el desden bajando los párpados ó moviendo los ojos y la cara, como si la persona que se desprecia no valiese la pena de mirarla, no ha sido adquirido sino en una época mucho más reciente.»

Por último, la expresion que parece más eminentemente humana, porque es comun á todas ó casi todas las razas, es el *rubor*, que se manifiesta en los sentimientos de vergüenza, de pudor y de modestia. Darwin ha formulado tambien una teoría muy ingeniosa para explicar este fenómeno. Hace notar, que todos los sentimientos de este género se experimentan siempre que pensamos, que otras personas fijan la atencion sobre nosotros, ya para alabarnos, ya para reprendernos ó simplemente para observarnos. El efecto inmediato de este pensamiento es reflejar nuestra atencion sobre nosotros mismos, y en particular sobre la cara, porque sobre ella es sobre la que fijan sus miradas las personas que de nosotros se ocupan. Si fijando la atencion sobre una parte cualquiera del cuerpo ó sobre un órgano, se produce de ordinario una modificacion en el estado de esta parte ó en la funcion del órgano, dirigiendo la atencion á la cara, se afecta, segun Darwin, el sistema vaso-motor de esta region, y dilatándose los capilares, este aumento de calibre en los vasos ocasiona un aflujo mayor de sangre, que es lo que produce el rubor y el calor que en la cara se siente; habiéndose hecho habitual y hereditaria

esta disposicion por efecto de la repeticion. Esta explicacion del fenómeno se funda en diferentes analogías, como la irregularidad de la circulacion cuando se toma uno el pulso; el aumento de secrecion de la saliva cuando se piensa en ciertas sustancias, cuyo fenómeno se expresa en el lenguaje vulgar por la conocida frase, *hacerse la boca agua*, y el hecho de que personas de grande instruccion, escritores de gran talento, se turban y son incapaces de hablar en público, preocupados como lo están, de que otras personas tienen fija su atencion en lo que van á decir.

Ernesto Haeckel en su *Morfología general* primero, luego en su *Creacion de los séres orgánicos* y últimamente en su *Antropogenia*, confirma con más datos y pruebas la conclusion de Darwin sobre el origen animal del hombre, si bien difieren, en que en Haeckel predomina el punto de vista histórico y ensaya la reconstitucion del árbol genealógico de la humanidad desde el simple mónero hasta la raza más elevada, que él considera la indo-germánica; en tanto que para Darwin es el punto de vista teórico el que predomina, y la seleccion sexual la que juega el papel principal en la formacion de las razas humanas.

El hombre, por sus caractéres anatómicos y fisiológicos, está organizado bajo el mismo tipo general que todos los demás mamíferos. Pero tiene tambien otros rasgos de correspondencia ó parentesco con el resto de la animalidad, y en particular con los que le están más próximos por su organizacion, como los antropomorfos; tales son ciertas enfermedades, la accion de los medicamentos, la aficion á determinadas bebidas, los efectos del alcoholismo y el parasitismo interior y exterior, constituido por séres que pertenecen á los mismos géneros y aun á las mismas especies que se encuentran sobre otros mamíferos. Los hechos embriológicos, segun hemos indicado, son tambien favorables á la doctrina de la descendencia del hombre, pues en este como en los demás vertebrados: «La série de formas diversas, que todo individuo de una especie cualquiera, dice Haeckel en su *Historia de la creacion*, á

partir del principio de su existencia, es simplemente una corta y rápida recapitulacion de la série de formas específicas múltiples por las cuales han pasado sus antepasados, los abuelos de la especie actual, durante la enorme duracion de los períodos geológicos.» Los hechos teratológicos, como la perversion y desviacion frecuente en el desarrollo del embrión, la polidactilia, el labio leporino, la microcefalia, son casos de atavismo en que se han detenido formas anteriores, ó direcciones seguidas precedentemente por estas.

Lo mismo que en los demás animales, existen tambien en el hombre órganos rudimentarios, inútiles, sin funcion, segun ya hemos visto (p. 206), cuyos importantes hechos son pruebas evidentes de la descendencia humana, haciéndonos comprender de igual modo la construccion homológica de todo el sistema de miembros de una clase por la descendencia de un antepasado comun, unido á su adaptacion á diversidad de condiciones.

Es verdad que los fenómenos fisiológicos más elevados, las facultades mentales y las cualidades morales parecen abrir un profundo abismo entre el hombre y los animales. Pero si desapasionadamente y guiados solo por la razon iluminada por la ciencia y no por el sentimiento, estudiamos comparativamente tales hechos; veremos que en todas las manifestaciones, lo mismo en las del orden mental que en las del orden moral, la ley de la evolucion se cumple, existiendo semejanza en cuanto á su naturaleza, si bien enormes diferencias en cuanto á sus grados. Si recordamos lo que respecto á los hechos psicológicos hemos expuesto y las ligeras indicaciones que hemos apuntado en la evolucion de algunos de los caracteres étnicos, que extensamente pueden estudiarse en diferentes tratados de Antropología, en las Historias de viajes de diversas épocas, en el interesante libro de Letourneau ya citado, la *Sociologia etnográfica*, y en los no menos curiosos de J. Lubbock, *Orígenes de la civilizacion y El Hombre ante la historia* (98): al comparar los débiles destellos de la inteligencia de los salvajes de las razas inferiores, con el grado superior que alcanza

en los hombres más distinguidos de los pueblos cultos, veremos que aquellos están más cerca de la animalidad que de la humanidad. Interesante en alto grado es también el desenvolvimiento evolutivo de las cualidades morales, que según Darwin, su base se encuentra en los instintos sociales cuyos más importantes elementos son, el amor y el sentimiento de simpatía.

La ontogenesis y filogenesis humanas según lo demuestran la Embriología, la Anatomía y Fisiología comparadas, la Paleontología y la Taxonomía zoológica, fijan de una manera definitiva é indudable el lugar del hombre en la naturaleza y en la clasificación zoológica. El hombre es con efecto, un mamífero placentario, el primero y el más elevado de los de su clase por su organización y funciones. Pero existe además un carácter diferencial, el que le dá esa superioridad innegable, que constituye la inseparable valla que hoy separa á la humanidad de la animalidad cual es la *palabra*, ese lenguaje articulado, signo definitivo también de su perfección evolutiva en el tiempo y forma de expresión que no posee ningún otro ser.

«El Hombre, como ser dotado de Razon, depende de la forma de Lenguaje que emplea, hasta un grado que no se puede estimar bastante. Es en gran parte, en virtud del Lenguaje como llega á proseguir, con tanta habilidad como perfección los procesos mentales complicados; y si ensayando arrojar un puente sobre el vasto abismo intelectual y moral que separa al Hombre de los animales inferiores más elevados, decimos que solo él posee la facultad de hablar y de servirse del Lenguaje Articulado, tocamos probablemente á la facultad, que infinitamente más que ninguna de las otras ha marchado con el progreso gradual que parece haberse producido en las edades pasadas, progreso que ha permitido á ciertas razas humanas el recorrer la multitud de grados de civilización que separan á las que vivían en el estado salvaje de las que constituyen hoy la flor de la civilización Europea. Si pues, la posesión del Lenguaje Articulado y las nuevas pro-

piudades que de él provienen de transmitir el pensamiento por medio de signos escritos ó impresos, han tenido una influencia tan sorprendente, ayudando ciertas razas á elevarse de una condicion de barbarie completa, parece aun más cierto que el pensamiento en todos sus modos superiores, no sabria ejercitarse sin la ayuda de un Lenguaje de una naturaleza cualquiera» (99).

Es indudable que los animales, segun hemos visto en los hechos psicológicos, están dotados de sensibilidad, que experimentan sensaciones, tienen apetitos, sufren emociones, tienen variados instintos y gozan de una inteligencia relacionada con la organizacion de su sistema nervioso, aprendiendo por la experiencia é inventando nuevas maneras de satisfacer sus necesidades y deseos. Pero aun los seres más semejantes al hombre por sus caracteres morfológicos y fisiológicos, carecen de palabra, no poseen el lenguaje articulado. ¿Qué sería el hombre sin la palabra? Podemos formarnos una idea, recordando la miserable situacion á que estaban reducidos los niños, abandonados y perdidos en los bosques durante muchos años y lo que son los desgraciados sordo-mudos que carecen de todo género de instruccion.

De la íntima y necesaria relacion que existe entre la organizacion del cerebro y el lenguaje, resulta tambien la dependencia recíproca en que se encuentra el lenguaje articulado y el pensamiento. Es un hecho, despues de los trabajos de Broca, que la facultad del lenguaje está subordinada á la integridad de una parte circunscrita de los hemisferios cerebrales, especialmente del izquierdo. Esta parte está situada sobre la region superior de la cisura de Sylvio, en la parte anterior de la ínsula de Reil y ocupa la mitad posterior de la tercera circunvolucion frontal. Podemos pues, decir, que si el hombre se distingue profundamente de todos los demás animales por el carácter de su lenguaje articulado; éste, á su vez, depende de la complicacion de su cerebro. «Las imágenes, las ideas que constituyen los elementos del juicio, de las inducciones, de la razon, en una palabra, dice Andrés Lefèvre (100), no

hubiesen llegado nunca á la fijeza que la memoria implica, y no hubiesen elevado al hombre sobre la esfera en que reina el instinto y el movimiento reflejo, apenas reflejado, apenas voluntario, si las relaciones íntimas de la tercera circunvolucion izquierda con el aparato vocal, no hubiesen hecho corresponder con la impresion, con la imágen, con la idea, los sonidos y ruidos representativos de los signos comunicables, especie de álgebra, que simplificando el mecanismo de la memoria, la ha permitido clasificar en una reserva segura todas las informaciones adquiridas, y anotar otras nuevas sin temer la pérdida de las antiguas. La memoria del animal es bastante tenaz; pero permanece pobre porque no conserva sino las impresiones dominantes.»

La instruccion que adquirimos mediante el lenguaje articulado, escrito ó impreso, es sin comparacion alguna más grande y más positiva, que la que pudiéramos conseguir por cualquier otro procedimiento, y cuyo proceso por necesidad lento, pero real y efectivo, ha seguido paralelamente la marcha evolutiva del desarrollo cerebral, desde aquellos remotos tiempos en que vagamente vemos dibujarse la aparicion del hombre sobre la superficie de la tierra. Así es, que á medida que el lenguaje fijaba y enriquecia el pensamiento, éste ordenaba y constituia el lenguaje, es decir, que al mismo tiempo que las palabras ó signos fonéticos se multiplicaban, con las ideas se formaban proposiciones, juicios y razonamientos. Por este medio ha llegado el hombre á traspasar la simple interpretacion de los hechos, sustituyendo las puras cualidades, objetivando los deseos, las ideas, las aspiraciones, y despertando en fin el ideal hácia lo mejor y lo más bueno, á lo que nos impulsa la misma lucha por la existencia á que todos estamos sometidos.

Pero si bien el poder del lenguaje articulado tanto ha influido en el desarrollo de la inteligencia, no ha podido realizarlo con tanta energía y de un modo tan brillante, sino cuando aquella llegó á inventar los medios de conservar y comunicar de generacion en generacion la experiencia y el pensamiento

humano por las diversas formas de la escritura, y últimamente por el inmortal descubrimiento de la imprenta, que facilitando prodigiosamente el conocimiento, contribuye más que medio alguno al desarrollo y perfeccion intelectual de la humanidad.

Así como el antiguo error *geocéntrico* se desvaneció desde el momento que la Astronomía hubo demostrado, que la Tierra no era el centro del Universo, sino un humilde y oscuro satélite del sol, que á su vez es un pequeño punto luminoso en el espacio; el error *antropocéntrico* va desvaneciéndose tambien, segun adelanta el progreso creciente de las ciencias biológicas, que prueban los humildes orígenes del hombre á partir del plástido homogéneo, que más tarde se convierte en célula diferenciada para llegar por último, despues de gradual evolucion, como su ontogénesis lo demuestra, á constituir el sér más elevado, que por su complicacion orgánica y fisiológica y por su poder intelectual alcanza el más alto grado de superioridad, dominando la naturaleza entera y hasta disponiendo de sus fuerzas para manejarlas á su capricho. ¿La dignidad humana no se encuentra ennoblecida, si segun la doctrina trasformista, desde su humilde origen, el hombre se ha venido perfeccionando en el tiempo, elevándose sobre todos los demás séres, separándose cada vez más de la animalidad, creando el lenguaje, la industria, las artes, las ciencias, aprendiendo á conocer y dominar la naturaleza; que no habiendo sido creado en un estado de perfeccion en el que no ha sabido sostenerse, y del cual no ha podido remontarse? La doctrina trasformista, en lugar de deprimir, de despreciar al hombre, como ciertos espíritus guiados por móviles distintos así lo dicen, es la que, por el contrario, le asigna su verdadero y elevado puesto en el mundo de la vida, la que más alta idea le da de sí mismo y mediante la que su grandeza incontestada, no puede estar nunca, ni amenazada, ni disminuida.

Si á muchas personas, estas ideas científicas que al origen del hombre se refieren, repugnan á sus creencias, porque al parecer están en abierta oposicion con su fe tradicional, les diremos; no con ánimo de discutir tales asuntos, que no son

propios de nuestro objeto, que echen siquiera sea ligeramente una mirada retrospectiva sobre la historia de la ciencia, y en toda ella verán una continua revelacion de Dios al hombre en cada una de las nuevas leyes que la inteligencia de éste puede descubrir. ¡Que recuerden cuántas verdades, cuantas de estas leyes hoy perfectamente demostradas, han sido por tanto tiempo consideradas como errores y hasta como delitos castigados con las más feroces penas! Á estas mismas personas les recomendamos lean las palabras del gran padre de la iglesia San Agustín, hablando de la creacion del hombre: «Es un pensamiento extremadamente pueril el de que Dios haya formado de barro al hombre con manos corporales, tanto que si la escritura hubiese dicho esto, más bien deberíamos creer que el autor usó un lenguaje figurado, que no que Dios está dotado de miembros como los de nuestros cuerpos» (101). «De donde el sentido del tacto está extendido por el rostro como por el cuerpo todo, al paso que los sentidos de la vista, del oído, olfato y gusto solo residen en aquel; y por esto entiendo que se escribió que en el rostro sopló Dios al hombre sopló de vida, cuando éste fué hecho alma viviente» (102). Frases son estas que revelan el homenaje, que ya en aquel tiempo, rendia el santo obispo de Hippona á la libre investigacion.

CAPÍTULO XVIII.

RAZAS HUMANAS.

Si el estudio del hombre en particular como el de la naturaleza en general remonta á los tiempos más antiguos, la Antropología como ciencia especial data de fines del siglo pasado, recibiendo su poderoso impulso en la segunda mitad del presente. Sus primeros elementos se encuentran exparcidos en los escritos de los médicos y naturalistas, Hipócrates, Aristóteles, Plinio, Galeno y otros varios, pero hasta 1755 en que aparece la clasificacion zoológica de Cárlos Linneo, en la que coloca al hombre en su órden Primates, no entra de lleno su estudio en el dominio de la Historia natural. Con los interesantes trabajos en esta época de Buffon, Daubenton, Blumenbach, Soemmering, Camper y White, coinciden los instructivos hechos recogidos en diferentes y apartados puntos del globo en los viajes de Bruce, Lavaillant, Pallas, Barrow, Bougainville, Cook, La Pérouse, Peron y otros.

Ya tambien desde principios del siglo, despues de la fundacion de la Sociedad asiática de Calcuta en 1794, los estudios filológicos adquieren un gran desenvolvimiento. Con los primeros trabajos de Federico Schlegel, los estudios lingüísticos toman tal vuelo gracias á los esfuerzos de tanto sábio ilustre, que al cabo de pocos años se puede trazar una clasificacion genealógica de las principales lenguas humanas. Aunque siguiendo direcciones tan distintas el estudio de la lingüística y el estudio físico del hombre, ambos se dirijen y tienden á un mismo fin, á establecer la filiacion y relaciones de los diferentes pueblos y de las diversas razas que se hallan exparcidas en las distintas comarcas del globo. Ambos procedimientos se

comprueban y en el mayor número de casos están en perfecto acuerdo sus conclusiones, y si alguna vez parecen contradecirse, estudios posteriores revelando nuevos hechos y completando los datos que antes se poseían, han hecho desaparecer algunas de estas dificultades; lo cual nos autoriza á esperar, con fundada razon, que otras por embarazosas que á primera vista puedan aparecer, trabajos posteriores, hechos hasta entonces desconocidos, las resolverán tambien.

Al ocuparnos de la especie orgánica hemos visto (p. 34), que igual vaguedad que sobrè la nocion de aquella se nota entre los naturalistas, de igual modo existe respecto á la de variedad y raza, por más que suponen generalmente la idea de descendencia comun. El concepto de variedad, sin embargo, es más ordinariamente aceptado en el mismo sentido si se considera desprovista de todo calificativo, pues se toma como una individualidad ó coleccion de individuos que presentan una desviacion del tipo específico, sea la que quiera la causa y extension de tales diferencias. Respecto á la raza, la opinion general es considerarla formada por las variedades que se hacen permanentes por la generacion ó por via de herencia, siendo para la doctrina trasformista el origen de nuevas especies.

Aparte del primer ensayo de clasificacion de las razas humanas en 1722 por F. Bernier, Linneo en su *Systema Naturæ* (103), divide el género *Homo* en tres especies diferentes: el *Homo sapiens*, que la subdivide en cuatro variedades, la *europa*, con cabellos rubios, ojos azules y color blanco; la *asiática*, con cabellos negros, ojos pardos y color amarillento; la *africana*, con cabellos negros y lanosos, nariz aplastada, labios gruesos y color negro; y por último, la *americana*, con cabellos negros y largos, poca barba y tez morena. El *Homo ferus*, es el hombre salvaje, caracterizado por su mutismo, su cubierta pelosa y progresion cuadrúpeda; comprendiendo en el *Homo monstruosus* los microcéfalos y plagiocéfalos. Buffon cuyas magníficas descripciones exuberantes de poesía, serán siempre modelos de belleza por su estilo, aunque no por su exactitud, no era partidario de las

clasificaciones, pero sin embargo, admitió la raza malaya, la variedad hiperbórea, y distinguió á los hotentotes de los demás negros africanos. Blumenbach, inventor del calificativo conservado hasta ahora aplicado á la raza blanca de *caucásica*, por la proximidad de la cordillera del Cáucaso al monte Ararat, donde segun la leyenda tradicional se detuvo el Arca de Noé, dividió la especie humana en cinco variedades: la caucásica, mongólica, etiópica, americana y malaya (104).

La unidad de la especie humana admitida por Linneo, Buffon y Blumenbach, es combatida por primera vez por Virey (105), que considera dividido el género humano en dos especies, la *blanca* y la *negra*, dividiendo cada una en seis razas, subdividiendo estas á su vez en diferentes familias. La doctrina poligenista iniciada por Virey es seguida por Bory de Saint-Vincent y A. Desmoulins, contando el primero quince especies de hombres (106) y el segundo diez y seis (107).

Partiendo de la creencia, que todo el género humano procede de los tres hijos de Noé, que con sus respectivas mujeres sobreviven á la gran catástrofe del diluvio universal, Jorge Cuvier considera dividida la especie humana en tres razas: la blanca ó caucásica, la mongólica y la negra, subdividiendo la primera en tres ramas, la sudo-pelásgica, la aramea ó semítica y la escito-tártara; la segunda en kalmucos, mandchús, chinos, japoneses, coreos y los primitivos insulares de la Micronesia. Para la raza negra no establece ninguna division, dejando fuera del cuadro general de su clasificacion á los malayos, papúas, lapones, esquimales y americanos.

Aparte de las doctrinas de Lamarek que ya conocemos y las célebres discusiones de E. Geoffroy Saint-Hilaire con Jorge Cuvier; desde principios del siglo actual se publican numerosos é interesantes trabajos antropológicos, si bien la Antropología como ciencia distinta y definitiva no se constituye hasta la creacion en París en 1859 de la Sociedad antropológica por iniciativa del sábio profesor Pablo Broca. Con el poderoso concurso de otros sábios distinguidos como Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire, Gratiolet, Dareste, Godard, Cárlos Robin, Be-

clard, de Quatrefages y algunos más, la sociedad inspirándose en un criterio ámpliamente liberal, llama á su seno á todas las especialidades científicas, literarias y artísticas, que pudieran ilustrar con sus conocimientos las variadas cuestiones que fueran objeto de discusion. Dado el impulso, el movimiento se comunica, y á imitacion de la de París, se fundan sucesivamente sociedades antropológicas en Lóndres, San Petersburgo, Moscou, Manchester, Nueva-York, Berlin, Viena, Estocolmo, Tiflis, y en España tambien se crea en Madrid en 1863 la sociedad antropológica española, que tiene corta y perezosa vida por efecto de las dificultades y recelos que en nuestro país inspiran ciertos estudios científicos, si no revisten un carácter determinado, para que la alarma no pueda penetrar en el fondo de la tímida conciencia de ciertos espíritus.

Sometido como está el hombre á numerosas variaciones determinadas por iguales causas, regladas y trasmitidas por las mismas leyes que rigen á los organismos inferiores, tiende como estos á multiplicarse en rápida proporcion, quedando sujeto á la lucha por la existencia y por consiguiente á la seleccion natural, lo cual es el origen de sus numerosas razas. Tales son las diferencias que presentan entre sí estas razas, que para distintos naturalistas su número es diferente, así como el de las especies admitidas por otros, cuyo número varía entre dos y setenta y tres en las respectivas clasificaciones hechas por Virey, Jacquinet, Kant, Blumenbach, Buffon, Hunter, Agassiz, Desmoulins, Is. Geoffroy Saint-Hilaire, de Quatrefages, Omallius d'Halloy, Morton, Broca, Huxley y Burke, por ejemplo.

Esta diversidad en el número de las razas, prueba la gran dificultad que hay para descubrir entre ellas caracteres bien claros y distintos y la gradacion de unas á otras. Si con efecto, las razas actuales fuesen realmente puras, bastaria hacer la suma de sus semejanzas y diferencias, apreciando al propio tiempo sus variaciones individuales y las desviaciones patológicas, para hacer una clasificacion natural. Pero falta la unidad, las razas actuales en general se han dispersado, se han

dividido, se han mezclado en todas proporciones desde hace muchos siglos; la mayor parte han cambiado repetidas veces su lengua por la de los conquistadores, y hoy más bien que en presencia de razas nos encontramos con pueblos cuyos orígenes tratamos de conocer. De aquí que haya que distinguir entre los dos géneros de clasificación que pueden seguirse, el uno etnográfico y el otro antropológico. En las clasificaciones antropológicas se toman en general como base los caracteres físicos, como el color de la piel, la naturaleza de los cabellos, la forma del cráneo y de las mandíbulas. Pero si bien á razas que han conservado su pureza, como los esquimales en Groenlandia y los tasmanios de la isla de Van-Diemen, son aplicables los caracteres físicos; para las demás en general, los caracteres etnográficos son los que se emplean en la distincion de aquellas y así se dice, raza latina, indo-germánica, eslava, etc., denominaciones en último término políticas, que expresan más bien que verdaderas razas, una aglomeracion fortuita de elementos antropológicos de diversos orígenes.

Ni la índole de este trabajo ni el espacio de que podemos disponer nos permite entrar en un estudio comparado de las diferentes clasificaciones antropológicas, pero además de la abreviada reseña que al principio de este capítulo hemos expuesto nos concretaremos á indicar, por via de ejemplo, algunas de las más importantes, posteriores al primer período histórico que aquella comprende.

Por las bases en que se funda es digna de mencion la de Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire. Admite cuatro tipos humanos; el *caucásico*, el *mongólico*, el *etíópico*, y el *hotentote*. Caracteriza al primero ó tipo caucásico por su cara oval y por su ortognatismo ó direccion vertical de sus mandíbulas; el segundo ó mongólico por la prominencia ó desarrollo de los pómulos que determinan la forma cuadrada de su cara, siendo por lo tanto eurignatos; el tercero ó etíópico por sus mandíbulas salientes que constituye el prognatismo; y el tipo hotentote por ser á la vez eurignatos y prógnatos ó con pómulos salientes y mandíbulas oblicuas.

La clasificación antropológica del eminente sábio T. Huxley, aunque dando una importancia exagerada á la forma del cráneo, como carácter distintivo de los grandes grupos, es también notable como todos sus trabajos. Establece primero dos grandes divisiones, subdividiendo la segunda en cuatro grupos distintos. La primera division es la de los *Ulotricos* ú hombres con cabelles lanosos ó rizados, y la segunda la de los *Leiostricos* ó con cabellos lisos. Los ulotricos están caracterizados además por su color, que varía del amarillo pardo al negro más atezado, cabello y ojos negros, y dolicocefalos ó con cabeza alargada casi sin excepcion, siendo ejemplo de ellos, los negros africanos situados más allá del Sahara y los papúas. Los cuatro grupos en que divide los leiostricos son: el *australóide*, con la piel, ojos y cabello negros y estos largos y rectos, prógnatos y con arcos superciliares muy desarrollados, tales como los australianos, los negros del Dekhan y acaso los antiguos egipcios; el *mongolóide*, con la piel amarilla, parda ó rojo parda, ojos negros, cabello largó, mesaticéfalos ó con cráneo de longitud media, que comprende los mongoles, chinos, polinesios, esquimales y americanos; el *xantocróico* con la piel blanca, ojos azules, cabellera abundante y mesaticéfalos, al que pertenecen los eslavos, teutones, escandinavos y los celtas rubios, por ejemplo; y por último, el *melanocróico*, con la tez pálida, cabello y ojos negros, y á veces el cráneo ancho, que comprende los iberos, los celtas negros y los berberes. Inclínase también á pensar, que este grupo no es distinto, sino resultado de la mezcla de los australóides con los xantocróicos.

El sábio profesor de Antropología del Museo de París, De Quatrefages, queriendo fundar su clasificación en los principios del método natural, divide el conjunto de las razas humanas *puras*, ó que pueden considerarse como tales, en tres *troncos*, el Blanco ó Caucásico, el Amarillo ó Mongólico y el Negro ó Etiópico, subdividiéndolos en ocho *ramas*, diez y ocho *ramos* y treinta y nueve *familias*; comprendiendo estas á su vez, varias *naciones*, *hordas*, *tribus* ó *pueblos*. Las

grandes razas mixtas asiáticas y americanas, que más ó menos directamente se enlazan al tronco amarillo, las reparte en veinte y dos familias, cuyo valor es casi igual al de las razas puras. Considera como razas puras, por más que sea una contradicción dentro de la doctrina monogenista, todas aquellas en las que el medio y el cruzamiento han respetado los caracteres esenciales del tipo, aun cuando cierto número de los secundarios hayan sido más ó menos debilitados ó alterados; en tanto que las razas mixtas son las debidas al cruzamiento de unas con otras y á las acciones del medio, lo cual determinando una fusión ó entrecruzamiento de caracteres, hace difícil enlazarlas al tronco ó troncos de que proceden. Las ramas que comprende el tronco blanco son, la arya, la semítica y la alófila; las del amarillo, la mongola ó meridional y la ugrania ó boreal; y las del tronco negro, la negrito, melanesia, africana y la saab ú hotentote. Como ejemplo de ramos podemos citar los tres de la rama arya; el celta, el germano y el eslavo; el semita y libio de la rama semítica; el sónico y turanio de la mongólica: y como ejemplo de familias, la caldea, arábica y la amara del ramo semita, de las que respectivamente proceden el grupo hebreo, el hymarita ó árabe y el abisinio.

Ernesto Haeckel, cuyas ideas hemos expuesto y de cuya clasificación antropológica, como una de las más modernas haremos un breve resumen, opina con Darwin, Huxley, Vogt, Büchner, Rolle y otros trasformistas, que si bien los orígenes animales del hombre científicamente son indiscutibles, y sus conexiones de parentesco orgánico y fisiológico son innegables entre él y los monos catirinos, ninguno de los antropoides actuales puede considerarse como su progenitor. Numerosos hechos hacen suponer que la cuna de la humanidad ha debido ser un continente, que habiendo desaparecido en el fondo de los mares, unia el Sur del Asia con el Sur-Este de África, uno de cuyos restos es la isla de Madagascar. Este supuesto continente es el Lemuria del inglés Sclater, nombre que se le ha dado por los monos lemúridos que en él debían existir como

se hallan hoy en las islas de esta region. Pero como dice el mismo Haeckel, si bien cada una de las especies de los antropomorfos actuales tiene un rasgo mayor de semejanza con el hombre que las demás; ninguna de ellas se le aproxima ó parece lo bastante para considerarla como su antepasado directo; así se observa, que en tanto que el orangutan por la forma y estructura del cerebro es más semejante á aquel, el chimpanzé se le parece más por ciertas particularidades del cráneo, el gorilla por la conformacion de las manos y los piés y el gibbon por la de su torax. El hombre primitivo, *Homo primigenius*, es hipotético, restos fósiles no se han encontrado todavía de él, pero comparando las razas inferiores de hombres de cabellos lanosos y los antropoides superiores, se puede admitir, que aquel debia reunir caractéres intermedios entre estas dos formas.

Antes de exponer su clasificacion antropológica, reasumamos las ideas de Haeckel sobre la genealogía del hombre, en la que, aparte de los hechos probados, su vigorosa imaginacion llena todas las lagunas que en aquella se encuentran, trazando un cuadro en el que aparecen todos los grados por los que los antepasados humanos han pasado, á partir del mónero primitivo hasta el hombre propiamente dicho.

En dos secciones y veinte y dos grados divide toda la série ancestral que constituye la filogenia humana; correspondiendo ocho de aquellos á los invertebrados y los catorce restantes á los vertebrados.

En el primer período biológico de la tierra, llamado *lauréntico* por los geólogos, dadas las condiciones de esta época, el oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe, pudieron combinarse y formar los primeros grumos albuminóides ó protoplasmáticos, semejantes á los móneros actualmente vivos, como la *Protomæba primitiva*, por ejemplo. Desde este momento, y por un trabajo incesante de diferenciacion, nacen las primeras células simples, constituidas por una pequeña masa de protoplasma con su núcleo; cuyas primitivas células segmentándose y multiplicándose se van disponiendo en órganos diferentes,

localizándose las respectivas funciones, y pasando sucesivamente desde el primer grado ó simple mónero al de *Amiba*, de este al de *Synamiba*, al de *Planeada*, al de *Gastrula*, *Turbellaria*, *Scolecida*, y por último, al octavo ó de *Himatega*, especies de gusanos sacciformes ó colomatos, semejantes á los tunicados y las larvas de jóvenes ascidias, cuyo gánglio nervioso se transforma en un bosquejo de médula espinal; presentando tambien los primeros delineamientos de una *chorda dorsalis*, ó *notocordio*, constituyendo los antepasados inmediatos de los vertebrados.

La segunda seccion, que comprende los vertebrados, empieza en el noveno grado por los *Acranios*, derivados inmediatos de los himategas; caracterizados por la division en partes simétricas, separacion de los dos sexos y desarrollo más completo de la médula espinal y de la *chorda dorsalis*. El *Amphioxus lanceolatus*, que en su estado embrionario se parece todavía á las ascídias, es un ejemplo vivo de lo que debieron ser los vertebrados acranios. Los *Craniotas monorrinos*, á los cuales pertenecen los ciclóstomos actuales, como la *lamprea*, por ejemplo, siguen en órden evolutivo á los acranios, en los que la parte anterior de la médula espinal se transforma en cerebro, y la parte correspondiente de la *chorda dorsalis* se convierte en cráneo. Forman los *Selacios* el grado undécimo, los cuales aparecen en el terreno *silúrico*, dotados de un sistema nervioso simpático, de un esqueleto maxilar, de una vejiga natatoria, y de dos pares de miembros, y muy semejantes á los esqualídeos actuales. Siguen los *Dipneutes*, muy análogos á los neumobranquios actuales, *Ceratodus*, *Protopterus* y *Lepidosirena*, y caracterizados por la trasformacion de su vejiga natatoria en pulmon y de la cavidad nasal en conducto aerífero. Corresponde su aparicion al terreno *devónico*, y establecen el tránsito entre los selacios y los anfibios del grado siguiente. El grado décimo tercero lo forman los *Anfibios Sozobranquios*, semejantes al proteo y axolote actuales, con cinco dedos en las extremidades y perfeccionamiento de la columna vertebral; cuyos restos fó-

siles aparecen ya en el terreno *carbonifero*. Vienen despues los *Urodelos* ó *Sozuros*, que constituyen el grado décimo cuarto, difieren de los precedentes en que en la edad adulta pierden sus branquias y respiran ya por pulmones. Vivian en el período *pérmico* y su semejanza debia ser grande con nuestras salamandras y tritones. El grado décimo quinto es el de los *Protamniotas*, forma extinguida é hipotética de los batracios urodelos, caracterizado por la desaparicion completa de las bránquias, la produccion del amnios, del caracol del oido interno, de la ventana redonda y del aparato lagrimal. Corresponde su aparicion al fin del terreno *pérmico* y la existencia de tal forma se deduce de la necesidad de explicar los caractéres comunes de los reptiles, aves y mamíferos. Pertenecen al terreno *triásico* los *Promammalidos*, que salen de los protamniotas, y se distinguen por la formacion de las glándulas mamarias y la trasformacion de las escamas en pelos; cuyos séres debian parecerse mucho á los monotremas actuales, por más que tal vez diferian del ornitorinco y del equidna por la falta del pico, adquirido en estos por la adaptacion á condiciones de existencia particulares. Los *Marsupiales*, que forman el grado décimo sétimo, se presentan tambien en el terreno triásico, y se diferencian de los anteriores por la separacion del recto y del conducto génito-urinario, formacion de los pezones en las mamas y separacion de las clavículas del externon.

El grado décimo octavo lo constituyen los *Prosimidos*, cuya aparicion tiene lugar al principio de la época terciaria. Se desprendieron de algunas formas desconocidas de marsupiales, distinguiéndose de estos por la formacion de una placenta, pérdida de la bolsa abdominal, desarrollo más completo del cuerpo caloso ó mesolobo del cerebro, y muy semejantes á las actuales especies de lemurídeos. Los *Catirrinos*, que forman el grado décimo noveno, y siguen en órden geológico á los anteriores, se diferencian de estos por la formacion de su sistema dentario y por la sustitucion de uñas planas á las comprimidas y ganchudas de aquellos. Los *Monos antropoi-*

deos, que corresponden en orden á su aparicion al terreno *mioceno*, eran semejantes al orangutan y gibbon del Asia y al gorilla y chimpanzé del África. La cola ha desaparecido así como una parte de los pelos, adquiriendo un desarrollo particular la porcion frontal del cerebro. Constituye el grado vigésimo primero los *Hombres-monos*, caracterizados por la trasformacion de las extremidades anteriores en manos y las posteriores en pies, por el hábito de la estacion bipeda; diferenciándose del hombre, por la falta de la palabra y menor desarrollo de la inteligencia. La existencia de estos hombres primitivos, dice Haeckel, privados de palabra, se deduce de la comparacion de las lenguas y sobre todo de la historia del lenguaje. El *Hombre* forma el grado vigésimo segundo y último de la série. Lo caracteriza, la trasformacion del grito en lenguaje articulado, perfeccion de la laringe y el cerebro y diferenciacion de las facultades intelectuales. No siendo posible reducir todas las lenguas á una sola lengua madre, se debe suponer, que las diferentes razas humanas han tenido orígenes diversos y han salido independientemente las unas de las otras de diferentes especies de hombres-monos. La desaparicion de muchas especies de animales coexistentes con el hombre, hace remontar su aparicion á una época muy remota, que los descubrimientos modernos parecen elevarla al terreno *mioceno* y aun algunos la suponen al principio de la época *terciaria*.

La clasificacion antropológica del sábio profesor de Jena se funda, en los resultados de la Anatomía comparada y de la Embriología, y en parte, en los debidos á los estudios lingüísticos.

En contra de lo que vemos en casi todas las clasificaciones antropológicas, Haeckel da poca importancia á las formas *dolicocéfalas*, *mesocéfalas* y *braquicéfalas* del cráneo, así como al *ortognatismo* y *prognatismo* de las mandíbulas, pues una misma raza ofrece los ejemplos más opuestos de estas particularidades. En cambio toma la cabellera como base primera de su clasificacion, dividiendo todas las razas en *Ulotricas* ó de cabellos lanosos y *Lissotricas* ó de cabellos lisos.

Los Ulotricos son dolicocefalos y prógnatos, habitan en general el hemisferio meridional, y son los que presentan más semejanza con los animales antropoideos. Son incapaces de gran cultura intelectual y de alcanzar una civilización superior. Los divide en *lofocomos* ú hombres con cabellos en penachos ó bucles y en *eriacomos* ó con la cabeza uniformemente cubierta por la cabellera.

Los ulotricos lofocomos comprenden las dos razas más inferiores, la de los *Papúas* y *Hotentotes*. Los primeros ó Papúas tienen la piel de color negro pardusco y negro azulado; los bucles de sus cabellos llegan á alcanzar hasta un pié de longitud; su frente es pequeña y deprimida, la nariz gruesa y arremangada y sus labios gruesos y revueltos. Habitan hoy la Nueva-Guinea y las islas de la Melanesia, pero han debido primitivamente ocupar una gran extensión al Sudeste del Asia, como lo prueba el encontrarse algunos restos aislados en la casi isla de Malacca. Se hallan también en las partes montañosas de las islas del gran archipiélago del Pacífico, en particular en las Filipinas, correspondiendo también á esta raza los Tasmanios de la tierra de Van-Diemen. Los Hotentotes tienen la piel amarilla pardusca, el cabello ensortijado, la frente pequeña, la nariz gruesa, boca muy grande con labios gruesos y el mentón ó barba pequeña y puntiaguda. Las mujeres Hotentotes como las Papúas están caracterizadas por la *steatopygia*, acumulación de grasa en las nalgas, que les dá un aspecto particular. Habitan los Hotentotes la extremidad meridional del África.

Los ulotricos eriacomos comprenden los Cafres y los Negros. La piel de los Cafres ofrece una serie de matices que varía desde el amarillo pardo de los Hotentotes al negro azabache de los Negros; la cara es larga, la frente alta y bombeada, la nariz algo prominente, los labios poco salientes y el mentón puntiagudo. Los idiomas cafres parecen derivarse todos del *bantú* que es una lengua muerta. Se hallan extendidos por todo el Sur del África á excepcion del país ocupado por los Hotentotes, perteneciendo á ellos entre otros, los pueblos del

Zulú, Zambesis, Mozambique, y el Congo. Los Negros tienen la piel de color negro más ó menos puro y de una suavidad aterciopelada, caracterizándola un olor especial desagradable; la frente es más baja y aplastada que en los Cafres, la nariz ancha y chata, los labios muy gruesos y el menton muy corto, las nalgas muy poco desarrolladas y los brazos muy largos. Sus idiomas son muy distintos é irreductibles á una lengua primitiva. Los verdaderos negros, comprendiendo á las tribus de la region oriental del Sahara, habitan el Sudan y el litoral del África occidental, desde la desembocadura del Senegal al Norte y la del Níger al Sur, es decir, toda la Senegambia y la Nigricia.

Las razas lissotricas son ocho, cinco con barba escasa y cabellos rectos ó *eutyhocomos* y tres con barba poblada y algo rizados ó *euplocomos*.

Los *eutyhocomos* comprenden las razas Australia, Malaya, Mongola, Ártica y Americana.

Los Australios tienen la piel negra ó pardo negruzca, son dolicocefalos y prógnatos, con la frente deprimida, la nariz ancha, los labios gruesos y salientes. Carecen de nalgas prominentes, su esqueleto es fino y débil, y su corto desarrollo intelectual los coloca entre las razas más inferiores. Los Malayos que parecen constituir una raza intermedia entre los Mongoles y los Mediterráneos, tienen el cráneo generalmente braquicefalo, la piel de color pardo amarillento y pardo rojizo, cara ancha, nariz prominente, labios gruesos y ojos algo oblicuos pero más rasgados que los de los Mongoles. Sus idiomas parecen derivados todos de una lengua primitiva. Habitan las islas de la Sonda y de las Filipinas y en gran parte del archipiélago del Pacífico. Los Mongoles son en general braquicefalos, en particular los Kalmucos y Baskires y mesocéfalos los Tártaros y Chinos. La piel es de color amarillento tirando unas veces al blanco y otras al pardo; la cara redonda, los ojos estrechos y oblicuos, los pómulos salientes, la nariz ancha y los labios gruesos. Sus idiomas parecen derivarse de una sola lengua primitiva aunque pueda considerársela divi-

dida en dos ramas, una monosilábica y otra polisilábica. Á la primera ó monosilábica pertenecen los tibetanos, birmanos, siameses y chinos. La segunda comprende los coreos, japoneses, tártaros, turcos, kirghises, kalmucos, buriatos, tonguses, samoyedos y fineses, procediendo de estos últimos los magyares de la Hungría. La raza Ártica ó polar es originaria de la Mongola, adaptada á condiciones especiales del clima. Como los Mongoles, tienen los ojos estrechos y oblicuos y los pómulos salientes; el color de su piel es unas veces blanquecino ó amarillento y otras rojizo como la de los americanos; su talla es pequeña y rechoncha. Sus lenguas son diferentes de las de los mongoles y americanos. La raza Americana se distingue por su piel generalmente rojiza, algunas veces amarilla ú olivácea; el cráneo es dolicocefalo, mesocéfalo y braquicéfalo, la frente ancha y pequeña, nariz prominente, labios más bien delgados que gruesos, cabellos negros y pómulos salientes. Las lenguas americanas son muy variadas pero tienen radicales comunes. En la época de su descubrimiento, el continente americano, á excepcion de los Esquimales del Norte, estaba habitado solo por la raza americana, formada sin duda por inmigraciones del Nordeste del Asia, mezclados despues en algunos puntos con habitantes de la Polinesia, que en sus viajes llegaron alguna vez á abordar las costas del Nuevo-Mundo.

Los euplocomos comprenden las razas de los Dravidas, los Nubios y los Mediterráneos.

Los Dravidas, segun la opinion de Haeckel, parecen ser el origen de todos los Eupoclomos y quizás tambien de todos los lissotricos. Están caracterizados por su cara oval, la frente elevada, nariz pequeña, labios poco prominentes y la piel de color amarillento y negruzco. Su lengua está mezclada con numerosos elementos indo-germánicos, si bien su primitivo origen debe ser distinto. Se hallan representados hoy por los pueblos del Dekhan al Sur de la India y por los habitantes de las montañas del Nordeste de Ceylan. Esta raza parece tener parentesco por una parte, con los Australios y Malayos y por otra con los Mongoles y Mediterráneos.

Los Nubios se distinguen por su cara oval, la frente alta y ancha, la nariz y los labios poco salientes y la piel de color pardo amarillento ó rojizo y rara vez negruzca. Se comprenden en esta raza los Fulahs que algunos etnógrafos han considerado como Negros y otros como Mediterráneos. Habitan el Dongolah, Schangallah, Barabra y Kordofan, es decir, la region superior del Nilo.

La última y más perfecta de todas es la raza Mediterránea, designada generalmente con el nombre de raza Caucásica, denominacion impropia porque los Cáucosos constituyen una de las familias ó ramas menos importantes de esta raza. El tipo mediterráneo se distingue, por el color claro de su piel, cuyo matiz varía entre el blanco puro ó rojizo hasta el amarillo, amarillo pardo y pardo oscuro; la barba la tienen muy poblada, su cráneo las más veces mesocéfalo pero los hay tambien dolicocefalos y braquicefalos. Por las proporciones del cuerpo, es la que ofrece el tipo más perfecto de la belleza humana. Sus diferentes idiomas no son reductibles á la unidad, considerándose entre ellos cuatro lenguas primitivas, la Vasca, Caucásica, Semítica é Indo-germánica. Los Vascos, que en los tiempos antiguos poblaron una gran parte de la España y el Sudeste de Francia, habitan hoy una estrecha zona sobre la costa setentrional, formando la division política conocida con el nombre de provincias Vascongadas; y los Cáucosos se hallan reducidos á las comarcas montañosas que llevan el mismo nombre. Los Semitas se dividieron desde el principio en dos ramas, una africana ó dyssemita de que proceden los antiguos egipcios, los berberes y etiopes, y la otra asiática ó eussemita que dió origen á los árabes, judíos y arameos. Los indo-germanos á su vez se dividen en otras dos ramas, que son los aryo-romanos y los eslavo-germanos. De los primeros proceden los arjos y los greco-romanos y de los segundos los eslavos y germanos.

La rama indo-germánica, que es la que ha llegado á alcanzar el mayor grado de desarrollo intelectual en virtud á su superioridad sobre todas las demás, que le son inferiores, con-

quista y extiende su dominio sobre el mundo entero, llevando á todas partes la antorcha de la civilizaci6n y el progreso. En esta concurrencia vital solo la raza mongola es la que puede sostener la lucha con ella, porque los negros nubios, dravidios y cafres, como los otros pueblos de las partes m1s c1ldas, y toda la raza 1rtica, deben su conservaci6n 1 las condiciones especiales de los climas extremos en que habitan y 1 su completa adaptaci6n 1 ellos; en tanto que las razas de los pap1as, hotentotes, australianos y americanos, est1n en via de decrecimiento y m1s 6 menos pr6ximos 1 su definitiva desaparici6n de la esc1na del mundo.

Comparados en toda su generalidad los hechos tan variados que sirven de base 1 los estudios antropol6gicos vemos, que los diferentes tipos humanos que constituyen para los antrop6logos las diversas razas, est1n determinados por un conjunto de caract1res comunes; representando los pueblos, aglomeraciones de individuos que comprenden uno 6 muchos tipos.

Apreciando 1 su vez la diversidad de condiciones 1 que ha estado, y en la actualidad est1 sometido, el desenvolvimiento de la humanidad, dos fases bien distintas se perciben: una de aislamiento, en el que las razas primordiales han permanecido independientes, fij1ndose sus caract1res distintivos por medio de las uniones consangu1neas y una especie de repulsi6n 1 unirse con las dem1s; y la otra de fusi6n, en la que por medio de los cruzamientos, los contactos se multiplican, 6 interviniendo la lucha por la existencia, se producen las difusiones, la extinci6n, la transformaci6n y las renovaciones incesantes de las razas: fases que se han realizado, lo mismo en los caract1res f1sicos, que en los llamados caract1res ling1sticos.

CAPÍTULO XIX.

CONCLUSION.

Partiendo de la hipótesis científica de la nebulosa á la que nuestro globo pertenece, y dado el primitivo estado de fluidez ígnea de la tierra; la vida no pudo manifestarse en ella sino despues de un larguísimo período de enfriamiento durante el que, la temperatura de su costra sólida y de su densa atmósfera disminuyó lo bastante para que los primeros séres orgánicos pudieran surgir sobre su superficie. Cuáles y cómo fueron formados los primeros séres vivos que en la escena del mundo aparecieron, y de qué modo se han producido las diferentes formas específicas que en la série de las edades se han venido sucediendo, son los términos del problema que la teoría trasformista trata de resolver.

La doctrina dominante antes de la aparicion del libro de Darwin *Origen de las especies*, segun hemos visto, era la de las creaciones y destrucciones sucesivas, apoyada en la tradicion y sostenida por la autoridad del gran naturalista Jorge Cuvier. Segun esta doctrina, las especies son absolutamente distintas, tipos fijos entre los que no existen formas intermedias por semejantes que puedan aparecer. Todas las formas que parecen establecer el tránsito de unas á otras no son más que variedades ó razas de especies bien definidas, entre las cuales existe la completa imposibilidad de perpetuarse por generacion. No admitiendo tampoco, que en virtud á las solas fuerzas y aptitudes de la materia esta pueda organizarse, es decir, ofrezca propiedades que antes no se manifestaban en ella, que es lo que constituye los fenómenos fisiológicos característicos de los cuerpos vivos; supone la

accion de una causa creadora existente fuera de la materia, que súbita y completamente forma los séres y á su vez los destruye.

Las leyes que rigen el mundo, que no son más que la expresion de las propiedades de la materia, sea la que quiera la razon de ser de esta, son eternas é inmutables. Su modificacion ó suspension, siquiera sea instantánea, es un milagro, y todo milagro es una excepcion en el órden inalterable que reina en el Universo. Si bajo el punto de vista de las creencias el milagro, como tal excepcion puede admitirse, no cabe ni es discutible siquiera dentro de la esfera del conocimiento científico. Para la ciencia, en la que todo está sometido al principio de causalidad, no puede admitirse la existencia de poder alguno que impida que las moléculas minerales se combinen en proporciones definidas y bajo formas cristalinas invariables, que los cuerpos descendan cuando se les abandona á sí mismos, ni que dos y dos sean cuatro, dentro de los términos de la numeracion decimal. Si en el dominio de la Física y de la Química, asi como en el de las Matemáticas, no puede haber excepcion en el cumplimiento de sus leyes, la marcha constante y regular en el desenvolvimiento de los séres vivos nos prueba, que está sometido este á leyes igualmente inmutables, y la doctrina de las creaciones tiene que ser desechada por la razon y por los hechos. Si en condiciones determinadas, dos volúmenes de hidrógeno y uno de oxígeno siempre al combinarse formarán agua y nada más que agua, como cinco multiplicado por tres su producto constante será quince, siempre que cierto número de átomos de oxígeno, hidrógeno, carbono, ázoe y azufre se encuentren en presencia tambien en condiciones particulares, el resultado de su combinacion será un compuesto orgánico. La antigua creencia, de que estos cuerpos solo podian formarse bajo la influencia de la vida, ha desaparecido, pues hoy se preparan en nuestros laboratorios gran número de ellos, y los que no lo han sido todavía sin duda lo serán más adelante. Todo en el Universo está compuesto de átomos semejantes y de diverso modo agrupados. Los cuer-

pos orgánicos como los inorgánicos están constituidos por los mismos elementos; la barrera infranqueable que parecía existir entre ellos ha desaparecido. Los cambios todos que se verifican en el globo no son otra cosa que combinaciones y descomposiciones, variaciones de estructura molecular, desdoblamientos, union, sustraccion, sustitucion de moléculas ó átomos.

El análisis químico nos demuestra, que todo sér organizado es un compuesto en via de renovacion perpétua de sustancias colóides y cristalóides, cuerpos complexos é inestables, sin cesar descompuestos y reconstituidos bajo la influencia de afinidades químicas y ondulaciones calóricas, eléctricas y luminosas. Á su vez la síntesis química, si no ha podido todavía formar los verdaderos colóides, ha conseguido ya recomponer diversos carburos de hidrógeno como éteres, alcoholes, ácidos ternarios y cuerpos grasos, ya tambien sustancias azoadas como urea, taurina glicocola y otras.

Si ante los prodigios con que cada dia la ciencia nos sorprende, no podemos afirmar que mediante procedimientos de síntesis química, llegará el momento en que el hombre consiga formar células vivas, verdaderos organismos elementales, en cambio sabemos ya, que la vida, no es un principio, una fuerza particular, ni un arqueo, como los antiguos suponian, sino la consecuencia y no la causa de las combinaciones orgánicas. La vida consiste, como dice el gran fisiólogo Claudio Bernad (108), en una *creacion y destruccion continuas*, ó «en un doble movimiento, segun Letourneau (109), de composicion y descomposicion continuas y simultáneas en el seno de las sustancias plasmáticas ó de los elementos anatómicos figurados, que bajo la influencia de este movimiento íntimo, funcionan conforme á su estructura.»

Toda nocion de fuerza como de movimiento comprende la de combinacion, de cambio de estado de sustancias materiales activas, dándonos á conocer, que la misma fuerza de los organismos se reduce á la fuerza fundamental de las células de que derivan, no siendo lo que se acostumbra á designar con el

nombre de espontaneidad sino una resultante de acciones reflejas particulares. El movimiento es el estado general de los elementos primeros y el gran factor de las combinaciones moleculares, no es ni más ni menos espontáneo en el átomo de oxígeno ó de hidrógeno, que en el agregado más complejo de átomos. Á cada movimiento corresponde una forma y un estado particular; fluidez, cristalización, célula, organismo vegetal y animal, sensación, pensamiento; lo cual nos dice, que las propiedades vitales todas, desde la nutrición á la innervación, no son en el fondo sino la expresión de los modos de ser ó de las propiedades físicas y químicas de los compuestos. Con efecto, sin materia no hay nutrición, sin nutrición no hay ser vivo, como sin innervación no hay sensibilidad consciente, pensamiento ni voluntad. Lo orgánico no contiene nada más que lo inorgánico, difieren solo por la estructura pues los materiales son los mismos.

La historia de la vida, si bien llena para nosotros de lagunas y oscuridades por efecto de la renovación continuada de la costra sólida del globo, resultado de los fenómenos geológicos, conserva todavía fragmentos bastantes que atestiguan el creciente progreso en la estructura de los seres orgánicos. Si nos fijamos solo en los seres animales de organización superior, vemos las clases sucesivas de los peces, anfibios, reptiles y aves anunciarse por sus formas más rudimentarias, como la clase superior de los mamíferos la vemos aparecer por los imperfectos marsupiales en la época secundaria, adquiriendo su completo desenvolvimiento en la serie de los terrenos que constituyen las épocas terciaria y cuaternaria, que preceden á la actual en que el hombre impera. Estas formas de transición son las que para el naturalista Agassiz constituyen sus *tipos embrionarios* y *proféticos*, como aquellos otros fósiles que reúnen ciertas particularidades de organización, que se observan diseminados entre otros seres distintos, los considera como *tipos sintéticos*.

Hemos visto por los antecedentes históricos que forman la primera parte de este estudio, que la nueva doctrina no surge

de repente en la ciencia, sino que antes de Darwin y en particular desde principios del siglo actual, varios naturalistas sostienen ya el parentesco genealógico que enlaza entre sí á todos los seres vivos. El trasformismo no es tampoco una doctrina aislada, ni resultado á priori de la fantasía de una imaginacion más ó menos vigorosa, sino que forma parte de ese brillante conjunto de grandiosas concepciones, de profundas y meditadas doctrinas, que en el curso del presente siglo han cambiado por completo la faz de todas las ciencias.

Si al principio de la primera mitad del siglo, la doctrina de los cataclismos y revoluciones súbitas y misteriosas, mediante las que el poder creador se manifiesta cambiando la faz de la tierra, es la que domina en la ciencia, más adelante es reemplazada por la teoría de las causas actuales, fundada en la rigurosa observacion de los fenómenos; la cual demuestra que el estado presente del globo es debido á una série de cambios graduales y continuos, cuyas causas son hoy las mismas que las que obraban en los tiempos más remotos. Si la Astronomía, que apoyada en el cálculo y en rigurosas inducciones habia podido determinar con precision los elementos de los astros, á su vez, los crecientes progresos de la Física y de la Química, la composicion conocida de los aereolitos, el análisis espectroscópico del sol, de las estrellas y de los cometas, ha demostrado la unidad química del Universo.

Á la antigua hipótesis de los flúidos imponderados, sucede la idea del éter, materia sutil que llenando el espacio infinito, sus vibraciones se resuelven en luz y en calor, explicándose ya con perfecta claridad los fenómenos luminosos, calóricos, eléctricos y magnéticos, naciendo á su impulso la utilísima y brillante teoría mecánica del calor. La misteriosa nocion de la fuerza á su vez, es reemplazada por la del movimiento, siempre en cantidad constante en el Universo pero infinitamente trasformable.

Las singulares relaciones entre los pesos atómicos de los cuerpos simples y sus propiedades, análogas indicaciones ofrecidas por los estudios espectroscópicos y la confirmacion

demostrada por el descubrimiento del *gallium*, previsto por Lecoq de Boisbaudran, dan el carácter de toda verosimilitud á la existencia de una materia primordial, una é indestructible como el movimiento. Considerado este como cualidad inherente de la materia, idea concebida *á priori* por Descartes y afirmada hoy por Helmholtz y William Thomson mediante el cálculo, y siendo por lo tanto parte integrante de los cuerpos; el Universo entero se nos presenta bajo una magestuosa unidad, haciéndonos ver, que toda sustancia como todo fenómeno no aparecen súbita y aisladamente, y que todas las partes del mundo inorgánico unidas en la *continuidad* más absoluta, están al mismo tiempo sometidas al principio universal de la *causalidad*.

Á la vez que en la esfera de lo inorgánico se verifica esta revolucion, una era nueva se abre en el estudio del mundo orgánico, limitado segun la antigua escuela vitalista á la sola investigacion y registro de los hechos, condenando á la Fisiología á una completa impotencia, ante lo que consideraba el impenetrable misterio de la vida. Cláudio Bernard, el sucesor de Bichat y predilecto discípulo de Magendie, formulando el código de la experimentacion fisiológica, afirma y demuestra, que las fuerzas que obran en los organismos son las mismas que las que producen los fenómenos físicos y químicos, y que los fisiológicos son determinados siempre por causas necesarias y suficientes para asegurar su produccion. Establecida la íntima relacion que existe entre los fenómenos fisiológicos y sus causas eficientes, con los físicos y químicos, funda la fecunda y luminosa doctrina del *determinismo* fisiológico. En el mundo orgánico como en la esfera de lo inorgánico, todo está sometido á los principios de causalidad y de continuidad. Los estudios micrográficos é histo-químicos, dan á conocer tambien con toda evidencia, que los agentes inmediatos de todos los fenómenos fisiológicos, no son otra cosa que los elementos histológicos fundamentalmente los mismos en el reino vegetal que en el animal, asociándose sus numerosas variedades de diversas maneras para constituir los diferentes orga-

nismos, sin perder á su vez las propiedades características de su respectiva individualidad.

Los admirables experimentos de Pasteur sobre las fermentaciones definitivamente demuestran, que las reacciones químicas que en el seno de los organismos se verifican, son exactamente iguales á las obtenidas por el químico en su laboratorio. Los estudios incomparables de síntesis química de Berthelot y las tentativas de Schuzemberger y otros químicos para formar las sustancias albuminóides, prueban á su vez de una manera indiscutible, que no existe una química peculiar de los organismos, como tampoco tienen una física que les sea propia.

Los luminosos trabajos de Is. Geoffroy Saint-Hilaire, le conducen á formular la importantísima ley de las homologías orgánicas, base de su famosa teoría sobre la *Unidad de plan de composicion* de los animales, y sus estudios sobre la influencia de los medios en el desarrollo de los organismos es el punto de partida de la *Teratologia* ó ciencia de la producción de los mónstruos. Perfeccionada la teoría vertebral de Oken por el célebre Goethe, y demostrando este que en los vegetales la mayor parte de los apéndices son solo modificaciones de las hojas, representada la misma flor por un conjunto de estas; comparando la diversa estructura de los séres entre sí y la de las distintas partes que constituyen un mismo organismo, estudiando las variadas trasformaciones que cada uno de los órganos puede experimentar adaptándose á nuevas funciones, se crea la nueva ciencia, que determina las leyes precisas de la constitucion de los organismos explicando la formacion de los órganos, que se conoce con el nombre de *Morfologia*.

Los estudios embriológicos á partir de los inmortales trabajos de Wolf y de Cárlos Ernesto Baer, demuestran la identidad esencial del óvulo en toda la série animal. Las primeras fases son siempre las mismas, cualquiera que sea el tipo; verificándose por un procedimiento único, que es la segmentacion, abstraccion hecha de la envuelta. La semejanza durante

el período del desenvolvimiento ovular de dos animales cualesquiera, es siempre proporcional á sus afinidades zoológicas. Hecho que confirma el concepto de la unidad del reino animal basado sobre observaciones rigurosas, comprobado cada dia por nuevas investigaciones embriogénicas.

Es verdad que el origen de todos los séres orgánicos, como el de la aparicion de los astros innumerables que se hallan diseminados en el espacio infinito, se pierde en la indefinida noche de los tiempos. Pero en tanto que la doctrina de las creaciones con sus grandes y súbitas revoluciones ó cataclismos, con la repentina desaparicion de las floras y faunas existentes y aparicion de otras completamente nuevas, admite como causas determinantes de tales efectos el poder desconocido ó incognoscible de lo sobrenatural, la induccion darwinista sustituye á la casualidad ó el capricho, la causalidad y la continuidad, partiendo de la evidente sucesion de las formas en el pasado y en el presente, y en los importantísimos é irrefutables testimonios de la Morfología, la Anatomía comparada, la Fisiología, la Embriología, la Zoología, la Botánica y la Paleontología, conjunto armónico que constituye la ciencia que hoy se conoce con el nombre de *Biología*.

El estudio de la Paleontología, nos revela con efecto, que las diferentes fáunas y floras que se han sucedido en la série de las edades, ni se han extinguido ni han aparecido de repente. La evolucion de la vida es paralela á la evolucion terrestre y segun esta avanza, vemos desaparecer ciertas formas apareciendo otras más ó menos análogas, siendo su semejanza tanto mayor á las actualmente vivas, cuanto aquellas más se aproximan al período geológico presente. La desaparicion definitiva de ciertas especies en los tiempos históricos es un hecho con repeticion comprobado, así como el de algunas razas humanas, y la aparicion de otras nuevas tiene sin duda lugar como en los anteriores períodos se ha verificado. Pero, ¿cuál es el procedimiento natural en virtud del que estas nuevas formas aparecen en la escena de la vida? Bien de una manera brusca y repentina, ó por el contrario, lenta y gra-

dualmente. En el primer caso es preciso admitir la antigua y ya olvidada doctrina de la generacion espontánea de organismos superiores, procedimiento todavía en litigio aun para los séres más inferiores. En el segundo, las nuevas formas que reemplazan á las ya extinguidas, son el resultado de trasformaciones lentas y graduales en el tiempo mediante las leyes biológicas de la adaptacion, la lucha por la existencia, la herencia y la seleccion natural, que juega el papel de una causa eficiente tan necesaria como interesante.

Á la fria inmovilidad que caracteriza el mundo orgánico, segun el antiguo dogma de la fijeza ó invariabilidad de las especies, por el que estas no vienen á ser sino las encarnaciones aisladas de pensamientos creadores y de una voluntad cuyos designios permanecen impenetrables, el trasformismo ó teoría de la descendencia, sustituye el movimiento, la lucha, el progreso; mostrándonos que las especies orgánicas se desarrollan en el espacio y en el tiempo segun un orden lógico y riguroso, resultado de leyes fijas, comparables bajo todos aspectos, á las leyes que rigen los fenómenos de que son objeto las ciencias físicas y químicas.

Á pesar de la prevencion con que en nuestro país se mira por la generalidad la nueva doctrina del trasformismo, nos hemos aventurado á exponerla y examinarla, porque desde años pasados en que publicamos un ensayo, que por cierto nos ha venido ocasionando repetidas contrariedades, hemos adquirido mayor convencimiento de la bondad de aquella para la inteligencia y explicacion científica de todos los fenómenos biológicos, que en cualquiera otra son por completo ininteligibles. Por eso nos hemos fijado más tambien en el desarrollo de las ideas del más genuino representante de la nueva doctrina, el sábio y eminente naturalista Cárlos Darwin.

La aparicion del libro inmortal del sábio inglés, el *Origen de las especies*, marca en el camino de la ciencia una de sus grandes etapas y produce una verdadera revolucion, que rompe con el dogmatismo tradicional, abriendo nuevos horizontes á la ciencia de la naturaleza. Pero nunca las grandes

verdades han podido sustituir tranquilamente á los errores y equivocados conceptos, que han constituido el fondo de las opiniones é ideas anteriores. Es preciso un elemento necesario, el tiempo, mediante el que, los hechos se comprueban y multiplican, y la discusion y controversia eliminan, ó por el contrario, confirman, las deducciones sacadas de aquellos. Las verdades científicas no se entierran ya en el olvido por las persecuciones, las sandeces y ridículas burlas de los ignorantes, ni los hombres sensatos rechazan inconscientemente cualquiera hipótesis por extraña que sea, en tanto que sometida á nuevas investigaciones, la ciencia la deseche como falsa, ó pase al estado de verdad demostrada, ni los esfuerzos constantes de los inmovilistas pueden ya nada contra la corriente invasora del progreso humano.

Las demás publicaciones, hijas de una inteligencia superior y de una laboriosa y larga vida con la más inquebrantable constancia dedicada á escrutar la naturaleza, tienen por objeto explicar y deducir por un corto número de leyes naturales, el origen de toda la infinita variedad de formas, de todos los fenómenos de los cuerpos vivos, de la admirable estructura de sus órganos, de sus mútuas y complicadas relaciones, y en fin, de otra multitud de hechos curiosos é interesantes que ninguna otra teoría, pueden explicarlos científicamente. «Darwin, como dice Haeckel en su *Historia de la Creacion de los seres organizados*, no toma como causas eficientes de las metamorfosis de las formas orgánicas fuerzas naturales desconocidas, condiciones hipotéticas, sino pura y simplemente las actividades bien conocidas que pertenecen á todos los organismos, llamadas herencia y adaptacion. Todo naturalista versado en la fisiología sabe, que estas dos funciones están indisolublemente unidas á las actividades de la reproduccion y de la nutricion, y que del mismo modo que los otros fenómenos vitales, son en definitiva actos mecánicos naturales que dependen de movimientos moleculares en la trama de la materia organizada. Que la accion recíproca de estas dos funciones trabaja en modificar lenta y perpétuamente las formas

orgánicas, que este trabajo conduce á la creacion de nuevas especies, esto es una consecuencia necesaria de la lucha por la existencia, segun lo entiende Darwin. Es un fenómeno tan poco hipotético y que tiene tan poca necesidad de demostracion como la accion combinada de la herencia y la adaptacion. Hay más, la guerra por la existencia es un resultado matemáticamente necesario de la desproporcion entre el número limitado de lugares, en la economía administrativa de la naturaleza y el número excesivo de los gérmenes orgánicos. Las emigraciones activas y pasivas de los animales y de las plantas que tienen lugar siempre en todas partes, son además en extremo favorables para el nacimiento de nuevas especies, sin que se las pueda invocar á título de factores necesarios en el mecanismo de la seleccion natural. La produccion de nuevas especies por seleccion natural es en sí una necesidad matemática, fatal, que no tiene necesidad de ninguna demostracion. Persistir en el estado actual de la ciencia en pedir pruebas de la teoría de la seleccion, es mostrar que no se ha comprendido bien ó que no se está bien al corriente del conjunto de hechos científicos de la antropología, de la zoología y de la botánica.»

Ninguna protesta teológica se habia formulado contra Carlos Linneo y los demás naturalistas, que clasifican al hombre como un animal vertebrado de la clase de los mamíferos y formando una de las familias del orden de los Primates. Pero al confirmar y probar la nueva doctrina la verdad que envolvía aquella clasificacion, asignando al hombre el lugar que en la naturaleza le corresponde, entonces, ya que no con razones científicas, se procura combatir con armas que no deben emplearse en ninguna discusion seria, por aquellos que se consideran los más tenaces adversarios de esta doctrina naturalista. El hombre desciende del mono, segun esta teoría, dicen estos adversarios, de cuyo absurdo y tamaño error se hacen eco las personas frívolas é ignorantes ó los que miran antes á su conveniencia particular que á mantener abiertamente la verdad desnuda de toda mistificacion. Ningun naturalista serio, como

ya dejamos dicho, profesa semejante doctrina. El hombre es un mamífero placentario, distinto de los mamíferos inferiores, aunque del mismo origen, como son iguales los orígenes de la vida en sus variadas y múltiples manifestaciones. No procede directamente de mono alguno, solo al oír discurrir á ciertas personas podría creerse en tales ó más degradados progenitores. Lo que despierta la grandeza de la doctrina trasformista con todas sus consecuencias en los espíritus ilustrados, es el sentimiento de la causalidad, y de la continuidad, el de la uniformidad de la naturaleza entera, el del encadenamiento universal de los efectos y las causas.

Si la trasformacion de los organismos, mediante la accion combinada de la concurrencia vital, de la adaptacion, de la herencia y la seleccion natural, no alcanza el rigor matemático de las leyes astronómicas y nos presenta anomalías y oscuridades ¿qué ciencia no las ofrecen, y aun muchas de estas anomalías, no son más bien aparentes que reales? Qué sucede en la misma Astronomía, ¿no existen perturbaciones, que muchas veces son el origen de nuevos descubrimientos, sometidas al análisis matemático? Que conteste por nosotros la inmortal prediccion del gran astrónomo y geómetra U. J. J. Le Verrier.

El planeta Urano, desigual en su marcha é indócil á las fórmulas, desmentía los cálculos de los astrónomos y aparecía como una excepcion en nuestro sistema planetario. Ante hecho tan inusitado que conmovía tan profundamente los fundamentos de la ciencia astronómica no escasearon las hipótesis y las explicaciones; el mismo Bessel escribía á Olbers con tal motivo: «Los planetas como las sustancias químicas poseen quizás afinidades electivas; ¿quién sabe si Saturno no atrae con más intensidad las moléculas de Urano que las de sus satélites?» Le Verrier reuniendo todos los elementos del problema y examinando todas las influencias conocidas, deduce, que las causas de las perturbaciones del planeta Urano, debe ser la existencia de otro astro hasta el momento desconocido, pero del que determina su posicion, asignándole trescientos veinticinco grados de longitud heliocéntrica para el 1.º de Enero de

1847, con un error, si acaso, de menos de diez grados; añadiendo en la tercera memoria presentada á la Academia: «Clairaut en 1758 hablaba de planetas demasiado lejanos para ser percibidos; esperemos que estos astros no sean siempre invisibles, y si la casualidad ha hecho descubrir á Urano se conseguirá ver el planeta de que acabo de hacer conocer la posicion.» Y con efecto, á instancias y por deferencia al gran astrónomo, más que por conviccion personal, M. Galle de Berlin, que observaba con el telescopio los espacios celestes en busca del planeta perturbador; el mismo dia que recibió las últimas correcciones de Le Verrier encontró el planeta Neptuno á cincuenta y dos minutos solamente de la posicion indicada por aquel. Un grito unánime de admiracion y entusiasmo saludó á la ciencia y al modesto sábio, que con tranquila confianza esperaba el brillante éxito de su admirable prediccion, seguro como estaba de los principios científicos en que la fundaba.

Por eso debemos ser cautos siempre en rechazar doctrinas científicas aunque parezcan extrañas y en contradiccion con las creencias tradicionales, por lo cual conviene recordar en este sitio á los creyentes mismos las palabras de dos grandes lumbreras de la iglesia católica. «Si encontramos, dice San Agustin, algo que pueda interpretarse, en las divinas Escrituras, de diversas maneras, sin injuria para la fe, es necesario guardarse bien de adherirse con temeridad por una afirmacion positiva á una ú otra de estas opiniones, porque si más tarde la que hemos adoptado llega á reconocerse como falsa, nuestra fe se expone á sucumbir con ella: se veria entonces que nuestro celo tenia por objeto, no tanto defender la doctrina de la Escritura Santa, como la nuestra, en lugar de tomar la doctrina de la Escritura para con ella formar la nuestra» (110). El doctor angélico, la luz de la escuela, Santo Tomás de Aquino, haciéndose cargo de la exégesis del obispo de Hippona dice: «En las cuestiones de este género, segun enseña S. Agustin, hay dos cosas que observar. En primer lugar, la verdad de la Escritura debe ser inviolablemente sostenida. Se-

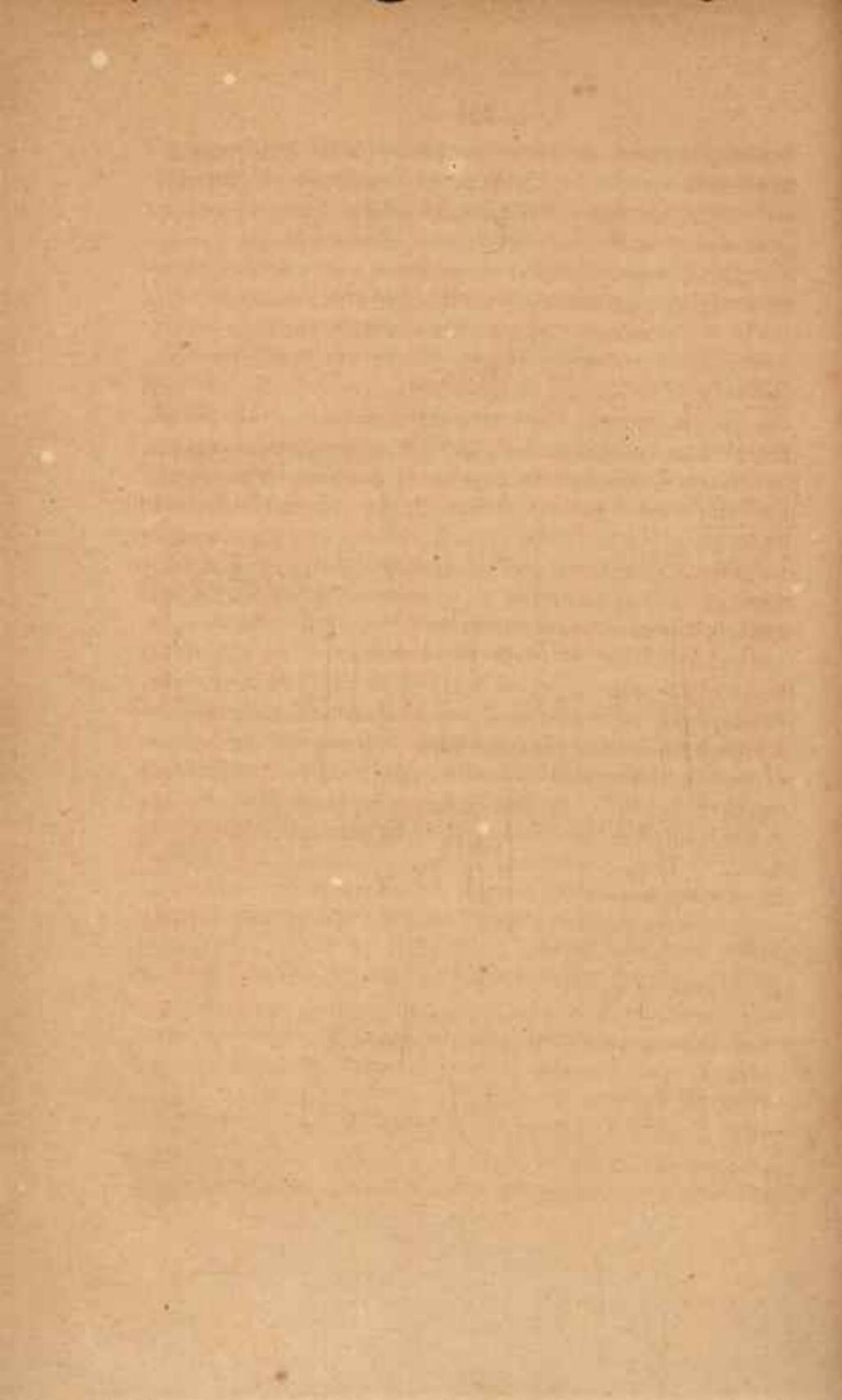
gundo, cuando la Escritura admita diversas interpretaciones, no debemos adherirnos á ninguna con tal tenacidad, que si la que nosotros hemos supuesto ser la enseñada por la Escritura, llegase á demostrarse que era manifiestamente falsa, persistiéramos, sin embargo, en sostenerla por temor de exponer el texto sagrado á la irritacion de los infieles y separarlos del camino de la salud» (111).

Y á los que pretenden que la ciencia profana es irreligiosa, les diremos con el gran pensador H. Spencer, que no es la ciencia sino la indiferencia por la ciencia la que es irreligiosa. La devocion de la ciencia es un culto y reconocimiento tácito, no solo de las cosas que se estudian sino de la causa que las produce. No es un simple homenaje verbal, sino un respeto probado por el sacrificio del tiempo, del pensamiento y del trabajo. Es religiosa tambien, porque el estudio de las maravillas de la Naturaleza, despierta un profundo respeto y una fe implícita hácia esas uniformidades de accion que se descubren en todas ellas. Si un autor oyese continuamente los elogios más entusiastas de la sabiduría, belleza y perfeccion de sus obras, de boca de personas que nunca las hubiesen leído creyendo ocioso el trabajo de comprenderlas. ¿Qué estima podría hacer de semejantes alabanzas? ¿Qué debería pensar de su sinceridad?

«Añadid á estas consideraciones otro aspecto religioso de la ciencia: es solo ella la que puede darnos una justa idea de lo que somos y de nuestras relaciones con los misterios del sér. Al mismo tiempo que nos enseña lo que puede saberse, nos muestra los límites más allá de los que nada se puede saber. No es por aserciones dogmáticas como enseña la imposibilidad de comprender la causa última de las cosas; sino que nos conduce á reconocer claramente esta imposibilidad, haciéndonos tocar en todas direcciones, los límites que no podemos franquear. Nos hace sentir como ninguna otra cosa puede hacerlo, la debilidad de la inteligencia humana en virtud de lo que pasa en esta inteligencia. En tanto que en presencia de las tradiciones y de las autoridades humanas ostenta quizá una

actitud enérgica, esta actitud es humilde ante el velo impenetrable que le cubre lo Absoluto. Su energía y su humildad son tan justas la una como la otra. El sábio sincero, y no comprendemos bajo esta denominacion, al que no hace más que calcular distancias, analizar compuestos ó clasificar especies, sino al que, partiendo de las verdades de órden inferior, busca las verdades más elevadas y quizás la verdad suprema; el verdadero sábio decimos, es el solo hombre que sabe, cuan por encima está, no solo del conocimiento humano, sino de toda concepcion humana, la potencia universal de la que son sus manifestaciones la Naturaleza, la Vida, el Pensamiento» (112).

La doctrina trasformista, como toda nueva doctrina científica que rompe con la tradicion, tiene necesariamente que luchar con los adversarios inmovilistas y con las creencias vulgares, y tiene que ser anatematizada por absurda y errónea; esta es la historia de la ciencia. Pero esta misma historia nos enseña, que á pesar de las contrariedades seculares que ha tenido que vencer en el tiempo, la verdad triunfa por fin, y después de períodos más ó menos largos de tinieblas en que el pensamiento está abatido y encadenado, se levanta más brillante y esplendente, iluminando con su poderosa luz el accidentado camino del progreso, dejándonos entrever más extensos y más dichosos horizontes, en los que la humanidad encontrará el ideal de su porvenir.



NOTAS BIBLIOGRÁFICAS.

- (1) ARISTÓTELES.—Physique.
- (2) T. LUCRETIUS CARL.—De Rerum Natura, lib. V. ver. 830.
- (3) LE COMTE DE BUFFON.—Histoire naturelle, generale et particulière.
- (4) J. B. RENATE ROBINET.—De la nature—Considerations philosophiques sur la gradation naturelle des formes de l'être ou les Essais de la nature qui apprend à faire l'homme.
- (5) BENITE DE MAILLET.—Telliamed ou Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire française sur la diminution de la mer.
- (6) ERASME DARWIN —Zoonomie ou lois de la vie organique. Traduit de l'anglais par J. F. Kluyskens.
- (6 bis) EMMANUEL KANT.—Critique du Jugement. Traduction Barni.
- (8) WOLFGANG GOETHE.—Œuvres d'histoire naturelle de Goethe, comprenant divers memoires d'anatomie comparée, de botanique et de geologie, traduits et annotés par M. Charles Martins.
- (9) J. B. P. A. LAMARCK.—Philosophie Zoologique.
- (10) > Histoire naturelle des animaux sans Vertebres.
- (11) BORY DE SAINT-VINCENT.—De la Matière sous les rapports de l'histoire naturelle.
- (12) D'ALTON.—Sur le Paresseux fossil.
- (13) W. HERBERT.—Horticultural transaction.
- (14) GRANT.—Edinburgh Philosophical Journal, vol. XIV.
- (15) PATRICK MATTHEW.—Naval Timber and Arboricultural.
- (16) AUGUST SCHLEICHER.—La theorie de Darwin. De l'importance du langage pour l'histoire naturelle de l'homme. Traduit en français par M. de Pommayrol.
- (17) HALDEMAN.—Boston Journal of Nat. Hist. United States, vol. IV.
- (18) Vestiges of Creation.
- (19) NAUDIN.—Consideration philosophiques sur l'espece et la varieté. Revue horticole, 1852.
- (20) KEYSERLING.—Bulletin de la Societé geologique. 2.^e série, t. X.
- (21) LECOQ —Etude sur la geographie botanique.
- (22) C. LYELL.—Principles of Geology. Traduit en français sur la 10.^e edition par M. Jules Ginestou.
- (23) C. LYELL.—The geological evidences of the antiquity of man with an outline of glacial and post-terciary geology and remarks on the origin of species. Traduit en français par M. M. Chaper sous le titre: L'Ancienneté de l'homme prouvée par la geologie, et remarques sur les theories relatives

- à l'origine des espèces par variation. 2.^e édition augmentée d'un précis de paléontologie humaine, par M. E. T. Hamy.
- (24) G. CUVIER.—Le Règne animal.
- (25) J. A. ALLEN.—Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, vol. II.
- (26) G. CUVIER.—Recherches sur les ossements fossiles.
- (27) A. DE QUATREFAGES.—Charles Darwin et ses précurseurs français.
- (28) J. L. DE LANESSAN.—La Lutte pour l'existence et l'association pour la lutte.
- (29) GIROU DE BUZAREINGES.—De la génération.
- (30) TH. RIBOT.—L'Hérédité.—Étude psychologique sur ses phénomènes, ses lois, ses causes, ses conséquences.
- (31) P. LUCAS.—Traité physiologique et philosophique de l'hérédité naturelle.
- (32) M. W. SEDGWICK.—British and Foreign Medic. Chirurgy Review, 1861, 1863.
- (33) GALTON.—Macmillan's Magazine, 1865.
- (34) HERBERT SPENCER.—Principles of Psychology. Traduit de l'anglais par M. M. Th. Ribot et Espinas.
- (35) ALFRED RUSSEL WALLACE.—Contribution to the theory of natural selection. Traduit en français par Lucien De Candolle avec le titre: La Sélection naturelle. Essais.
- (36) DE SAPORTA.—Revue scientifique, 9 Février, 1878.
- (37) M. W. H. DALL.—The American Naturalist, 1877.
- (38) M. DE SELYS—Longchamps.—Sur la classification des oiseaux depuis Linné, 1879.
- (39) STUART MILL.—Système de logique déductive et inductive. Exposé des principes de la preuve et des méthodes de recherches scientifiques. Traduit de l'anglais par M. Louis Peisse.
- (40) A. DE QUATREFAGES.—L'Espèce humaine.
- (41) EDMOND PERRIER.—Les Colonies animales et la formation des organismes.
- (42) HERBERT SPENCER.—Principles of Biology. Traduit de l'anglais par M. E. Cazelles.
- (43) LE R. P. SECCHI.—L'Unità delle forze fisiche, saggio di filosofia naturale. Traduit au français par le Dr. Deleschamps.
- (44) ARISTÓTELES.—Cinco libros sobre la generación y el desarrollo de los animales. Texto griego y latino, ed. F. Didot.
- (45) CARL ERNST BAER.—Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere. Beobachtung und Reflexion.
- (46) FRITZ MÜLLER.—Für Darwin.
- (47) EMILE BESSELS.—Jenaische Zeitschr. f. Naturw., 1875, vol. IX. Annual Report of the Secret. of the navy for. 1873.

(48) G. J. ALMAN.—Le rôle du protoplasme dans la nature. Revue scientifique, 27. Septembre, 1879.

(49) RICARD OWEN.—On the homology of the Conario—hypophysal. Trac. or the so-called Pineal and Pituitary Glands (Linnean Society's Journal Zoology, vol. XVI. 1881).

(50) ALBERT GAUDRY.—Les Enchaînements du monde animal dans les temps géologiques.—Les Mammifères tertiaires.

(51) DESPINE.—Psychologie naturelle.

(52) E. DE HARTMANN.—Philosophie des Unbewussten. Philosophie de l'Inconscient. Traduit par M. Nolen.

(53) G. POUCHET.—Revue de deux Mondes. Février, 1870.

(54) SALOMON.—Proverbios, cap. VI, ver., 6 à 8.

(55) M. T. CICERON.—De Nat. Deorum, lib. III, cap. IX.

(56) J. LUBBOCK.—Les Mœurs des fourmis. Traduit par J. A. Batlandier.

(57) EMILE BLANCHARD.—Les métamorphoses, les mœurs et les instincts des insectes.

(58) H. CHARLTON BASTIAN.—Le Cerveau organe de la pensée chez l'homme et chez les animaux.

(59) DUREAU DE LAMALLE.—Annales des Sciences naturelles, t. XXII.

(60) TH. H. HUXLEY.—Evidence as to Man's place in nature. Traduit de l'anglais par le Dr. E. Dally sous le titre: De la place de l'homme dans la nature, précédé d'une introduction.

(61) A. DE QUATREFAGES.—Bulletin de la Société d'anthropologie. Juillet. 19, 1860.

(62) J. LUBBOCK.—Les origines de la civilisation. Traduit de l'anglais sur la seconde édition, par M. Ed. Barbier.

(63) F. MÜLLER.—Allgemeine Ethnographie.

(64) ABEL HOVELACQUE.—La Linguistique.

(65) WHITNEY.—La vie de langage.

(66) Histoire universelle des voyages. vol. XXIX.

(67) HERODOTE.—Histoires. liv. IV.

(68) Deuteronomio.—Cap. XXVIII, ver. 53.

(69) Lamentaciones de Jeremías.—Cap. IV, ver. 10.

(70) La Profecía de Ezechiel.—Cap. V, ver. 10.

(71) ABD-ALLATIF.—Relation de l'Égypte.

(72) MOOR.—Notices of the Indian Archipelago.

(73) BOSMAN.—Voyage en Guinée.

(74) GIRAUD-TEULON.—Orig. fam.

(75) MARINER.—Voy. aux îles des Amis ou Tonga.

(76) COOK.—Troisième Voyage.—Hist. univ. des voy. vol. IX.

(77) LAING.—Hist. univ. des voyages, vol. XXVIII.

(78) DOMENECH.—Voyage dans les déserts du nouveau monde.

- (79) CH. LETOURNEAU.—La Sociologie d'après l'ethnographie.
(80) E. B. TYLOR.—Civil. primitive.
(81) PARRY.—Deuxième Voyage —His. univ. des voy. vol. XL.
(82) MUNGO PARK.—His. univ. des voy. vol., XXV.
(83) PRESCOTT.—Conquête du Mexique.
(84) T. LUCRETII CARL.—De Rerum Natura. lib. V. ver. 1285.
(85) P. VIRGILII MARONIS.—Æneidos, lib. VIII. ver. 315.
(86) BOUCHER DE PERTHES.—De l'homme antédiluvien et de ses œuvres.
(87) N. JOLY.—L'Homme avant les métaux.
(88) A. DE QUATREFAGES, ET E. T. HAMY.—Crania ethnica.
(89) ISAAC DE LA PEYRÈRE.—Præadamitæ. Amsterdam, 1633.
(90) GENESIS.—Cap. IV, ver. 13.
(91) » Cap. IV, ver. 17.
(92) » Cap. VI, ver. 2.
(93) LIVINGSTONE —Bulletin de la Société d'Antropologie de Paris, 1864.
(94) LEVAILLANT.—Hist. univ. des voy. vol. XXIV.
(95) BRADLEY.—Revue scientifique, 13 Novembre, 1873.
(96) BONWICH.—Daily Life and Origin of the Tasmanians.
(97) E. BURNOUF.—Science des religions.
(98) J. LUBBOCK.—Prehistoric Times. Traduit de l'anglais par M. E. Barbier sous le titre: L'Homme avant l'histoire.
(99) G. H. LEWES.—The Physiology of Thinking—Fortnightly Review, 1869.
(100) ANDRÉ LEFÈVRE.—Etudes de Linguistique et de Philologie.
(101) S. AGUSTIN.—De Genesi ad Litteram, lib. VI, cap., XII.
(102) » Lib. VII, cap., XVI.
(103) CAROLI A LINNÉ.—Systema Naturæ.
(104) BLUMENBACH.—De generis humani varietate nativa.
(105) J. J. VIREY.—Histoire du genre humain. Puesta en castellano por D. Antonio Bergnes de las Casas.
(106) BORY DE SAINT-VINCENT.—L'Homme; Essai zoologique sur le genre humaine.
(107) A. DESMOULINS.—Histoire naturelle des races humaines du nord-est de l'Europe, de l'Asie boréal et oriental et de l'Afrique australe.
(108) CLAUDE BERNARD.—Leçons sur les phénomènes communs aux animaux et aux végétaux.
(109) CHARLES LETOURNEAU.—La Biologie.
(110) S. AGUSTIN.—De Genesi ad Litteram, lib. I, cap., XVIII.
(111) SANTO TOMAS.—Summa Theologica. pars prima. quæst. LXVIII.
(112) H. SPENCER.—De l'Éducation intellectuelle, moral et physique. Traduit de l'anglais.

NOTA DE LAS PUBLICACIONES DE CARLOS DARWIN.

(1) On the formation of mould. Trans. geolog. Soc. vol. V. read Nov. 1837.—Sobre la formacion de la tierra vegetal. Memorias de la Sociedad geológica de Lóndres. vol. V., leida en Noviembre de 1837.

(2) Origin of the saliferous depots of Patagonia Journal Geol. Soc. vol. II, 1838.—Origen de los depósitos saliferos de la Patagonia. Diario de la Sociedad geológica de Lóndres. 1838.

(3) On the connection of the volcanic phenomena in South America. Transact. Geolog. vol. V, read March 1838.—Sobre la conexion de los fenómenos volcánicos en la América del Sur. Transacciones de la Sociedad geológica de Lóndres. vol. V. Memoria leida en Marzo de 1838.

(4) On the parallel roads of Glen-Roy. Trans. Phil. Soc. 1839 —Sobre los terraplenes paralelos de Glen-Roy. Transacciones filosóficas. 1839.

(5) The Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle edited and superintended by Ch. Darwin, 1840, consisting in five parts.—La Zoología del viaje del Beagle, editada y dirigida por C. Darwin. 1840

(6) On the distribution of the erratic boulders in South America. Trans. Geolog. Soc. vol. VI, read April 1841.—Sobre la distribucion de los cantos erráticos en la América del Sur. Memorias de la Soc. geológica de Lóndres. vol. VI. Memoria leida en Abril de 1841.

(7) On a remarkable bar of sandstone of Fernambuco. Phil. Mag. Oct. 1841.—Sobre una barra notable de arenisca delante de Fernambuco. Enciclopedia filosófica. 1841.

(8) Notes on the ancient glaciers of Caernarvonshire. Phi. Mag. Vol. XX, 1842.—Notas sobre los antiguos ventisqueros del Caernarvonshire. Enciclopedia filosófica.

(9) Geological Observations on volcanic islands. 1842.—Observaciones geológicas sobre las islas volcánicas. Segunda edicion 1875.

(10) The Structure and Distribution of coral-reefs. 1844.—Lés Récifs de Corail, leur structure e leur distribution.—Traduit de l'anglais d'après la seconde édition, par M. L. Cosserat. 1878.—Los arrecifes de Coral, su estructura y su distribucion.

(11) Observations on the structure of the genus *Sagitta*. Ann. nat.

hist. vol. XIII, 1844.—Observaciones sobre la anatomía del género *Sagitta*. Anales de Historia natural.

(12) Brief Description of several terrestrial Planariæ and of some marine species. Ann. nat. hist. vol. XIV, 1844.—Descripción abreviada de algunas Planarias terrestres y marinas. Anal. de Hist. natural.

(13) Journal of researches into the natural history and geology of countries visited by H. M. S. Beagle, 1845.—Diario de investigaciones de Historia natural y de Geología en las comarcas visitadas por el Beagle.

(14) An account of the fine dust which often falls on the vessels in the Atlantic Ocean. Proceed. Soc. 1845.—Nota sobre el fino polvo que cae á veces sobre los barcos en el Océano Atlántico. Boletín de la Sociedad geológica de Londres.

(15) On the geology of the Falkland islands. Journ. Geol. Soc. 1846 — Sobre la geología de las islas Falkland ó Maluinas. Diario de la Sociedad geológica de Londres.

(16) Geological Observations ou South America, 1846.—Observaciones geológicas sobre la América meridional.

(17) On the transportal of erratic boulders from a lower to a higher level. Journ. Geol. Soc. 1848.—Sobre el transporte de los cantos erráticos de un nivel bajo á otro más elevado. Diario de la Soc. geol. de Londres.

(18) A Monograph of the Cirripedia. Part. I, *Lepadidæ*. Ray. Soc. 1851.—Monografía de los Cirrípodos. 1.ª parte. *Lepadidæ*. Publicada por la Sociedad de Ray.

(19) A Monograph of the fossil *Lepadidæ*. Pal. Society, 1851.—Monografía de los Lepadídeos fósiles. Publicada por la Sociedad paleontológica.

(20) A Monograph of the Cirripedia. Part. II. *Balanidæ*, 1854.—Monografía de los Cirrípodos. 2.ª parte *Balanidæ*. Publicada por la Sociedad de Ray.

(21) Monograph of the fossil *Balanidæ* and *Verrucidæ*. Pal. Soc., 1854.—Monografía de los Balánidos y Verrúcidos fósiles. Publicada por la Sociedad paleontológica.

(22) On the action of sea-water on the germination of seeds. Journ. Linn. Soc. vol. I, 1837.—Sobre la influencia del agua del mar en la germinación de las semillas. Diario de la Soc. Lineana.

(23) On the agency of bees in the fertilisation of papilionaceous flowers. Ann. nat. hist. vol. II, 1838.—Sobre el papel de las abejas en la fecundación de las flores papilionáceas. Anales de Hist. natural. vol. II.

(24) The Variation of plants and animals under domestication. II vol., 1839.—De la variación des animaux et des plantes sous l'action de la domestication: traduit par J. J. Moulinié, avec préface de Carl Vogt, 1868.—De la variación de los animales y plantas bajo la acción de la domesticidad.

(25) On the origin of species by means of the natural selection. 1 vol.,

1839.—L'origine des espèces par la selection naturelle, traduit en français sur la 6.^e edition anglaise par M. Ed. Barbier, 1876.—Origen de las especies por medio de la seleccion natural.—Traducida en castellano con autorizacion del autor de la sexta y última edicion inglesa, por Enrique Godinez. Biblioteca-Perojo, 1877.

(26) On the variaton of organic beings in a state of nature. Journal of the Linnæan Soc. vol. III, Zoology, 1859.—Sobre las variaciones de los seres organizados en el estado natural. Diario de la Soc. Lineana.

(27) On the two forms or dimorphic condition of the species of *Primula*. Journ. Linn. Soc. vol. VI, 1862.—Sobre las dos formas ó el dimorfismo de las especies de *Primula*. Diario de la Soc. Linn.

(28) On the various contrivances by which British and Foreign Orchids are fertilised, 1 vol. 1862.—Traduit par M. Rolle avec le titre: De la fécondation des Orchidées par les insectes.—De la fecundacion de las Orquídeas por los insectos.

(29) On the existence of two forms and their reciprocal sexual relations in the genus *Linum*. Journ. Linn. Soc. vol. VII, 1863. Bot.—Sobre la existencia de dos formas y sus relaciones sexuales reciprocas en el género *Linum*. Diario de la Soc. Lineana.

(30) On the sexual relations of three forms of *Lythrum*. Journ. Linn. Soc. vol. VIII, 1864.—Sobre las relaciones sexuales de tres formas de *Lythrum*. Diario de la Soc. Linn.

(31) On the character and hybrid-like nature of the illegitimate offspring of dimorphic and trimorphic Plants. Journal. Linn. Soc. vol. X, 1867. Bot.—Sobre los caractéres y la naturaleza hibrida de los productos adulterinos de las plantas dimorfas y trimorfas. Diario de la Soc. Linn.

(32) On the specific difference between *Primula veris* and *P. vulgaris* and the hybrid nature of the common Oxslip Journ. Linn. Soc. vol. X. 1867. Bot.—Sobre la diferencia específica entre la *Primula vulgaris* y la *P. veris* y la naturaleza hibrida de la *Primula grandiflora*. Diario de la Soc. Linn.

(33) The Descent of man and selection in relation to sex, II vol., 1871.—La Descendance de l'homme et la selection sexual, traduction par J. J. Moulinié avec preface de Carl Vogt, 2.^e edition, revue par M. Edmond Barbier. 1874.—La descendencia del hombre y la seleccion sexual.

(34) The Expression of the emotions in man and animals, I vol. 1871.—L'Expression des emotions chez l'homme et les animaux. Traduit par Samuel Pozzi et René Benoit. 1874.—La expresion de las emociones en el hombre y los animales.

(35) Insectivorous Plants. 4 vol. 1875.—Les Plantes insectivores. Traduit de l'anglais par E. Barbier avec preface et notes complementaires par Ch. Martins, 1877.—Las plantas insectívoras.

(36) On the movements and habits of climbing Plants. I vol. 1875.— Traduit en français par le Dr. R. Gordon, avec le titre: Les Mouvements et les habitudes des Plantes grimpantes. 1877.—Los movimientos y hábitos de las plantas trepadoras.

(37) A Naturalist's Voyage round the world on board of H. M. S. Beagle. I vol.—Traduit en français par E. Barbier sous le titre: Voyage d'un naturaliste autour du monde de 1831 à 1836. 1875.—Viaje de un naturalista al rededor del mundo.

(38) The Effects of cross and self fertilisation in the vegetal kingdom. I vol. 1876.—Des effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe dans le Règne végétal. Traduit de l'anglais et annoté avec autorisation de l'auteur, par Edouard Heckel. 1877.—Los efectos de la fecundación cruzada y directa en el reino vegetal.

(39) The different Forms of Flowers on plants of the same species. I vol. 1877.—Traduit de l'anglais par Edouard Heckel sous le titre: Des différentes formes de fleurs dans les plantes de la même espèce.—De las diferentes formas de las flores en las plantas de la misma especie.

(40) The formation of vegetable mould, through the action of worms, with observations on their habits. I vol. 1881.—Traduit de l'anglais avec le titre: Role des Vers de terre dans la formation de la terre végétale; par M. Levêque avec un préface de Edmond Perrier. 1882.—Papel de los gusanos de tierra en la formación de la tierra vegetal.

INDICE.

	<u>Páginas.</u>
Carta-prólogo de D. José de Echegaray	III
Introduccion.	v
CAPÍTULO I. Antecedentes históricos.	1
CAP. II. De la Especie orgánica.	30
CAP. III. Variabilidad y adaptacion.	39
CAP. IV. Concurrencia vital ó lucha por la existencia.	50
CAP. V. Herencia	58
CAP. V bis. Seleccion.	77
CAP. VI. Progreso orgánico.	104
CAP. VII. Objeciones á la teoría trasformista	111
CAP. VIII. Exámen de las teorías trasformistas.	132
CAP. IX. Consecuencias de las teorías trasformistas	171
CAP. X. Hechos embriológicos	185
CAP. XI. Hechos morfológicos.	197
CAP. XII. Hechos taxonómicos.	210
CAP. XIII. Hechos chorológicos ó distribucion geográfica actual.	217
CAP. XIV. Hechos paleontológicos	226
CAP. XV. Hechos psicológicos.	234
CAP. XVI. Hechos antropológicos.	278
CAP. XVII. Orígen del hombre.	312
CAP. XVIII. Razas humanas.	344
CAP. XIX. Conclusion.	361
Notas bibliográficas.	377

