



EXÁMEN DEL MATERIALISMO MODERNO.

VIII. *

LÓGICA DE LAS ESCUELAS EMPÍRICAS.

Para dar fin á estos estudios, diré algo, segun ántes tengo ofrecido, sobre el método empleado en sus lucubraciones científicas por las escuelas positivistas; asunto importantísimo, porque del empleo y uso de la dialéctica se deducen las condiciones esenciales de los sistemas, que abarcan la totalidad, ó sólo una parte, de los conocimientos humanos: así lo reconocen y declaran los materialistas modernos, los cuales atribuyen las doctrinas que profesan á la aplicacion del método inductivo, el que, segun ellos, ha prevalecido sobre el deductivo, que dominaba exclusivamente en la ciencia hasta fines del siglo XVI, desde cuya época empezó de nuevo á fijar la atencion de los hombres de estudio la naturaleza, que, por motivos históricos, fáciles de comprender, había ocupado un lugar secundario en el conjunto de las ciencias, en el cual no le toca, sin duda, el que ahora quieren darle los modernos físicos.

Notable exageracion hay en cuanto dicen sobre el particular los defensores de los sistemas empíricos, los cuales empiezan afirmando, que la induccion es un instrumento científico, ántes casi desconocido. El Canciller Bacon, que se tiene, con justicia, por padre de estas sectas, llamó con arrogancia *Novum organum scientiarum* á la famosa obra que, en mayor ó menor grado, informa toda la ciencia de Inglaterra, y que, á partir del tiempo de aquel notable escritor, reviste un carácter especial, que la distingue de la que se crea ó expone en las demas naciones de Europa, de tal manera, que hasta el positivismo de Comte y sus escasos discípulos, que es la última consecuencia, y, en mi sentir, la reduccion *ad absurdum* de la doctrina de Bacon, tiene un carácter especial en Inglaterra; habiéndose denominado con fundamento, y para distinguirlo de los demas, positivismo inglés, al que campea en las últimas obras de S. Mill, en las de Buckle y Bagheot, y en las del gran campeón del empirismo, en los actuales momentos, que lo es seguramente Herbert Spencer.

Sin duda Bacon tiene uno de los méritos que más contribuyen á asegurar la influencia y al propio tiempo la fama de las obras del ingenio humano, es á saber,

* Véanse los números 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48 y 50, págs. 129, 161, 225, 301, 329, 372, 399 y 437.

la oportunidad; y así como el desgraciado Vico, por haberse anticipado á su tiempo, no logró siquiera el aprecio de sus contemporáneos, tardándose un siglo en que se diera valor á las doctrinas contenidas en su *Scientia nuova*, el escritor inglés llegó muy oportunamente con su *Novum organum*, en el cual, sin embargo, apenas si se hace más que recordar las prescripciones, que el sentido comun pone y ha puesto siempre en práctica, para asegurarse de la exactitud de los hechos materiales que afectan nuestra sensibilidad; pues á esto se reduce, en suma, el *experimentum crucis* de que despues habré de ocuparme.

Como es natural, sus paisanos han exagerado extraordinariamente el mérito, la importancia científica y la trascendencia de las obras del baron de Verulam; quien, con todo su saber, no se pudo eximir de pasar á la posteridad, marcado con el estigma de la prevaricacion, lo cual no es enteramente ajeno á sus principios filosóficos; porque falta de base sólida en que apoyar sus reglas de moral, que no pueden deducirse del mero exámen de los hechos humanos, no es de maravillar que incurriera en faltas que los hombres han considerado siempre con invencible repugnancia. Mas dejando esto aparte, no es verdad, como dan á entender con frecuencia los admiradores y discípulos de Bacon, que éste inventara el procedimiento inductivo, el cual, así como el deductivo, es espontáneo en el hombre, porque ambos arrancan de su naturaleza intelectual. Somos esencialmente espíritu acondicionado por la naturaleza, y por tanto, lo absoluto, que está en nosotros, y que es como el plano general en que se dibuja nuestro conocimiento, no se presenta desde luego íntegro á la inteligencia, y tenemos, por consiguiente, que *proceder*, esto es, que marchar para alcanzar su posesion, para elevarnos á la idea que ha de comprender, para que sea concreta y real, ó lo que es lo mismo, absoluta y verdadera, todas sus determinaciones; con este fin se pueden emplear dos métodos, ó mejor dicho, se pueden seguir dos direcciones que deben conducir á un fin único, el cual es la ciencia verdadera.

Ni Aristóteles inventó el silogismo, ni Bacon la induccion; ambas cosas son formas del razonamiento, ó mejor dicho, las dos constituyen el razonamiento, funcion del espíritu subjetivo para llegar al conocimiento, en aquel punto en que la idea aparece dividida; porque el espíritu, al afirmarse como idea que tiene conciencia de sí, se opone á la idea que no ha llegado á este momento de su desarrollo; esto es, el

espíritu en su primera manifestacion aparece como *yo*, ó bajo la forma meramente subjetiva, y se considera distinto ú opuesto al *no yo*, á lo exterior en general, que aparece como forma objetiva; pero ambas formas son una misma idea, y el razonamiento no tiene más fin que establecer esta verdad, ya dando forma objetiva al espíritu por la deducción, ya elevando lo exterior á la forma subjetiva, por medio de la inducción.

He aquí por qué estos dos procedimientos consisten fundamentalmente en los puntos de partida y bases de que arranca la inteligencia humana para llegar al conocimiento. Si fijándonos en lo general, que es propio de nuestro espíritu, empezamos por él para llegar á lo individual por medio de lo particular, procedemos segun el método deductivo, que es el que demuestra y expone la verdad; porque considera el universo como un todo sistemático, cuyas partes son determinaciones de un solo principio, y obra de una sola accion. Si por el contrario, la inteligencia, considerando en primer término las representaciones del mundo exterior ó de sus propios estados, quiere elevarse al conocimiento de las causas, ó mejor dicho, de la causa que produce así los fenómenos externos, como los internos, siguiendo las leyes que son comunes al espíritu y á la naturaleza, es decir, buscando la sistematizacion y la unidad de lo que de otro modo sería un caos que no podría nunca llegar á convertirse en verdadero conocimiento; entónces, el procedimiento que sigue la inteligencia es el inductivo. Casi creo excusado advertir que no deben confundirse el método deductivo con el silogismo, ni el inductivo con las formas particulares, á que dan nombre de induccion los que de ellas tratan; pues ambos razonamientos no son más que casos particulares de la dialéctica, que no abarcan todos los que son resultado natural del ejercicio de la razon humana.

Pero ambos métodos se presuponen, y no puede existir el uno sin el otro, mientras el espíritu está encerrado en la esfera de la naturaleza. El espíritu absoluto, el espíritu, cuando se conoce como tal, no há menester de la induccion, porque él mismo es la idea que se sabe; esto es, que tiene conciencia de todas sus determinaciones; y por tanto, para conocer, no tiene más que exponerlas ó desenvolverlas, mejor dicho, posee el conocimiento absoluto y no hace más que manifestarlo. Por esto, el verdadero método, el único método científico, contra lo que sostienen los materialistas de todas las escuelas, es el deductivo, el cual, por otra parte, es el adecuado á la realidad, porque el universo no es la muchedumbre innumerable, desordenada y vertiginosa de fenómenos, sino el sistema de determinaciones de un solo principio y de una sola actividad, esto es, de la idea; la cual, en virtud de la ley que le es inherente, es decir, á causa de la dialéctica, que no debe considerarse como cosa extraña á

la idea, ni como una fuerza que la impele, sino como propiedad suya, se desenvuelve *poniendo* su contenido; esta *posicion*, considerada en general, constituye la verdadera lógica, cuya sustancia no son sólo, como generalmente se cree, contiene las formas generales del pensamiento, sino los momentos abstractos de la idea, que no se ponen de un modo arbitrario, sino que constituyen un sistema, en que, partiendo del sér, se llega hasta la idea concreta y real, que es el espíritu absoluto.

Sin duda parecerá á muchos, cuando ménos extraña, ya que no falsa y absurda, esta manera de considerar el conocimiento y la ciencia, porque la educacion lleva en estos tiempos tal giro, que aún las escuelas que se llaman espiritualistas enseñan lo contrario; habiéndose olvidado las grandes tradiciones de la metafísica, y habiéndose prescindido hasta de la lógica, que llamaré clásica, y que, aún cuando sólo trataba de la forma y no del contenido del conocimiento, fué considerada, con razon, por su gran expositor, Aristóteles, como la esencia de la deducción y de la demostracion, que en realidad es lo mismo, porque la verdad no consiste más que en la necesidad con que, de la idea general, se deducen todas sus determinaciones. El Stagirita, aunque por su oposicion sistemática á la teoría de las ideas, concibió la lógica como ciencia de las formas, no llegó, segun lo hicieron despues algunos de sus sucesores, á afirmar que las formas del entendimiento fueran meros recipientes, en que iban á colocarse las impresiones externas; por el contrario, consideró las *categorías* como formas subjetivas en la lógica, y como atributos del sér en la metafísica, y si hubiera abarcado en su teoría en vez de una sola funcion del razonamiento, la manera de obrar propia de la razon, que es y que no puede ménos de ser la dialéctica, inherente á su idea, hubiese afirmado la identidad de la metafísica y de la lógica, identidad que es el fundamento de la virtud demostrativa, peculiar de la deducción.

En efecto, la induccion jamás produce por sí sola la verdad, sino la mera probabilidad; millares de experiencias conformes, no nos podrán nunca decir sino que tal cosa sucede ó ha sucedido tantas veces cuantas la hemos observado; pero no podemos asegurar que sucederá así en adelante, mientras no deduzcamos, con carácter absoluto de la idea, y como determinacion suya, el principio que abarca aquel orden de cosas, y la ley que rige el grupo de fenómenos de que se trata. La razon de esto es muy sencilla: toda demostracion debe tener, para serlo, un carácter absoluto, y ni un fenómeno, ni muchos fenómenos, puedan llegar á ofrecer este carácter; por esto, lo que llaman los naturalistas induccion, no es más que un procedimiento, en cuya virtud, la razon, que es la idea, descubre en los fenómenos determinaciones de la misma idea; de suerte, que no son ellos los que crean la

ley ó el principio, sino éste el que los crea y constituye su verdad, esto es, su ser y su esencia.

De lo dicho se infiere, que á los dos procedimientos de que he hablado corresponden dos operaciones del entendimiento, igualmente necesarias, y que no son independientes, sino que se llaman y se completan en cada operacion intelectual; me refiero á la síntesis y á la análisis. Es vulgar el error que atribuye á la induccion la análisis y á la deduccion la síntesis, porque cabalmente sucede lo contrario: la deduccion es un verdadero análisis, esto es, la descomposicion de la idea en sus determinaciones; la induccion es una verdadera síntesis, que reduce á la unidad la variedad de los fenómenos, descubriendo su ley y elevándose á su principio; pero la verdad es, que la induccion no podría existir ni dar un solo paso en el camino del conocimiento, sin presuponer la existencia y realidad de la ley, y la del principio en que esta ley se funda.

El haber olvidado este hecho fundamental, es el error de Bacon, que fué el fundador del moderno positivismo, porque afirmó que había que prescindir de las causas finales (de las que dijo que eran infecundas, como las vírgenes consagradas al Señor, para llegar al conocimiento de la naturaleza) relegándolas á la esfera de la metafísica, que, considerada como cosa especial y distinta de la realidad tangible, era lógico que sus sucesores y discípulos hicieran con ella lo que él no se atrevió á hacer; esto es, negarla, calificándola de aberracion del entendimiento, ó á lo más, considerándola peculiar de un período del desarrollo de la inteligencia, anterior á su completo y total desenvolvimiento.

Ya he dicho en diferentes partes de este trabajo, y creo haber demostrado, que estas aseveraciones de Bacon y de sus discípulos son notorios errores de hecho; las ideas, nociones ó principios metafísicos tienen una existencia que no puede negarse; son cuando ménos propios y característicos de la razon; forman los moldes ó categorías á que se reduce y en que se comprende la inmensa variedad de los fenómenos, y no el resultado de éstos ni de su percepcion, comparacion y clasificacion; pues no podría percibir la inteligencia la menor impresion, y mucho ménos llegar-se al conocimiento del más simple y ordinario fenómeno, sin que preexistan esos principios metafísicos, esas categorías que presiden á la realidad y al conocimiento, que son las condiciones fundamentales de la existencia y del saber, porque son las determinaciones puras de la idea.

Desde que escribió Kant la *Critica de la razon pura*, y en ella su tratado de la *estética trascendental*, no puede ponerse en duda que los fenómenos de la sensacion ó de la percepcion externa é interna son imposibles sin las nociones de espacio y tiempo; de manera, que es absurdo decir que nos formamos idea del espacio, examinando la colocacion de los cuerpos;

porque la nocion de espacio es anterior á la de cuerpo, el cual se define, diciendo que es lo que ocupa algun lugar en el espacio; lo mismo se debe decir de la nocion de tiempo, que precede á la de cada una de sus divisiones; más todavía: la sucesion de los fenómenos que hace aparecer en el espíritu la nocion de tiempo presupone ya dicha nocion, que sería, de otro modo, inconcebible, porque las cosas se suceden *en el tiempo*, que previamente existe.

Pero hay más todavía: la induccion sería imposible, si, al aparecer cualquier fenómeno, no supiéramos que tenía una causa, que obedecía á una ley, que tendía á un fin y que obedecía á un orden; sin éstas, que pudieran llamarse prenociones, y que son principios metafísicos ó determinaciones puras de la idea, sería imposible, no sólo dar el primer paso en el camino de la induccion, sino percibir ó darse cuenta del fenómeno mismo. Estos principios, que guian al entendimiento en las investigaciones experimentales, son, al propio tiempo, la única y verdadera justificacion y la prueba absoluta de su legitimidad; porque si el universo fuese un conjunto desordenado, arbitrario, indeterminado de fenómenos, el conocimiento sería imposible, la investigacion inútil, y hasta podría calificarse de absurda.

Sin embargo, los empíricos modernos se empeñan en desconocer estas verdades evidentes, de las que, por otra parte, usan, y á cuyo influjo están sometidos contra su voluntad; pero no dedicándose á su estudio, no reconociendo ni su importancia, ni la manera de obrar que tienen en la formacion de la ciencia; proceden al exámen del universo, aplicando la induccion como único instrumento científico, y desconociéndolo tan completamente, como se desconocía la deduccion ántes que la analizaran los filósofos de la India, y ántes que Aristóteles sistematizara y expusiera este procedimiento en su silogística.

Son, por tanto, los positivistas modernos unos navegantes, que surcan el mar de la realidad y de la ciencia sin timon y sin brújula, y sólo cuando la ley inherente al espíritu los guia de un modo instintivo, y por tanto oscuro, logran, no por su sistema, sino á pesar y contra su sistema, formar series ó grupos naturales de hechos ó de fenómenos, que no debían considerar, para ser lógicos, como casos particulares de una ley, como determinaciones de un principio ni como individuos de una especie, sino como reunion arbitraria de cosas, á que habían puesto, para su gobierno, un nombre cualquiera. En realidad, esto es lo que en último término debe afirmar la más famosa de las doctrinas positivistas modernas, el darwinismo; porque si las especies no son determinadas é invariables, si la vida es un continuo variar, los fenómenos que la manifiestan deben confundirse unos con otros, será imposible clasificarlos, y los límites ó separaciones, que entre ellos se establecen, son completamente

arbitrarios, pues el individuo, que ahora es mono, será luego hombre; por lo tanto, la ciencia es una creacion artificial del entendimiento humano, mejor dicho, una fantasmagoría, que nada tiene de comun con la realidad, y si la realidad y la ciencia no se corresponden, la ciencia no es ciencia, sino el delirio de un calenturiento.

He dicho ántes, que los naturalistas y demás escritores que proclaman como únicos instrumentos científicos la observacion y la experiencia, proceden, sin embargo, en sus investigaciones ó en la exposicion de sus doctrinas, sin conocer con exactitud el modo de razonar que emplean; por esto se ve que unos, á pesar de sus aseveraciones, usan del razonamiento deductivo, cuando la índole del asunto que tratan, ó alguna otra causa para ellos desconocida, les impele á ello, sin darse cuenta de lo que hacen; otros observan instintiva ó reflexivamente ciertas prácticas, que tienen por principal objeto la percepcion clara y distinta de los hechos ó fenómenos que forman la materia de la ciencia á que se dedican; mas, por punto general, ninguno ha expuesto de propósito las reglas que usan, ni los motivos porque las adoptan. Resulta, pues, que los que denominan *sabios* (*savants*) nuestros vecinos del lado de allá de los Pirineos, esto es, los hombres que se dedican á los diferentes ramos de la ciencia de la naturaleza, no han reducido á cuerpo de doctrina el método que siguen en la investigacion y la exposicion de sus conocimientos, haciendo á lo más, sobre este particular, indicaciones someras, que varían de un escritor á otro, y no siendo tampoco siempre las mismas las de cada uno. Los que han pretendido fijar los cánones del sistema experimental, son personas que no han tenido por principal objeto el estudio del mundo exterior y físico, siendo, á lo más, meros aficionados á este género de conocimientos.

Ya Galileo, Copérnico y Keplero, así como otros físicos y metafísicos del renacimiento, habían hecho sus principales y más famosos descubrimientos, cuando el canciller Bacon tuvo la idea de escribir su *Novum organum scientiarum*, que es una exposicion del método que dichos sabios y el vulgo mismo siguieron y han seguido siempre, al ocuparse del mundo exterior; procedimiento que consiste en aplicar, con la mayor eficacia posible, las facultades de la mente á los hechos ó fenómenos que aparecen como cosa distinta de la mente misma, á lo que han llamado el *no-yo* ciertas escuelas filosóficas.

Bacon viajó por Italia, pretendió ser miembro de las Academias que por entonces empezaron á formarse, en contraposicion á las Universidades, que fueron los primeros alcázares que se levantaron contra la tradicional filosofía escolástica; y en sus concepciones fundamentales, á pesar de sus alardes de originalidad, el pensador inglés siguió las huéllas de Telesio. De las

mismas palabras de Bacon se infiere, que no pretendió inventar ningun nuevo procedimiento de la razon, cosa imposible, porque ésta aparece, y no puede ménos de aparecer desde luego, en posesion de todos los que le son peculiares, como cada órgano ejerce desde luego sus funciones propias, no pudiendo servir la higiene y la gimnástica más que para conservar ó aumentar algun tanto su vigor; así, que por más que se esfuerza el canciller en diferenciar la induccion vulgar de la *inducccion letrada*, como él la llama, resulta que en el fondo son ambas una sola forma de razonamiento, sin más diferencia, sino que en la induccion reflexiva y sistemática se procede con mayor cuidado y eficacia, véase, si no, lo que dice el párrafo 103 del libro primero del *Nuevo órgano*:

«Cuando se trata de establecer un axioma, es menester emplear una forma de induccion muy distinta de la que se ha usado hasta ahora, y no sólo para descubrir y demostrar lo que se llama comunmente principios, sino para establecer los axiomas medios y los de último orden; para todos, en una palabra. Porque la especie de induccion, que procede por vía de simple enumeracion, es un método propio de niños, que sólo conduce á conclusiones precarias que pueden destruirse por el primer caso ó ejemplo contradictorio que se presente; en general, se funda en un número muy pequeño de hechos, y de hechos de los que ordinariamente ocurren. Pero la induccion verdaderamente útil para la invencion y la demostracion de las ciencias y de las artes, elige entre las observaciones y experiencias, separando de su conjunto, por medio de exclusiones apropiadas, los hechos que no son concluyentes, y despues de haber establecido un número considerable de proposiciones, se fija en las afirmativas y á ellas se atiende. Pues bien, esto es lo que hasta ahora, no sólo no se ha hecho, sino que ni aun se ha intentado siquiera, á no ser sólo por Platon, que para analizar y verificar las definiciones y las ideas, emplea, hasta cierto punto, esta induccion. Mas, aún para sacar de esta forma de induccion ó de demostracion una ciencia legítima, tenemos que recurrir á muchos medios de que ningun mortal se ha valido hasta ahora; de suerte, que exige más estudio y trabajo de los que se han hecho respecto al silogismo. Esta misma induccion hay que usar, no sólo para descubrir ó demostrar los axiomas, sino para determinar las nociones, y en ella se fundan nuestras mayores esperanzas.»

Resulta, pues, segun confesion propia de Bacon, que todo el secreto de su induccion científica consiste en elegir entre los hechos, que suele llamar ejemplos, y que denominan fenómenos las escuelas modernas crítica y positivista, los que son pertinentes, los que prueban y sirven para establecer sobre ellos una generalizacion; ahora bien, esto es lo que hace y ha hecho siempre el hombre, cuando usa el razonamiento in-

ductivo; podrá hacerlo bien ó mal, según la agudeza de sus sentidos y según el alcance de sus facultades intelectuales; pero el procedimiento inductivo es siempre el mismo, así que el mérito y la originalidad de Bacon debe consistir en la disciplina, por él inventada, para guiar con acierto el uso de los sentidos y de la mente en la investigación de las verdades físicas; pues el Canciller, á diferencia de sus discípulos y sucesores, no pretendió con su método, como explícitamente lo declara, más que interpretar la naturaleza.

Por esto, después de las consideraciones generales que forman el libro primero del *Organum*, y de las cuales la que más claramente revela su propósito es la que he copiado, en el segundo, de que sólo llegó á escribir una pequeña parte, se proponía exponer esa disciplina, ese método para elegir los hechos y para fundar en ellos lo que él llama proposiciones, axiomas inferiores, medios y principios, esto es, los diferentes grados de generalización.

Empieza el segundo libro del *Nuevo órgano* afirmando, que el poder humano no alcanza más que dos resultados ó fines: crear una naturaleza nueva en un cuerpo dado, ó producir nuevas naturalezas y añadir las á los cuerpos; excusado es decir que aquí la palabra naturaleza equivale á lo que ordinariamente se llama propiedad; no es del caso decir si está ó no en manos del hombre producirla ó sólo modificarla y trasportarla de unos cuerpos á otros, como creen los físicos modernos, después de haberse elevado á la concepción de la unidad de las fuerzas. El objeto de la ciencia es, según Bacon, descubrir la *forma* de la naturaleza de cada cuerpo, su verdadera *diferencia*, que llamaban los físicos *natura naturans*, ó en fin, el origen *de su emanación*, términos que emplea el Canciller para expresar su idea, aunque impropios, por ser los usados por la filosofía vigente en su tiempo, para dar á entender lo que se refiere á las propiedades generales de los cuerpos. El procedimiento recomendado por Bacon para conseguir este objeto, es la formación de tablas distintas ó registros de hechos, relativos á las propiedades de los cuerpos que se quieren estudiar, las cuales tablas son de presencia unas, de ausencia otras, y una tercera clase, que denomina de graduación ó de comparación; el Canciller pone, por vía de ejemplo de este método, sus investigaciones sobre el calórico, acerca del cual, y después de formar con sus investigaciones las correspondientes tablas de presencia, de ausencia y de graduación ó comparación, recoge lo que llama *primera vendimia* sobre la forma del calor, determinando lo que los lógicos aristotélicos llamaban su *diferencia* específica, para formar su definición, que, según Bacon, debe ser la siguiente: «El calor es un movimiento expansivo, contenido en parte, cuyo esfuerzo ó impulso obra sobre las partículas; pero deben agregarse estas

modificaciones: primero, que el movimiento del centro á la circunferencia va acompañado de un movimiento de arriba abajo, y segundo, que el impulso ó esfuerzo de las partículas no es débil ni lento, sino por el contrario, muy vivo y un poco impetuoso.»

No hay para qué detenerse á manifestar, cómo todas las precauciones tomadas por Bacon para llegar á este resultado, no bastaron para que su *inducción letrada* respecto al calor no haya sido desmentida por los progresos ulteriores de la ciencia, porque en medio del gran número de hechos estudiados por él para venir en conocimiento de esta fuerza física, no acertó á distinguir el principio que la crea ni la ley á que sus manifestaciones obedecen; en una palabra, no descubrió qué momento de la idea es el calor en la esfera de la naturaleza.

Después de haber presentado las *tablas de la primera comparación* y la *tabla de exclusión*, así como la *primera vendimia*, que se puede sacar de ellas acerca de la *forma* (esto es, de la naturaleza) del calor, dice el Canciller que le quedan que investigar los demás efectos de la inteligencia en los procedimientos de la interpretación de la naturaleza y de la inducción verdadera y completa, y añade, que cuando en estas investigaciones tenga que recurrir á la formación de tablas, procederá como en las de presencia y ausencia del calor, pero cuando basten pocos ejemplos (hechos ó fenómenos), los recogerá por todas partes, para que no haya confusión en las investigaciones y para no encerrar las ciencias en límites demasiado estrechos, esto es, para no someter las investigaciones á un procedimiento, como lo es la formación de las tablas de que va hecha mención, el cual es tan embarazoso y lento, que las ciencias físicas no hubiesen hecho el menor adelanto, si lo hubieran seguido rigurosamente los que se hubieran dedicado á su estudio.

Después de este primer ejemplo de inducción científica, pero todavía no definitiva, para la cual, como llevo dicho, le sirvieron de materia sus estudios sobre el calor, Bacon se proponía tratar: 1.º, de las prerogativas de los hechos ó ejemplos, esto es, del valor que debe darse á las observaciones y experiencias; 2.º, de los apoyos de la inducción; 3.º, de la variedad de la inducción; 4.º, de la variedad de las investigaciones, según la naturaleza del asunto; 5.º, de los ejemplos tomados de la naturaleza y de lo concerniente á la investigación, esto es, por dónde debe empezarse y concluirse; 6.º, de los límites de la investigación, es decir, de la sinopsis de todas las naturalezas del universo; 7.º, de la aplicación á la práctica, esto es, considerando la inducción conforme al orden en que está colocado el hombre; 8.º, de los preparativos ó preliminares de la investigación; 9.º, y por último, de la escala ascendente y descendente de los axiomas.

Sólo el primero de estos nueve tratados llegó á escribir Bacon, y á causa de lo especial y arbitrario de

la nomenclatura científica de que usa, es difícil adivinar cuál sería el contenido de algunos de los ocho, si bien es fácil conocer cuál sería la de otros; en general, y sin temor de equivocarse, se puede afirmar que todos ellos tenían por exclusivo objeto procurar la mayor exactitud de las observaciones y darles su verdadera significación y su valor debido.

Por lo que se refiere al primer tratado, ó sea al de las prerogativas de los hechos ó ejemplos, el Canciller los divide en veintisiete grupos, cuyas denominaciones son las siguientes: 1.º, ejemplos solitarios; 2.º, ejemplos de migración; 3.º, ejemplos ostensivos; 4.º, ejemplos clandestinos; 5.º, constitutivos; 6.º, conformes; 7.º, monódicos; 8.º, de desviación; 9.º, de límite; 10, de potencia; 11, de compañía ó concomitancia; 12, de exclusión; 13, subjuntivos; 14, de alianza; 15, de la cruz; 16, de divorcio; 17, de la puerta; 18, de citación; 19, de camino ó de tránsito; 20, de suplemento; 21, de disección; 22, de radiación; 23, de curso; 24, las dosis de la naturaleza; 25, los de lucha ó predominancia; 26, los poliaestos; 27, por último, los ejemplos mágicos. Explicar lo que cada una de estas denominaciones significa, y el valor que Bacon atribuye á cada especie de ejemplos, sería reproducir una parte considerable del libro segundo del *Nuevo órgano*, y creo que bastará que diga cuáles son, según Bacon, las ventajas de estos ejemplos sobre los ordinarios.

En general, los ejemplos enumerados tienen por objeto, ó la parte informativa, esto es, la teoría, ó la parte operativa, es decir, la práctica; los primeros auxilian á los sentidos ó al entendimiento; á los sentidos, como el grupo de los cinco ejemplos á que da el nombre genérico de ejemplos de la lámpara; al entendimiento, acelerando la exclusiva de la forma, esto es, excluyendo desde luego muchos casos que no deben comprenderse en la generalización, como los solitarios; ó encerrando en menor espacio é indicando de más cerca la afirmativa de la forma, es decir, la verdad general, que se busca por medio de la inducción, como sucede con los ejemplos de *migración* y con los *ostensivos* y los de concomitancia, unidos á los subjuntivos; ó elevando y conduciendo el entendimiento á los géneros, á las naturalezas comunes, ya inmediatamente, como los ejemplos clandestinos, monódicos ó de alianza, ya por la indicación de clases inmediatamente inferiores, como los ejemplos constitutivos, ya por la indicación de las especies del último grado, como los ejemplos *conformes*. Otros ejemplos rectifican el entendimiento, librándole de los vínculos de la costumbre, como los de desviación, ó elevándole á la *gran forma*, es decir, al convencimiento de la constitución y de la estructura del universo, como los *ejemplos limitrofes*, ó en fin, previniéndole contra las *formas falsas* y las causas imaginarias, como los *ejemplos de la cruz y de divorcio*.

Los ejemplos que se refieren á la *parte operativa*,

ó sea á la práctica, aunque para el Canciller tenían gran importancia, no la tienen para el objeto que me propongo, el cual, como repetidamente he dicho, no es más que dar á conocer la insuficiencia del método inductivo para la constitución de la ciencia. Como se ve, el gran instaurador de la observación y de la experiencia, por más que pretenda haber inventado una nueva forma de inducción, no ha hecho sino proponer medios para que sea más eficaz esta especie de razonamiento, y sin juzgar la eficacia de sus preceptos, lo que desde luego aparece á quien examine imparcialmente, así el *Novum organum scientiarum*, como el *De augmentis et dignitate scientiarum*, es, que ni en estas dos obras, ni, en general, en ningún otro escrito del Canciller, se nos dice por qué inferimos legítimamente de varios ejemplos, tengan éstos las condiciones que quieran y déseles el nombre que parezca más adecuado, un principio general; ya sé que los empíricos más recalcitrantes me dirán que no hay tales principios ó ideas generales, pues los que se tienen por tales no son sino meros *nombres* á que no corresponde realidad alguna; pero entonces caemos en todas las imposibilidades científicas y de hecho, que ya he manifestado en diferentes partes de esta obra, al tratar de los diversos sistemas empíricos ó positivistas.

De las premisas, establecidas con cierta timidez y con grandes limitaciones por Bacon, sacó Hobbes sus naturales y necesarias consecuencias; no hay más seres que los materiales, no hay más medios de conocer que los sentidos; pero como en punto á método no invocó nada este filósofo, limitándose á reducir todo razonamiento al cálculo, no me detendré en el estudio de su sistema, para ocuparme del pensador, que, usando á su parecer el método Baconiano, ha alcanzado mayores resultados científicos, dejando en las matemáticas y en sus aplicaciones un nombre inmortal; basta con lo dicho para que se entienda que me refiero á Newton.

Aunque no ha dedicado al método ninguna obra especial y distinta, Newton ha tratado, en diferentes escritos suyos, de la inducción y de sus aplicaciones al conocimiento de la naturaleza; uno de los pasajes más famosos y más citados sobre la materia es el siguiente: «No he podido todavía deducir (inducir) de los fenómenos, la razón de estas propiedades de la gravitación, y yo no formo hipótesis, *hypotheses non fingo*; todo lo que no se deduce de los fenómenos, debe llamarse *hipótesis*, y las hipótesis metafísicas, físicas ó mecánicas, no caben en la filosofía experimental, en la cual las proposiciones se deducen de los fenómenos y se hacen generales por inducción; así es como se han manifestado la impenetrabilidad, la movilidad de los cuerpos y las leyes de los movimientos y de la gravitación. Basta que la gravitación exista en realidad, que obre según las leyes que hemos compuesto y que ex-

plique los movimientos de los cuerpos celestes y los de nuestro mar (1).»

Amplificando estos conceptos, dice en la misma obra: «Hasta aquí he explicado los fenómenos de los »cielos y de nuestros mares, por la fuerza de la gravi- »tacion, pero no he señalado la causa de la gravita- »cion; esta fuerza nace ciertamente de alguna gene- »ral, que penetra hasta el centro del sol y de los »planetas, sin que su energía disminuya; y obra, no »segun la cantidad de las superficies, como acontece »de ordinario con las causas mecánicas, sino segun »la cantidad de materia sólida (masa), extendiéndose »su accion en todas direcciones á distancias inmensas, »decreciendo en proporcion del cuadrado de esas mis- »mas distancias.»

Como para Newton el método analítico y la induccion son una misma cosa, en el *Tratado de la óptica* se ocupa en realidad de esta forma de razonamiento, cuando dice: «El método analítico consiste en recoger »experiencias, en observar los fenómenos, para infe- »rir de ellos por induccion las conclusiones generales, »y en no admitir más objeciones que las que puedan »sacarse de la experiencia ó de verdades indudables, »porque las hipótesis no deben tenerse para nada en »cuenta en la filosofía experimental, y aunque reco- »ger inducciones por medio de la observacion y de la »experiencia no es ciertamente demostrar las cosas »generales, esta manera de razonar es el método que »más se aviene con la naturaleza de las cosas, y sus »conclusiones se deben tener, por tanto más sólidas, »cuanto más general sea la induccion. Si nada resulta »de los fenómenos que pueda oponerse á ella, podrá »afirmarse una conclusion general, y si la experien- »cia descubre algo contrario á ella, la conclusion no »debe nunca afirmarse, sin esas excepciones. Por medio »de este análisis se podrá sacar lo simple de lo com- »puesto; del movimiento, la fuerza motriz; las causas »universales, de los efectos; de las causas particulares, »las causas generales, hasta llegar á las que lo sean »más; en esto consiste el método analítico (2).»

Por último, en el prólogo «de los principios matemáticos de la filosofía natural,» parece que Newton comprende la esencia del problema, que trata de resolver y que adivina, si no todas, la mayor parte de sus dificultades.

«Toda la dificultad de la filosofía consiste, á lo que »parece, en que es menester buscar las fuerzas de la »naturaleza en los fenómenos del movimiento, y en »seguida, explicar los demas fenómenos por estas fuer- »zas; tal es el objeto de las proposiciones generales »que hemos tratado en el primero y segundo libro; »en el tercero hemos puesto, por vía de ejemplo, la ex- »plicacion del sistema del mundo, en el cual, en efec-

»to, las fuerzas de la gravedad, por virtud de las cua- »les los cuerpos son atraidos por el sol, y los demas »planetas se derivan de los fenómenos celestes, por »medio de proposiciones demostradas matemáticamen- »te en los libros anteriores; despues, de estas mismas »fuerzas, y tambien por medio de proposiciones ma- »temáticamente demostradas, se deducen los movi- »mientos de los planetas, de los cometas, de la luna y »del mar. Quiera Dios que se puedan derivar los demas »fenómenos de la naturaleza, de principios mecánicos, »en virtud de la misma especie de argumentos.»

Fácilmente se infiere de estos pasajes que, á pesar de los maravillosos resultados obtenidos por Newton en la investigacion de ciertos fenómenos de la naturaleza, no conoció ni la índole ni la aplicacion verdadera del instrumento que empleaba, ni en qué consistía su eficacia; por una parte afirma, que no finge hipótesis y que no afirma ni admite más que lo que se contiene en los fenómenos, y por otra dice que, descubierta una verdad general por medio de la observacion de cierto número de fenómenos, los demas de su especie se deben explicar aplicando el principio descubierto, que yendo más allá del contenido de los fenómenos observados, debiera ser, segun su anterior aseveracion, una mera hipótesis.

En efecto, como luego veremos, la induccion no es ni puede ser, más que un medio, por el cual, en uno ó en varios hechos particulares, ya por las circunstancias de éstos, ya por las que son propias del observador, se descubren un principio ó ley general; del descenso hácia el centro de la tierra de ciertos cuerpos, dedujo Newton la gravedad que podemos llamar terrestre, en virtud de una primera generalizacion satisfactoriamente demostrada aun por la ascension aparente, producida, como se sabe, por el peso específico de la atmósfera; pero en rigor, segun el punto de vista de Newton, la gravedad debería llamarse una mera hipótesis, y más todavía cuadraría este nombre á la gravitacion universal, teoría que pretende explicar los movimientos de todos los cuerpos celestes, y que, en rigor, sólo se aplica hasta ahora á los de nuestro sistema planetario.

No hay para qué hablar de la dificultad, insuperable para Newton, de explicar la causa de la gravedad, y todavía más de la gravitacion, que no se resuelve ni aun hipotéticamente, admitiendo, como él lo hace, la existencia de una fuerza que obra sobre todos los cuerpos del universo y á todas las distancias; esto es, admitiendo la *atraccion universal*, pues procedería preguntar cuál era la causa de esta nueva fuerza, y la filosofía experimental, que desconoce la idea, aunque á su despecho la siga, no puede dar ningun género de respuesta.

Fijense bien en las anteriores consideraciones los que invocan el nombre de Newton para preconizar la induccion como único y verdadero método científico;

(1) *Philosophia naturalis, principia mathematica*, libro III, *Scholium generale*.

(2) *Optica*, libro III.

ni este gran sabio, ni ninguno de los partidarios del método experimental, han resuelto ni podrán jamás resolver la dificultad esencial que encierra la inducción, y que consiste en demostrar cómo y por qué la mente humana, al encontrar en uno ó varios fenómenos ciertos caracteres, propiedades ó naturalezas comunes, como diría Bacon, afirma que se encuentran *semper et ubique*; debiendo tener presente que, si dicha afirmación no se hace, la ciencia es imposible, pues tendría que formularse en términos semejantes á éstos: algunos cuerpos son atraídos por la tierra; los planetas conocidos lo son por el sol, y en los casos observados, la atracción obra en razón directa de la masa de los cuerpos entre los cuales se ejerce, é inversa del cuadrado de las distancias á que se encuentran, siendo posible que, en casos no observados, haya cuerpos que no sean atraídos por la tierra; cuerpos celestes de nuestro sistema, que no lo sean por el sol, y tal vez se pudieran alegar los cometas por vía de ejemplo; siendo, además, posible que la atracción se ejerza en razón directa de las superficies atraídas, é inversa del cubo de las distancias á que se hallan.

ANTONIO MARÍA FABIÉ.

(Se concluirá.)

EL REALISMO EN EL ARTE CONTEMPORÁNEO.

(Conclusion.) *

XI.

Desde el instante en que surge dentro del sér racional la conciencia de su subjetividad, ó lo que es igual, desde que se distingue de los objetos, no hay duda de que comienza su vida inteligente, cuyo desarrollo continuo puede seguirse paso á paso. Un hecho, un fenómeno cualquiera, le ha revelado al aparecer su cualidad de sujeto; y conforme van llegando nuevas impresiones de lo exterior, va precisándose más y más su interioridad. Puesto en contacto por medio de los sentidos corporales y de su sentido íntimo con todo lo que no es él mismo, los cuerpos, los sucesos, sus propios pensamientos, sus impulsos, todo lo que reviste forma de algo, penetra, digámoslo así, en ese sujeto, á la par que éste sale á su encuentro; y su unión estrechísima, sin la cual no podrían distinguirse, porque nada serían el uno para el otro, da origen al mundo intermedio de la fantasía, mundo ideal con apariencia sensible, poblado de imágenes, que si afirman lo real como su expresión concreta, lo niegan como abstracciones de los elementos materiales; donde el individuo ve reflejado punto por punto lo exterior, y lo exterior se cambia en formación individual, y donde en fin, la idea se particulariza

y lo particular se convierte en idea. Y á fuer de límites necesarios de la síntesis, inmóviles y fijos, al modo de extremos del eje, á cuyo derredor gira ese mundo imaginativo, se levantan, de un lado, la generalidad de la idea, el sujeto en su pureza indefinible, y del opuesto, la realidad material, los objetos con sus peculiares determinaciones.

La imaginación, «dato primero del hombre» según Milsand, es por lo que vemos como campo espiritual donde se reproduce lo sensible, ora mediante los sentidos que nos transmiten lo corriente, ora merced á la memoria, especie de sentido de lo pasado, cuya actividad obra respecto de lo que fué, como los otros respecto de lo que está sucediendo. Así conocemos la realidad, y así también podemos discernirla de la idea. Ambas brotan á la vez para nosotros, como que son elementos de una función viva, y no hay medio de concebirlas de hecho con entera separación. Nos encontramos, pues, á un tiempo mismo con manifestaciones parciales objetivas en forma de imágenes, y con una amplia generalidad, símbolo de nuestra esencia individual. Y significando ésta el bien, como ya sabemos, á condensarla primero en esas imágenes, modificándolas, y á traducirla después en hechos, de acuerdo con lo concebido, ha de dedicarse nuestra actividad para cumplir el fin de la existencia.

Empezamos por sentirnos afectados exterior ó interiormente y por percibir en seguida como ideas particulares en la fantasía los fenómenos causantes de esas afecciones. Atropelladamente penetran de continuo sin darnos momento de reposo, y el entendimiento los va distribuyendo y ordenando con relación á los conceptos capitales á que se refieren. Cada uno conserva las proporciones de la realidad que representa; los objetos materiales se ven con su dimensión, su color y sus demás atributos; nuestros sentimientos y nuestros propósitos como ellos son en sí; las manifestaciones del espíritu de los otros hombres, lo mismo que se formulan. A veces nos dejamos llevar, al parecer, del movimiento que nos envuelve, y en un estado de pasividad relativa, recibimos impresiones continuas, sin fijarnos con especialidad en ninguna, como si la mente fuera sólo limpio espejo destinado á ir reflejando lo que tiene delante: otras, queriendo aplicar á alguna la atención, fluctuamos indecisos, saltando de ésta á aquella, sin saber por cuál decidirnos: siempre brota, al fin, por esfuerzo del ánimo ó espontáneamente, un detalle, una ocurrencia ó un suceso, bien traído por la memoria, bien observado en aquel instante, que se destaca sobre el fondo común y en cuyo favor nos resolvemos de repente. Caen entonces el espíritu sobre aquel objeto, como el águila sobre su presa, y ejercitando con más vigor y con plena conciencia sus facultades, ya descompone, critica, desmenuza y desciende á los abismos más hondos de lo analítico, ya agrupa elementos, amon-

* Véanse los números 49, 50 y 51, páginas 425, 465 y 495.

tona conceptos y conceptos y se eleva á las más altas regiones de la síntesis, ya une los dos procedimientos, agitándose en vertiginosos giros, aureolas de luz que iluminan las inmensidades de su alma. De todas suertes, procura y consigue, con el uso de la actividad, confeccionar algo suyo propio, donde centellean bellezas nunca vistas, ó se divisa la clave de escondidos arcanos, ó brilla serena y apacible la grandeza moral.

Porque aún cuando el espíritu actúa siempre en general del mismo modo, según su punto de vista y según también la facultad que predomina, así ofrecen sus actos con preferencia alguno de los tres aspectos del Bien de que anteriormente nos hemos ocupado.

Hay hombres á quienes el genio de la abstracción empuja con irresistible fuerza á estudiar los datos ideales de todas las cosas, como medios de su perfecto conocimiento. La necesidad de realización les inspira deseo insaciable de lo verdadero, y para hallarlo se mueven en la esfera de la idea, sin mirar lo sensible más que como un vasto arsenal de recursos aprovechables para su trabajo. Idealizando la realidad, se limitan á desentrañar las relaciones entre los fenómenos, las cuales ordenan y exponen metódicamente con intento de interpretar las leyes del Universo, no el Universo mismo. Por eso es la obra científica fruto de una disección implacable de cuanto cae bajo el dominio de la inteligencia, y consiste su mérito en el acierto de la operación y en la exactitud del resultado.

Otros hombres muestran decidida propensión á investigar el Bien en los mandatos de su conciencia. No les preocupan la exterioridad ni su razón de ser tanto como su propio sujeto, cuyo superior significado penetran; y vuelto á él la vista sin cesar, poseídos del verdadero egoísmo, en él concentran su actividad, desdeñándose de fijar largo tiempo la mente sobre lo realizado en la vida, incluso su personalidad, por considerarlo transitorio y deleznable. Sus actos nada valen por sí, ó al menos á nada aspiran: valen en cuanto son destellos de lo absoluto y anuncios de la identificación voluntaria de un individuo con la ley moral.

Otros, en fin, no tan firmes tal vez en el querer y en el pensar, experimentan irresistible ansia de vivir en lo sensible. La riqueza del color los enamora; la proporción ó desproporción de las líneas los afecta fuertemente; la brillantez y exuberancia de formas, bajo las cuales se determinan una idea ó un sentimiento, los cautivan, y el incesante suceder de la existencia los arrastra en su torbellino casi sin notarlos. Estos hombres de fe vigorosa en las objetivaciones que los circundan, de sensibilidad exquisita, de fecunda, aunque acaso desordenada espontaneidad, cuya fantasía refleja con preferencia lo más concreto y pretende concretar todas las generalidades, y cuya individualidad pugna sin descanso por desbordarse en el mundo exterior, con sus inspirados arrebatos, con sus febriles

agitaciones, con su actividad, tan desigual como misteriosa, con iluminaciones extraordinarias á la par que con extraños desvaríos, estos hombres son los verdaderos artistas. Los demás realizarán el Arte incidentalmente, pero sus actos serán en el fondo el esclarecimiento de lo que ya existía ó la sumisión á un precepto eterno: las obras de los últimos son las que únicamente merecen el nombre de creaciones.

XII.

El artista ve siempre en las cosas su aspecto plástico, su configuración sintética. Hasta cuando analiza conserva presente la imagen del todo, y en él refunde de nuevo los elementos abstraídos, ó de lo contrario, prescinde de ellos absolutamente. Puede suceder, como ya hemos visto, que la sombra de una idea ó de un sentimiento sea lo que aparezca primeramente en la imaginación, sirviendo de base á su actividad; en cuyo caso la sensibiliza y moldea cuanto puede para que mejor resalte la armonía de su forma; y no contento con esto, pide á la realidad presente ó á la que guarda en la memoria definiciones cada vez más precisas para ir las arrojando á modo de vestiduras sobre aquel esqueleto ideal, sin reposar hasta que logra dejarle encarnado en una ó varias concreciones, copia exacta de lo individualísimo. Ahórrase este trabajo si la imagen primera, suscitada en su fantasía, transmite fielmente fenómenos externos, tales como seres humanos, acontecimientos ó espectáculos de la naturaleza, si bien entónces necesita en cambio sorprender en los tales fenómenos la razón fundamental que los motiva para que sirva de unidad y como de núcleo á la formación artística. Más derecho es quizá este comienzo de una obra exclusivamente bella que el anterior; porque teniendo que componer la realidad adecuada á la idea concebida, mediante la observación ó el recuerdo, se corre el riesgo de no conseguir más que una pálida semejanza de ella, desprovista de muchos de sus rasgos típicos, con lo cual faltará vida, frescura y relieve á lo creado. No á otra causa hay que atribuir el vago ambiente artificial que respiran algunas producciones, notables por muchos conceptos, tales como la esplendidez de sus galas, el esmero de la ejecución, la alteza de su sentido y hasta la finura y minuciosidad de apreciación en los detalles. La base arbitraria en que se apoyan, les da, á pesar de todo, una contextura aérea que la habilidad, y aún la sobra de realismo, ostentado ex profeso en los accidentes, podrán acaso disimular, nunca desvanecer por completo. Adviértese así desde el principio cuán cierto es que el artista, al revés del sabio, no consigue producir cuando quiere, sino cuando la inspiración le brinda á hacerlo.

No fuera justo, sin embargo, rechazar por ilegítimo el procedimiento de que hablamos, dando por sentado que la pasividad exclusiva es prenda obligada del ar-

tista, y que éste debe esperar siempre pacientemente á que una impresion del órden exterior venga á fecundarle. Muy al contrario, hará bien en lanzarse con frecuencia, movido por un concepto elevado, en demanda de particularizaciones con que envolverle; pero no le conviene olvidar el escollo que presenta este camino, ni tener ligeramente como real lo que su fantasía le formule; ántes le interesa observar con determinimiento, estudiar con calma y no apresurarse á dar cuerpo material á su idea mientras no esté convencido de la perfecta realidad y de la exactitud irreprochable de la imágen adquirida.

Mas ya surja *à priori* la imágen sensible individual y de ella se tome la idea, ya se elabore *à posteriori* sobre la idea recibida en la mente, siempre resultará que esa idea habrá de ser lo que se llama el pensamiento de la obra. Servirá en lo sucesivo de guía al artista para admitir lo que con ella guarde relacion, siquiera sea remota, y para rechazar por inoportuno lo que no quepa dentro de su unidad. Sin su concurso, la produccion artistica consistiría más en una serie de retazos bellos inconexos que en un organismo perfecto.

Con pensamiento y con la viva representacion en el espacio imaginativo de la realidad que le traduce en forma de figuras humanas, fragmentos de la naturaleza ó símbolos externos de la Divinidad, puede ya la inspiracion artistica ejercitarse. Levántase, en efecto, del fondo del espíritu el concepto de lo bello absoluto, como obedeciendo á mágico conjuro, y puesto en frente de la belleza imperfecta que la fantasía reproduce, se trueca en necesidad intensa de realizacion. Principia entónces el misterio impenetrable. Profundísimo sentimiento agita el alma del artista y mueve su actividad en direccion de la imágen sensible. Sometida ésta al influjo del sujeto, comienza á trasformarse poco á poco sin dejar de ser la misma. Sus líneas se acentúan; su color adquiere mayor realce; osténtase su carácter de una manera más sistemática y precisa; desaparecen los rasgos inoportunos ó contradictorios; luce á cada instante con más claridad en lo exterior su íntimo significado; va destacándose, en fin, en el conjunto y en cada una de las partes, con limpidez siempre creciente, esa armonía total á que hemos dado el nombre de belleza: todo ello llevado á cabo por una fuerza, apreciable sólo en sus consecuencias, que se asimila elementos desconocidos y con ellos facciona y perfecciona el objeto. Por su parte, el entendimiento, que desempeña el papel de ordenador, modera los ímpetus de esa actividad, la señala sin cesar su fin y cuida de encerrarla dentro del pensamiento determinado de la obra; pero la deja absolutamente libre en su esfera, limitándose á juzgar lo hecho ó á distribuirlo, sin intervenir para nada en la produccion, la cual es por consiguiente espontánea. Y entre tanto, nuevas imágenes van llegando del mundo objetivo y agrupándose en derredor de la primera; y el

genio artistico actúa sobre ellas de igual modo, hasta que al cabo queda sensiblemente compuesto lo que el artista se propuso crear. Entónces, el escultor ve en su mente el grupo estatuario ya formado, el pintor el cuadro, el poeta el tipo, la personificacion ó la serie de hechos enlazados en que ha de consistir su obra. Pará sí propios la creacion artistica existe ya. Fáltales únicamente detallarla con esmero y luégo trasladarla al órden físico, si ha de existir tambien para los demas.

Antes de hacerlo en definitiva, y las más de las veces apenas trazado en el espíritu el primer bosquejo, siente el artista necesidad de fijarle en algo material para que no se borren sus contornos á impulso de imágenes extrañas, llegadas posteriormente á la fantasía, que, por grande que sea el aislamiento á que pretenda reduciria, está sin remedio abierta á las múltiples impresiones de la vida. En su vista, sobre el lienzo, sobre el papel ó en el mármol, formula con rápidos y decisivos toques la todavía confusa síntesis de la obra, haciendo un como plan ó boceto, especie de punto de apoyo pedido á la materia para no perderse entre las vagas nieblas de la idealidad, en el que quedan apuntados los lineamientos principales de la vision contemplada.

Entre todos, es el músico quien primero tiene que valerse de este medio para ir condensando su creacion, tanto porque la facultad imaginativa, tan apta para reflejar las formas de los cuerpos, las distancias y las sucesiones de fenómenos, se resiste mucho á mostrar el efecto de la combinacion de sonidos, como porque la indeterminacion de la belleza musical, de que ya repetidamente hemos hablado, exige de continuo expresiones definidas que la vayan precisando. Por eso el artista á que nos referimos, en cuanto adquiere la idea de su composicion, se dedica, mediante diversos ensayos fragmentarios, á desarrollarla casi simultáneamente en la imaginacion y en la realidad externa. Conforme siente, va copiando en notas lo sentido; y sólo así logra transmitirnos esa impalpable generalidad propia de su arte, semejante á ténue ráfaga de viento que hay que sorprender cuando pasa, y que fuera delirio empeñarse en conservar inmóvil.

Los estudios del músico son ya la base de la partitura, como los bosquejos de los demas artistas anuncian el cuadro, la estatua y el libro. Su exámen y su correccion, con presencia del ideal, sirven para aclarar éste, y permiten rectificarle, ó irle sucesivamente enriqueciendo con los datos indispensables para que quede completo. Cuando por tal se le tiene, da principio la ejecucion verdadera de la obra, en la cual la actividad que ántes se movía, desde el concepto puro de lo bello á la imágen sensible, para identificarlos, procede desde ésta á la materia con idéntica intencion. Genio y talento advertimos allí; sentimiento inexplicable aquél, que creaba las bellezas; expresion éste de la inteligencia que las ordenaba y repartía. El genio

aquí consiste en una aptitud especial, llamada habilidad, para interpretar fielmente todo lo imaginado; el talento, en la plena posesión y juicioso ejercicio de las reglas técnicas á que está sujeto el material sobre que se actúa. Ambas condiciones son indispensables, lo mismo para concebir que para ejecutar una obra artística; pues por más que, en consideración á lo que en cada uno prepondera, se denomine de ordinario artista de genio al que produce extraordinarias bellezas, y de talento al que, falto de inventiva tan poderosa, brilla por su discreción y su buen gusto, es evidente que, careciendo de aquél, nada podría inventarse, y sin éste, sería lo creado un caos informe.

Verdad que, por lo regular, cuando alguna de las dos calidades predomina notablemente, suele la otra aparecer con menguadas proporciones; y así sucede que en obras de grandiosa inspiración abundan á menudo el desarreglo y la incoherencia, mientras que las composiciones pulcras y atildadas hasta el extremo; son muchas veces pobre compendio de bellezas vulgarísimas. Porque ni el sentimiento, cuando es potente y avasallador, se acomoda siempre á soportar el yugo de la razón, ni una inteligencia clara y cultivada puede jamás suplir la ausencia de dotes artísticas de primer orden. No habrá, con todo, quien cite una sola producción bella, en cuyo desempeño no hayan tomado alguna, aunque desigual parte, el genio y el talento.

Por lo demás, la actividad desplegada por el artista para exteriorizar su ideal, no merece comparación con aquella otra de que hizo gala al forjarle. Océpale ahora función más bien imitativa, como que aspira exclusivamente á trasladar con acierto un objeto ya modelado. Y cualquiera alcanza que debe ser empresa superior, bajo todos respectos, la de componer ese objeto sacando sus atributos del fondo indistinto subjetivo, á la de copiarle punto por punto, dándole apariencia material.

El pintor, el músico y el escultor, obligados á condensar la imagen dentro de los reducidos términos que les imponen sus medios de expresión respectivos, tienen que dar á la factura de la obra mucha mayor importancia que el poeta, pues, según sabemos, el signo de que se vale éste, la palabra, no viene á confundirse con lo significado, como sucede con el lienzo, la pieza concertante y el grupo escultural. Sin una disposición nativa y sin minucioso conocimiento de los requisitos necesarios para labrar el mármol, de los efectos de la luz, de los principios técnicos del dibujo, de los que presiden al concierto de los sonidos y de todo cuanto al material sobre que operan se refiere, ni el escultor sabría manejar el cincel, ni el músico podría componer, ni al pintor servirían de nada sus pinceles.

Pero sin negar, ántes consignando de buen grado, que además del estudio y de la práctica adquirida

con el constante ejercicio hay en esta actividad una clase de inspiración propia, preciso es reconocer que así y todo, aparece sometida y como condicionada por la actividad artística fundamental, productora de lo que ha de copiarse. La expresión torpe ó incompleta, que muchos atribuyen á su falta de destreza para interpretar lo que piensan, estriba las más de las veces en la indecisión ó la debilidad con que se ha percibido la imagen sensible. Quien siente con vigor, quien ve claramente en la fantasía el objeto ideal, tendrá que luchar quizá con grandes dificultades; no atinará acaso á presentarle con la esmerada habilidad que otros acreditan en obras de menor valer; pero, sin género de duda, logrará siempre vencer los obstáculos que se le opongan y fijar acertadamente su creación. Y si esto afirmamos del artista en general, ¿qué diremos del poeta, que si bien necesita conocer las leyes del lenguaje é inspirarse en los buenos hablistas para escribir con gallardía, tiene al fin en su abono la ventaja, ya advertida anteriormente, de no ser el libro sino mezcla de notas convencionales que provocan pero no reflejan la belleza artística? Con mayor motivo es aplicable á él lo que dejamos indicado.

Cuando el ideal, obra de arte para su autor, apenas le contempla en la imaginación, lo es también para los demás, por quedar expresado materialmente, aquél le examina de nuevo, le retoca, le corrige, vuelve á repasarle, halla otros defectos y torna á corregirle. Y en el mismo empeño continuara indefinidamente si al cabo un día no se decidiese, con cierta dolorosa resignación, á renunciar á todo exámen ulterior y á exponerle al público en seguida. No es fácil, en efecto, que un artista quede plenamente satisfecho de su obra, por perfecta que fuere, porque nunca habrá alcanzado á llenar con la imagen concebida la necesidad suprema que simboliza lo Bello absoluto, ni á reflejar en la materia toda la delicada idealidad de esa imagen. Que es destino de lo que se va realizando mostrar mayor imperfección conforme adquiere determinaciones más y más estrictas; y es la Idea como nube inmensa, divisada á altura extraordinaria, que para fertilizar la tierra ha de irse deshaciendo en gotas de menuda lluvia.

XIII.

De la observación, acaso sobradamente prolija, que acabamos de hacer, resulta que la obra artística nace de una misteriosa pero indudable compenetración de la realidad y de la esencia íntima del artista, verificada en dos ocasiones distintas, al concebirla y al darla á luz. En la primera, el objeto manifestado por la imagen sensible provoca la aparición de ciertos factores, salidos de los abismos de la subjetividad que en aquella se refunden, formando el ideal: en la segunda, el ideal se exterioriza, tomando cuerpo en la materia, ó por lo ménos aprovechándola como medio de expre-

sion. Por eso, con profundo sentido, usamos la palabra concepcion para calificar el hecho de producirse lo bello en el espíritu. Los fenómenos de la vida real llegan á la fantasía, y con su presencia fecundan verdaderamente al sujeto, promoviendo una creacion, síntesis de los elementos constitutivos de ambos. De aquí que esta creacion no sea un mero producto exterior al artista, que llama suyo por haberle configurado, merced al ejercicio de una actividad casi mecánica. Es suyo en la forma como en el fondo, porque participa de su misma sustancia. Así le considera con un interes superior al que le inspiran sus obras de otra índole: así se une con él amorosamente como si fuera un pedazo de su alma.

Bien es cierto que todo producto humano, consumado objetivamente segun idea, y por ende todo lo artístico en general, implica en mayor ó menor grado esa compenetracion de la idealidad y la materia. Cualquiera hombre, al realizar un acto de su vida, le da un matiz peculiar; realiza en él su idea aún sin pensarlo ni quererlo. Un fotógrafo, por ejemplo, al trasladar puntualmente lo real, inocular su espíritu en la manera de preparar los ingredientes para la prueba negativa, en el tiempo que la deja expuesta á los rayos del sol, en la mezcla que hace de los reactivos para lavarla, en todo su procedimiento, en fin, dirigido á obtener la copia, que una vez hecha, presenta por eso mismo determinada entonacion. Por otra parte, el soñador que lleve su indómita idealidad hasta la más exaltada extravagancia y se obstine en forjarse fantasmas y visiones convencionales, no podrá, por grande que fuere su empeño, dejar de columbrarlos bajo alguna apariencia real. Algo tendrán de las formas animales ó de las del mundo inorgánico, siquiera estén monstruosamente entendidas y combinadas, porque no conocemos otras, ni nos es dable inventarlas tan en absoluto diferentes que á ellas no puedan referirse.

Pero al arte que lleva por fin lo bello no le basta la alianza entre la realidad y la idea, indicada accidentalmente bajo el exclusivo predominio de la una ó de la otra. Como su mayor armonía posible es el único propósito que abriga, claro está que armonizadas deben resplandecer en el fondo mismo de la obra. Léjos de reducir la actividad su potencia creadora al medio de expresion, ha de crear efectivamente la cosa expresada. Es necesario, pues, que el concierto llevado á cabo trascienda á todos los extremos, y en todas partes se perciba. Hacer que lo real sea ideal sin perder su realidad: hé aquí el problema al parecer contradictorio en los términos que resuelve el artista inspirado con maravilloso acierto, de un modo sencillísimo: respetando lo esencial de esa realidad, y reflejando en ella la idea de la belleza.

Para que así suceda, fuerza es que los dos elementos logren vigorosa y cumplida vitalidad. Cuando por falta de genio ó por extravío del gusto, como sucede

en los tiempos presentes, la idealidad del artista no se revela apénas en su trabajo, que viene á ser trasto servil de hechos ó de personas, puede decirse que no existe obra de arte bello. Si resulta belleza, del original será, que no de la copia. Si el talento analítico ha llegado hasta sorprender el menor rasgo físico de los sucesos fotografiados y el más leve detalle psicológico de los caracteres expuestos, señales habrá dado el autor de ser excelente cronista ú hombre de ciencia. Y nada más; pues donde no hay creacion, no hay belleza artística. Producciones semejantes no despiertan en quien las contempla el sentimiento estético, sino la áspera impresion de la verdad desnuda.

Cuando, por el contrario, la realidad queda sacrificada á los desmanes de una fantasía sin freno; cuando se la mutila ó desfigura, prescindiendo de alguna de sus esenciales circunstancias, tampoco hay obra artística. Al ver pintados tipos que no guardan analogía con lo humano, bien por su aspecto, bien por su conducta; al presenciar una serie de hechos enlazados con asombrosa incongruencia; al considerar, en fin, una concepcion que aún abundando en excelentes aspiraciones, carece de color, de claro-oscuro, de exactitud y de vida, se la califica de falsa, y con motivo, porque no se halla conforme con la idea á que responde el objeto real que la inspira. Imposible es que interese y conmueva. ¿A quién importan las elucubraciones y los delirios de una imaginacion calenturienta?

En cambio, cuando aparece una legítima creacion, donde la espléndida belleza ideal se encarna en una realidad palpitante y donde halla adivinado el hombre lo que piensa, lo que siente y lo que quiere con deslumbradora brillantez, con precision nunca vista y encerrado dentro de un conjunto armónico, todo aquel que la repara ó la escucha se encuentra subyugado por afecto irresistible; y absorto de admiracion, sigue paso á paso dócilmente el camino señalado por el artista que así ha sabido identificar su pensamiento con las grandes objetividades que le rodean. Y las pavorosas catástrofes le infunden efectivo terror, y las risueñas escenas provocan su alegría, y las desgracias le entristecen, y los arranques de abnegacion ó heroismo le entusiasman. Y debajo de estas impresiones, análogas á las que experimenta en los trances de la vida positiva, del escondido fondo de su pecho se levanta al mismo tiempo una emocion vaga é inefable, no parecida á ninguna otra, que como vapor sutil va ascendiendo, ascendiendo, llena el espíritu y penetra en los demas sentimientos, despojándolos de su acritud ó de su amargura. Emocion artística, que todo lo convierte en placer purísimo con su contacto, mezcla extraña de deleite, sorpresa, esperanza y tierna melancolía; mediante la cual nos sentimos engrandecidos y elevados sobre la mezquina existencia mundana, como que es la revelacion sublime hecha á nuestro sér de su calidad de representante en la tierra del Bien absoluto.

XIV.

Ahora bien, señalar estrictamente el grado de realismo ó de idealismo que debe prevalecer en cada obra, es cosa de todo punto imposible. Cumple á la ciencia marcar la regla general de que ya hemos hablado, reconociéndose en seguida incompetente para suplir la inspiracion del artista, quien, resuelto á conservar la genialidad de la imágen sensible, ha de depurarla como le dicte su delicado instinto. Segun la naturaleza del arte que cultive y segun tambien el género particular á que dentro de este arte se halle consagrado, producirá la síntesis de lo real y lo ideal, de una ú otra manera. Ya hicimos constar al principio del presente estudio, que la Escultura requiere el mayor extremo de realidad, y la Música el contrario: entre ellas fluctúan la Pintura y la Poesía; inclinándose con preferencia la primera del lado del realismo, porque sobre ser necesario caudal más abundante de datos materiales para prestar cuerpo al pensamiento con el pincel, que para hacerlo con la pluma, no la es dable reflejar la vida del espíritu con la infinita variedad de recursos de que echa mano la ficcion poética.

Influyen también notablemente los asuntos de las producciones en el sello particular que ostentan. El artista histórico puede desde luego permitir más ensanche á la fantasía que aquel que se ocupa de acontecimientos contemporáneos, pues al fin y al cabo el pasado es una idea respecto de lo actual; pero no por eso se exime de la obligacion de vivir mentalmente en la época á que pertenezca el suceso que pretenda conmemorar, abstrayéndose de la corriente del siglo y atesorando cuantas observaciones sean precisas para darle el colorido y la entonacion convenientes.

El retrato y el busto son las manifestaciones artísticas lindantes con la realidad, porque aspiran á la simple copia de una figura humana. Yerrará grandemente, sin embargo, quien las asigne tan pobre mision en el sentido literari de la frase. No se retrata á una persona fijando en el lienzo su semblante como alcanza á verle el pintor en un momento ordinario de la vida; que no es el estado accidental del sujeto lo que le caracteriza, sino su plena individualidad, revelada en una serie de actos, cuando débil y pálidamente, porque ningun suceso de interes le mueve á definirla, cuando con notoria claridad, gracias á la excitacion que le infunden las circunstancias. Sorprender esa individualidad, descubrir siquiera sus rasgos más salientes y componer con ellos la fisonomía y la actitud de la persona retratada, idealizándolas sin hacerlas perder el parecido; tal es el propósito que ha de animar al artista si pretende merecer este nombre. De otro modo, concretándose á imitar lo que tenga delante, su cuadro, acaso ejecutado con primor, carecerá, no obstante, de uno de los requisitos imprescindibles para obtener el título de obra bellá.

Desde el busto y el retrato van dibujándose en escala ascendente, bajo el punto de vista de la idealidad, los demas temas, en número incalculable, que pueden servir de base á la creacion artística, conforme es más extenso su contenido y se desprenden mejor de las exigencias de lo individual para traducir lo genérico, hasta llegar á las concepciones de asunto religioso, las más idealistas de todas, por consistir su realidad, cualquiera que sea la fuente á que se acuda, en la elevada sensibilizacion de la idea de lo absoluto.

Inmenso horizonte tiene aquí el artista donde exhibir los prodigios de su inspiracion, buscando á la luz de la fe aquellas perfecciones excelsas, aquellas arrobadoras armonías, aquellas infinitas grandezas de que la tierra sólo puede dar mezquina y mal combinada muestra. Pero no basta á su genio cruzar, libre de enojosas trabas, regiones tan propicias para el Arte. Si no hay en su derredor quienes, movidos por impulso semejante al suyo, se arrojen á imitarle y vayan siguiendo á alguna distancia su atrevido vuelo, bien pronto se le perderá de vista al alzarse por aquel espacio sin límites; y no habrá nadie capaz de admirar los sublimes espectáculos que descubra, como nadie, sin levantarse sobre la haz de la tierra, podrá jamás acompañar con la mirada al ave caudal cuando rasga los aires como flecha desprendida del arco y desde lo alto del firmamento clava en el Sol la osada pupila.

Quiere esto decir que las bellezas soñadas por el númen místico serán, sin remedio, solo bellezas subjetivas, que él nada más estime, si no descansan en una de esas grandes objetividades que se llaman religiones positivas. Porque si la creencia que las inspira no sirve de lazo de union, tan fantástico como fuerte, entre los diversos miembros de una colectividad entusiasta, si es por el contrario pura aspiracion personal, con dificultad podrá el que la sienta concretarla bajo las formas exteriores y particularísimas del Arte; y aunque gracias á extraordinario esfuerzo consiga hacerlo, aquella creacion no hallará sonoro eco sino en el fondo del alma de su autor. ¿Cómo ha de arrebatarse á los demas, hablándoles un lenguaje que no entienden?

Necesita el hombre ver y tocar por do quiera manifestaciones ardientes y espontáneas de la fe colectiva que engendra las religiones, para que al choque de esta realidad broten en su mente con enérgica decision las imágenes artísticas, símbolo del misterio divino. Cuando esto no sucede, su fervor creyente se refugia en lo escondido del espíritu, traduciéndose en emanaciones puramente ideales, ó á lo sumo pretende vestir el severo ropaje de la ciencia con la intencion de convencer á aquellos á quienes comprende que no podría impresionar con el idioma del sentimiento. Por lo cual, en aquellos tiempos de exaltada piedad religiosa, en que las sociedades, movidas por unánimes convicciones corrían hácia el ideal eterno, cuyas magnificencias vis-

lumbraban tan claramente, que eran sus destellos iluminación perenne de la vida, con frecuencia surgían del seno de la masa electrizada genios potentes, que llenos de intuición excepcional, acertaban á interpretar las visiones celestiales y las intensas solicitudes del amor divino por todos adivinadas y sentidas. Natural era que la idea de Dios, presente en todas partes, se condensase sin trabajo en monumentos arquitectónicos maravillosos, en acabadas esculturas, en conciertos de sonidos impregnados de angélica armonía, en prodigios de color y de dibujo y en poemas inmortales, pasmo y encanto de las generaciones sucesivas.

En nuestros días, la tendencia á lo absoluto, sin desaparecer, porque esto es imposible mientras la humanidad subsista, merced á causas cuya exposición fuera ajena de este lugar, se manifiesta de un modo mucho más subjetivo. Viven las religiones, pero el espíritu de libre exámen que hoy todo lo invade no ha respetado la esfera donde actúan, y ora francamente, ora señalando matices casi imperceptibles, tiende á convertir en individual la fe colectiva. Parece que Dios ha descendido del Empíreo, á cuya altura ostentaba para todos los mismos caracteres, viniendo á encerrarse en la conciencia de cada hombre. Faltando, pues, ó por lo ménos hallándose en extremo quebrantada la fecunda exterioridad religiosa de otras épocas, carece el arte bello de uno de sus capitales recursos; y el artista que abriga creencias positivas, apenas acierta á trazar de ellas un pálido diseño; mientras que con doble motivo, quien cifra su fe en un deísmo racionalista, como quiera que sólo actúa sobre su propia idea, da á luz, aunque le adornen excelentes dotes, concepciones impalpables y monótonas, expresión elocuente, cuando más, de la vaguedad de un sentimiento, que demanda en vano figura sensible para brillar en el cielo del Arte con lumbrera definida. Con ser Victor Hugo el primer poeta del siglo, ¿qué valen sus inspiraciones religiosas al lado del calor de la vida y de la ascética grandeza que rebose en las de Fray Luis de Leon y Santa Teresa de Jesus?

XV.

¿Tendremos ahora que entretenernos en demostrar que la tendencia realista pura, tal como hoy se entiende y se practica, y de cuyos extravíos dimos cuenta al comenzar este estudio, es la negación completa de toda belleza artística? ¿Habrá quién, después de tener la inverosímil paciencia de seguirnos hasta aquí, piense que todavía necesitamos probar más cumplidamente que el arte no puede ser jamás la copia exacta de la realidad? ¿Será preciso añadir aún que el realismo y el idealismo, nombres usados para designar las dos corrientes que en opuesto sentido pretenden arrastrar la realización de lo bello, ésta hacia la esfera ideal, y aquella hacia la sensible, tienen legítima existencia mientras se respetan recípro-

camente de algun modo, pero son aberraciones imperdonables en cuanto la una intenta destruir á la otra y erigirse en norte exclusivo del artista?

Fuera inútil todo lo que dejamos expuesto si tuviéramos que decir una palabra más acerca de estos puntos, y si recordando nuestros lectores la manera como hemos caracterizado el gusto moderno, no se hiciesen cargo de cuán funesta es la senda seguida por los que, queriendo según afirman regenerar el arte, le rebajan hasta convertirle en mecanismo, quizá ingenioso, pero apto tan sólo para traernos á la memoria el pasado ó suministrarnos del presente circunstanciada noticia.

Es cierto que ese realismo, llevado hoy á la más repugnante exageración por sus fanáticos adeptos, representó en su origen una tendencia razonable. ¿Y cómo no, si nuevas necesidades y nuevos ideales imponían un estudio cada vez más profundo del hombre y de la naturaleza? Durante el largo período de la Edad Media, lo mismo el arte que la ciencia, dirigidos á la contemplación de lo sobrenatural, no se habían cuidado de considerar el aspecto terreno de las cosas, teniéndolas por deleznable ilusiones, donde únicamente cabía traslucir los dictados de la Divina Providencia. Fué el Renacimiento enérgica protesta de la libertad y de la grandeza humanas, desconocidas por un exuberante misticismo: merced á su esfuerzo logró el arte reunir en admirable consorcio las humanas bellezas de las civilizaciones griega y latina, y la sublime idealidad del espíritu cristiano. Y cuando después de seguir rumbos distintos, obedeciendo siempre á la marcha iniciada en otros órdenes de ideas, comenzó ese espíritu á perder su condición de inspirador de todas las empresas artísticas, conforme fueron abriéndose nuevos horizontes, se hizo cada día más preciso hablar á nombre de la realidad para que el artista que buscaba el asunto de sus obras en la historia ó en los hechos actuales, acertara á ejecutarlas dignamente.

El realismo, por tanto, como tendencia á la apreciación concienzuda de los riquísimos detalles de la vida, como valladar opuesto á imaginaciones soñadoras propensas á dar carta de existencia á todos sus desvaríos, como censura de esos engendros en que lo convencional ocupa el lugar de lo positivo por la falta de observación reposada, el realismo, repetimos, reducido á tales términos, ha producido siempre beneficiosas consecuencias, y en nuestro siglo, más que otro alguno obligado á llevar el arte por derroteros prácticos y humanos, ha podido y debido ejercer un notable influjo.

Por desgracia, la reacción va ya tan lejos, procura de tal manera arrollarlo todo, que si ayer parecía prudente arbitrio favorecerla, hoy sería desatinada ceguera no oponerse á sus estragos, nacidos más que de propósito deliberado, de la preponderancia fa-

tal que ha venido á adquirir en las regiones del arte la forma distintiva de la actividad contemporánea. Hoy el ánsia crítica no reconoce fácilmente barreras ni obstáculos. El análisis detiene y examina con inexorable frialdad cuanto existe. No hay nada que no se discuta; nada de que no se dude. Libre la inteligencia de las odiosas ligaduras que ántes la oprimieran, aspira á enseñorearse del Universo y quiere llegar á conocerle hasta el último de sus átomos; afan nobilísimo á cuyo extraordinario desarrollo se deben sorprendentes conquistas, orgullo de nuestra época. La ciencia impera sin rival, y en la embriaguez de sus triunfos, se resiste á trazarse linderos á sí propia; intenta llegar á todas partes, saberlo todo, erigirse en manifestación única de la humana naturaleza. Y el artista, hijo de su siglo, impresionado por lo que ve y olvidado de su misión, se propone como los demás hallar y describir en sus obras la verdad, nada más que la verdad, acallando su sentimiento si se niega á auxiliarle humildemente, desdeñando como extravío cualquier arranque de inspiración, menospreciando todo aquello que no le parece demostrable, tratando, en fin, acaso sin confesárselo, de reducir el arte á un procedimiento experimental, y sus producciones á modelos de científica observación.

¡Deplorable empeño que, cuando no aniquila la belleza al descomponerla, nos encierra al ménos en el estrecho círculo de la realidad! ¡Obcecación increíble que nos hace recordar algunas veces con envidia aquellos tiempos, si tan inferiores á los nuestros bajo muchos conceptos, tan superiores en cambio en idealidad artística!

Sí: momento oportuno es el presente para atajar el mal alzando la voz en pro de los fueros de la idea, como en otras ocasiones se alzó para defender los del mundo objetivo. El contagio se ha generalizado lo bastante para temer sus resultados; y á plumas mejor cortadas que la que traza estas líneas, cumple combatir con objeto de evitarlos en interés del porvenir del arte bello. No haya miedo de que vuelvan los antiguos extravíos. La atmósfera en que vivimos es tan refractaria á ellos, que si ántes hubo necesidad de contener los arrebatos del genio para que no se volatilizase en los espacios de la fantasía, urge ahora levantarle un poco de la superficie de la tierra para que no se inmovilice, materializándose.

Convencer al artista de que está obligado á crear la belleza, no á reproducir la creada; estimularle con el ejemplo de los que en nuestros días continúan fieles á las buenas tradiciones; excitarle á inspirarse en los grandes sentimientos, nunca muertos en la humanidad, por más que en ciertos períodos están amortiguados; moverle á guardar cuidadosamente la fe en sí mismo y en la objetividad, que adivina lo que no alcanza el conocimiento, y sin la cual no hay creación posible; aconsejarle que procure ver los hechos histó-

ricos y los de la época presente, más en su apariencia sintética particular que en los menudos accidentes sin importancia, y que analice en buen hora el objeto que se proponga, con tal de que luego no prescindiera de forjar con lo analizado y su idea el conjunto armónico en que ha de consistir su obra: todo esto deben hacer quienes, con mayor autoridad y más conocimientos que nosotros, estén penetrados, como lo estamos, de la trascendencia que para la vida de los pueblos tiene la acertada realización del fin artístico.

Y aquí damos por terminado nuestro trabajo. Empezámosle con el intento de condensar en reducido espacio algunas observaciones sobre el importante tema que le sirve de epígrafe; pero poco á poco, la abundancia del asunto, su íntima relación con otras cuestiones y el natural deseo de indicárlas, fueron haciendo correr nuestra pluma, hasta que casi sin saber cómo nos encontramos con un folleto en vez de los dos ó tres brevísimos artículos que pensábamos escribir. Bien conocemos que la modestia del propósito que le engendró anda reñida con las excesivas proporciones que ha llegado á adquirir. Tal como es, le publicamos, sin embargo, abrigando la lisonjera esperanza de que no sea enteramente inútil su lectura. Quizá sirva siquiera de pretexto á otros estudios mejor hilados y ménos enfadosos, con lo cual nuestras aspiraciones habrán quedado satisfechas.

Noviembre, 1874.

EMILIO NIETO.

LAS PLANTAS CARNÍVORAS.

Diversos observadores han descrito de un modo más ó ménos exacto las costumbres de los cazadores vegetales, tales como la yerba de rocío, las dióneas, las papa-moscas y los nepentes; pero muy pocos se han cuidado de los motivos de esta caza, y las ideas de los que mejor los han explicado no han obtenido la confianza que merecían.

Este asunto ha adquirido nuevo interés recientemente, á causa de las investigaciones de Darwin sobre los fenómenos que se producen cuando se ponen sustancias albuminosas en las hojas de las droseras, fenómenos que, en opinión de un fisiólogo eminente, prueban, respecto á las dióneas, que estas plantas digieren exactamente las mismas sustancias y absolutamente de igual modo que el estómago del hombre. Mr. Darwin trabaja todavía en estas investigaciones, y para ayudarle, en cuanto me lo permite mi posición en el Jardín Botánico de Kew, he estudiado, conforme á sus instrucciones, algunas otras plantas carnívoras.

El curso de estos experimentos me ha condu-

cido á recordar la historia completa de este asunto, y he encontrado esta historia tan interesante y, al mismo tiempo, tan poco conocida, que juzgo útil explicarla en resúmen, desde su origen hasta las investigaciones de Mr. Darwin. En este trabajo me limito á hablar de las plantas más importantes; respecto á las que Mr. Darwin ha estudiado, dejo á éste el honor de anunciar por sí mismo los descubrimientos que, con su franqueza habitual, ha comunicado á mí y á otros amigos. Describiré, pues, rápidamente las observaciones y los experimentos que me parecen más significativos en las que he estudiado por mí mismo, las sarracénias y los nepentes.

Dióneas.—Hacia 1768, el conocido naturalista inglés Ellis, envió á Linneo el dibujo de una planta, á la que había dado el poético nombre de *diónea*. «En 1765, escribía, nuestro digno amigo Mr. Pedro Collinson me ha enviado un ejemplar seco de esta curiosa planta, que había recibido de Mr. John Bartram, de Filadelfia, botánico del difunto rey.» Posteriormente recibió Ellis algunos ejemplares vivos de América y los cultivó en su jardín. Hé aquí los detalles que dió sobre este punto á Linneo, y que hicieron declarar á este gran naturalista, que, á pesar de haber visto y examinado gran número de plantas, nunca encontró fenómeno tan maravilloso. «Esta planta, dice Ellis, demuestra que la naturaleza ha querido proveer á su alimento, formando la articulación superior de su hoja como máquina dispuesta para cazar la comida; en mitad de ella se encuentra el cebo destinado al desgraciado insecto que ha de ser su presa. Gran número de pequeñas glándulas rojas, cuya superficie está cubierta y que acaso destilan un líquido azucarado, atraen al insecto, y desde que las patas del animal irritan estas partes delicadas, los dos lóbulos se enderezan, cogen fuertemente al insecto, enlazan sus orillas espinosas y le ahogan. Además, para impedir que, forcejeando el insecto, logre desprenderse, hay en medio de las glándulas, hacia la mitad de cada lóbulo, tres pequeñas espinas rectas, que ponen fin á su existencia. Los lóbulos no vuelven á abrirse mientras el cadáver del insecto se encuentra cogido; pero seguramente la planta no puede distinguir una sustancia animal de una sustancia vegetal ó mineral, porque si introducimos una paja ó un alfiler entre los lóbulos, coge el cuerpo extraño con la misma fuerza que si se tratara de un insecto.»

Esta descripción, que, en su género, no es menos horrible que las descripciones de las estatuas de la Edad Media, cuyos brazos se abrían para coger y asesinar á sus víctimas, es en lo esencial exacta, y sólo contiene errores de detalle.

Intencionadamente he adoptado en la exposición de los hechos el orden histórico, porque nos permite ver lo que influyen las ideas preconcebidas sobre nuestros juicios acerca de los asuntos más sencillos.

La exposición publicada por Linneo algunos años después, es de ello un ejemplo sorprendente. Conocidos le eran todos los hechos que acabo de referir; pero, de seguro, le repugnaba creer que la naturaleza quisiera que esta planta, según el dicho de Ellis, «se alimentase con el insecto que había cogido;» por eso dice que, desde que los insectos cesan de luchar, la hoja vuelve á abrirse y les suelta. Consideraba Linneo estos maravillosos actos como casos de extrema sensibilidad de las hojas, en virtud de la cual se replegan cuando están irritadas, como lo hace la sensitiva, y por tanto consideraba la captura del insecto que les irritaba, un hecho puramente accidental y sin importancia para la planta. Sin embargo, era demasiado sagaz para aceptar la extraña afirmación de Ellis sobre la muerte causada á los insectos por las tres espinas situadas en el centro de cada lóbulo de la hoja.

La autoridad de Linneo impuso silencio á la crítica, si la crítica llegó á manifestarse, y los autores que le sucedieron copiaron sus descripciones de la acción de las hojas.

Broussonet (1784) procuró explicar la contracción de las hojas, suponiendo que el insecto que cogían las picaba, y la picadura daba salida al líquido, que hasta entonces las llenaba y mantenía extendidas.

El doctor Darwin (1761) se contentaba con suponer que la diónea se rodeaba de trampas de insectos, para defender de sus depredaciones las flores.

Sesenta años después de lo que Linneo había escrito, encontrábase en Wilmington, en la Carolina del Norte, sitio principal de esta planta localizada, un hábil botánico, el doctor Curtis, que ha muerto hace pocos años. El doctor Curtis publicó en 1834, en el *Boston Journal of natural History*, una descripción de la diónea, que es modelo de observación científica exacta. Hé aquí cómo se expresa: «Cada mitad de la hoja presenta una superficie interna, ligeramente cóncava, armada de tres órganos delicados, parecidos á pelos y colocados de tal suerte, que es difícil á un insecto recorrerla sin tocar algunos de estos órganos; al tocarlos, ambos lados se replegan bruscamente y cogen su presa con bastante fuerza para que le sea imposible escapar. Los pelos que guarnecen las opuestas orillas de una hoja se entrelazan, como pudieran hacerlo los dedos de dos manos. La sensibilidad de la planta reside, pues,

en estos procesos en forma de pelos del interior de la hoja, porque se puede tocar ó apretar la hoja en cualquier otro punto sin producir efectos sensibles.

El preso no es aplastado y bruscamente muerto, como algunas veces se ha supuesto, porque con frecuencia se han librado moscas y arañas que han caído de este modo en la trampa, y que se escapan con toda la velocidad que el temor ó la alegría puedan inspirarles. Otras veces las he encontrado envueltas en un fluido mucilaginoso, que parecía desempeñar el papel de disolvente, porque los insectos se encontraban en él más ó menos disueltos.

A Ellis corresponde el honor de haber adivinado el objeto de la captura de los insectos por la diónea, y á Curtis el de habernos revelado los detalles del mecanismo, reconociendo el sitio de la sensibilidad de las hojas; él es también quien nos ha hecho ver que el líquido segregado no es un líquido producido ántes de la captura del insecto, sino un verdadero líquido digestivo, segregado, como nuestro propio jugo gástrico, después de tragar los alimentos.

La historia de esta maravillosa planta no pasó de aquí durante toda una generación; pero en 1868 un botánico americano, Mr. Canby, que felizmente continúa todavía sus investigaciones botánicas, encontrándose en el país de la diónea, estudió con mucho cuidado las costumbres de esta planta, y especialmente los puntos que Curtis había hecho constar. Al principio había creído que «la hoja tenía la propiedad de disolver las sustancias animales, las cuales corrían entonces á lo largo del peciolo, un poco hueco, hasta la raíz, proporcionando así á la planta un alimento muy azoado;» pero alimentando las hojas con pedacitos de carne, reconoció que éstos eran completamente disueltos y absorbidos. La hoja se abría de nuevo, presentando una superficie seca y dispuesta para otra comida, aunque con menos apetito. Reconoció también que el queso no convenía en manera alguna á las hojas, ennegreciéndolas y acabando por matarlas. Nos describió, por fin, los inútiles esfuerzos que había hecho un coleóptero para escaparse, lo que demuestra que el líquido á que nos hemos referido es realmente segregado y no proviene de la descomposición de la sustancia que la hoja ha cogido. El coleóptero, que era animoso, intentó hacer una abertura al través de la hoja; «cuando lo descubrió el observador todavía estaba vivo, y había hecho un agujerito en el lado de la hoja, pero se debilitaba de un modo evidente.» Al abrir la hoja lo encontró Mr. Canby envuelto en considerable cantidad de líquido, que sin duda alguna triun-

faba poco á poco de su resistencia. Dejó la hoja cerrarse, y el insecto murió pronto.

En el Congreso que la Asociación británica para el adelanto de las ciencias celebró el año último, presentó el doctor Burdon-Sanderson una comunicación, muy digna por su notable carácter, de la singular historia de esta planta, historia que no se ha terminado todavía ni con mucho, y en la cual las observaciones del doctor Burdon-Sanderson dan principio á uno de sus más interesantes capítulos.

Es hecho reconocido en la actualidad que todos los seres vivos tienen un sitio común para una sustancia—siempre presente allí donde se encuentra la vida—que forma la base de todos los organismos. Refiérome al *protoplasma*. Una de las propiedades más características de esta sustancia es su tendencia á contraerse, y cuando, en un organismo dado, las partículas del protoplasma están dispuestas para obrar de cierto modo, de cierto producen un efecto acumulado, cuyos resultados son notorios. Ejemplo de ello es la contracción de los músculos, y acaso la contracción de la hoja de la diónea sea un hecho del mismo género.

Sabido es que la contracción muscular va acompañada de ciertos fenómenos de electricidad. Cuando ponemos un pedazo de músculo en relación con un galvanómetro sensible, comprobamos entre la superficie exterior y la superficie de la sección la existencia de una corriente definida, debida á lo que se llama la fuerza electro-motriz del músculo. Ahora bien, cuando se hace contraer el músculo, esta fuerza electro-motriz desaparece momentáneamente, y la aguja del galvanómetro, que ántes estaba desviada, vuelve á cero, produciéndose lo que se llama una *variación negativa*. Cuantos estudian los organismos vegetales han sido sorprendidos al saber por el doctor Sanderson que ciertas experiencias que había emprendido, á instigación de Mr. Darwin, prueban de una manera irrefutable que, cuando se contrae una hoja de diónea, los efectos producidos son iguales á los que se presentan en la contracción de un músculo. Resulta, pues, que en esta maravillosa planta, no sólo los fenómenos de digestión, sino también los de contractibilidad, son iguales á los de los animales.

Droseras.—La drosera no se encuentra solamente en una parte limitada del Nuevo Mundo, sino que existe en las regiones templadas de ambos hemisferios, y crece en los terrenos areniscos ó pantanosos. Se sabe ahora que es una congénere de la diónea; pero este hecho apenas se había entrevisto cuando se descubrieron las curiosas costumbres que voy á describir.

Con un año de distancia, dos observadores,—uno inglés y otro alemán,—reconocieron que los curiosos pelos que todo el mundo ha notado en las hojas de la drosera son sensitivos.

Hé aquí cómo Mr. Gardom, botánico del condado de Derby, cuenta los descubrimientos hechos en 1780 por su amigo el eminente cirujano de Londres, Mr. Whateley: «examinando algunas de las hojas contraídas, observamos un insectillo ó mosca que estaba allí estrechamente retenido, y no pudimos comprender cómo había sido cogido. Oprimiendo en seguida Mr. Whateley con una alfiler el centro de otras hojas que no estaban aún cerradas, vimos un movimiento brusco y elástico de las hojas, por medio del cual se enderezaban hácia arriba y rodeaban en cierto modo el alfiler, lo cual nos explicó suficientemente la situación de la mosca.»

Esta descripción se hizo probablemente de memoria, porque representa el movimiento de los pelos, mucho más rápido de lo que es en realidad.

En el mes de Julio del año precedente (aunque el hecho se publicó dos años despues); Roth, en Alemania, había comprobado en la *Drosera rotundifolia*, y en la *Drosera longifolia*, «que gran número de hojas estaban replegadas desde la punta hácia la base, y los pelos encorvados en arco, sin que hubiera cambio visible en el peciolo.» Abriendo estas hojas «encontré, dice, en todas, un insecto muerto, lo que me hizo creer que esta planta, que tiene alguna semejanza con la diónea atrapamoscas, podría también tener la misma facultad de movimiento.»

«Puse una hormiga con una pinza en medio de la hoja de la *drosera rotundifolia*, pero sin provocar el movimiento de la planta. La hormiga intentó escaparse, pero fué retenida por el jugo viscoso que sale de la extremidad de los pelos, y las patas del insecto estiraban este jugo en largos y finos hilos. Al cabo de algunos minutos los pelos cortos del disco de la hoja empezaron á encorvarse, despues los pelos largos, y el insecto quedó aprisionado. Pasado algun tiempo, la hoja empezó á replegarse, y algunas horas despues la extremidad de la hoja se había encorvado hácia dentro, como para tocar la base. A los quince minutos la hormiga había muerto, es decir, ántes de que todos los pelos se hubiesen encorvado.»

Estos hechos, fijados hace cerca de cien años por el testimonio de observadores independientes unos de otros, han permanecido casi ignorados hasta nuestros días; y Trecul, que escribía en 1855, aseguraba con el mayor atrevimiento, que eran inexactos. Sin embargo, últimamente han sido repetidas veces comprobados; en Alema-

nia, por Nilschke, en 1860; en los Estados- Unidos, por una señora, Mme. Treat de Nueva-Jersey, en 1871; en Inglaterra, por Mr. Darwin, y también por Mr. A. W. Bennett.

A Mr. Darwin que estudia este asunto desde hace muchos años, no sólo debemos la confirmación de todos los hechos atestiguados por los primeros observadores, sino también otros nuevos é importantísimos. Todavía no ha publicado los resultados de sus investigaciones, pero algunos de los puntos que ha establecido los ha expuesto en los Estados- Unidos el profesor Asa Gray, á quien Mr. Darwin los había comunicado.

Mr. Darwin ha reconocido que los pelos de la hoja de la drosera son sensibles á la acción de un pedazo de músculo ó de cualquiera otra sustancia animal, mientras que un pedazo de materia inorgánica casi ningún efecto produce en ellos. Son más sensibles á la acción de fragmentos de carbonato de amoniaco.

He aquí cómo Mme. Treat explica los resultados de sus experiencias: «á las diez y cuarto puse pedacitos de carne cruda en algunas de las hojas más vigorosas de una *drosera longifolia*, á las doce y diez minutos dos de estas hojas se habían replegado alrededor de la carne y la ocultaban completamente. A las once y media del mismo día he puesto moscas vivas sobre las hojas de una *drosera longifolia*. A las doce y cuarenta y ocho minutos una de estas hojas estaba completamente replegada sobre su víctima, y las otras lo estaban en parte; las moscas habían cesado de luchar. A las dos y media cuatro hojas se habían replegado sobre las moscas. La punta de la hoja se plega hácia el peciolo como en la época de la prefoliación.

He repetido la experiencia con sustancias minerales: creta seca, magnesia, piedrecitas. Veinticuatro horas despues ni las hojas ni los pelos habían hecho movimiento alguno para coger estas sustancias. He mojado un pedazo de creta en agua, y en poco ménos de una hora los pelos se encorvaban á su alrededor, pero al poco tiempo se enderezaban, dejando la creta libre sobre la superficie de la hoja.»

No entraré en más detalles acerca de la diónea y la drosera. Los repetidos testimonios de diferentes observadores abarcan el espacio de un siglo; y aunque hasta ahora hayan sido acogidos con frialdad, creo que bastan para demostrar, que en la pequeña familia de las droseráceas existen plantas que, en primer lugar, cazan insectos para alimentarse, y en segundo, los digieren y los disuelven con ayuda de un líquido segregado, especialmente con este objeto, y, en fin, que absorben la disolución de la materia animal así preparada.

Antes de que las investigaciones de Mr. Darwin hubiesen inclinado á otras personas á estudiar este asunto, comprendíase poco la significación de dichos fenómenos. Apenas hace algunos años, Mr. Duchartre, profesor de botánica en la Facultad de París, hablando de las ideas de Ellis y de Curtis, á propósito de la diónea decía que, en su opinion, la idea de que las hojas de esta planta absorbían sustancias animales disueltas, estaba evidentemente en contradicción con lo que sabemos respecto á las funciones de estas hojas y respecto al conjunto de la nutrición de las plantas, para que mereciese ser formalmente discutida.

Si las droseráceas fuesen ejemplo aislado de un grupo de plantas dotadas de dichas disposiciones, esta crítica podría ser fundada; pero demostraré que no sucede tal cosa. En la actualidad tenemos razones para creer que los ejemplos de estas costumbres carnívoras son numerosos en diferentes partes del reino vegetal y entre plantas cuyo único carácter común es éste.

Para presentar otro rasgo distintivo de este hecho acudiré al curiosísimo grupo de los nepentes, y aquí también lo mejor es seguir el orden histórico.

Sarracenia.—El género *Sarracenia* comprende ocho especies, que tienen costumbres semejantes y todas son originarias de los Estados del Este de la América del Norte, donde especialmente se encuentran en los pantanos, y también en las aguas poco profundas. Sus hojas, que les dan un carácter particular, tienen forma de urna ó de vasija, y salen en conjunto inmediatamente del suelo. En la época de la florescencia producen uno ó muchos tallos delgados, cada uno de los cuales lleva una flor solitaria. Esta flor tiene un aspecto singular, debido en gran parte al desarrollo en cabezuela con que termina el estilo. La forma de esta parte ó acaso la de toda la flor, ha hecho que los primeros colonos ingleses le diesen el nombre de *silla de dama*.

La *sarracenia purpúrea* es la especie más conocida. Hace unos diez años gozó notoriedad pasajera, porque se propuso su raíz como remedio contra la viruela. Se la encuentra desde Terranova hasta en la Florida, y vive perfectamente al aire libre en las islas británicas. Al principio del siglo XVII publicó Clusius un dibujo de ella, conforme á un diseño que había llegado á Lisboa, y desde allí á París. Treinta años después reprodujo Johnson este dibujo, en su edición del herbario de Gerard, «expresando la esperanza de que algún viajero podría encontrar esta planta elegante, y que, reconociéndola por aquella imperfecta imagen, la traería á Europa, á fin de poderla estudiar mejor. Algunos años

después se realizó este deseo. Jhon Tradescant, el joven, encontró esta planta en Virginia, y logró traer un ejemplar vivo á Inglaterra. También fué enviada de Quebec á París, por el doctor Sarrazin, cuyo nombre dió Tournefort al género á que la planta pertenecía.

El primer hecho observado en estas plantas es que las urnas formadas por sus hojas contienen agua; pero el segundo hecho era bastante extraño, y quizá Morrison que lo indicó, no tuvo ocasión favorable para estudiar estas plantas, porque declara equivocadamente, que no pueden soportar el cultivo (*respuere culturam videntur*).

Según Morrison, el opérculo de la urna—fijado en todas las especies de una manera bastante rígida,—está provisto, por especial disposición de la Providencia, de una charnela ó visagra. Adoptada esta idea por Linneo, fué algo amplificada por sus sucesores, quienes declararon que, cuando estaba el tiempo seco, se cerraba el opérculo é impedía al agua evaporarse. En su bella obra acerca de la historia natural de la Carolina, suponía Catesby que estos recipientes de agua podían «servir de asilo ó de segura retirada á muchos insectos, escapando así á la persecución de las ranas y de otros animales que los devoran.» Otros, siguiendo á Linneo, consideraban las urnas como pequeños aljibes ó depósitos para los pájaros y otros animales, sobre todo, en la época de la sequía: «*Præbet aquam, sitientibus aviculis.*»

La teología superficial del último siglo se contentaba con esta clase de explicaciones; pero debemos detenernos aquí un momento y reconocer que, aunque Linneo no tuvo los materiales indispensables para una observación detenida respecto al objeto de las urnas de las sarracénias, supo con gran sagacidad adivinar las ideas modernas acerca de sus afinidades, pues hoy se las considera muy parecidas al lirio de agua, que es precisamente el lugar que Linneo les asignaba en su ensayo de clasificación natural. Además, señaló también la analogía que, por improbable que pudiera ser á primera vista, ha sido probada en detalle por Baillon (quien parece no ha leído á Linneo), entre las hojas de la sarracenia y las del lirio de agua.

Linneo supuso que la sarracenia tuvo en un principio costumbres acuáticas, que tenía hojas como las ninfeas, y que, cuando empezó á vivir sobre la tierra, estas hojas se ahuecaron para contener el agua, ya que no podían flotar sobre ella. En una palabra, se mostró evolucionista á la manera de Darwin.

La idea de Catesby no es acertada. Los insectos que visitan estas plantas pueden encontrar en ellas un retiro, pero es un retiro para siempre.

Collison, uno de los corresponsales de Linneo, observa en una de sus cartas, «que gran número de pobres insectos pierden la vida ahogándose en estos depósitos de agua.» Pero William Bartram, hijo del botánico, parece haber sido el primero que, á fines del último siglo, señaló el hecho de que las sarracénias cazaban los insectos y mataban innumerables.

Antes de referir cómo se verifica este fenómeno, daré algunos otros detalles históricos.

En las dos especies que no tienen la urna cerrada por el opérculo, seguramente una parte del líquido lo proporcionaba la lluvia; pero en la *Sarracenia variolaris*, en la cual el opérculo cierra el orificio de la urna, es difícil que penetre dentro el agua de lluvia, y no cabe duda de que el fondo de la urna segrega un líquido que probablemente ejerce acción digestiva. William Bartram, en el prólogo de sus viajes, publicado en 1791, describe este líquido, pero se equivoca al creer que sirve de cebo á los insectos. Hay una secreción azucarada que atrae á los insectos, pero sólo se encuentra en la parte superior del tubo. Debe quedar, sin embargo, para Bartram, el honor de haber pensado, aunque no lo haya dicho, sino titubeando, que los insectos se disuelven en el líquido y sirven entonces para la nutrición de las plantas.

Sir J. E. Smith que ha publicado un dibujo y una descripción de la *Sarracenia variolaris*, ha notado que segrega un líquido, pero contentándose con suponer que sólo sirven á la vegetación los productos gaseosos de la descomposición de los insectos. En 1829, treinta años después de la publicación del libro de Bartram, escribió Burnet una Memoria que contiene gran número de ideas originales expresadas de un modo bastante extraño: en este escrito insiste mucho en la existencia de una verdadera acción digestiva en las sarracénias, análoga á la que se verifica en el estómago de un animal.

En la actualidad, conocemos de un modo bastante completo las costumbres de la *Sarracenia variolaris*, gracias á las observaciones de dos médicos de la Carolina del Sur. Uno de ellos, el doctor Mac Bride, ejecutó sus observaciones hace más de medio siglo, pero habían sido olvidadas y se las ha sacado á luz recientemente. Se había propuesto saber por qué visitaban las moscas la *Sarracenia variolaris* y cómo las cazaba la planta.

Hé aquí lo que averiguó:

«La causa que atrae las moscas, es evidentemente una sustancia viscosa, parecida á la miel, segregada por la superficie interna del tubo. Desde el borde, donde empieza, no desciende á más de un cuarto de pulgada (6 milímetros) de

profundidad. La caída del insecto desde que penetra en el tubo debe atribuirse únicamente á que los pelos de la superficie interna de la hoja están en la dirección de arriba abajo. Abriendo un tubo, se ven perfectamente los pelos en el fondo; están dirigidos de alto á bajo: conforme se asciende, son más cortos y delgados, y justamente, debajo de la superficie cubierta del cebo, no son visibles á la simple vista ó apreciables al tacto más delicado. Desde allí, la mosca que no encuentra donde afianzarse, cae necesariamente al fondo.»

El doctor Mellichamp que habita ahora la parte del país donde el doctor Mac Bride hacía sus observaciones, ha añadido gran número de detalles á los que ya sabemos. Primeramente ha estudiado el líquido segregado en el fondo del tubo, comprobando que este líquido es realmente segregado, y lo describe diciendo que es mucilaginoso, pero que deja en la boca un sabor astringente particular. Ha comparado la acción de este líquido á la del agua destilada sobre pedazos de carne fresca de venado, y ha reconocido, que al cabo de quince horas, el líquido de los tubos había producido más alteración y más olor. Su deducción consiste en que, teniendo un olor muy repugnante las hojas cuando están llenas de insectos, no existe una verdadera digestión, sino una descomposición muy acelerada. Aunque sin atribuir ningún poder digestivo al líquido segregado por los tubos, ha reconocido que produce un efecto anestésico notable sobre las moscas que caen en él, observando, «que la mosca arrojada al agua escapa fácilmente, porque, al parecer, el líquido no se une á sus alas,» pero que nunca escapa de la secreción de la sarracenia. Al medio minuto de haber caído en este líquido la mosca, parece muerta; sin embargo, si se la saca, puede volver en sí en un tiempo que varía desde media á una hora.

Según el doctor Mellichamp, el cebo azucarado descubierto por el doctor Mac Bride en el orificio de las urnas, no se encuentra en las jóvenes plantas de la estación, ni en las plantas del año precedente; pero ha comprobado, que, hácia el mes de Mayo, la sustancia azucarada se reconoce fácilmente, y lo que es más extraño, que existe un conducto que sigue la materia azucarada desde el suelo hasta la embocadura de la urna, y á lo largo del reborde ancho de la urna, siendo ésta la vía por donde los insectos van á la muerte. Estos relatos muestran claramente que la sarracenia tiene dos tipos de urna muy distintos, y el examen de la especie prueba que probablemente son tres. Por de pronto, se las puede clasificar en urnas de embocadura abierta y de opérculo levantado, las

cuales reciben por tanto una cantidad de agua más ó ménos grande, y urnas de embocadura cerrada por el opérculo, en las cuales penetra poco la lluvia ó acaso nada.

A la primera categoría pertenece la conocida *Sarracenia purpúrea* con sus urnas inclinadas y provistas de opérculos que están dispuestos de modo que caiga en la urna cuanta lluvia recibe: tambien se cuentan en la misma categoría las *Sarracenia flava*, *Sarracenia rubra* y *Sarracenia Drummondii*, todas las cuales tienen las urnas rectas y opérculos verticales: en las tres últimas especies el opérculo, cuando la planta es jóven, está encorvado sobre la embocadura, y cuando la planta es vieja, se empina casi verticalmente y tiene los labios de tal modo, que la lluvia que cae sobre la superficie superior, sigue exteriormente la pared posterior de la urna como para impedir que ésta sea inundada.

Al segundo grupo pertenece la *Sarracenia psittacina* y la *Sarracenia variolaris*.

Los tejidos de las superficies internas de las urnas tienen singular belleza. Augusto Vogl ha descrito una sola especie, la *Sarracenia purpúrea*, pero las demas especies que he examinado, difieren mucho de ésta. Partiendo de la parte superior de la urna, hay cuatro superficies caracterizadas por diferentes tejidos que nombraré y definiré del siguiente modo:

1.º Una superficie *atractiva*, situada en el interior del opérculo, cubierta de una epidermis con estomas, y como á la embocadura de la urna de pequeñas glándulas que segregan miel: además, con frecuencia tiene más color que las demas partes de la urna á fin de atraer los insectos hácia la miel.

2.º Una superficie *conductora* que es opaca, formada de células vidriosas que se prolongan en procesos espinosos cónicos, cortos y encorvados. Estos procesos, sobrepuestos como las pizarras ó tejas de un techo, forman una superficie sobre la cual se desliza el insecto y no permiten punto de apoyo al que quiere subir por ella.

3.º Una superficie *glandular* (que se ve en la *Sarracenia purpúrea*), que ocupa una superficie considerable de la cavidad de la urna por encima de la parte conductora; está formada de una capa de epidermis de células sinuosas, y está sembrada de glándulas; como es lisa y compacta, no permite punto de apoyo á los insectos que quieren escaparse.

4.º Una superficie *retentiva* que ocupa la parte inferior de la urna, y á veces casi toda su longitud: no tiene película, y está sembrada de pelos dispuestos en forma de aguja, vidriosos, rígidos y encorvados, los cuales convergen además hácia

el eje de la cavidad que disminuye, de modo que un insecto cogido en medio de estos pelos, queda allí aprisionado, y sus esfuerzos dan por único resultado descender y ser retenido más fuertemente en la urna.

Ahora bien: es hecho curioso que en la *Sarracenia purpúrea*, que tiene la urna abierta y formada á propósito para recibir y conservar un máximo de lluvia, no se ha podido encontrar hasta ahora la secrecion azucarada, y no se ha visto liquido segregado por la urna. Además, es la única especie en la cual, como ántes he dicho, he encontrado una superficie glandular especial y en la que no hay glándulas en la superficie retentiva. Este conjunto de circunstancias hace creer que acaso esta planta no tiene secrecion ó no la produce, sino despues que la urna está completamente llena de agua de lluvia.

En la *Sarracenia flava*, que tiene urnas de orificio abierto y carece de superficie glandular especial, encuentro glándulas en la parte superior de la superficie retentiva, entre los pelos, pero no las encuentro en la parte media ó inferior de la misma superficie. Está probado que la *Sarracenia flava* segrega un líquido, pero no puedo decir exactamente en qué condiciones; pues en el corto número de ejemplares cultivados, completamente desarrollados ó á medio desarrollar, con el opérculo inclinado sobre la urna, sólo he encontrado la sustancia azucarada, tal y como la describen los observadores americanos, y las glándulas que segregan esta sustancia cerca del reborde de la urna, con glándulas semejantes en la superficie exterior de la urna, como Vogl lo ha visto en la *Sarracenia purpúrea*.

Respecto á las urnas de abertura cerrada, sólo he examinado las de la *Sarracenia variolaris*, cuyos tejidos se parecen mucho á los de la *Sarracenia flava*. No cabe duda de que segrega un líquido deletéreo para los insectos, aunque no lo he encontrado en las plantas que he examinado.

Evidentemente queda mucho por saber respecto á la sarracenia, y espero que los botánicos americanos se aplicarán á este estudio. No es probable que, presentando una construccion tan distinta las tres urnas de la *Sarracenia flava*, la *Sarracenia purpúrea* y la *Sarracenia variolaris*, y existiendo tales diferencias en sus tejidos, obren de igual modo. El hecho de que los insectos se descomponen regularmente en el líquido de todas estas especies, hace creer que todas se alimentan de los productos de esta descomposicion; pero hasta ahora ignoramos si las glándulas situadas en el interior de las urnas son secretoras, absorbentes, ó ambas cosas: en el caso de que sean secretoras, no sabemos si elaboran agua ó un di-

solvente, y si son absorbentes, ignoramos si toman materias animales ó productos de la descomposicion.

Es muy probable que de igual modo que el producto azucarado no aparece sino durante una fase particular de la vida de la urna, las funciones digestivas sólo duren corto tiempo. Así induce á creerlo lo que sabemos de la diónea, cuyas hojas cesan al cabo de cierto tiempo de ser á propósito para la absorcion y se convierten en ménos sensibles. Seguramente los insectos que se acumulan en las urnas de las sarracénias deben exceder mucho á los que necesita para su digestion. Se descomponen en la planta, y diversos insectos, demasiado prudentes para dejarse coger en la trampa, tienen la costumbre de depositar sus huevos en el orificio abierto de las urnas para aprovechar esta acumulacion de alimentos; por ello se encuentran en las urnas algo antiguas larvas y gusanos vivos, prueba suficiente de que las propiedades primitivas del líquido que segregan han debido agotarse, y Barton nos dice que diversas aves, apetitosas de insectos, abren las urnas á picotazos para coger el contenido. Por ello probablemente, dijo Linneo, que las urnas servían de depósitos de agua para los pájaros.

Las urnas acaban por perecer, y una parte al ménos de su contenido debe alimentar la planta, fertilizando el terreno en que crece.

Darlingtonia.—No dejaré de hablar de la *Sarracenia* sin decir algo de su próxima pariente la *Darlingtonia*, planta mucho más admirable, cuya distribución geográfica es mayor que la de la *Sarracenia*, puesto que se encuentra á 5.000 piés (más de 1.500 metros de altura) en la Sierra Nevada de California, bastante lejos al Oeste de todas las localidades que habita la *Sarracenia*. Tiene urnas de dos formas; una especial de la infancia de la planta, que se compone de tubos estrechos un poco retorcidos en forma de trompeta, con un orificio muy oblicuo, cuyo reborde posterior se alarga en forma de un capuchon escarlata largo, delgado y encorvado, que forma apenas el orificio. La ligera curvatura del tubo hace que estas embocaduras sigan direcciones muy distintas, y sólo cogen pequeñísimos insectos. Antes de llegar á su madurez la planta, tiene ya urnas más gruesas y casi verticales, torcidas también, con un reborde que se prolonga en forma de gran capuchon hinchado que cubre completamente la abertura pequeñísima de la cavidad del tubo. De la extremidad del capuchon, justamente enfrente del orificio, pende un órgano singular, rojo anaranjado, blando y con dobles lóbulos. Por una carta que el profesor Asa Gray me escribió ha pocos días, he sabido que la superficie interna de este

apéndice está revestida de una materia azucarada. Estas urnas están llenas de gruesos insectos, sobre todo de falenas, que, al descomponerse, forman una masa pútrida. No sé si se encuentra agua en las urnas cuando la planta crece en su país natal, pero he encontrado una ligera secreción ácida durante la infancia de las dos especies de urnas.

Los tejidos de las superficies internas de las urnas, en la planta jóven y en la vieja se parecen mucho á los de la *Sarracenia variolaris* y de la *Sarracenia flava*.

Mirando una planta de *Darlingtonia* en flor, llámome la atención una analogía notable entre el arreglo y la coloración de las partes de la hoja y las de la flor. Los pétalos son del mismo color que el apéndice de la urna, y las parejas de pétalos están separadas entre sí por una abertura (formada por una raja en los bordes opuestos de ambos pétalos); que llega á los estambres y al pistilo. Examinando la urna, encontramos que la relación entre su apéndice y su entrada es igual. Ahora bien: sabemos que los pétalos coloreados son especialmente órganos de atracción y que su color sirve para atraer los insectos que se alimentan con su pólen ó con su néctar, y en este caso, por medio de la abertura, para fecundar la flor; el apéndice y su néctar sirven también, sin duda alguna, para atraer los insectos, pero con distinto fin. Puede, pues, suponerse que esta planta maravillosa atrae los insectos hácia sus flores con un objeto y los alimenta, empleándolos al mismo tiempo en su fecundación, y que, hecho esto, atrae á algunos de sus bienhechores á la urna para alimentarse ella misma.

Pero volvamos de estas conjeturas á los hechos científicos, é indiquemos lo que, en mi concepto, es uno de los puntos más curiosos de la historia de la *Darlingtonia*: el paso de las urnas desligadas, alargadas y abiertas á las gruesas urnas de orificio cerrado es, en todos los ejemplares que he examinado, absolutamente brusco para cada individuo. No he encontrado urnas en un estado de desarrollo intermedio. Este hecho, bastante significativo por sí mismo, lo es aún más si se considera que las urnas, en la juventud de la planta, representan, hasta cierto punto, las urnas de las sarracénias de boca abierta y de opérculo derecho, y que las urnas de la madurez de la planta representan las urnas de las sarracénias de orificio cerrado y de opérculo esférico. La reunión de estos dos caracteres en una especie próxima de un orden poco abundante, deben considerarla los morfologistas, partidarios de la doctrina de la evolución, como uno de los hechos más significativos.

Nepentes. El género *nepentes* se compone de más de treinta especies de plantas trepadoras, que son casi arbustos y que se encuentran en las partes más cálidas del archipiélago asiático, desde Borneo hasta Ceilan, con algunas especies situadas más lejos en Nueva Caledonia, en la Australia tropical, y también en las islas Seychelles, junto á la costa de Africa. Estas plantas tienen gran número de urnas, sobre todo durante la juventud. La forma y disposición exterior de estas urnas varían mucho, como también sus dimensiones; algunas sólo tienen una pulgada (25 milímetros) de altura; mientras que otras tienen cerca de un pie (30 centímetros). Una especie originaria de Borneo tiene urnas de pie y medio (45 centímetros), comprendiendo el opérculo, y su anchura es bastante grande para que quepa dentro un pájaro pequeño.

En su conjunto la estructura de la urna de los nepentes es menos complicada que la de la sarracenia, aunque algunos de sus tejidos presenten caracteres más especiales. La urna misma no es una hoja trasformada como la de la sarracenia, ni una parte de hoja trasformada como en la diónea, sino un apéndice de la hoja desarrollada en su extremidad: corresponde á una glándula de secreción acuosa, que puede verse en la extremidad del nervio principal de dichas plantas. Tiene un peciolo frecuentemente larguísimo, el cual, cuando las urnas se cierran sobre las hojas de la parte elevada del tallo, posee (antes del desarrollo completo de la urna) la facultad de arrollarse como los zarcillos de la vid alrededor de los objetos próximos, ayudando así á la planta á trepar muchas veces hasta grande altura en el bosque.

En la mayor parte de las especies, las urnas tienen dos formas, una que pertenece á la juventud de la planta y otra á su edad madura. El paso de una forma á otra es gradual. Las urnas de la planta joven son más abultadas; tienen exteriormente grandes rebordes longitudinales y franjeados, destinados quizá á conducir los insectos hasta el orificio: el opérculo es más pequeño y más abierto, y toda la superficie interna está cubierta de glándulas de secreción. Como se forman estas urnas cerca de la raíz de la planta, descansan con frecuencia en el suelo, y en las especies que no tienen hojas inmediatas á la raíz, las urnas están con frecuencia suspendidas de tallos que pueden tener hasta un metro de longitud, y que las permiten inclinarse hasta la tierra. Cuando la planta está más adelantada, las urnas son mucho más largas, más estrechas y menos abultadas, pudiendo dilatarse y hasta hacerse cónicas: los rebordes son también más estrechos y con pocas ó ninguna franja. El opérculo es más grande y se extien-

de oblicuamente sobre el orificio; sólo la parte inferior de la urna está cubierta de glándulas de secreción; la superior presenta una estructura análoga al tejido conductor de la sarracenia, pero con diferencias anatómicas muy marcadas. La diferencia orgánica de estas dos urnas, consideradas bajo el punto de vista de su distinta posición en la planta, parece indicar que la una está destinada á cazar los insectos que andan, y la otra á cazar los que vuelan. La abertura de la urna está siempre guarnecida de un borde grueso y arrugado que sirve para tres usos distintos: primero, reforzar el orificio y tenerlo bien abierto; segundo, segregar una sustancia azucarada (al menos en todas las especies sometidas al cultivo que he examinado, porque no tengo noticia de ningún otro observador que hable de esta secreción en los nepentes), y en muchas especies desarrollarse en la forma de un tubo á manera de embudo, y que descende dentro de la urna é impide á los insectos escaparse de ella, ó en una fila de ganchos encorvados, que en algunos casos son bastante fuertes para retener un pajarillo, si buscando el agua ó los insectos se inclina demasiado dentro de la urna.

El interior de la urna de los nepentes presenta tres superficies principales llamadas de *atracción*, *conductora* y de *secreción*: la superficie *retentiva* de la sarracenia está representada por la secreción líquida que en esta planta se encuentra en todas las fases del crecimiento del lóbulo.

Los nepentes tienen dos superficies de atracción: á saber, la del borde de la urna y la de la superficie inferior del opérculo, que está provista en casi todas las especies de glándulas, dando una secreción azucarada, con frecuencia abundantísima. Estas glándulas se componen de masas esféricas de células contenidas cada una en una cavidad del tejido del opérculo y rodeadas de una capa ó defensas de tejido celular cristalino. De igual modo que en la sarracenia, el opérculo y el orificio de la urna están más coloreados que las otras partes, á fin de atraer á los insectos hácia la materia azucarada.

Cosa singular; la única especie que, según mis observaciones, está privada de estas glándulas de secreción azucarada en el opérculo, es la *Nepenthes ampullaria*, cuyo opérculo, á diferencia de lo que se observa en otras especies, está proyectado horizontalmente hácia atrás. La secreción de una sustancia azucarada en un opérculo así dispuesto serviría para alejar á los insectos de la urna en vez de conducirlos á ella.

Desde el borde hasta una distancia variable en el interior de la urna, hay una superficie azulada ó verde blanquecina opaca, cuyo color y as-

pecto recuerdan la superficie conductora de la sarracenia, y que, como ella, no presenta asidero alguno á los insectos; en los demas puntos difiere la primera por completo de la segunda; está formada de una fina red de células que cubre una película cristalina sembrada de pequeñísimas escrescencias reniformes trasversales.

El resto de la urna está completamente ocupado por la superficie de secrecion, que se compone de un fondo celular lleno de inconcebible número de glándulas esféricas. Estas glándulas se parecen á las secretoras de la sustancia azucarada del opérculo; cada una de ellas está contenida en un receptáculo ó bolsita de la misma naturaleza pero semicircular, con el orificio dirigido hácia abajo; de suerte que todo el líquido segregado cae al fondo de la urna. En la *Nepenthes rafflesiana* una pulgada cuadrada (625 milímetros cuadrados) de la superficie interior de la urna contiene tres mil de estas glándulas, y una urna de tamaño ordinario más de un millon. He reconocido, segun debía esperarse, que estas glándulas segregan el líquido que se encuentra en el fondo de la urna ántes de abrirse, y que la naturaleza de aquel es siempre ácida.

Aunque el líquido existe siempre en la urna, ocupa una parte relativamente pequeña de la superficie glandular de ésta, y es producido ántes de que el opérculo se abra. Cuando se vierte el líquido de una urna completamente formada que no ha recibido sustancias animales, se reproduce, pero en cantidades relativamente mínimas; su secrecion continúa durante muchos dias, y hasta cierto grado aún despues que la urna ha sido separada de la planta. No he observado que la presencia de sustancias inorgánicas en el líquido aumente la secrecion, pero he comprobado dos veces grande aumento de cantidad de líquido en urnas donde había introducido materias animales.

En el estudio de la potencia digestiva de los nepentes he seguido el método empleado por Mr. Darwin en la diónea y la drosera, valiéndome de clara de huevo, de carne fresca, de fibrina y de cartilago, siendo siempre la accion muy visible, y en algunos casos hasta sorprendente. A las veinticuatro horas de inmersión, las aristas de los cubos de clara de huevo están roidas y las superficies convertidas en gelatina: los fragmentos de carne disminuyen rápidamente; los pedazos de fibrina de muchos granos de peso se disuelven y desaparecen por completo al cabo de dos ó tres dias. El cartilago es lo que da resultados más notables: pequeñitos pedazos de ocho ó diez granos de peso (de 50 á 64 centigramos), á las veinticuatro horas están convertidos en gelatina, y á los tres

dias toda la masa ha disminuido mucho, quedando transformada en una especie de jalea clara y transparente. Un pedazo de cartilago secado al aire durante una semana y puesto en una urna todavía cerrada, pero completamente desarrollada, del *Nepenthes rafflesiana*, da resultados análogos y casi tan prontos.

Segun toda probabilidad, esta accion que puede compararse á la digestion, no se debe únicamente al líquido segregado desde luego por las glándulas, porque los resultados son muy débiles cuando se ponen las mismas sustancias en el líquido sacado de las urnas y vertido en tubos de cristal. Despues de seis dias de inmersión de cartilago ó de fibrina en urnas del *Nepenthes ampullaria* colocada en una habitacion fria no se advierte ninguna alteracion, mientras que el mismo cartilago, sacado de la urna de dicha especie en una cámara fria y puesto en una urna del *Nepenthes rafflesiana* en una estufa, es inmediatamente atacado. Comparando los resultados producidos en la fibrina, la carne y el cartilago colocados en tubos llenos de líquido de nepentes ó en tubos de agua destilada, he comprobado en el primer caso una desintegracion tres veces más rápida que en el segundo; pero esta desintegracion no se parece en manera alguna á la que produce la inmersión de las mismas sustancias en el líquido de la urna de una planta viva.

Cuando se opera con pedacitos de carne desde medio hasta dos granos (de 32 á 128 miligramos), todo parece ser absorbido, pero no sucede lo mismo con pedacitos de ocho ó diez granos (50 ó 64 centigramos) de cartilago: una parte de esta sustancia desaparece, y el resto queda en forma de jalea trasparente, acabando por podrirse pasados muchos dias. La accion sobre los insectos no es al parecer igual, porque habiendo sumergido durante muchos dias un pedazo de cartilago, comprobé que una cucaracha bastante gruesa que había querido seguir el cartilago y que, por resultado de su empresa, se había ahogado á los dos dias, estaba podrida. Saqué el cadáver de la cucaracha y el cartilago permaneció sin olor durante muchos dias más. Sin duda, en este caso, el líquido antiséptico había penetrado en el tejido del cartilago, no quedando bastante para atravesar el caparazon del insecto, el cual por tanto, se había descompuesto. Cuando se coloca en líquido sacado de la urna un pedazo de cartilago, se descompone algo más lentamente que en agua destilada.

Segun las observaciones precedentes, es probable que la pared interior de la urna segregue una sustancia dotada de una accion análoga á la de la pepsina, sobre todo cuando se ha puesto

en el fluido ácido una sustancia animal, pero no me atrevo á decidir si esta sustancia proviene de las glándulas ó del tejido celular que la envuelve.

Nada he dicho hasta ahora de la accion de estas sustancias animales sobre la célula de las glándulas; esta accion determina, como ha observado Mr. Darwin en la drosera, notables cambios en su protoplasma, y acaba por decolorarlo. No sólo hay agregacion del protoplasma de las células glandulares, sino que las mismas paredes de las células se decoloran, y la superficie glandular de la urna, que era al principio uniformemente verde, se cubre de multitud de puntos pardos que son glándulas descoloridas. Cuando la potencia de las glándulas está agotada, el líquido se evapora y la urna se mustia lentamente.

Al llegar á este punto, no puedo continuar este interesante estudio. Los nepentes tienen una verdadera accion digestiva, del mismo género que la observada en la drosera y en la diónea. Este hecho no es dudoso. Pero la accion se ejerce en un líquido que no nos permite seguir más lejos la observacion directa. No podemos asistir aquí á la emision del líquido digestivo: nos vemos obligados á deducir su presencia y su naturaleza de las modificaciones que sufre la sustancia animal que ponemos en el líquido de la urna. Ciertos caracteres del tejido celular de las paredes interiores de la urna, me hacen creer que este tejido tiene poca parte en la accion digestiva ó asimiladora, y que estas acciones, lo mismo que la secrecion del líquido ácido, son funciones de las glándulas.

He escogido los ejemplos más notables de plantas que, al parecer, trastornan el orden de la naturaleza y que se alimentan, en parte al ménos, con el reino animal, mientras lo ordinario es considerar que este último debe ser alimentado por el reino vegetal.

Hubiera podido añadir otros ejemplos á los que ya he presentado. Existen probablemente otras plantas de este género que aún desconoce la ciencia ó cuyas costumbres no han sido observadas. Delpino hace notar, por ejemplo, que una planta que he sido el primero en describir en la botánica del Viaje antártico, la *Caltha dionæaefolia*, recuerda de tal modo á la diónea por la estructura de sus hojas, que fácilmente se cree está hecha así para cazar los pequeños insectos.

Pero aquí llegamos á una cuestion importante. ¿Por qué se verifican estas singulares desviaciones del orden regular de la nutricion de los vegetales en partes alejadas del reino vegetal? ¿Por qué no son más frecuentes, y cómo se han contraído estas costumbres tan extraordinarias? A primera vista, la dificultad no disminuye si

consideramos, como no podemos ménos de hacerlo por un instante, el alimento ordinario de los vegetales. La vegetacion, segun la vemos por todas partes, se distingue por su color verde que depende de una sustancia particular llamada clorofila, la cual goza de la propiedad singular de atraer el ácido carbónico que existe en pequeñísima cantidad en la atmósfera, de descomponerlo, poniendo en libertad una parte de su oxígeno y de combinarlo en seguida con los elementos del agua para formar el almidon, la celulosa y el azúcar de que principalmente se compone la planta.

Pero estas acciones no son las únicas: las raíces toman del suelo otras determinadas sustancias. El ázoe forma casi las cuatro quintas partes del aire que respiramos, pero las plantas no pueden apoderarse del ázoe mientras es libre. Toman del suelo pequeñísimas partes de nitrato y de sales de amoniaco, y combinándolas con el almidon ó con sustancias análogas, producen los compuestos de albúmina ó de proteina, que necesitan para alimentar y acrecer el protoplasma.

A primera vista, estas acciones difieren esencialmente de las de una diónea ó un nepentes, cazando insectos, envolviéndolos en líquido digestivo y absorbiendo las sustancias albuminosas del animal bajo una forma que, sin duda alguna, les es directamente asimilable. Sin embargo, las plantas que tienen la constitucion más regular presentan un hecho que no carece de analogía con el que precede. La simiente de ricino contiene, además del gérmen embrionario, una masa de tejido celular ó endospermo, llena de sustancias eminentemente nutritivas. El gérmen está contenido en ésta masa y en contacto con ella, y á medida que el calor y humedad de la germinacion determinan cambios que liquidan el contenido del endospermo y que el embrión absorbe, crece, y en fin, cuando ha tomado al endospermo agotado, todo cuanto éste podía darle, desarrolla la clorófila en sus cotiledones bajo la influencia de la luz, y cuenta en adelante con sus propios recursos.

Así, pues, en su infancia gran número de plantas encuentran su alimento preparado, y esto es lo que en realidad hacen las plantas carnívoras en una fase más adelantada de su vida.

Esta manera de considerar las relaciones del embrión con el endospermo no es pura hipótesis, como lo han probado perfectamente los ingeniosos experimentos de van Tieghem, que ha logrado sustituir al endospermo natural otro artificial, compuesto de sustancias nutritivas convenientemente escogidas. Salvo el punto de que el embrión recibe su alimento bajo una forma que le

dispensa de digerirlo, porque su debilidad exige esta concesion, la analogía entre él y la planta ya formada que absorbe un alimento animal, parece completa.

Pero comenzamos tambien á reconocer que hay gran número de flores que viven sin realizar jamás el trabajo que ejecutan las plantas verdes. Se las ha llamado *saprophytes*.

El *Monotropa*, el *Neottia nidus avis*, el *Epipogium* y la *Corallorhiza* son ejemplos de plantas de la Gran Bretaña, que se alimentan absorbiendo los materiales, en parte descompuestos, de otras plantas en los sitios sombríos ó pantanosos en que habitan. Reconstituyen estos productos de la descomposicion orgánica, y rehacen un organismo. Debemos advertir, sin embargo, que los tejidos de la *Neottia* contienen clorófila en estado naciente, aunque inútil, y que, si se sumerge un tallo en agua hirviendo, aparece el color verde característico.

El *Epipogium* y el *Corallorhiza* han perdido sus órganos de absorcion; no tienen raíces y reciben el alimento por la superficie de la parte de sus tallos que penetra en el suelo.

La diferencia real entre las plantas que absorben los productos de otras para alimentarse y las que emplean para el mismo uso los organismos animales no es muy grande. Podemos suponer que algunas plantas han dejado, por accidente, acumularse insectos en alguna parte de sus tejidos, y que esta costumbre se ha desarrollado porque la han encontrado útil.

Hace ya bastante tiempo se emitió la idea de que el recipiente formado por las hojas adyacentes del *dipsacus* podría ser muy bien el principio de un órgano de este género, y aunque jamás se haya probado que esta planta sea carnívora, la teoría no es improbable.

Linneo, y despues de él Baillon, han demostrado que una urna de la *sarracenia* puede considerarse modificacion de una hoja del tipo *nymphaea*. Podemos suponer que una hoja de este género empieza por ahuecarse; recibe despues los despojos de diferentes especies; estos despojos se descompondrán y producirán una disolucion de la cual algunos elementos penetrarán en los tejidos subadyacentes. Esto, en realidad, no sería más que una absorcion, y podemos admitir desde luego—como acaso sucede todavia en la *sarracenia purpurea*,—que la sustancia absorbida es el producto nutritivo salino de la descomposicion, por ejemplo, las sales amoniacales. La digestion—esa accion por la cual los alimentos solubles solos son conducidos sin descomposicion á una forma soluble y absorbible,—no ha aparecido sin duda alguna hasta más tarde.

La secrecion de líquidos por las plantas no es cosa extraordinaria. En gran número de yaroideas una glandulita situada en la extremidad de las hojas segrega un líquido con frecuencia abundantísimo, y la urna del nepentes es, segun lo he hecho ver, una glándula de esta especie, enormemente desarrollada. ¿No pudiera ser que las maravillosas urnas y las costumbres carnívoras del nepentes hayan salido á la vez por seleccion natural de una de estas glándulas de secrecion azucarada, que encontramos aún desarrolladas cerca de la parte de la urna que representa la extremidad de la hoja? Podemos suponer que algunos insectos hayan quedado cogidos en la secrecion viscosa de tal glándula, y que hayan perecido allí por la accion de las secreciones ácidas que abundan en estas plantas. A la division de los órganos de secrecion de la urna en acuosos, azucarados y ácidos, habrá seguido inmediatamente despues la evolucion de la misma urna, conforme á las leyes misteriosas que producen la correlacion de los órganos y de las funciones en todo el dominio de la naturaleza, y que, en mi opinion, son más maravillosas y más interesantes que las de la evolucion y del origen de las especies.

Delpino ha hecho constar que la espata de la alocaasia segrega un líquido ácido destructor de los caracoles que acuden á esta planta, sirviendo así, segun se cree, para su fecundacion. La cuestion de nutricion tiene que ser aquí secundaria. Pero los líquidos de las plantas son por lo general ácidos, y al ser emitidos, deben casi siempre disolver algunas de las sustancias con las cuales se encuentran en contacto. Sachs, por ejemplo, ha reconocido que las secreciones ácidas de las raíces atacan las superficies de mármol pulimentado que encuentran, facilitando de este modo la absorcion de sustancias minerales.

Sin embargo, para disolver las sustancias albuminoideas no basta un ácido, sino que es necesaria la presencia de alguna otra sustancia albuminoidea análoga á la pepsina. Estas sustancias se encuentran con frecuencia en las plantas. Además de la diastasa bien conocida, que trasforma en azúcar el almidon de la cebada, encontramos otros ejemplos en la imaptasa, cuya accion sobre la emulsina determina la formacion del ácido hidrocianico y en la mirosina que provoca de un modo semejante la formacion del aceite de mostaza. No debe, pues, admirarnos que el líquido segregado por una planta contenga los ingredientes necesarios á la digestion de una sustancia animal insoluble.

Creo que estas observaciones nos harán ver que, aunque los procedimientos de nutricion de las

plantas sean, en general, extraordinariamente distintos de los de la nutrición de los animales, y radiquen en combinaciones sencillísimas; no está, sin embargo, absolutamente prohibido al protoplasma de las plantas recurrir á la alimentación que sirve al protoplasma de los animales, y á este orden de ideas debemos referir estos fenómenos de las plantas carnívoras, que son un nuevo anillo de la cadena continua de los seres.

J. D. HOGKER,
Director del Jardín Real de Kew.

EL TRANSITO DE VÉNU.S, SU PASADO Y SU PORVENIR.

Entre los métodos de observación empleados para determinar el tránsito de Vénus por delante del sol, hay uno que no he descrito en otro artículo anterior (1), y que, sin embargo, ha desempeñado un papel importantísimo y por demás útil para la precisión indispensable: este método es la *fotografía*.

La paralaje del sol puede obtenerse observando el mayor número de posiciones posibles del planeta durante su paso, y midiendo las distancias de los centros del planeta al centro del sol. Para evitar los errores de apreciación debidos á la vista humana y á nuestro sistema nervioso, lo mejor es tomar directamente estas posiciones *fotografiándolas*. Hace ya veinte años que M. Faye propuso la aplicación de la fotografía para observar las posiciones de Vénus.

El sabio académico encuentra con razón grandes dificultades en las medidas heliocéntricas, y no duda que se obtengan los mejores resultados con la observación fotográfica y el registro eléctrico de la producción de las imágenes, añadiendo la determinación de la hora para la observación fotográfica del sol en el meridiano.

En rigor, bastaría obtener dos imágenes fotográficas del sol, en dos instantes bien determinados, para poder trazar sobre el disco solar el camino del planeta que puede considerarse como una línea recta, pasando por las dos posiciones obtenidas. Siendo posible sacar fotografías con intervalos de tres minutos, es decir, unas veinte por hora, resulta que no baja de ochenta el número total de las que han podido obtenerse en cada estación mientras ha durado el tránsito: seis estaciones bastarían para determinar por este método la paralaje buscada.

Sacándose la fotografía en 1/50 de segundo,

(1) Véase el artículo titulado *La paralaje del sol*, núm. 47, página 577, t. III de la REVISTA EUROPEA.

puede determinarse con grandísima precisión la hora exacta de cada prueba. Desde hace diez años se está haciendo la fotografía cotidiana del sol en muchos observatorios, especialmente en Kew, cerca de Londres, y en Lisboa. Empleando un fotoheliógrafo de dimensiones convenientes, se puede representar al sol por un disco de un decímetro de diámetro. Un segundo de arco sería en esta escala de medio décimo de milímetro. Ahora bien, la cuerda solar recorrida por Vénus ha sido de 19' 30" y la duración del paso de cuatro horas diez minutos, término medio. Vénus ha empleado, por consiguiente, trece segundos de tiempo en recorrer un segundo de arco sobre su trayectoria, es decir, en separarse una media décima de milímetro en la prueba fotográfica. Agrandando la imagen obtenida de modo que se dé al sol un metro de diámetro, el segundo de arco estará representado por un medio milímetro, cantidad apreciable. Si se puede, por tanto, obtener sin deformidad y sin pérdida de claridad una imagen engrandecida de la porción útil del disco solar, puede obtenerse también la posición del centro de Vénus, en su distancia minimum del centro del sol, con una aproximación mucho más grande que la de la hora de los contactos.

Hay que tomar precauciones para que la imagen fotográfica del sol sea lo ménos deforme posible (porque el objetivo causa inevitablemente alguna deformidad), y para medir la cantidad de deformidad, para estudiar el encogimiento del colodion, para determinar exactamente los ángulos de posición, para escoger las estaciones más apropiadas al procedimiento fotográfico, etc. M. Faye en Francia; Mr. Warren de la Rue en Inglaterra; Mr. Rutherford en los Estados-Unidos y Mr. Páschen en Alemania, han estudiado estas precauciones. El método fotográfico es en definitiva el preferible, y debe esperarse que suplirá por completo á los *desiderata*, enunciados en la discusión de las dificultades relativas á la observación de los contactos. Gracias á él, podrá determinarse con la absoluta precisión necesaria la paralaje del sol, y la combinación de las observaciones probará si la cifra es algo inferior ó algo superior á 8"91; si la distancia que nos separa del astro del día es realmente de 148 millones de kilómetros, ó bien, si es preciso disminuir ó aumentar esta cifra en una ligera fracción. Así se ejecutará el cálculo de la más gigantesca base de medida que haya sido dado al hombre descubrir y conocer, base proyectada de la tierra al sol como punto suspendido que nos permite viajar á través del sistema, ver cambiar las perspectivas celestes y tener una idea de la arquitectura general del universo.

Veamos ahora en qué consisten estos famosos tránsitos.

La combinacion del movimiento de la tierra y del movimiento de Vénus en sus órbitas respectivas, hace que Vénus no pueda pasar por delante del sol sino cada 113 años y medio próximamente, y á los ocho años de este período. Verificóse, pues, un tránsito en el mes de Diciembre de 1631, y el siguiente ocho años despues, en Diciembre de 1639. Tuvo lugar despues el mismo suceso en Junio de 1761, es decir, 113 años y medio, *más* ocho años, ó 121 años y medio despues del último. Para obtener la fecha del nuevo tránsito, es preciso añadir á la fecha precedente 113 años y medio, *ménos* ocho años, ó 105 años y medio, lo que ha dado por resultado Diciembre de 1874.

Este es el tránsito que se verificó el ocho de Diciembre último. El próximo se realizará dentro de ocho años, en Diciembre de 1882.

En seguida tendremos un nuevo intervalo de 113 años y medio, *más* ocho años, ó sea de 121 años y medio, es decir, ántes del mes de Junio del año 2004; al cual seguirá otro, ocho años despues, en el mes de Junio del año 2012, y así sucesivamente.

He aquí las fechas de estos famosos tránsitos por delante del sol, desde la invencion de los anteojos hasta el siglo treinta de nuestra Era, y creemos interesante acompañarlas de las horas de sus fases centrales y de su duracion respectiva.

		FASES CENTRALES.			DURACION.	
	1631	6 Diciembre..	17 h 28 m 49 s	5 h 10 m		
	1639	4 Diciembre..	6 9 40	6 34		
255 años.	1761	5 Junio.....	17 44 34	6 16		
	1769	5 Junio.....	10 7 34	4 0		
255 años.	1874	8 Diciembre..	16 16 6	4 11		
	1882	6 Diciembre..	4 25 44	5 37		
255 años.	2004	7 Junio.....	21 0 44	5 30		
	2012	5 Junio.....	13 27 0	6 42		
255 años.	2117	10 Diciembre..	13 6 37	4 46		
	2125	8 Diciembre..	5 18 40	5 37		
255 años.	2247	11 Junio.....	0 50 23	4 16		
	2253	8 Junio.....	16 53 36	7 12		
255 años.	2360	12 Diciembre..	13 59 9	5 25		
	2368	10 Diciembre..	2 10 2	4 59		
255 años.	2490	12 Junio.....	3 58 33	2 4		
	2498	9 Junio.....	20 21 2	7 33		
255 años.	2605	13 Diciembre..	12 34 16	5 33		
	2611	13 Diciembre..	1 11 12	4 30		
255 años.	2733	13 Junio.....	7 23 56	corto.		
	2741	12 Junio.....	23 45 39	7 46		
255 años.	2846	16 Diciembre..	11 53 13	6 14		
	2854	14 Diciembre..	0 15 29	5 48		
	2976	17 Junio.....	19 23 30	muy corto.		
	2984	14 Junio.....	3 2 22	7 32		

Se ve, pues, que los astrónomos son precavidos, lo que es natural por ser la astronomía la única ciencia que goza el privilegio de leer en lo

porvenir como en lo pasado, y se aprovecha de él.

Examinando el anterior cuadro se advertirá tambien que el período de 113 años y medio, más ó ménos ocho años, no es el único que pueda emplearse para predecir estos tránsitos, los cuales se verifican en los mismos meses, en un período de doscientos treinta y cinco años, y de ocho años.

Keplero fué el primero que en 1626, despues de haber realizado conforme á las observaciones de Ticho-Brahe sus tablas rudolfinas, se atrevió á predecir las épocas en que Vénus y Mercurio pasarían por delante del sol. Anunció un paso de Mercurio para 1631, y dos pasos de Vénus, uno para 1631 y otro para 1761. El paso de Mercurio fué observado el 15 de Noviembre de 1631, ocho dias ántes de la muerte del gran astrónomo. El de Vénus no pudo observarse; á Gassendi, que estaba preparado para ello, le impidió la lluvia mirar con sus anteojos al sol, pero aunque hubiera hecho buen tiempo en Francia no se hubiese observado el paso, porque se verificó durante la noche, para los observadores europeos, como ha sucedido respecto al tránsito del ocho de Diciembre último.

El segundo tránsito de Vénus que estaba anunciado, fué el de 1639, y lo observaron en Inglaterra Horrox y Crabtree.

Jeremías Horrox era un jóven cura de la aldea de Hoole, cerca de Liverpool, dedicado á los trabajos astronómicos. Con ayuda de las tablas de Laensberg, corregidas por él conforme sus propias observaciones, había predicho el paso de 1639 y estaba preparado para observarlo, habiéndolo anunciado á su amigo Crabtree de Manchester. Su modo de observacion consistía en recibir la imagen del sol al traves del antejo sobre una hoja de papel blanco. Un círculo de seis pulgadas de diámetro marcado en el papel, indicaba los contornos de esta imagen; un hilo á plomo daba la vertical, y marcando las posiciones sucesivas del planeta sobre el disco solar, podía encontrar muchos elementos de Vénus, tales como su diámetro, la inclinacion de su órbita, la posicion del nudo y el momento del tránsito. Segun sus cálculos, debía comenzar éste al medio dia del 24 de Noviembre (antiguo estilo). Por temor de error estuvo observando desde el dia 23, pero sin hallar nada; el domingo 24, al volver de los oficios religiosos, vió la mancha negra de Vénus sobre la hoja de papel blanco. Aquella era la recompensa de su trabajo.

Estas observaciones han sido utilísimas para perfeccionar las tablas de Vénus. Es digno de notarse el temor de Horrox de que el cielo estuviera cubierto, porque Júpiter y Mercurio se en-

contraban en conjuncion con el sol al mismo tiempo que Vénus y Mercurio, lo cual, segun los astrólogos, producía seguramente mal tiempo. ¿No podría encontrarse alguna coincidencia entre esta opinion y la observacion hecha recientemente de que el número de manchas solares tiene relacion con las posiciones de Vénus y de Júpiter, y que tambien la tienen los ciclones con dichas manchas?

Este laborioso astrónomo fué arrebatado á la ciencia á la edad de veintitres años. Su amigo Crabtree observó en Manchester y cantó en un ditirambo mitológico, la union de la diosa Vénus con el dios del dia. La importancia astronómica del fenómeno, en su aplicacion á las investigaciones de la distancia del sol, era todavía desconocida; algun tiempo despues, Halley, valiéndose de una idea emitida por Gregory en 1663, demostró que estos pasos podrían servir para la solucion del problema.

La Academia de Ciencias comprendió la importancia de este método para la determinacion de la unidad fundamental de las distancias celestes. Uno de sus miembros más laboriosos, De Lisle, publicó en el mes de Agosto de 1760 un mapamundi en el cual había trazado círculos indicando la hora en que debía verse en cada lugar del globo la entrada y la salida de Vénus sobre el disco del sol. Este mapamundi demostró la inutilidad de la estacion que los ingleses habían escogido en la América septentrional conforme á las indicaciones de Hally. Modificando el método del astrónomo inglés, indicaba De Lisle la manera cómo en sitios bien escogidos, cuya longitud fuese exactamente conocida, la única observacion de un contacto, sea á la entrada, sea á la salida, proporcionaría los elementos de la solucion del problema: era utilizar todas las observaciones posibles. Su método ha servido, tanto como el que más, para el estudio del tránsito durante el pasado año. Ciento setenta y seis observadores de todas las naciones, diseminados en 117 estaciones, observaron las fases del fenómeno y midieron distancias micrométricas.

El tránsito de 1761 sirvió en realidad de ensayo general para el tránsito de 1769. Todos los astrónomos estaban para éste preparados con conocimiento de causa, y dicho tránsito había sobrecitado extraordinariamente el celo de los observadores. Se sabía que debía de trascurrir más de un siglo ántes de que se renovase el mismo fenómeno, y esta circunstancia excitaba á los más indiferentes para aprovechar una ocasion tan preciosa. Los observadores fueron 149, diseminados en 41 estaciones. A pesar de todas las precauciones tomadas, hubo diferencias considerables entre las

apreciaciones, tanto, que inmediatamente despues de discutir todas las observaciones, Lalande creyó tener derecho para fijar la paralaje del sol en 8''50; el padre Hell, en 8''70; Hornsby, en 8''78; Euler, en 8''82; Pingré, en 8''88; y todos podían atribuirse la misma exactitud. En 1824 publicó Encke una Memoria sobre el tránsito, análoga á la que había publicado sobre el precedente, y fijó la paralaje en 8''60. Powalky, Leverrier y Stone reanudaron la discusion y segun M. Faye, (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences, tome LXVIII, p. 49.*) «todo lo que se puede sacar en realidad del tránsito de Vénus en 1769, es que la paralaje del sol es de 8''8 á décimo de segundo de aproximacion, y sin cuidarse de escribir las centésimas.» Esto depende, segun se sabe hoy, de que el fenómeno de los contactos no es tan sensible como se creía.

Tales fueron los antiguos tránsitos de Vénus. La lista precedente contiene tambien, como se ha visto, la fecha de los pasos futuros. El próximo se verificará el 6 de Diciembre de 1882, á 4 h., 25 m., 44 s. de la tarde, y será en parte visible en Paris. Durará 5 h., 59 m. Se verá, pues, en Francia la entrada de Vénus y la primera mitad del tránsito. Se han calculado ya todas las circunstancias y escogido los mejores métodos para sacar partido de este suceso. Tambien se han ocupado ya los astrónomos de los tránsitos correspondientes á los años 2004 y 2012. El primero se verificará el 7 de Junio, á las 21 horas en tiempo astronómico, es decir, el 8 de Junio, á las nueve de la mañana, y será completamente visible en Paris. Del correspondiente al año 2012 sólo se verá en Francia la salida. Si no los astrónomos, las expediciones, al ménos, están ya proyectadas.

Segun el estado actual de la cuestion, el tránsito del 8 de Diciembre pasado será el más importante y célebre si los múltiples preparativos hechos han tenido, como se espera, el deseado éxito. Pronto lo sabremos. Obtenida la distancia de la tierra al sol con toda la aproximacion posible, las observaciones de 1882 podrán únicamente confirmar aquella sin añadir gran cosa á la precision de la medida. Así será determinada, por fin, la famosa «paralaje del gran orbe,» base interplanetaria de la medida general de las dimensiones del universo, accesibles á la observacion humana.

CAMILO FLAMMARION.

(*La Nature.*)

BOLETIN DE LAS ASOCIACIONES CIENTÍFICAS

Ateneo científico y literario.

CIENCIA PREHISTÓRICA.

7.^a LECCION.—16 FEBRERO.

NATURALEZA Y ORIGEN DEL HOMBRE.

Definida en la última sesión la ciencia prehistórica y determinados los tres capitales puntos que abarca, á saber, la naturaleza, el origen y la antigüedad del hombre, estamos ya en el caso de detallar cada uno de ellos.

Tocante á la naturaleza humana, ya dije en la conferencia anterior que, sin entrar en grandes detalles anatómico-fisiológicos, lo que convenia sobre todo establecer y determinar de un modo terminante es, que á nuestra especie le sucede lo mismo que á todas las que en la escena del mundo le han precedido; esto es, que desde su origen ofreció los mismos rasgos distintivos que siempre la han caracterizado, sin que, ni en la naturaleza viva actual ni en la anterior, representada por las plantas y los animales fósiles, se encuentre indicio alguno de la pretendida evolución orgánica que sirve de fundamento á la teoría Darwinica. He dicho muchas veces, y no me cansaré de repetir, que cada especie orgánica ha empezado siendo desde su origen, lo que en todo el curso de su existencia había de ser, pues la Paleontología no ha descubierto hasta el presente ninguno de esos tanteos ó esbozos de los seres perfectos que, en sentir de la hipótesis trasformista, constituye el proceso vital y la base de la serie orgánica que sin interrumpirse va desde la *mónera* hasta el microscopio humano, el cual, como es consiguiente, representaría, admitido este supuesto, el conjunto de todas las evoluciones precedentes. Dos razones me obligan á insistir en este punto, y son: el deseo de combatir la descendencia animal del hombre verdadera meta del Darwinismo, y probar cuán descaminados andan los que queriendo en el fondo rechazar semejante doctrina, pero obedeciendo á miras estrechas, no quieren reconocer como humanos ni los restos fósiles de nuestros antepasados, ni los claros vestigios de su primitiva industria que, junto con huesos de mamíferos y de otros seres, se encuentran entre los materiales del terreno cuaternario, y quizás también en los estratos del terciario.

Desgraciadamente, de los múltiples y variados órganos que constituyen el cuerpo humano, sólo el esqueleto ó sus diversas piezas sueltas es lo que ha podido conservarse en estado fósil; todas las partes blandas, tales como los músculos, los vasos, los nervios y sus centros gangliónicos, medulares ó cerebrales y las vísceras, han desaparecido por las malas condiciones que las partes blandas reúnen para la fosilización. Hasta en esto se parece la nuestra á las demás especies, de las cuales, salvo rarísimas excepciones, tampoco se han conservado más que las partes duras; á saber, los huesos de los vertebrados, el dermato esqueleto pétreo ó córneo de insectos, crustáceos, arácnidos y equinodermos, las conchas de los moluscos, el polípero de los zoófitos y lo más consistente del organismo vegetal, circunstancia que determina el predominio de éstos ó de los otros grupos entre los fósiles.

Por fortuna, los únicos órganos humanos conservados en el seno de los materiales terrestres, es decir, los huesos y los dientes, ofrecen, tanto en su facies ó aspecto exterior, cuanto en su estructura y disposición especial, caracteres tales, que no pueden en manera alguna confundirse con los de otro mamífero ninguno, por alto que sea el puesto que ocupe en la escala zoológica. La proporción entre el cráneo y la cara, la amplitud de la cavidad craneal, siempre en relación con el tamaño del encéfalo; la proyección de la barbilla en la mandíbula inferior, uno de los rasgos más decisivos humanos; la situación del agujero occipital, de la que depende la estación vertical ú oblicua en grados diversos de la columna, que es el eje del cuerpo del hombre y de todos los vertebrados, y muchos otros que omito por brevedad y por no consentirle la índole de la cátedra, de tal modo son diferentes de lo que ofrecen todos los mamíferos, hasta de aquellos que más se parecen al hombre, que para confundirlos es preciso que el ánimo esté preocupado por ideas teóricas *à priori* concebidas, ó que se halle en un estado lastimoso de ignorancia.

Ahora bien; examinados los numerosos huesos, cráneos, mandíbulas y dientes, hasta el presente encontrados en las últimas capas de la corteza terrestre en estado fósil, de tal manera ofrecen los caracteres distintivos de nuestra especie, que nadie que se halle medianamente versado en estos estudios puede negar su procedencia.

Los Darwinistas la reconocen de buen grado, si bien quieren ver en algunos ciertos rasgos que la fantasía y el bien deseo de que los hechos ajusten á la teoría, los hace parecer análogos á los de los monos antropomorfos, cuya paternidad defienden con un calor digno de mejor causa: quieren encontrar esta semejanza entre los restos humanos más antiguos y los antropomorfos actuales, como para demostrar mejor la descendencia simia, de la cual, en su sentir, se ha ido paulatinamente apartando nuestra especie, siquiera la lucha por la existencia, y muy especialmente la selección natural no sean de fácil aplicación al hombre por sus particulares condiciones intelectuales y afectivas. La ciencia está, sin embargo, lejos aún de demostrar que este desideratum del trasformismo sea una verdad indiscutible, pues aun admitiendo que sea normal y no patológica, como quiere el eminente Virchow, la conformación y el grosor del cráneo famoso de Dusseldorf, de tal manera es humana toda su facies, que nadie niega que lo sea, limitándose los más celosos defensores de la teoría á quererlo comparar con los cráneos de las razas más inferiores actuales, sirviendo de este modo como de punto de partida de la serie de ulteriores modificaciones, que de un modo gradual nos habría llevado hasta la rama humana más perfecta.

Se ha querido ver en la dolicocefalia y en el prognatismo un signo claro, evidente y constante de inferioridad intelectual; y sin negar nosotros que en la generalidad de los casos la regla sea exacta, creo por demás aventurado establecerla en absoluto, pues no sólo dentro de una misma raza, sino hasta en el reducido círculo de una familia, encuéntranse representantes de la dolicocefalia y de la braquicefalia más pronunciadas; sin que á menudo se vea la estrecha relación que se quiere establecer, entre la capacidad y la forma

del cráneo y el grado de inteligencia de los individuos. Pero sea de esto lo que se quiera, pues en último resultado puede decirse que no afecta al punto capital que en este momento me propongo dejar sentado, lo cierto es que nadie niega que sean humanos los cráneos de Gibraltar, Neanderthal, Enguis, Olmo, Cromagnon, Mentana y los numerosísimos que hasta el día se han encontrado, figurando entre ellos los recientemente descubiertos en grutas de los Pirineos; también lo son las mandíbulas de Moulin Quignon, la Naullette, Puerto-Príncipe y tantos otros como han aparecido, así como los esqueletos enteros y los huesos sueltos que figuran en las primeras colecciones antropológicas de Europa y América.

Admitiendo como humanos los restos fósiles que en el cuaternario se encuentran, no es mucho que se refieran también á su acción, como testimonio vivo de su actividad, los toscos restos de industria representados por los cascotes, astillas, núcleos, hachas y cuchillos de pedernal ó de otra piedra cualquiera. También es natural y lógico que se dé la importancia que realmente tiene á la asociación, en terrenos normales y no removidos, sean cuaternarios ó terciarios, de dichos restos humanos, y de la incipiente y tosca industria con huesos de mamíferos y demás vertebrados, con conchas y vestigios de otros fósiles animales y vegetales.

Teniendo en cuenta y sabiendo apreciar por lo que pasa á nuestra vista, el modo lento con que la naturaleza procede en todas sus manifestaciones, es claro que la consecuencia forzosa y lógica ha de ser el dar á nuestra especie una antigüedad muy superior á la que alcanzan todas las cronologías hasta el presente en considerable número inventadas; sin que hasta hoy tenga la ciencia la pretensión de fijar el número de años ó de siglos que debe abarcar. Todo aquello, pues, que gratuitamente suponen algunos mal avenidos con el prehistorismo, que la ciencia dice acerca de exageradas y hasta fabulosas cifras, como sucede al doctor Brugsh, de Viena, debe rechazarse como no dicho ni admitido por los que en serio y sin preocupación de ninguna especie cultivan el nuevo ramo del saber.

Conste, pues, que en último resultado hasta los mismos partidarios de Darwin admiten la naturaleza humana de los restos fósiles que al hombre pertenecieron, así como la procedencia de un sér inteligente como el hombre, de los instrumentos llamados de las edades de piedra.

Lo que no se comprende es que se nieguen estos dos órdenes de hechos por personas que, queriendo combatir lo prehistórico por lo que pueda tener de darwinismo, se hacen solidarios de todas las hipótesis que este sistema admite.

Veamos si no, lo que se permite decir el autor de un artículo contra el prehistorismo, inserto en la *Revista de España* hace ya algún tiempo:

«No sería imposible que ántes de la aparición del hombre hubiera existido un tipo de animales perfectamente semejante en el orden orgánico al hombre, sin que pudiéramos llamarle tal con propiedad, por no haber estado dotado del espíritu libre y moralmente responsable que distingue principalmente al hombre de los animales y le hace semejante á Dios, en cuanto que comprende el bien, lo practica y acumula méritos ó desméritos, según usa ó abusa de sus dotes. ¿No

se encuentran en terrenos distintos unos mismos tipos de animales, que parecen idénticos ó muy semejantes, aunque no apareciendo en terrenos intermedios indican haber desaparecido por completo y vuelto á aparecer, si aceptamos la idea corriente de los geólogos? Y si los tomamos como no idénticos en rigor, sino como muy semejantes, ¿qué inconveniente puede haber en la hipótesis que presentamos? Aquel tipo animal hubiera sido como el preludio del hombre, y habría desaparecido con el período cuaternario; caso que se le distinga de la época actual, habría poseído cierto instinto ó cierto grado de inteligencia, para servirse del pedernal en sus guerras y cacerías, y aún para prepararle algún tanto, como otros animales hacen otras cosas maravillosas que vemos y no podemos explicar cómo saben hacerlas; y en fin, á individuos de ese tipo pertenecerían los que se tienen por fósiles humanos y restos de la industria del hombre.

»Ni habría tampoco gran dificultad en que hubieran existido otros hombres ántes de Adán, extinguidos por completo en la catástrofe que dió fin al período anterior á la humanidad presente, y de quienes no se puede decir, por falta de datos, que fueran ó no exactamente iguales á nosotros, como no sea en lo relativo á la naturaleza física. Verdad es que la Iglesia, fundada en la Biblia, rechaza el error de los preadamitas ó coadamitas, pero es en la hipótesis de que coexistieran algún tiempo con la humanidad presente y formarían parte de ella; como rechazó la hipótesis de los antípodas, considerados como hombres no procedentes de Adán, ni redimidos por Cristo, pues que así los consideraban los que entonces, y no por ciencia, sino por capricho, defendían su existencia. Mas en la hipótesis que ahora presentamos, esos hombres anteriores á Adán, habrían desaparecido por completo ántes de ser criado por Dios el primer padre de la humanidad actual, pecadora en Adán, y en Cristo regenerada, por lo cual no habló de ellos en particular el Génesis, confundiendo con las distintas especies de animales.»

Esto no puede tomarse en serio, pues sobre ser por extremo difícil, ya que no de todo punto imposible, demostrar por los restos del esqueleto la diferencia que existe entre el preludio del hombre y el hombre inteligente y libre, y de consiguiente responsable de sus actos, ni la ciencia demuestra, ni la lógica puede admitir lo que precisamente quisieran encontrar los defensores de la teoría trasformista para hacernos descender del mono. Por eso decía ántes, que por efecto de infundadas cuanto injustas prevenciones, y de estrechez de miras, ciertas gentes, queriendo combatir el prehistorismo por lo que pueda entrañar de Darwinismo, caen inconscientemente, pero de lleno, en lo más vivo y peligroso del sistema.

Para terminar, pues, lo que acerca de la naturaleza y origen del hombre me proponía exponer en esta lección, debo dejar consignado:

1.º Que la especie humana, desde que apareció en el mundo, ostentó sin interrupción todos los rasgos característicos iguales á los que hoy ofrece, sin que la Paleontología haya hasta el presente encontrado vestigio alguno del pretendido preludio, según quiere el articulista cuyos párrafos acabo de copiar, en armonía con lo que establece el trasformismo: 2.º, que mientras no se descubra su verdadero ascen-

diente, y creo que esto, de realizarse, ha de tardar aún mucho tiempo, tenemos derecho para considerar á la humana como á las demas especies, creadas por Dios, tan perfectas como todas sus obras, desde que salieron de sus manos; y 3.º, que siendo humanos, tanto los restos fósiles como los instrumentos de piedra, que junto con los despojos de animales extinguidos yacen entre los materiales del terreno cuaternario, y tal vez en los estratos del terciario, la ciencia, apoyada en tan valiosos datos, puede decir, y afirma sin vacilar, que el hombre es mucho más antiguo de lo que hasta aquí se había creído, fundándose en cronologías puramente humanas, en manera alguna dogmáticas. Dados estos antecedentes, es de todo punto incuestionable, que los esclarecimientos que el nuevo ramo del saber puede llevar á la Historia, serán, á no dudarlo, de grandísima importancia, sirviéndole de verdadero complemento en el día, que, desvanecidas todas las prevenciones que su desconocimiento provoca, se cultive con fe, y llevados unánimemente del deseo de inquirir la verdad.

JUAN VILANOVA.

Sociedad antropológica de Viena.

LA VITALIDAD DEL PUEBLO MAGYAR.

Segun los cálculos de Keleti, el aumento anual de la poblacion en Hungría, es por término medio de 1,10 por 100, y en el país llano, habitado por los magyares, 1 por 100. La poblacion rumana lleva en esta parte 0,1 por 100 de ventaja á la magyar del país llano, y la poblacion alemana 0,02 por 100; sin embargo, ésta última tiene 0,12 por 100 de desventaja respecto de la poblacion de las grandes ciudades, que es magyar en su mayor parte. El aldeano alemán tiene una tendencia á no reproducirse, sino en razon directa del aumento de su bienestar. El sajón de transilvania adopta con su flemá habitual los principios del economista Matus, cuya idea capital se refiere al deber que tienen los ciudadanos para con el Estado de restringir el aumento de la poblacion en interes general. Los rumanos son los que hacen mayores progresos, y parece que amenazan exceder á los sajones en número y aún suprimirlos etnológicamente; porque no hay un rumano que aprenda el sajón, mientras que los sajones aprenden idioma rumano. Por el contrario, las localidades sajonas, á que emigran los rumanos, concluyen por rumanizarse á la larga.

Para convencerse de que el elemento magyar no decrece, basta considerar un período de tiempo y retroceder, por ejemplo, cincuenta años. Había entonces en Hungría 2.129 habitantes por cada milla cuadrada. En los territorios poco poblados de Bihar, Csongrad, Heves y Borsód, que encerraban una poblacion casi exclusivamente magyar, no había más de 1.785 habitantes por cada milla cuadrada en el año 1822. Por el contrario, despues del censo de 1870, este número se elevaba á 3137. No hay, pues, que temer que la raza magyar se extinga ó caiga bajo la dominacion rusa. El desarrollo de la vida, en diversas direcciones, es una ley natural en el mundo físico y en el mundo moral, y mientras más se desenvuelva la humanidad en nacionalidades diferentes, sus-

ceptibles de civilizacion y animadas de nobles tendencias, más fácilmente resolverá el problema del perfeccionamiento general de la raza humana.

E. NAGEL.

BOLETIN DE CIENCIAS Y ARTES.

La facultad de ciencias físico-matemáticas de la universidad de San Petersburgo, ha adquirido la preciosa coleccion paleontológica del geólogo profesor C. J. Eichwald. En dicha coleccion se encuentran petrificaciones de todos los períodos geológicos de la Rusia europea, incluso la Polonia rusa, Petchora, el Cáucaso, Crimea, Montes uralés, Siberia é islas Alentianas. Toda la coleccion consta de 30.000 ejemplares, entre los cuales figuran muchos en extremo raros, y que en vano se buscarían en otra parte. (*Das Ausland.*)

* *

El profesor Marsh ha llegado á New-Haven, Estados- Unidos, despues de una ausencia de dos meses, pasados en el Oeste, á donde fué á la cabeza de una expedicion científica con objeto de examinar una localidad notable por sus fósiles, descubierta el verano último en *Malas-Tierras*, al Sur de Black-Hills. Las exploraciones han sido felices á pesar del frío horrible y de la actitud hostil de los indios Sioux. Los depósitos fósiles explorados pertenecen principalmente al mioceno, y aunque su extension no es muy grande, su riqueza ha excedido las esperanzas de los sabios. Se han recogido cerca de dos toneladas de osamentas fósiles, cuya mejor parte constituyen objetos raros y desconocidos para la ciencia. Entre los restos más interesantes se cuentan varias especies de *Brontotheridæ* gigantescos, casi tan grandes como los elefantes. En un sólo punto las osamentas estaban amontonadas en tal cantidad, que daba lugar á suponer que los expresados animales vivían en rebaños y habían sido arrastrados á aquel sitio por alguna inundacion.

* *

En el jardin de aclimatacion de Marsella se han hecho experimentos muy curiosos para cebar aves, los cuales han dado resultados satisfactorios. En diez y ocho dias los pollos escuálidos se han convertido en magníficas aves de carne fina y delicada. El procedimiento no puede ser más sencillo, y lo ha empleado delante de gran número de personas su inventor M. Odile Martin. Consiste en coger diaria y sucesivamente los pollos, abrirles el pico con una lanzeta, y aproximándolos al cañito de una fuente que echa caldo líquido en vez de agua, hacerles tragar una cantidad determinada de ese nutritivo alimento, compuesto de harina pura y de leche. El cañito se abre y se cierra por un resorte que mueve con un pié el operador, y un cuadrante colocado al lado revela con exactitud la cantidad de caldo administrado á cada ave.