

REVISTA EUROPEA.

NÚM. 275.

1.º DE JUNIO DE 1879.

AÑO VI.

EL DOLOR.

ESTUDIO DE PSICOLOGÍA-FISIOLÓGICA.

INTRODUCCION.

Puesto que mi ilustrado amigo y compañero Tolosa Latour, piensa traducir al español dos Memorias mías de *psicología-fisiológica*, desearía explicar al lector, por qué razones me he ocupado del dolor y del sonambulismo.

Cuando estaba de interno en el hospital de París, destinado á salas de medicina ó de cirugía, he visto muchos sufrimientos de todas clases, y á la par que trataba la parte científica de las enfermedades, no me era posible descuidar la parte *humanitaria*.

Esos pobres seres, que sufrían crueles torturas, me inspiraban una gran compasion, y seguro estoy de que todos los médicos han experimentado emocion idéntica. Existe una antigua preocupacion, que por lo ménos en Francia (1), se repite hasta la saciedad, y es, que el médico tiene el *corazon duro*. Nada más falso.

Al ver de cerca el dolor, al escuchar los gemidos de las criaturas humanas que sufren, se hace uno más compasivo.

Haud ignara mali, miseris succurrere disco.

El dolor tiene para todo médico un poderoso interés, y sin embargo, pocos trabajos se han hecho acerca del dolor propiamente dicho. Esto depende quizás de que se le considera generalmente como un síntoma de la enfermedad, y no como la enfermedad misma. Esta opinion es, sin duda alguna verdadera; pero ¿acaso el síntoma no es más grave que el mal?

El hombre no es inmortal, debe morir, ya lo sabe él perfectamente; un poco antes ó un poco despues, poco importa. Lo que importa es que la vida no esté envenenada por el dolor.

Recuerdo perfectamente que el bueno de *Lafontaine* ha dicho:

«Plutot souffrir que mourir. c'est la devise des hommes.»

(1) Y en España también.

pero se me permitirá, quizás añadir que los hombres á veces no tienen razon.

Sea lo que quiera, lo cierto es, que durante mis cuatro años de internato en los hospitales de París, estudié constantemente los sufrimientos de los enfermos, preguntando á cada uno de ellos acerca de lo que experimentaban, y analizando los síntomas y caracteres del dolor. A decir verdad, el individuo que sufre experimenta siempre un gran consuelo cuando refiere sus desgracias. Esto es un tema inagotable, y nada más fácil que conseguir respuestas detalladas; por lo tanto, la abundancia de datos no es lo que me ha faltado.

En la actualidad, sea cual fuere el resultado de mis esfuerzos, este método de investigacion, es, á mi entender, el más provechoso. Para conocer el dolor es necesario haber visto sufrir á las personas ó haber sufrido uno mismo.

En lo que se refiere al sonambulismo, pido con insistencia la benévola indulgencia del lector. El tema es de los más escabrosos y de los más oscuros. Ciertamente que es muy cómodo negar con atrevimiento sin haber visto, ó negarse á ver; pero estos son medios poco científicos.

Ademas, hay personas que habiendo visto ciertos fenómenos de difícil explicacion, no se atreven á reconocerlos y prefieren callarse para no perturbar la armonía de las doctrinas admitidas.

Esta manera de obrar no tiene nada de valiente, y sin embargo, el sábio puede tener también su bravura como el soldado en el campo de batalla.

Añadamos que al no atreverse á referir hechos extraños y hasta el presente inexplicables, se hace un cálculo equivocado. Es evidente que el porvenir está lleno de maravillosos descubrimientos, y que los hechos raros y no explicados, son precisamente los que pondrán en camino de llevar á cabo un gran adelanto.

¿Necesitaré añadir que la traduccion del Sr. Tolosa es exacta y elegante? Los lectores de los VENENOS DE LA INTELIGENCIA, lo saben

perfectamente. Por lo demás, ¿no son hermanas la lengua francesa y la española? ¿No tienen por ventura la claridad, armonía y precisión del idioma materno?

I.

La mayoría de los psicólogos han estudiado simultáneamente el placer y el dolor (1), sin separar ambos fenómenos, como si el estado normal se hallara precisamente entre uno y otro, es decir, en una especie de equilibrio intermedio entre estas dos sensaciones opuestas. Parece como que esta unión no reporta ninguna ventaja, aumentando tan solo la dificultad del asunto. Efectivamente, comparar el placer con el dolor, es ya casi una hipótesis de la cual vale más abstenerse. Por otra parte, nos hallamos un tanto apurados para definir, ó mejor dicho, para limitar el placer fisiológico, en tanto que el dolor físico es un hecho perfectamente definido y deslindado. Hé aquí por qué un individuo á quien se incide la piel para dilatar un absceso, experimenta un dolor cuya causa, objeto, medio, duración, períodos, síntomas y consecuencias puede estudiar; hay allí algo claro y exacto; es, en una palabra, un fenómeno *agudo* de fácil comprobación y repetición, y constante en todos los individuos. Por el contrario, en el placer propiamente dicho, todo es oscuridad y confusión. Beber una copa de vino, comer azúcar, oír un acorde, son placeres cuya causa solo puede encontrarse merced á razonamientos poco accesibles á las investigaciones de la fisiología nerviosa conocida actualmente. No dudo, sin embargo, que se llegará más tarde á comprender con más facilidad estos fenómenos; pero lo cierto es que bajo el punto de vista de la fisiología experimental moderna, el placer es todavía un fenómeno incierto, variable y oscuro. Solamente existe un placer agudo y verdaderamente fisiológico; es el dependiente del acto sexual, ese espasmo muscular que determina la percepción de una sensación intensa, pasajera, que tiene una duración y un período notable, pudiendo verdaderamente compararse á la sensación producida por el

(1) Muchos hechos de los aquí mencionados por el señor Richet se hallan expuestos con gran extensión y brillantez en su obra: *Investigaciones experimentales y clínicas sobre la sensibilidad*, que de todas veras recomendamos á nuestros lectores. En dicho trabajo se trata la cuestión bajo el punto de vista médico propiamente dicho. Hé aquí por qué difieren uno de otro esencialmente, no solamente en la forma, sino en el fondo. (T.)

filo de un cuchillo que atraviesa la piel. La percepción tan solo es la que difiere mucho, pues en unos casos es agradable, y en otros penosa. Si quisiéramos, lo cual sería muy peligroso, introducir aquí el lenguaje matemático, diríase que es el mismo valor, pero con un signo diferente, positivo en un caso, negativo en otro. Todos los demás placeres que no sean éste, hállese muy distantes de un verdadero dolor para poderse comparar con algún provecho á él; responden más bien á una sensación de molestia, aburrimiento ó necesidad, que á un verdadero dolor, siendo más conveniente abandonar, á lo ménos por ahora, el estudio del placer, estudiando solamente el dolor, cuyos síntomas son tan característicos y cuyas inmediatas causas son más fáciles de reconocer.

II.

LOS SIGNOS DEL DOLOR.

Siendo el dolor un fenómeno puramente central, puede existir, y hasta ser muy intenso, sin que se manifieste mediante ningún signo exterior, por lo cual no es posible medirle.

Todos los fisiólogos saben que cuando se hace una vivisección, hay una diversidad completa entre la manera como parecen sufrir los animales. Unos permanecen inmóviles, con la mirada fija, sin moverse, sin quejarse, diríase que están estupefactos; otros, por el contrario, gimen, aullan y se agitan con verdadero frenesí. De igual modo, cuando no se suspendía el dolor en las operaciones quirúrgicas, mediante el cloroformo, había algunos enfermos que se quedaban inmóviles y mudos, y otros que lloraban y se defendían. Ahora bien: en todos estos casos, ¿cuál es la verdadera medida del dolor?

Para nosotros, todo esto no es ni podrá ser más que una hipótesis. No creemos que existan diferencias en el valor, del mismo modo que no las admitimos en la sensibilidad, apoyándonos en el siguiente hecho.

Si se cogen ranas en invierno, aun cuando entonces parezca como que se mueven lo bastante para resistir enérgicamente y tratar de huir, una vez que empieza el experimento, casi no se mueven, permaneciendo inmóviles en la tablilla donde se les fijó, sin gritar y sin defenderse. Si, por el contrario, se hace el mismo experimento en verano, será muy difícil sujetarlas, y gritarán en cuanto se las

toque. ¿Podremos decir que tienen más valor en una época que en otra del año? Cuando á una rana *muy valiente* se le da una dosis extraordinariamente débil (ménos de una décima de milígramo) de estrignina, esto basta para hacerla muy sensible y quitarla todo su valor, pues entonces se defiende y grita en cuanto se la toca. Haciéndola perder una corta cantidad de sangre, esta hemorragia excita su médula, y la menor excitacion externa basta para hacerla gritar y defenderse.

Verdaderamente que no puede achacarse al valor, es decir, á la voluntad, esta diferencia en el modo de obrar, y es mucho más probable que esta distincion sea más bien con respecto á la diferente sensibilidad, puesto que el dolor es muy intenso en el un caso, y muy débil en el otro.

De la misma manera vemos ciertas castas de perros muy robustos, que resisten más y mejor que los de otras más delicadas, hasta el extremo de parecer casi insensibles al dolor.

Lo propio sucede también con respecto á las razas humanas. Un médico de la armada me aseguró que habia visto negros que andaban, teniendo cruentas úlceras, sin que al parecer sufrieran, y al propio tiempo no manifestar casi ninguna sensibilidad dolorosa durante las operaciones. Las razas blancas son también, al parecer, mucho más delicadas, y no es debido á falta de valor por lo que un europeo gritará durante una operacion, que un negro sufriria sin pestañear, sino á que aquel sufrirá diez veces más que éste. Una mujer jóven y delicada, nerviosa, educada en la ciudad, no *podria* sufrir sin gritar y defenderse, una amputacion que un marinero encallecido por el cansancio, ó un aldeano aguerrido por toda clase de miserias, sufririan casi sin quejarse. Páreceme que de poco le serviría á la sensible señorita tener tanto valor como el negro ó el marinero, pues no podría seguramente resistir y ahogar sus instintivos gritos.—En una palabra, hay un límite respecto al dolor, que la fuerza de ánimo más grande no puede sobrepasar. La famosa frase de Zénon, segun mi entender, es una vana tontería. Si hubiera sufrido más, habria gritado sin duda alguna, y afortunadamente para su filosofia, la sensibilidad de sus centros nerviosos no sufrió la más pequeña mella.

Esta primera cuestion, aunque hipotética, puede, pues, considerarse como muy verosímil, y la formularemos del siguiente modo:

1.º *Es probable que existan, segun cuales sean los individuos, las razas y las especies,*

diferencias considerables en la sensibilidad del dolor; y que por esta razon sea posible explicar de un modo genérico las diferencias que estos individuos, estas razas y estas especies presentan en su manera de reaccionar ante el dolor.

Examinemos ahora las manifestaciones mismas de la sensibilidad y del dolor, y veremos que no es indiferente el que estos ó los otros músculos entren en juego.

Supongamos un animal inmóvil. Si está convencido de que no puede huir, y si todos los esfuerzos que ha hecho para escapar han sido vanos, efectuará una série de movimientos coordinados, por punto general bastante complejos: ante todo, gritará, es decir, contraerá los músculos de su laringe. En tanto que dura la espiracion,—ora consideremos la liebre herida por un tiro, el perro atado á la mesa de viviseccion, el pichon sorprendido por un milano, la ternera degollada en un matadero, ó el niño recién-nacido á quien se practica la circuncision,—todos gritan, lloran, gimen ó aullan; pero su grito es *voluntario*, intencionado, no es un sencillo grito reflejo, como el que Vulpian obtuvo excitando la protuberancia anular de los conejos; es el resultado de un dolor percibido por la conciencia. En cuanto el animal percibe el dolor, grita, y parecé entonces como que estas quejas le alivian. Se ha notado (Percy, Dupuytren, Lussana) (1) que los enfermos que no gritaban durante las operaciones, curaban peor que aquellos que daban rienda suelta á su dolor. Acaso es posible que este grito, suma expresion del dolor, sea una manera de implorar auxilio, una demanda de proteccion ó piedad; y cuenta que no doy esta explicacion más que como una sencilla hipótesis.

Sea de esto lo que quiera, lo cierto es que además del grito, contraccion laríngea, existe también otra contraccion espasmódica de los músculos de la cara, animados por el nervio facial (2). La frente se arruga, agrándase la boca, húndense las mejillas, y al propio tiempo preséntase una série de movimientos generales de flexion, como si el animal quisiera achicarse y ofrecer de esta suerte una superficie más reducida á la impresion dolorosa. Es interesantísimo notar que lo mismo para el hombre como para todos los demás animales, se hallan idénticamente los mismos movimientos de flexion y extension, correspondientes á las diferentes sensaciones

(1) *La Scuola medica salernitana*, Setiembre 1874, p. 49.

(2) Véase Darwin, *L'expression des émotions*; Duchenne de Boulogne, *Physiologie des mouvements*.

placenteras ó dolorosas. El placer obedece á un movimiento de expansion, de dilatacion, de extension; por el contrario, en el dolor se achica uno, se concentra en sí mismo; en una palabra, es un movimiento general de flexion, movimiento que reviste una forma especial, al ménos en los músculos vertebrales. De suerte que existe una tendencia general, en casi toda la série de los vertebrados, á unir las apófisis espinosas de la columna vertebral entre sí, á fin de proteger la médula espinal. Es un movimiento defensivo más bien que uno de dolor; pero es más fácil comprender que ambos movimientos se confunden en la mayoría de los casos y que el dolor intenso obligue á ejercer, al animal que sufre, movimientos de defensa.

Estos característicos movimientos dolorosos, constantes en todos los animales inteligentes, ¿serán movimientos reflejos? La cuestion es más difícil de resolver que lo que á primera vista parece, pues hay acciones reflejas que son conscientes, y si quisiéramos eliminar del grupo de los movimientos reflejos todos aquellos que se perciben por el sensorio comun, llegaríamos á hacer conclusiones evidentemente absurdas. De suerte que, cuando se acerca con rapidez un objeto á nuestros ojos, ó cuando oímos un ruido violento é inesperado, cerramos involuntariamente los párpados. Sin embargo, el parpadeo es percibido, y rigurosamente podríamos concebir que la voluntad impidiese que se verificara. Lo propio sucede de un modo absoluto con respecto á estos movimientos de dolor; existe una especie de intermediario entre la voluntad y la necesidad, de suerte que con frecuencia un supremo esfuerzo podria impedirlos, pero no obstante, siendo muy fuerte la excitacion exterior, la voluntad seria impotente.

Muchos actos reflejos se hallan en este caso, y acaso podriase establecer una distincion entre las acciones reflejas involuntarias y las voluntarias, á pesar de la apariencia paradójica de la palabra.

Lussana (1) ha hecho notar con mucha razon que el dolor moral, en lugar de producir movimientos espasmódicos, paralizaba los movimientos; y en un interesante estudio ha recordado que los poetas y los pintores tenian como una intuicion inconsciente de estos fenómenos y habian llegado por la observacion á conocerlos y representarlos exactamente.

(1) Loc. cit., p. 43

Sin embargo hay otras acciones reflejas completamente independientes de la voluntad y que podrian considerarse como consecuencias del dolor.

Ya en su tiempo indicó Bichat que para reconocer si un dolor era verdadero ó falso, bastaba explorar el pulso; pero los experimentos de los fisiólogos modernos han dado resultados más exactos. No puedo entrar en detalles respecto á esta importante cuestion, limitándome á decir que merced á la excitacion interna de un nervio de la sensibilidad general, excitacion que dé lugar á un intenso dolor, el corazon suspende sus latidos, siendo esta detencion del centro cardiaco dependiente de la excitacion del pneumo-gástrico; y hasta Schiff ha llegado á decir que excitando gradual y crecientemente el nervio ciático, se obtenian los mismos fenómenos cardiacos que por la excitacion gradual y creciente tambien, del nervio pneumo-gástrico. Segun Wundt (1), estas son las primeras manifestaciones de la sensibilidad y no faltan jamás, aun cuando dejen todas las restantes de presentarse. La excitacion interna de un nervio sensible origina dolor por una parte y por otra una detencion del corazon y un descenso en la presion sanguínea en las arterias.

Lo que importa saber es si esta detencion del corazon es debida al dolor ó coincide con este. Franck, que ha estudiado con mucho cuidado (2) la accion del cloroformo sobre la circulacion, dice que cuando el animal está cloroformizado é insensible, puédense excitar sus nervios sensibles sin provocar reaccion cardiaca; pero esta inercia del corazon, depende realmente de una parálisis del pneumo-gástrico; de modo que debe admitirse que el corazon no reacciona ya por dicha parálisis y no porque el dolor se suprime por la anestesia.

Dos experimentos podrian, al parecer, probar que puede haber reaccion cardiaca, aun cuando el dolor estuviera abolido por completo. Así, segun Franck, en animales á quienes se han eliminado los lóbulos cerebrales el reflejo cardiaco persiste aún, y es verosímil que haya aquí un sencillo movimiento reflejo sin conciencia, es decir, sin dolor. Por otra parte, he notado con frecuencia que en los individuos cloroformizados, inmóviles y sumidos en una resolucion completa, y por consiguiente á todas luces insensibles, el iris se contraía aún.

(1) *Grundzüge der physiol. Psychologie*, p. 186.

(2) *Trabajos del laboratorio de M. Marey*, año 1876, página 221.

Hablo aquí del iris, porque la reacción del iris ó la del corazón son dos fenómenos de orden idéntico, y con respecto á lo que nos ocupa, se les puede confundir, toda vez que estos dos actos reflejos son debidos á la misma causa: la excitación fuerte de los nervios sensitivos. Ahora bien; si en un enfermo dormido de esta suerte, se excita de un modo enérgico la sensibilidad, de cualquier modo, el iris se dilatará acto continuo. Habrá, pues, reacción sin dolor.

Hé aquí también, por qué es posible suponer que la detención del corazón, el descenso en la presión arterial y la dilatación del iris son actos reflejos y hasta cierto punto independientes del dolor. Coinciden con este, pero no son debidos á él, porque si por una parte se suprimen los centros cerebrales, estos reflejos no dejarán de persistir por eso: y por otra, se originan excitaciones débiles, no dolorosas, igualmente que por excitaciones intensas, durante la anestesia más completa.

La fuerte excitación de un nervio sensitivo parece pues que da lugar á dos resultados: por un lado, va al cerebro á originar una sensación dolorosa, por otro, irradiándose por la médula y en el bulbo, se refleja en órganos delicados é impresionables, como son el corazón y el iris.

Podemos, pues, en último término admitir estos dos puntos:

2.º *El dolor provoca movimientos instintivos y coordinados, análogos á los movimientos de defensa, caracterizados por el grito, la contracción de los músculos de la cara y una flexión general del cuerpo. Son actos reflejos que podríamos llamar voluntarios.*

3.º *El dolor coincide con la detención del corazón, la contracción del iris, el descenso en la presión arterial; pero no es el dolor quien provoca los actos reflejos: estos son sencillamente simultáneos y originados por la misma causa.*

III.

DE LA CAUSA Y DE LOS CARÁCTERES FISIOLÓGICOS DEL DOLOR.

Un gran número de filósofos han buscado en razones metafísicas la causa del dolor: sin embargo, parece que el estudio fisiológico de este fenómeno será más accesible, y á la par más sólido y provechoso. Sobre el particular, he hecho cierto número de observaciones y experimentos que voy á tratar de exponer metódicamente.

En primer lugar, entre una percepción sensitiva y una sensación dolorosa, hay una serie de insensibles gradaciones, de tal modo, que no es posible distinguir una percepción sensitiva fuerte, de una sensación dolorosa débil.

Pongamos algunos ejemplos: si se introduce la mano en agua á 40 grados, se experimenta una percepción sensitiva; algunos grados más, y la percepción empezará á ser desagradable, y claramente dolorosa á los 60º.

Si se comprime la piel, se tendrá una sensación nada penosa; por poco que se aumente la presión, irá aumentando en intensidad la sensación y concluirá por ser muy dolorosa.

Las corrientes inductivas de intensidad gradualmente creciente, no tardan en ser difíciles de soportar, y por último insoportables.

De igual modo se podrán tomar todos los nervios sensitivos, todos los órganos, todos los géneros de sensibilidad, excepción hecha quizá de los nervios del 1.º, 2.º y 8.º par, y se verá que constantemente la excitación fuerte de un nervio produce dolor.

Varias consideraciones patológicas vienen en apoyo de esta ley.

En efecto, no hay que creer que un nervio tenga una sensibilidad invariable y que las condiciones de su trasmisión sean tan irregulares como las trasmisiones de las corrientes eléctricas por un hilo metálico: por el contrario, el estado fisiológico de un nervio, tiene una importancia fundamental.

Así, cuando se comprime fuertemente el brazo por debajo del pliegue del codo, en el instante en que hay termo-hiperestesia, y un cuarto de hora después de haber dado principio á la de los nervios, basta apretar fuertemente un dedo de la mano, para hacer sufrir al enfermo un vivísimo dolor. Este dolor, parece una sensación de calor, pero no por eso deja de ser un verdadero dolor; sin embargo, los centros no se han modificado en nada por esta compresión periférica.

En todos los casos de flemon, artritis ó neuralgia, etc., el más pequeño contacto es doloroso, la más ligera excitación en la esfera del nervio hiperestesiado origina un dolor intenso que el enfermo teme muchísimo.

Este estado de hiperestesia de los nervios, á consecuencia de diferentes causas, bien inflamatorias, ora neurálgicas, explica perfectamente cómo la avulsión de una muela enferma es más dolorosa que la de una sana, y más penosa la incisión de la piel fiegmónica que la de la piel intacta. Parecen tejidos pre-

parados al dolor por sufrimientos anteriores; y en efecto, una incision en ellos es mucho más dolorosa que en los que estan sanos: la observacion diaria puede comprobarlo.

Esta diferencia de sensibilidad entre las partes inflamadas y las partes sanas es tal, que ciertos órganos completamente insensibles normalmente, son sensibles á las excitaciones dolorosas en cuanto se inflaman. De suerte que podemos, despues de los experimentos de Flourens, considerar como demostrado que los tendones son sensibles, lo cual por lo demás puede explicarse perfectamente con solo recordar que hay nervios en los tendones; siendo por lo tanto una útil comparacion que se podrá tratar de hacer con respecto de la sensibilidad de los tendones enfermos, y la de los nervios tambien afectos. El nervio hiperestesiado ha adquirido tanta sensibilidad como el tendon, y existe entre un nervio enfermo y uno sano, la misma diferencia, con respecto á la sensibilidad, que la que existe entre un tendon enfermo y uno sano; solamente que la sensibilidad del nervio sano es ya esquisita de por sí, en tanto que en el tendon sano tambien es muy obtusa. Romberg declara que la tirantez de un nervio en estado normal, es poco dolorosa, en tanto que la de un nervio inflamado es atrozmente penosa.

Un hecho interesante nos demuestra perfectamente la diferencia que existe entre la excitabilidad de un nervio sano y la de uno inflamado, aparte de toda circunstancia psíquica. Tarchanoff ha demostrado que excitando el mesenterio ó el intestino de una rana, no se obtenia con facilidad el movimiento reflejo acompañado de detencion cardíaca que indicara Goltz. Si se deja el peritoneo al aire, se inflamará en pocas horas, y los nervios sensitivos estarán hiperestesiados de tal modo, que bastará además el más ligero roce para que se detengan los movimientos del corazón.

El estado de los centros nerviosos representa tambien un papel con frecuencia importante. Los individuos neuropáticos, los enfermos, los convalecientes, experimentan una ligerísima excitacion, que les parece dolorosa. De suerte que el rodar de los coches sobre el empedrado, el balanceo de su cama, un ruido algo fuerte, una luz muy viva, les son insoportables.

Estas consideraciones sobre el estado de los nervios y su relacion con la sensibilidad, tienen algún interés en fisiología psicológica. En efecto; sabemos ahora que los nervios (y

los centros nerviosos) están en un estado de equilibrio que una excitacion externa viene á quebrantar. En último término, la excitacion de un nervio no es otra cosa más que un cambio de estado de este nervio y una ruptura del equilibrio. Helmholtz ha llamado fuerza de tension á este estado de los nervios; podemos, pues, considerar la sensacion como una fuerza de desprendimiento, resultante de la diferencia entre la fuerza de excitacion y la de tension de los nervios.

Supongamos, por ejemplo, un sistema nervioso que tiene cierto estado F' que representa su fuerza de tension y una fuerza excitadora (eléctrica ó de otro género) cuyo valor F sea igual á F' . Toda la fuerza F se utilizará para aniquilar la fuerza de tension F' y la sensacion será nula. Si, por el contrario, F es mayor que F' , habrá una sensacion tanto más fuerte cuanto mayor sea la diferencia entre F' y F ; y si suponemos á F' con un valor constante la sensacion será proporcionada á los crecimientos de F (1). Si llamamos S á la sensacion, tendremos que $S = F - F'$.

Ahora bien; de hecho, la fuerza de tension de los nervios está muy lejos de ser constantemente igual: cuando el nervio se halla hiperestesiado está, por decirlo así, en equilibrio inestable, y esta fuerza de tension se ha hecho muy débil, de suerte que la menor fuerza F bastará para provocar una sensacion ó un dolor. Siempre sucede que, ó á causa del aumento de la excitacion (F) ó por la debilidad de la tension nerviosa (F'), si la sensacion (S) es muy fuerte, se convierte en un verdadero dolor.

Será oportuno indicar tambien que la ley de la equivalencia de las fuerzas es muy probablemente verdadera en fisiología como en física y que la sensacion es ménos fuerte si hay movimiento, pues la fuerza de desprendimiento se traduce en parte por la excitacion de los nervios motores y no está destinada en totalidad á originar una sensacion. Así es como se puede explicar cómo un dolor vivo se ha aliviado mediante gritos y movimientos tumultuosos. Evidentemente que todo esto no es más que una hipótesis, pero puede admitirse que esta hipótesis se verá justificada por investigaciones posteriores.

(1) No pretendo entrar aquí en los detalles de la ley psico-física, ni dar una fórmula cualquiera de la sensacion. Es evidente que la ley de Fechner se aplica á otros fenómenos que á los que hemos examinado aquí. (Véase Delbeuf, *La loi psycho-physique. Revue philos.*, 1877, p. 225.)

Para reasumir esta discusion, diremos, absteniéndonos de toda hipótesis, que:

4.º *El dolor es la percepcion de una excitacion fuerte, ó que parece fuerte á consecuencia del estado de hiperestesia de los nervios ó de los centros nerviosos.*

Esta ley, que no habia sido formulada aún, no es, como se podria creer á primera vista, una vulgaridad, pues puede conducirnos á algunas consideraciones bastante generales.

Las investigaciones modernas casi han demostrado que el cerebro no es un órgano de funciones *difusas*, sino que éstas están localizadas en tal ó cual parte: por último, investigaciones ya muy antiguas han demostrado que el cerebro y el cerebelo eran insensibles al dolor, mientras que el bulbo, el istmo del encéfalo, la médula espinal, y sobre todo los nervios, eran muy sensibles. Se puede, pues, verosímilmente admitir, por una parte, que la sensacion dolorosa tiene un *centro*, y por otra, que este centro no está colocado en la periferia del cerebro, en la sustancia cortical de las circunvoluciones, ni tampoco en la sustancia blanca subyacente.

Es cierto que se podrá preguntar cómo es que todas las excitaciones, aun las más débiles, no llegan á conmover este centro del dolor, puesto que todos los nervios sensitivos están en relacion con él; pero la respuesta se puede dar fácilmente. En efecto, conforme á la constitucion orgánica de tal ó cual parte del cerebro, la resistencia á la excitacion es más ó menos grande; de modo que en los centros psico-motóres de Hitzig la resistencia es mayor que para los nervios motores propiamente dichos. Lo propio sucede con respecto á los nervios sensitivos, los cordones posteriores y el istmo del encéfalo; la sensibilidad va decreciendo á medida que se aleja uno de la periferia de los nervios y que se acerca á los centros; dicho de otro modo: la resistencia á la excitacion, es decir, la fuérza de tension, va decreciendo.

Refirámonos ahora á la fórmula elemental ya dada $S=F-F'$. La fuerza de tension no es otra cosa sino esa fuerza de resistencia de que antes nos ocupábamos. Ahora bien; habiendo llegado á ser muy grande F' , será preciso, para que haya sensibilidad al dolor, que F sea tambien muy grande, y por lo tanto que haya una excitacion muy fuerte. Por ejemplo: en las hiperestesias centrales, como en las de la jaqueca ó en ciertas neuropatías, F' es mucho más débil que en el estado normal, y las excitaciones moderadas llegarán hasta el cen-

tro del dolor, provocando un estado doloroso.

De suerté, que bajo el punto de vista fisiológico, el dolor no es otra cosa sino la percepcion de una excitacion fuerte. El sentido muscular, el térmico, las sensibilidades táctiles y viscerales del gran simpático, pueden todas, exagerándose, convertirse en sensibilidades dolorosas. La misma excitacion que há poco originaba una sencilla percepcion, producirá, si se hace mas intensa, una sensacion dolorosa, de suerte, que en llegando á cierto grado de agudeza, todas las sensibilidades se confunden en una sola, que retiene con fuerza, y conmueve la conciencia.

‘ Parece como que en todos estos casos hay en el encéfalo un centro del dolor, cuyo asiento no está determinado, pero cuyas terminaciones son conocidas. Son las fibras que se hallan en la parte posterior de la cápsula interna (Charcot, Türck), de modo, que estando lesionada esta parte, ya no hay conduccion de las excitaciones periféricas. Estas fibras son al propio tiempo conductoras de las impresiones táctiles, térmicas, musculares, así como de las impresiones dolorosas. Más allá, existirian centros distintos para cada sensibilidad especial. El centro del dolor estaria colocado profundamente, y ora por sus relaciones anatómicas más lejanas, ora por su propia disposicion, opondria una gran resistencia á la excitacion, que á no ser muy fuerte, no le conmoveria (1).

No podemos por ménos de notar hasta qué punto esta ley del dolor, correspondiente á una fuerte excitacion, es útil y hasta necesaria para los séres vivos. Es preciso que nuestros órganos permanezcan en cierto estado, y todo lo que puede de un modo brusco ó en demasiada medida destruir este estado funcional, es muy perjudicial para nuestros órganos, y no tardaria en destruirlos. Ahora bien, el dolor se encarga de velar sobre nosotros y defendernos hasta de nosotros mismos. Cuando ponemos la mano sobre un objeto que quema, el dolor nos advierte inmediatamente que seria peligroso para nuestra mano el dejarla en contacto con una sustancia que desorganiza nuestros tejidos; y sin embargo, antes de que tengamos tiempo de pensar en ello, ya la hemos retirado. Hé aquí otro ejemplo de esos reflejos voluntarios que citábamos anterior-

(1) Es inútil añadir que no damos á esta hipótesis más valor que el que se merece, en tanto que los hechos experimentales no la confirman. Pero explica bastante bien la mayoría de los fenómenos patológicos que se manifiestan en las anestias de causa central.

mente. Su acción es tan rápida y brusca, que la voluntad no interviene en lo más mínimo. ¿Será el mismo caso de una rana cuya médula superior es seccionada y que retira la pata bruscamente si la excitamos un poco más fuerte?

Pero este acto reflejo y brusco no era suficiente, y la naturaleza ha unido á él la sensación del dolor, de suerte, que á cada estado anormal, peligroso para el organismo, corresponde una percepción del dolor. Bajo este punto de vista, el dolor es un verdadero beneficio. Es el centinela de la vida; nos detiene en nuestros excesos y nos castiga sin piedad por nuestras faltas. ¡Pero en cuántas ocasiones no excede su objeto! ¿No sería preferible vivir poco tiempo al abrigo de todo sufrimiento que arrastrar una larga existencia envenenada por el dolor?

Seguramente que podemos plantear esta pregunta; pero la naturaleza se preocupa poco de nuestra felicidad; el solo objeto, ó lo que es lo mismo, el único resultado de las fuerzas naturales representadas por los seres vivos, es la mayor suma posible de vida, y bajo este supuesto, es como la función dolor, que vela por nosotros, representa un papel tan importante. El hambre, la sed, el cansancio, el asco son además formas del dolor, y este es tanto más vivo, cuanto más inteligente es el animal; en una palabra, hay entre la inteligencia y el dolor una relación tan íntima, que los animales más inteligentes son los más capaces de sufrir con mayor intensidad.

El sistema nervioso encéfalo-raquídeo está formado por dos partes bien distintas: el sistema motor y el sensitivo; el primero está representado por los cordones antero-laterales, los cuernos anteriores de la médula y del bulbo, los lóbulos cerebrales anteriores y medios; mientras que el sistema sensitivo tiene su representación en los cordones posteriores, los cuernos posteriores de la médula y los lóbulos occipitales del cerebro. Ahora bien; en Anatomía comparada, se observa que cuanto más nos elevamos en la serie animal, más se desarrolla el sistema sensitivo con relación al motor, y que en el hombre es donde aquel sistema tiene mayor extensión con respecto á éste. El desarrollo de las partes sensibles es correlativo al desarrollo de sus fuerzas intelectuales, y cuando el juicio, la memoria y la atención están muy desarrolladas, su sensibilidad al dolor es ya exquisita. No hay por qué asombrarnos; el dolor no existe ni en la excitación que hiere al nervio, ni en el nervio

que la transmite al cerebro, sino en el cerebro que la percibe: es un acto cerebral; algo como una vibración molecular de la sustancia nerviosa, tanto más intensa, cuanto está más desarrollada y organizada esta sustancia sensitiva.

Lo que es cierto con respecto á las especies, lo es asimismo para los individuos. Podriase casi medir la inteligencia de un individuo por su sensibilidad, apartando de esto toda condición patológica. Hace dos años, cuando era interno en la Salpêtrière, hice numerosas investigaciones acerca de la sensibilidad de los idiotas, de los imbeciles y de las mujeres muy viejas, todas desgraciadas criaturas, cuya inteligencia se hallaba casi por completo abolida. Ahora bien; en todos estos casos, la sensibilidad para el dolor era casi nula, de suerte que se hubiera podido con dificultad decidir si estaban ó no anestesiadas. De igual manera que suprimiendo el cerebro de una rana se suprime á la vez su inteligencia y su sensibilidad consciente, del mismo modo en los desgraciados, cuya inteligencia está destruida ó profundamente alterada, la sensibilidad consciente lo está también. De manera que podemos concluir diciendo:

5.º *El dolor es una función intelectual, tanto más perfecta, cuanto más desarrollada está la inteligencia.*

(Continuará.)

CÁRLOS RICHEL.

(Traducción de M. Tolosa y Latour.)

MOVIMIENTO NOVÍSIMO

DE LA FILOSOFÍA NATURAL EN ESPAÑA.

III.

FÍSICA.

El desenvolvimiento de la Física ha sido un tanto diferente del de las otras ramas de la ciencia natural. El carácter general propio de esta ciencia (1), le ha impedido caer en el exclusivismo descriptivo que ha esterilizado por tanto tiempo los esfuerzos de los llamados, por antonomasia, naturalistas. Este mismo carác-

(1) En su primer momento la Física fué, no solo filosófica, sino que vino á representar toda la ciencia general de la Naturaleza. Tal es el aspecto bajo el cual se presenta principalmente en la *Física* de Aristóteles. Dentro de tal rama del conocimiento podrian ser comprendidas también la mayor parte de las cuestiones tratadas por Newton en sus *Principios matemáticos de Filosofía natural*.

ter general, manifestado á despecho de toda preocupacion empírica por una irresistible tendencia filosófica, traia necesariamente consigo dos consecuencias, adversa la una y la otra favorable, pero ambas manifestadas constantemente en el curso todo de su desarrollo histórico. Es la primera el haberse mantenido en el seno de esta ciencia con más vigor y persistencia que en ninguna otra, el dualismo abstracto entre la fuerza y la materia, consideradas como entidades, si bien unidas siempre de hecho, independientes y sustantivas en sí mismas (1).

La segunda consecuencia que constituye una verdadera superioridad de esta ciencia respecto de muchas otras, consiste en el escaso imperio y duracion que en ella ha tenido la oposicion de tierra á cielo, que privando á las ideas filosófico-naturales del carácter universal, y ciñendo su investigacion á los límites puramente terrenos, incapacita al hombre para el conocimiento de lo que la Naturaleza es en sí misma, reduce toda su ciencia á una pura monografía terrestre, é impide definitivamente la formacion de la Filosofía de la Naturaleza, negándole toda legitimidad (2).

El mismo proceso de formacion y génesis, en cierto modo fragmentaria, en que el espíritu, si bien siempre bajo la exigencia más ó ménos claramente percibida y declarada de la unidad, va trayendo sucesivamente á reflexion particulares conceptos, miembros aislados de un cuerpo todavía desconocido en su orgánica integridad, se muestra también en el desarrollo de la Física como en el de todas las demás ciencias. De él da el más irrecusable testimonio la dificultad, poco ménos que insuperable, de hallar un concepto total que abarque y comprenda bajo unidad, siquiera puramente abstracta, todo el conjunto de conocimientos que una exigencia irreflexiva todavía, ha inducido á agrupar bajo aquella

(1) Ha procedido esto de la errónea doctrina que representa la Naturaleza como un mecanismo, como una cosa creada, cuya fuerza ordenadora le es concedida desde fuera y por un ser exterior á ella.

(2) La oposicion de tierra á cielo parece presentarse aquí lo mismo que en las demás ciencias; pero sin comprenderse bien por qué razon, los físicos han hablado siempre de *fuerzas de la materia bruta* como de un algo universal. Al mismo tiempo que destruian en parte de este modo el anterior dualismo, acentuaban, por el contrario, más fuertemente la oposicion de la dicha materia á la *orgánica*. Este sentido de generalizacion, y de generalizacion bajo tal punto de vista, ha venido, de transicion en transicion, á ser la causa del modo extraño que han tenido los positivistas de resolver la antítesis entre las ideas de *organismo* y *anorganismo*.

denominacion. Y esta dificultad se hace mayor todavía por la preocupacion con que se pretende, en ocasiones, que el concepto hallado, al par que satisface aquella primera necesidad, sirva también para distinguir con notas y exclusiones no pocas veces artificiosas y falsas, el objeto de la ciencia que se define, de otros que, aun perteneciendo realmente á aquel como partes, son considerados como relativos á ciencias distintas, solo por el mayor desarrollo ó la diversa direccion que han recibido en su informacion histórica en el pensamiento humano. Tal es la nocion comun de la Física que tiene su expresion más sencilla en esta definicion: «Física es la ciencia que estudia los fenómenos que no alteran la composicion íntima de los cuerpos (1);» definicion cuya primera parte es radicalmente falsa, ya que toda la aspiracion de la Física en todos los tiempos no es el conocimiento de los fenómenos en sí mismos, sino el de las fuerzas que los producen y las leyes que los rigen; y la segunda establece una limitacion que, sobre no estar razonada ni fundada en principio alguno; presupone, no ya solo que los cuerpos tienen una composicion, sino que esta composicion se divide, por decirlo así, en dos: una que es íntima, y de que la Física no se ocupa; otra que no lo es y constituye el objeto de su estudio; pero sin que se dé, ni se haya dado nunca, ni pueda darse jamás criterio alguno para distinguirlas y para reconocer, por tanto, lo que sea en los fenómenos objeto del estudio físico, y lo que, afectando á esa composicion íntima, deba serle de todo punto ajeno. El objeto de esta distincion es harto manifiesto: trátase en ella de separar lo que es propio de la Física de lo que, en el actual estado de este orden de conocimientos, pertenece á otra ciencia que se afirma independiente, la Química, cuyo concepto está prejuzgado de esta suerte como el de aquella ciencia que tiene por objeto el estudio de los fenómenos que afectan á la composicion íntima de los cuerpos. Pero ¿es serio y verdaderamente científico este modo de proceder? ¿No equivale, en suma, á elevar el estado presente, acaso y aun sin acaso, inorgánico y parti-

(1) Adviértase que muchas de las definiciones que aparecen muy distintas de ésta por los términos que en ellas se emplean no dicen tampoco otra cosa en el fondo, y que aquella que difiere realmente de la anterior (la que consiste en afirmar que la Física es la ciencia de un cierto número de agentes naturales que se indican por sus nombres) peca de inconsecuente en cuanto prescindió de otros, y de falsa, puesto que dicha ciencia aspira á algo más que al estudio de dichos agentes.

cularista del desarrollo científico á principio inmutable, consagrado con el carácter permanente que, en sentir de todos, ha de revestir un concepto? Solo en vista del concepto mismo, elaborado en presencia del objeto, cabe decidir todas estas competencias de jurisdicción que entre las ciencias formadas históricamente se producen, y declarar autorizadamente cuál sea la esfera propia de cada una de ellas y cuál el fundamento que tengan las pretensiones de independencia de algunas: proceder de otra suerte es invertir los términos y dar por ley á la razón lo que puede ser, y es de hecho muchas veces, mero error é imperfección pasajera de la historia.

Para poder apreciar debidamente toda la importancia que encierran los trabajos realizados en nuestra patria en este orden de conocimientos, importa notar el estado actual de la Física, relacionándole con sus precedentes. En una época que aun en parte recuerdan los tratados destinados á la enseñanza, surgió en el seno de esta ciencia cierta dualidad, producida por la aparición de un lado de los llamados *flúidos imponderables* (1), la luz, el calor, la electricidad, el magnetismo, considerados como otras tantas sustancias específicamente diferentes, y la gravedad, que lo era como una fuerza propia de la tierra. La concepción de cada uno de estos dos opuestos grupos de fenómenos tenía su excelencia y sus defectos: desnaturalizaba la del primero el concepto de la fuerza, al paso que consideraba á sus objetos como en general, sin circunscribirlos á la esfera de la vida terrena; limitaba la del segundo la acción de la gravedad á esta esfera inmediata, representando, en cambio, una tendencia sana, en cuanto consideraba á esta fuerza como la propiedad de un sér, no como algo superpuesto y subsistente por sí mismo (2).

(1) Bien tristemente juzgará, por cierto, del estado de nuestra cultura y del de nuestra enseñanza oficial todo el que sepa existe en el cuadro de ésta una cátedra llamada de *Flúidos imponderables*, y más aún que se hayan opuesto á la modificación de tan extraño plan de estudios aquellos que más debieran haberse esforzado para conseguirla.

(2) Los esfuerzos hechos en nuestra misma época por *Cauchy* y *Moigno* entre otros para establecer una doctrina de la constitución de la materia, prescindiendo de la concepción de los átomos extensos, revelan bien claramente las consecuencias de tales doctrinas. *Moigno*, sobre todo, afirma que deben admitirse dos clases de moléculas, las *m* y las *n*; las primeras pesadas y elementos constitutivos de los cuerpos; las segundas imponderables y destinadas á cruzar por medio de aquellas modificando sus estados, alterando y restableciendo sus equilibrios. Fácil es

Newton, que, en el último tercio del siglo XVII desarrolló la doctrina de las emisiones, preparó él mismo inconscientemente la ruina de esta teoría y el tránsito á un nuevo y superior sentido, mediante sus descubrimientos experimentales (1). Si de un lado sostenía la hipótesis de la materialidad de los flúidos, contraria al reconocimiento de la unidad de la fuerza, contribuyó de otro á la afirmación de este principio, entre otras cosas, mediante la generalidad que adquirió la noción de la gravedad en la célebre teoría de la gravitación. A mediados del siglo XVIII llevó *Cavendish* todavía más lejos esta generalización de la gravedad, mostrando que la mútua atracción era una propiedad de todos los cuerpos, no tan solo de los astros (2); pero influyó al propio tiempo en desnaturalizar la noción de esta fuerza, considerándola, no ya como una cualidad de los seres naturales, sino como una propiedad general de la materia. Diríase que, bajo el funesto imperio de las abstracciones, no ha logrado jamás reconocerse el carácter universal de las propiedades naturales, sino á expensas de su verdadero concepto de tales propiedades, subordinadas al sér real y total á que, como tales, corresponden. Al comenzar el movimiento intelectual del presente siglo, estaba afirmado resueltamente el carácter universal de la fuerza, pero radicalmente viciado su concepto por la preocupación entitativa: el dualismo de fuerza á materia hallábase en todo su apogeo.

Otro orden de fenómenos atrajo despues preferentemente la atención de los sabios: estudiáronse bajo diferentes formas las asociaciones y disociaciones de los cuerpos, naciendo así la Química. Admitióse la existencia de una fuerza, específicamente distinta de las anteriores, y destinada á presidir este orden de fenómenos, la *afinidad*, y la Química se constituyó, no como una rama subordinada

concebir la extraña noción de la fuerza natural á que conduciría semejante hipótesis, y sin embargo, bajo una ú otra forma no está muy lejano de tales teorías el pensamiento de la mayor parte de los naturalistas, y sobre todo el de los de la escuela positivista.

(1) De este carácter son, por ejemplo, sus estudios sobre los anillos coloreados que se forman cuando se comprime una lente de largo foco sobre un cristal plano. Es sumamente interesante también notar lo cerca que estuvo este sabio de verse precisado á adoptar la hipótesis ondulatoria en la explicación dada por él de tal fenómeno.

(2) No se debe á *Cavendish* ciertamente este modo general de concebir la gravedad; pero sí le pertenece la demostración experimental, realizada por medio de su célebre balanza, de que una masa cualquiera influye sobre otra, con lo cual vino á dar autoridad y fuerza á tales teorías.

de la ciencia de la energía natural, de que es la afinidad una particular manifestación, sino como una nueva ciencia, independiente de todo punto y sustantiva. Los trabajos ulteriores realizados en el seno de la Química para la determinación de las proporciones en que se verifica la combinación de los diversos cuerpos, vinieron á dar por resultado la aparición de la doctrina atómica (1).

Una nueva desmembración de la ciencia física había ya tenido lugar antes de esto: leyes inducidas por la observación respecto de la fuerza y el movimiento, estudiadas separadamente y sometidas á un procedimiento deductivo que conducía á reconocer en ellas, por reglas lógicas rigurosas, necesarias consecuencias, constituyeron la *Mecánica* como ciencia también independiente de la Física. Los principios de la Mecánica, aplicados á los movimientos de los astros, y combinados con los de la gravitación, considerada como causa de aquellos movimientos, dieron lugar á la formación de una nueva doctrina, que fué elevada también á la categoría de ciencia independiente bajo la denominación de *Mecánica celeste*. Predominando el sentido especulativo en la Mecánica, y en la Física el experimental, han venido ambas á considerar un objeto, comun en el fondo, bajo dos aspectos opuestos y recíprocamente complementarios, manteniendo entre sí igual infundado apartamiento é idénticas relaciones á los que se ofrecen, según más adelante tendremos ocasión de notar, entre la Geometría y la Morfología natural (2).

(1) Variadísimas han sido las opiniones emitidas sobre el concepto de la Química, y esta variedad ha encontrado su verdadera razón de ser en el carácter excesivamente complejo que posee aquella ciencia en nuestros días. Hállase en ella, en efecto: primero, una como vaga tentativa de constitución de la ciencia de la materia; segundo, una enumeración de los cuerpos elementales que por su unión en distintas proporciones constituyen los materiales de la corteza terrestre, y muy probablemente, —según parece deducirse de los análisis espectrales,—de la de los demás astros; tercero, el estudio de dichos diferentes cuerpos por su función dinámica, que es una investigación de actividades y la más extensa é importante que en tal ciencia se hace. Entendido esto así, claramente se comprende que lo primero debe ir á una rama de las ciencias naturales no constituida todavía, —á la ciencia de la materia;— que lo segundo pertenece de derecho á la *Geología* y en todo caso á la *Uranología*, de quien es aquella una monografía; y que la tercera parte es pura y exclusivamente física, conforme hoy se reconoce ya por algunos de nuestros naturalistas.

(2) Lo que no se comprende es cuál es la diferencia que encuentran entre la Mecánica y la Física aquellos que, como Freycinet, adoptan un criterio naturalista, por decirlo así, para la primera.

Dos profundas revoluciones que, aunque inspiradas en apariencia en el criterio de la Mecánica, han venido, por el contrario, á iluminar con nueva y brillante luz los problemas de esta misma ciencia, tuvieron lugar después en el campo de la Física. Fué producida la primera por la creación de la doctrina de las *ondulaciones*, ideada por Agustín Fresnel para la interpretación de los fenómenos luminosos. La segunda se origina mediante la iniciación de la impropriamente denominada *teoría mecánica del calor*, que aspira á constituirse en una doctrina general y completa de la fuerza.

La primera de estas teorías, la de las *ondulaciones*, está fundada en dos supuestos, á saber: el de la doctrina atómica, aceptada como verdad inconcusa é indudable, y el de la existencia de un medio universal, el *éter*, elemento eminente, sutil y elástico, que llena todo el espacio. El *éter* está compuesto de átomos ó principios indivisibles, de igual modo que el resto de la materia. Sus movimientos producen los fenómenos que en la teoría de las emisiones se atribuyeran á sustancias especiales; así la luz, por ejemplo, no es algo material, una sustancia que cae sobre los cuerpos; es simplemente la *vibración del éter*, propagada en vibraciones perpendiculares á la dirección de la transmisión. De esta suerte, á la antigua doctrina que suponía á la materia dividida en dos grupos, caracterizado el uno por la existencia de la fuerza y la cohesión, el otro por la ausencia de estas propiedades y por presentarse subdividido á su vez en otras especies (materia luminica, calorífica, etc.), ha venido á sustituir la que pretende explicar todos los fenómenos físicos mediante la intervención de dos factores, la materia pesada y las vibraciones del *éter*. La exigencia de unidad, innata y siempre presente en el espíritu del hombre, ha llevado á algunos, como al P. Secchi por ejemplo, á suponer que la gravedad misma podría acaso ser explicada por alguna propiedad del *éter* (1), en cuyas actividades vendría á resolverse en este caso el objeto todo de la Física. La unidad de la fuerza se funda, según esta concepción, en ser los diversos movimientos que origina realizados en el seno de una sola materia, el *éter*.

Séanos lícito, siquiera por la provechosa enseñanza que encierra, hacer notar el hecho de la aparición de estas hipótesis sucesivas, adaptadas en cada caso al estado del conoci-

(1) Secchi, *Unidad de las fuerzas físicas*.

miento de los fenómenos que tienen por objeto explicar. En ningún momento del desarrollo de la ciencia han dejado de producirse estas teorías más ó menos caprichosas, mostrando así que el espíritu humano no descansa jamás en la mera determinación de los hechos, sino que exige imperiosa y absolutamente una explicación de los mismos, en la que pueda reposar la razón y satisfacerse la aspiración ideal del pensamiento. No es, pues, un prurito metafísico el que lleva á formar teorías para la interpretación de los fenómenos; es una necesidad interna de la razón que se manifiesta constantemente, y que, cuando no logra satisfacerse con serias doctrinas filosóficas, apela á hipótesis tanto más aventuradas, cuanto más lejanas se hallan de la recta especulación y de las exigencias de la idea. Injusto es, pues, que pretendan rechazar como ideologías infundadas y vacías á las concepciones de la Naturaleza, de la fuerza, de la vida, etc., formadas por la especulación en el seno de la Filosofía natural, aquellos mismos que se ven obligados á aceptar para la interpretación de los fenómenos físicos, hipótesis tan aventuradas y teorías tan abstrusas como la de los átomos y la del éter. Importa establecer una radical, infranqueable separación entre las teorías que, expresando meramente un estado transitorio del desarrollo científico, revisten necesariamente este carácter provisional é hipotético, y los principios de razón definitivamente reconocidos y sólidamente asentados. Mas importa antes y sobre todo desvanecer las presuntuosas ilusiones del empirismo que cree hacer ciencia positiva, mientras que, falto en realidad de la guía racional de que su propia obstinación le priva, vaga de hipótesis en hipótesis, juguete de los fantasmas del entendimiento. ¿Qué ejemplo más patente de esta ceguedad que el que nos ofrece una de las inteligencias más poderosas que han existido, el ilustre Newton? Después de bien considerado el modo como desarrolla este sabio la doctrina de las emisiones; analizada su concepción de aquellas moléculas luminosas que eran reflejadas ó refractadas por los cuerpos según el modo, el *acceso* con que sobre ellos caían, concepción que aspiraba á erigirse en una teoría y explicación mecánica de tales fenómenos; conocidas sus interpretaciones teóricas de gran número de hechos, entre otros, por ejemplo, del de la aparición de los anillos coloreados por el descubierto, ¿no causa maravilla oírle después vanagloriarse de su circunspección científica en aquella célebre

frase *hipótesis non fingo* (1), tan en contradicción con su anterior osadía para fabricar construcciones ideales?

En la teoría mecánica del calor se ve, más claramente acaso que en ningún otro tratado, cuál ha sido la aspiración constante de la Física, y cuáles las causas de que esta aspiración no haya sido todavía satisfecha. Tuvo aquella teoría su punto de partida en el conocimiento de los fenómenos que muestran la transformación del calor en trabajo y viceversa. Esforzaronse sus mantenedores en demostrar la ley de equivalencia que presidía á este género de transformaciones, tratando de constituir de esta suerte una doctrina nueva sobre la Naturaleza misma del calor (2). Mas al indagar después si los demás fenómenos naturales no se hallaban sometidos á las mismas leyes, fueron comprobándose unas en pos de otras relaciones semejantes, creándose de esta suerte, no ya como creen sus mismos cultivadores una nueva rama de la Física, sino un movimiento superior, una doctrina completa de la energía natural, un sentido nuevo más elevado, más radical, más comprensivo que los anteriores.

Las dos manifestaciones más altas de este movimiento se hallan representadas por Helmholtz y por Rankine. Sobre sus doctrinas, contenidas respectivamente en dos obras *La conservación de la fuerza* del primero, los *Perfiles de la ciencia energética*, del segundo, podría con razón formularse esta cuestión: ¿es esto Física, es Mecánica ó es simplemente teoría mecánica del calor? En realidad no pertenecen aquellas doctrinas á ninguno de estos grupos, tomadas las palabras en su acepción actual; pertenecen á todos á la vez: son realmente nuevos puntos de partida, cimientos echados para la construcción de la ciencia de la energía natural.

Mas estas doctrinas se han hecho infecundas hasta aquí por el sentido abstracto que en ellas predomina. En tanto que la energía no ha sido considerada como íntimamente relacionada con la vida y dependiente de ella, en tanto que se ha creído que los seres vivos no estaban sometidos á las leyes de la *materia bruta*, y que existía una energía especial para cada uno de estos pretendidos órdenes de seres, la construcción de la Física real se ha hecho absolutamente imposible. Aun con el

(1) Newton, *Principios matemáticos de Filosofía natural*.

(2) Joule de Manchester, Colding, Clausius, Hirn otros.

sentido más análogo al reinante que aquellos trabajos revisten, han sido considerados, no obstante por los físicos, como un curioso esfuerzo especulativo, no como una dirección fecunda para constituir su ciencia con superior aspiración y de un modo más sistemático. Véase, pues, cuán lejos se halla todavía la Física reinante de elevarse á la altura de una concepción unitaria y verdaderamente armónica; y cómo, aun á pesar de las profundas transformaciones que esta ciencia ha venido experimentando en estos últimos tiempos, se mantiene todavía la preocupación particularista que hace de la ciencia un abigarrado montón de dispersos pedazos, en vez de un sistema orgánico en que cada parte halle en el todo su fundamento y raíz.

A remediar estos males ha dirigido todos sus esfuerzos el profesor español Sr. Serrano Fatigati. Establecer la unidad de la Física bajo la del concepto propio, que, no en un estado variable de cultura ni en una apreciación sugetiva, sino en vista de la realidad misma debe ser formado; tal ha sido su fin capital. Nace de aquí una manera enteramente nueva de considerar los problemas capitales de la ciencia Física y un plan nuevo también y harto más racional que el hoy adoptado, para la sistemática ordenación de sus partes. Expondremos aquí, con la posible brevedad, la forma en que el citado profesor ha iniciado tan trascendental empresa y las esferas en que hasta el presente, ha desarrollado por entero su pensamiento.

Si para todo el que aspire á un conocimiento serio y verdaderamente científico de un objeto cualquiera, es la primera exigencia la de formar un exacto y cumplido concepto de este objeto, mucho más imperiosa debe aparecer esta exigencia á los ojos de aquel que, como nuestro investigador, se propone nada ménos que realizar una revolución trascendental en el modo entero de concebir la ciencia de que se ocupa. Sin dejarse dominar por la preocupación y su para tantos incontrastable poder, ni arrastrar tampoco por una ligereza ciertamente imperdonable en este orden de cosas, aborda el Sr. Serrano este problema en su trabajo titulado «Apuntes para un programa de Física,» (1) en que ha echado los cimientos de su nueva construcción. La Física es, dice, un orden de conocimientos relati-

vos á la Naturaleza: esto constituye su *nota genérica*. Saber que es la Naturaleza en sí misma, y cuáles son sus fundamentales seres y propiedades que pueden ser objetos de otras tantas ciencias, es un segundo problema en vista de cuya solución cabe luego determinar qué es lo que constituye el asunto propio, *la diferencia específica*, que dirían los escolásticos, conforme á la cual nos será dado distinguir lo que es propio de la Física, de lo que pertenece á las otras ciencias que son, como ella naturales, tales como la Fisiología, la Morfología, la Historia natural, etc. De aquí la necesidad de determinar los conceptos fundamentales de esencia y forma, de sustancia ó materia, y de vida, actividad, fuerza. De esta suerte se muestra que la Física, según todo el sentido de su desarrollo hasta aquí, debe corresponder por entero á la ciencia que la razón concibe como necesaria, y que tiene por objeto la energía natural. Tal es el verdadero concepto de la Física; la energía natural, toda ella, íntegramente dada, constituye el asunto de esta ciencia, á que el autor propone, para evitar confusión, aplicar la denominación de *Energética* (1); más adecuada á su carácter que la de Física que, sobre encerrar, según su valor etimológico, un sentido impropio, aplicable solo á la ciencia de la Naturaleza toda, viene viciado por preocupaciones exclusivas, hijas de los dualismos que históricamente se han desarrollado y que ya hemos intentado bosquejar. Esta clara determinación de la unidad del objeto, es tanto más exigida aquí, cuanto que la primera consecuencia que del concepto indicado se deduce, es la reducción á unidad de las doctrinas que, bajo los nombres de Química y Mecánica, se han constituido como independientes de la Física, como si la *afinidad* objeto de la primera (2), las re-

(1) Esta denominación ha sido propuesta, por primera vez, por el ilustre físico inglés Rankine.

(2) Debe tenerse muy en cuenta que la palabra *afinidad* no encierra en estas doctrinas aquel valor que se le dió al principio y que hoy sigue conservando, á lo ménos en parte, en la Química clásica y corriente. Para nuestros pensadores, y como consecuencia lógica de los principios fundamentales por ellos asentados, vale solo tanto como *actividad en el respecto de la energía que preside al desarrollo natural en esta última producción de determinaciones que da lugar á las llamadas sustancias químicas*. Este alto concepto ha tenido su génesis y su no interrumpida historia. Comparando las combinaciones con los llamados cambios de estado físico, y teniendo en cuenta algunos otros hechos que sirven como intermediarios entre unos y otros, se vino á esta conclusión; *las combinaciones pueden mirarse como cambios de estado*; tal doctrina fué mantenida, entre otros, por los profesores D. Enrique Serrano Fatigati

(1) Este trabajo fué publicado en la *Revista de la Universidad de Madrid*, números correspondientes á Enero y Abril de 1875.

laciones entre las fuerzas que, bajo forma deductiva y abstracta, investiga la segunda, fueran, en suma, otra cosa que manifestaciones particulares de la energía natural. Muestra también el autor que esta aspiración á la unidad ha existido siempre más ó ménos latente en el fondo de la Física, y tiende hoy más determinadamente á imperar, mediante la aparición de la teoría mecánica del calor, por más que la forma y extensión de determinadas investigaciones actuales, haya elevado á la categoría de ciencias independientes, á doctrinas que pueden ser consideradas únicamente como simples capítulos y partes de ciencia, y aun para ello han menester cambiar por entero el sentido con que son aun cultivadas y el plan que actualmente presentan.

Las partes fundamentales en que debe dividirse la Física han de corresponder forzosamente á las diversas propiedades que pueden reconocerse en la actividad natural: solo de esta suerte se logrará salir alguna vez de la inextricable confusión que produce la formación de un plan científico, fundado únicamente en un estado del desarrollo histórico, no en la naturaleza misma del objeto; y de la originada de otro lado, por los modos diversos de dirigir las investigaciones relativas á distintos órdenes de fenómenos. Preciso es, pues, modificar por completo, en vista de la realidad, el plan todavía reinante, según el que se divide la Física en los tratados de gravedad, luz, calor, electricidad y magnetismo. Menester es sustituir á este plan, falto de unidad, uno fundado en la naturaleza misma del objeto. Puede este,—como todos,—ser conocido primero en sí mismo; después en las diversas esferas que le constituyen, y por último en toda la trama de relaciones que estas esferas mantienen entre sí, bajo el todo, y con el todo mismo; de aquí las tres partes fundamentales: *general, especial y orgánica*, que constituyen la base de la división capital de cada ciencia, como fundadas, de un lado en el fondo esencial común de todas las cosas cognoscibles, y del otro en las leyes del pensamiento. Mas no debe entenderse por esto que se trata aquí de una intrusión filosófica en el dominio

y D. Laureano Calderón en sus repetidos cursos públicos. Luego comprendieron los mismos que esto era vacío y representaba un simple juego de palabras, y planteándose el problema con mayor exigencia, y notando qué es lo que lleva consigo la doctrina bien entendida de la evolución y el concepto real de la Naturaleza, se les impuso como una necesidad la concepción indicada.

de las ciencias particulares, ni de un plan impuesto *á priori* y como desde fuera, ya que, todo aquel que al cultivo de una particular ciencia se consagre, puede y debe tratar de reconocer si realmente en el objeto de su investigación se muestran estos fundamentales aspectos. Sustituir el plan racional indicado en toda su generalidad al reinante todavía en la Física contemporánea, equivale á alterar por completo el orden aceptado en los tratados actuales.

Determina después más detalladamente el concepto de cada uno de estos fundamentales capítulos (1); en su sentir, la Física general «abraza el estudio de lo que es siempre la actividad,» noción que desarrolla luego algo más, tanto bajo el punto de vista interior como bajo el exterior; la Física particular comprende la determinación cuantitativa, y la orgánica estudia el modo de realizarse los fenómenos. En la característica de estas dos secciones, incurre, en nuestra opinión, en un manifiesto error, pues tanto lo relativo á la diferenciación cuantitativa como al modo, pueden corresponder igualmente á objetos pertenecientes á la parte especial ó á la orgánica, y no constituyen, por tanto, realmente la verdadera nota distintiva entre una y otra.

Analizando después por separado la extensión de cada una de estas secciones, afirma con exactitud que el principio de la unidad de las actividades, expuesto bajo formas distintas por los sábios, no solo pertenece á la Física general, sino que la preside y constituye su verdadero fundamento. Entre aquellas formas de reconocimiento de esta esencialísima doctrina, cita la aceptada por Joung, Euler, Fresnel, Joule, Colding y otros; los cuales afirman, por ejemplo, que el calor, la luz, etc., son únicamente movimientos del éter, afirmación que no puede revestir otro carácter de valor científico que el de una mera hipótesis; y la prudentemente sostenida por Rankine, cuando deduce de experimentos bien conocidos, cuyo objeto ha sido la determinación de relaciones entre fuerzas distintas, que *todos los géneros de energía y de trabajo son homogéneos*. De estos sentidos, que según indica con fundamento nuestro autor, son ambos exteriores y nacidos de la pura comparación y relación entre varios fenómenos, prefiere, no obstante, como más fundado el expresado por Rankine, y pretende, salvadas las

(1) *Apuntes para un programa de Física*.—Revista de la Universidad de Madrid.—Abril, 1875, pág. 367.

necesarias modificaciones, adoptarlo como precedente para sus investigaciones ulteriores.

Entra luego en la *Física especial*, y aun reconociendo al principio las inmensas dificultades que se ofrecen para definir bien esta sección, afirma luego resueltamente que «la investigación de cada una de las formas de la actividad» y «las relaciones que dos á dos guardan entre sí... han de quedar encerradas en este estudio.» Si esto fuera cierto, la Física orgánica carecería por entero de objeto. La confusión de ambas partes de la Física es aquí completa: si es indudable que pertenece á la parte especial la investigación de cada una de las formas de la actividad, no lo es ménos que toda relación entre aquellas particulares manifestaciones es del exclusivo dominio de la orgánica, so pena de desnaturalizar en la aplicación el concepto mismo del plan sostenido en principio. La misma confusión se observa en los restantes párrafos de esta exposición; nótese en ellos algo como un reconocimiento implícito de la necesidad del dualismo entre fuerzas atractivas y repulsivas; dualismo que, por fortuna, no vuelve á aparecer, ni aun velado de esta suerte, en el resto de las obras del mismo autor, ni á influir más en la dirección de su pensamiento. Las afirmaciones más altas que se encierran en estos párrafos, como las relativas á la composición de las actividades en cada cuerpo, pertenecen precisamente en realidad á la Física orgánica.

A haber sido ésta desarrollada con arreglo al plan que de ella propone aquí el autor, hubiera llegado á quedar, no solo incompleta, sino inexacta también; lo primero, porque le faltarian la mayor parte de las cuestiones que le pertenecen de derecho y que en el plan propuesto hubieran sido objeto de la parte especial; lo segundo porque, colocando en ella el estudio del calor, la luz y el sonido como formas de la actividad, no solo se entromete en lo que á la parte especial corresponde, sino que supone entre estas modalidades una relación más profunda que la puramente exterior, en la forma de su determinación, que realmente presentan.

Un inmoderado deseo de armonizar su nueva concepción con el modo de ver reinante, es sin duda la fuente única de donde estos errores dimanar. Indica el autor (1) que estas tres partes constitutivas de la Energética,

(1) En el trabajo citado, pág. 362, nota.

tienen una cierta, aunque no exacta, correspondencia con algunos de los tratados existentes: la parte general con la Mecánica, la especial con las actuales doctrinas de la gravedad, gravitación, cohesión, calor y electricidad; la orgánica con la Acústica unida con la Óptica y con la teoría del calórico radiante. La primera de estas correspondencias puede ser aceptada con ciertas restricciones, mas por lo que hace á las otras dos no debe admitirse en manera alguna esta pretendida correlación. El temor de haber de quebrantar la teoría ondulatoria, del mismo modo que era forzoso destruir otros de los tratados hoy existentes para acomodarlos al nuevo plan, ha sido sin duda la preocupación que ha llevado al autor á sostener estos errores. Por fortuna no ha perseverado en este camino; las indicaciones contenidas en trabajos posteriores (1) y la dirección que les ha impreso, nos sirven para corregirle y patentizar los errores de su primitivo plan, sin necesidad de recurrir á un exámen prolijo del contenido de la Física actual y de la consiguiente distribución de los tratados que hoy la constituyen en cada una de las tres grandes secciones indicadas.

Como quiera que sea, y dejando á un lado estos errores de plan felizmente corregidos después, el camino iniciado por el Sr. Serrano Fatigati es el único que puede conducir á la concepción verdaderamente sistemática de la ciencia que nos ocupa. Realizar por entero esta construcción, agrupando conforme á ella todo el contenido de la Física, y deduciendo las fecundas consecuencias que son siempre el fruto de esa ordenación metódica que aparece frecuentemente para los profanos á los problemas científicos, y aun para muchos de los que se precian de no serlo, como una cuestión meramente exterior y de pura forma, constituye una obra de grande importancia y trascendencia suma, y de inmensa dificultad al propio tiempo, en medio del vertiginoso cuanto desordenado movimiento científico actual y de la confusión verdaderamente caótica de los tratados usuales, que inorgánica y descosidamente se limitan á colocar las cuestiones más opuestas unas al lado de otras. No contento el Sr. Serrano Fatigati con trazar el plan de esta laboriosa empresa, se ha propuesto llevarlo á cabo, y á juzgar por la rapidez con que se van sucediendo sus trabajos, parece resuelto á terminar tamaña obra.

(1) Véanse *Estudios sobre la célula*. Introducción.

De lamentar es que este movimiento iniciado por primera vez en nuestra patria, y destinado á influir tan poderosamente en el porvenir de la ciencia, no haya hallado todavía entre nosotros quien, inspirándose en sus fundamentales principios, se propusiera la noble tarea de auxiliar la consumacion de un fin que, por su inmensa extension, parece ciertamente muy superior á las fuerzas de un solo hombre.

El estudio de la actividad natural ha venido produciéndose hasta aquí de un modo abstracto, constituyendo la llamada *Física general*, cuyo objeto ha sido el exámen de aquella actividad en sí misma, independientemente de los seres que la manifiestan. La Física denominada *biológica*, apenas iniciada en nuestros dias, parece tender á considerar la actividad natural como dada en los seres particulares, aplicando á éstos las leyes reconocidas para aquella en una completa generalidad. Las concepciones producidas en la direccion del pensamiento que venimos analizando, deben dar por resultado la union de estos dos factores bajo unidad superior y el reconocimiento de la actividad como propiedad de las cosas en inmediata indisoluble union con la vida. A este fin, por él expresamente reconocido y declarado (1), se han encaminado los esfuerzos del físico español, intentando mostrar esta subordinada relacion de la actividad á los seres, en sus trabajos de índole general; al paso que en los de Física biológica ha procurado mostrar aquella actividad como propiedad de los seres mismos, no como aplicacion de leyes generales abstractas. Reseñaremos las principales conclusiones de ambos órdenes de trabajos, antes de juzgar el modo como ha preparado esta obra de unificacion, que parece destinado á consumir.

La parte general de la Física, formada con arreglo al plan anteriormente bosquejado, fué publicada en la *Revista de la Universidad de Madrid* (2): de creer es que entrara en los propósitos de su autor completarla con los otros dos tratados, especial y orgánico, formando de este modo un libro de *Física superior*, del cual, por cierto, se halla harto necesitada, como de tantos otros, nuestra literatura científica. En todo caso, este propósito, si es que existió, no pudo tener efecto por la lamentable y prematura muerte de aquella publica-

cion, destinada á prestar grandes servicios á la cultura patria. A éste se han unido algunos otros trabajos de carácter experimental, del mismo profesor, como los relativos al «*equivalente mecánico en las descomposiciones electro-estáticas*» y á la «*difraccion del sonido*,» publicados en una revista científica extranjera (1) en forma de notas concisas, resumen de los principales resultados obtenidos. En todos estos trabajos se manifiesta el deseo de ir llenando los vacíos existentes y preparar así el terreno para la constitucion de la ciencia conforme á un plan racional y completo.

Bajo el epígrafe genérico de *Física biológica* han visto tambien la luz pública varias obras del mismo autor, en que reasume los resultados de sus trabajos sistemáticos sobre fenómenos de un organismo dado ó de un orden de organismos. Tales son el libro que lleva por título *Estudio físico del glóbulo sanguíneo*, destinado á exponer la teoría de las fuerzas físico-químicas que actúan en el glóbulo rojo, y los denominados *Estudios sobre la célula y Los derivados del protoplasma*, que tienen el mismo carácter.

El tratado de *Física general* reconoce como precedentes las Memorias arriba citadas de Helmholtz y Rantkine: el autor limita en apariencia su propósito á combinar los trabajos de ambos para obtener de esta suerte la constitucion científica de la *Física general*, mas, en realidad, el sentido que le inspira es muy otro que el puramente abstracto que impera en aquellos escritos, y su alcance y resultados son tambien muy diversos.

Conocer «lo que es en sí misma la actividad natural,» es decir, «aquellas leyes á que obedece igualmente, ya se ofrezca bajo la forma de luz, calor, electricidad, afinidad química, gravitacion ú otra cualquiera;» tal es, en su sentir, el objeto de la Física general. Da por conocidos los conceptos fundamentales de Naturaleza y actividad natural, y rechaza en su virtud las concepciones de la materia cósmica sidérea y el protoplasma como macmas confusos de que emanan los seres, y la consideracion entitativa de las actividades, mostrando cómo, por el camino de la induccion desde el más determinado pormenor, se patentiza no ménos terminantemente que por el proceso sintético y á la luz de las ideas, que toda actividad procede siempre de un organismo. La

(1) *Estudios sobre la célula*, Introduccion.

(2) Número correspondiente á Octubre de 1876. Despues fué publicada aparte.

(1) Biblioteca universal de Ginebra. *Archivos de las ciencias físicas y naturales*, números correspondientes á Noviembre de 1873 y Febrero de 1874.

actividad total de la Naturaleza, expresada en cada uno de los seres en que el todo natural se ofrece permanente é íntegramente determinado, es, ante todo y fundamentalmente una, la del proceso orgánico, la cual se desdobra en las formas generales de luz, calor, etc. que son meros aspectos y manifestaciones particulares de la misma.

Descúbrese como es cada cuerpo una fuente de actividad al propio tiempo que un vehículo de transformaciones, no mostrando energía diversa ni en cantidad ni en modo, á la que encierra el sér de que es aquel cuerpo parte y órgano.

Analiza luego el verdadero carácter del calor, la luz y demás formas en que se muestra eternamente determinada la actividad natural. La gravitación, en su más lato sentido, es para él, la más inmediata manifestación de la actividad del astro. La electricidad y la afinidad química no ofrecen una forma característica de expresión, sino que se manifiestan siempre bajo las de luz, calor, sonido y movimiento. Respecto de estas formas realmente diversas se presenta una cuestión de capitalísima importancia y que trasciende á la concepción misma de la actividad natural, á saber: ¿es la diferenciación de la energía que aparece en ellas realmente fundada en una distinción cualitativa, exterior á nuestro cuerpo, ó bien mero resultado de nuestra organización? ¿Aparecen á nuestros sentidos como diferentes, cosas que son en sí mismas cualitativamente idénticas, ó su diferencia tiene una realidad exterior á nosotros mismos, de suerte que constituya una distinción verdaderamente específica de la actividad natural? La trascendencia de este problema es manifiesta: de ser lo primero el calor, la luz, el sonido, como formas fundamental y objetivamente diferentes de la actividad natural, revisten el carácter de universalidad y eternidad de la misma: si, por el contrario, fuesen modos particulares de apreciación de una realidad, idéntica en sí misma, podrían concebirse como posibles otras infinitas formas de apreciación de la actividad de la Naturaleza, en razón de las profundas diferencias de organización que cabe en general concebir. Una discusión del problema y de todos los datos experimentales que para resolverlo se poseen, conduce á nuestro autor á afirmar que el rumbo que va tomando la Física en estos últimos casos, lleva á resolver esta trascendental cuestión en el último sentido (1).

(1) La cuestión aquí apuntada no se refiere á la oposi-

Examina á continuación los problemas relativos al volumen de los cuerpos y á la íntima, universal solidaridad en que se muestran dados en el seno de la Naturaleza: adopta respecto de la primera, aunque expresándola con mayor contenido, la doctrina kantiana de que el volumen es el espacio determinado por la fuerza de cada cuerpo. Por lo que hace á la solidaridad, muestra la razón física de la infinitud de la esfera de acción de cada sér natural, deducida de las leyes, según las cuales, decrece necesariamente la intensidad de las actividades. Es esta, sin duda, una interpretación interesante y en su caso una brillante comprobación de aquella ley, pero que no presenta la altura ni la trascendencia del concepto de la organicidad universal, en que la solidaridad se funda como una de sus manifestaciones necesarias; concepto que el mismo autor declara y reconoce á la cabeza de casi todos sus escritos. No nos explicamos por qué ha insistido sobre este asunto precisamente en tal lugar y en semejante forma, como no deba atribuirse esto á los resabios de experimentalista, que, de tiempo en tiempo, se traslucen en sus trabajos.

ALFREDO CALDERON,

Profesor en la Institución libre de enseñanza.

DOCTRINAS BIOLÓGICAS

DE LA CIENCIA Y LA FILOSOFÍA MODERNAS.

VIII.

LA ESCUELA INGLESA.

Fácil es comprender, si se recuerdan la significación y las tradiciones filosóficas de Inglaterra, hasta qué punto deben ser estudiados al tratar y discurrir de ciencia biológica los partidarios de la *association-psychology*. Mientras de un lado los que llama Ribot representantes de la escuela *à priori*, no seguramente con gran precisión filosófica, tratan y resuelven problemas de psicología con un criterio que,

ción entre lo objetivo y lo subjetivo; nadie ha afirmado nunca que las diferencias entre los procesos naturales deban ser consideradas como nuevos productos del sentido, sin causa ni fundamento alguno exterior. La actividad natural una y la misma, no solo en sí, mas en su manifestación también, es,—según esta opinión,—sonido cuando afecta al órgano del oído, luz cuando se percibe por el sentido de la vista, calor cuando obra sobre el sentido del tacto. La Física moderna muestra que todas estas sensaciones se refieren en último extremo al movimiento perceptible por uno ú otro sentido según su *tonalidad*, ó como suele decirse, según el número de vibraciones que se producen en unidad de tiempo.

obedeciendo á una completa, ya que imperfecta, concepcion de las ciencias especulativas, no deja lugar, sino es de paso, á intrusiones en ciencias diferentes, los continuadores de Hartley se ocupan, bajo el nombre de indagaciones psicológicas, en todas las cuestiones que á la naturaleza de las relaciones del yo y el cuerpo se refieren, al mismo tiempo que reducen la biología á una mera exposicion fisiológica de resultados más ó ménos ciertos, y que ni aun debidos parecen á pensadores, que de filósofos presumen.

Este singular contraste, que se explica sin embargo de un modo satisfactorio por el anterior crecimiento de los idealismos escépticos en Inglaterra, es causa de que para discutir los conceptos biológicos de los escritores ingleses hayan de irse recogiendo como avisos y noticias sin relacion ni método perfecto que han ido cayendo, y deduciéndose de pensamiento en pensamiento al meditar sobre otros temas íntimamente ligados á ellos. Claro es que esta observacion es justa únicamente si se entiende la biología en el sentido que habrá de dársele en el lugar oportuno; pero que cae por su base, y en lugar de extraño contraste, es dichosísima concordancia, si con los escritores positivistas se piensa que la determinacion de los límites propios de la psicología la obliga al estudio y atencion de ciertas relaciones, que parecen extrañas y fuera de lugar, al considerar las ciencias bajo el punto de vista de su superior organismo, tal y como se deduce de los progresos y evolucion de la filosofía alemana desde Kant hasta Hegel, de todo lo cual Inglaterra parece que solo ha recogido la primera parte, y aun esa sin relacion con las otras y de una manera parcial é incompleta.

Declárase más especialmente esta consideracion atendiendo á los orígenes de la actual psicología inglesa. Produjo la escuela de Reid un discípulo ilustre en Dugald Stewart, cuyas conclusiones respecto á la cuestion biológica quedan expuestas solo con decir que procediendo siempre por el método subjetivo, concluye declarando incognoscible para siempre este problema. Siguió Hartley las mismas inspiraciones, en medio de innúmeros errores fisiológicos, adelantando ya el concepto de una *asociacion* interna, fecunda en consecuencias psicológicas; inclinóse Brown á la escuela escocesa con mayor encarecimiento, y vino por último James Mill, refiriéndose con especialidad á Hartley y á Hume, é inspirando desde entonces á la mayor parte de los psicólogos ingleses contemporáneos, entre los cua-

les se cuenta en primer término su mismo hijo Jhon Stuart Mill, cuyo reciente fallecimiento deja un vacío tan sensible y difícil de llenar entre los filósofos, como entre los publicistas democráticos de Europa.

Desde el *Ignorabimus*, que Dugald Stewart anuncia y que Du Boys Reymond ha pronunciado recientemente con mayor sinceridad que acierto, progresan los pensadores ingleses, hasta las soluciones que Stuart Mill el primero defiende y representa.

Harán mal los críticos que afirmen que la escuela inglesa, y Jhon Stuart Mill especialmente, son positivistas, al ménos en el sentido que damos en Europa á esta palabra, despues de los trabajos de Augusto Comte. Littré mismo ha impugnado á Mill por su punto de vista psicológico, opuesto al de la escuela positivista en Francia, y el filósofo inglés, cuando ya no podía considerarse el positivismo como escuela, y sus adeptos se habian repartido entre las direcciones neo-kantianas y las direcciones materialistas, respondió al juicio de Littré en una nota á su *Exámen de la philosophie de Hamilton*, diciendo: «La mayor parte de mi *Sistema de Lógica*, comprendiendo sus principios fundamentales, estaba escrita antes de haber llegado á mi conocimiento el *Curso de filosofía positiva*. Mi libro debe sin duda á Comte algunas observaciones importantes, pero una nota muy breve comprenderia los capítulos en que esto acontece. Respecto á la doctrina general, me era ya familiar aun en la infancia, gracias á las lecciones de mi padre, que la habia aprendido, allí donde hubo el mismo Comte de aprenderla, es decir, en el método de las ciencias físicas y en los escritos de los filósofos anteriores, porque despues de Hume esta doctrina ha sido propiedad comun del mundo filosófico, y desde Brown puede decirse que ha entrado en la filosofía popular.»

Fiel á estas miras, cuyo abolengo reconoce M. Mill, al ocuparse del espíritu y la materia, lo hace única y singularmente bajo un aspecto psicológico; con lo cual, dicho se queda que no otra cosa puede deducir sino una biología escéptica; porque al prescindir de lo que sean metafísicamente, y considerados como esencia la materia y el espíritu, afirmando en cambio que el espíritu humano es capaz de conciencia y de sensaciones, y que nuestras ideas y nuestras sensaciones se asocian segun leyes determinadas, de donde resultan los conceptos de espíritu y materia, claro está que solo pueden alcanzarse y conseguirse datos y reflexiones experimentales sobre ciertos

hechos de conciencia, que vienen en parte á ilustrar como observacion aislada la concepcion biológica á que quieren aplicarse, pero de las cuales no puede en modo alguno deducirse una concepcion, siquiera sea incompleta, sobre las relaciones de la conciencia y la materia en el sér humano ó en cualquiera de los otros seres orgánicos. La ley de la asociacion, que produce en la psicología experimental inglesa resultados maravillosos en cuanto á los hechos, y que ha servido en gran manera para corregir y enmendar la antigua clasificacion de facultades mentales, lo mismo que el desenvolvimiento de las teorías, que respecto á la materia sustentaba la escuela escocesa, y que despues han sido superadas por gran número de pensadores alemanes, tienen sin duda influencia en todas las concepciones que hoy trabajan el pensamiento europeo; pero ni son una fase de ellas, ni pueden estimarse como doctrina completa, sino como aspecto y modo subjetivos de resolver problemas, que no admiten otro planteamiento, ni otra posicion ante la inteligencia que aquellos que natural y lógicamente se desprenden de ideas metafísicas preconcebidas.

Confirmase esta consideracion, al aplicar al espíritu la teoría psicológica que respecto al concepto de la materia nos formamos. Si el conocimiento que tenemos de la materia es enteramente relativo, sin que sepamos qué es ó qué pueda ser fuera de las manifestaciones de conciencia sensual, la nocion del espíritu es tambien nocion de algo permanente por oposicion al perpétuo flujo y reflujo de los estados de conciencia, que á él referimos. Puede ser este permanente una posibilidad lo mismo que la de la materia, puesto que al deducir que nuestro espíritu debe existir aun en los momentos en que en él no ofrece sensaciones ni ideas, se convierte en una posibilidad permanente de estos estados, del mismo modo que la materia, segun Mill declara, no es sino la posibilidad permanente de las sensaciones. Es claro, que estos dos conceptos exceden en parte á la psicología puramente experimental; y por eso han suscitado vivas discusiones en Inglaterra por referirse el uno al idealismo absoluto de Berkeley y el otro al desenfrenado empirismo de Hume.

No basta el fenomenismo de Mill á constituir una teoría completa de la escuela inglesa acerca de las cuestiones biológicas. En esta relacion, Mill es superado por Spencer, espíritu superior sin duda al de Comte, y que es hasta ahora el único filósofo digno de

este nombre, que ha encontrado en Inglaterra y fuera de ella la teoría de la evolucion. La persistencia de la fuerza y sus trasformaciones, que vienen desde la hipótesis nebulosa engendrando por rítmico y eterno movimiento todo el mundo de lo actualmente creado, sin que escapen á ello los organismos animales y vegetales que hoy viven las vidas planetarias, son la base de todas las explicaciones de Spencer.

Nada interesa á nuestro objeto la relacion que el filósofo inglés establece entre los organismos vivientes, y los organismos sociales respecto al génesis de aquellos. Bástenos con decir que admite la hipótesis trasformista, y que por tanto, respecto á los hechos, declara y afirma casi todas las leyes y las observaciones de que Haeckel en su *embriogenia* nos habla.

Aparte de todo el aspecto metafísico del problema, aquel á que no puede llegar, y para el cual no sirven las leyes, que precipitadamente pudieran deducirse de semejantes ensayos fisiológicos, y que declara modestamente incognoscible el mismo filósofo inglés, si se exceptúan algunas consecuencias escapadas en su biología y en su psicología á Spencer, la única ley verdaderamente notable é interesante sobre la materia que tratamos, es la que afirma la unidad de composicion del fenómeno psicológico, y que poco despues destruye al reducir la conciencia á un doble proceso de asimilacion y de desasimilacion, y al formular en consecuencia con este principio una teoría del conocimiento que, compaginada con las anteriores; hace ver en Spencer un legitimo representante de las tradiciones inglesas; pero no un escritor positivista á la moda de Francia.

Es necesario llegar hasta Bain para encontrar un cuerpo de doctrina completo respecto á la cuestion de relaciones entre el cuerpo y el espíritu; y no es hablar de Bain en este lugar una repeticion inútil, porque si alguna referencia se hizo á sus doctrinas, y alguna mencion se hizo de su libro al tratar en el capítulo III del monismo materialista, fué aquello solo como de pasada, y en los puntos en que el profesor de Aberdeen concordaba con los escritores de la escuela, no en sus rasgos propios y particulares, de que debe hacerse memoria ahora, por ser Bain uno de los más ilustres escritores de la escuela inglesa contemporánea. En obra de fecha no lejana, pero anterior á la titulada *El espíritu y el cuerpo*, habia Bain formulado una completa

doctrina psicológica influida quizá más que la de Mill y Spencer por datos fisiológicos, pero que había alcanzado gran resonancia en Europa. En este último libro Bain ha estudiado el problema fundamental de la biología, cuestión llena, según él mismo reconoce, de dificultades; pero que ha sido claramente planteada.

La doctrina de las dos sustancias, dice Bain, sufre en estos instantes cierta transformación, debida á la influencia de la fisiología moderna, habiéndose llegado á considerar de día en día la unión del espíritu y el cuerpo como más íntima, afirmándose ya por todos, que el espíritu y el cuerpo obran recíprocamente el uno sobre el otro. A esta doctrina que él mismo expone, dirige Bain, sin embargo, las siguientes censuras:

1.ª Que supone que tenemos el derecho de concebir el espíritu como aislado del cuerpo y de afirmar que como tal, tiene facultades y propiedades. Esta observación dice el pensador inglés, es ilegítima; porque no tenemos experiencia ni conocimiento ninguno del espíritu aislado del cuerpo. Y basta fijarse en esta crítica para comprender que si hay algo de ilegítimo en ello, es la crítica misma; pues por testimonio de los mismos pensadores ingleses, la conciencia del *yo* se obtiene inmediatamente y con carácter propio, sin que valgan á desvirtuarla consideraciones de ninguna especie ni pueda confundirse esta observación que hacemos de nuestro estado de conciencia, prescindiendo en absoluto de la materia de nuestro cuerpo, con la conciencia y el reconocimiento que de este conseguimos por medio de las sensaciones y de una manera análoga á la del mundo externo.

2.ª Vemos que nuestras acciones mentales van acompañadas de una serie de actos materiales no interrumpidos, y es contrario á todo lo que sabemos acerca de la acción del cerebro suponer que la cadena material de la acción nerviosa se termina bruscamente en un vacío ocupado por una sustancia inmaterial; que allí esta sustancia obra sola, y después comunica los resultados de esta acción á la sustancia material. La hipótesis es sencillamente ridícula, y las cosas no suceden de esta manera, como el mismo Bain reconoce, aunque es lástima que se haya tomado la molestia de exponer doctrina semejante, que ningún pensador serio ha sostenido, y que nada tiene que ver con el animismo ni con el vitalismo, por ser imposible ese vacío, en que había de moverse la sustancia de que Bain nos ha-

bla, y serlo también esa especie, no diremos ya de impulso, sino de empuje y choque, con que habían de comenzarse los movimientos nerviosos entre una sustancia inextensa y los nervios mismos ó músculos, que obedecieran las direcciones meditadas y queridas por aquella.

3.ª Se dice generalmente que el espíritu se sirve del cuerpo como de un instrumento, y responde Bain á esto, que como todos los hechos psicológicos son al mismo tiempo hechos físicos, puede preguntarse qué significa un hecho psicológico propiamente dicho; y en verdad que la respuesta á esta objeción del pensador inglés no es fácil, si al darla se pretende sustituir por una palabra más propia la empleada hasta ahora en la psicología de todas las escuelas. Un hecho psicológico no es más que un *hecho psicológico*; lo que vale tanto como decir, que es el hecho anterior é independiente á la acción del cuerpo, que es causa más tarde de que esta acción se produzca y aun cuando pueda ser inapreciable á nuestros medios de experiencia, esta distinción del momento en que la cosa se quiere ó se medita, y el otro momento en que la agitación nerviosa ó el trabajo cerebral se revela, es indiscutible que como relación de causa á efecto debe siempre producirle, sin que quede en ello duda de ninguna especie.

Bain encuentra además otra dificultad grave en la unión del espíritu y el cuerpo, y es la contradicción en que se incurre al concebir esta unión bajo el carácter de espacio, carácter imposible de evitar, puesto que todas las uniones nos están dadas bajo una forma de conexión en el espacio, mientras por otro lado el espíritu no puede imaginarse sino colocándose en un círculo superior á esta esfera; pero el mismo filósofo inglés comprende que este argumento no basta á romper tan íntima relación y concluye reconociendo que el único modo de unión que no es contradictorio, es la unión de sucesión continua en el tiempo ó de posición paralela en la línea continua de la vida consciente.

Bain ha demostrado también la relación entre este problema biológico, cuya solución hemos examinado ligeramente, y el problema de la correlación de las fuerzas, indagando si puede aplicarse á las fuerzas espirituales y á los hechos de conciencia. Spencer ha resuelto la cuestión en un sentido afirmativo y la mayor parte de los escritores ingleses se han inclinado á idéntica solución, pero reconociendo sin embargo que es imposible en la actuali-

dad formular nada concreto respecto á semejante materia. El autor del espíritu y el cuerpo concluye sus soluciones en este punto con las palabras siguientes: «Hay una relacion definida, aun cuando no sea numéricamente determinable, entre la suma de las operaciones físico-mentales y la suma de las acciones puramente físicas; unas y otras están comprendidas en la gran oxidacion total del organismo, y cuantas más fuerzas absorban las unas, ménos queda para las otras; tal es la fórmula de correlacion del espíritu con las demás fuerzas de la naturaleza.» Y á renglon seguido, el mismo Bain se pregunta, si las fuerzas mentales son reductibles entre sí; y desenvolviendo con diverso sentido la misma oposicion sobre la teoría de las facultades que hemos visto planteada por Herbart en el terreno filosófico, extrema el concepto contrario á la teoría de las facultades, hasta el extremo de reducir las todas á la teoría de las acciones reflejas, afirmando que «las acciones más elevadas del espíritu tienen esencialmente el mismo carácter que las acciones reflejas, siquiera sean más complicadas,» doctrina á la cual no sin razon puede aplicarse el poderoso argumento que Delbœuf en un pasaje célebre aplica al darwinismo; porque en efecto, ó esta complicacion estaba ya en germen en la acción refleja, en cuyo caso el acto espiritual no es más que el desarrollo de aquella, ó el carácter que distingue á la acción espiritual es nuevo, en cuyo caso la acción refleja no puede producirle por complicacion ni por crecimiento, sino por yuxtaposicion de elementos nuevos, que no pudiendo ser físicos, puesto que la acción refleja es el grado más alto y perfecto de la fuerza física, acusarian necesariamente la existencia de otro principio superior y del orden espiritual en los hechos de que nos da cuenta la observacion interna. Desde este punto la psicología y biología de Bain, concuerda, quizá con inconsecuencia dados los principios de que este pensador comienza, con las soluciones del materialismo; y para ello puede verse lo que acerca del pensamiento se dice en el capítulo III antes citado.

En un estudio acerca de la filosofía inglesa contemporánea, por sumario que sea, no puede pasar desapercibido el nombre del insigne historiador é ilustre filósofo Jorge Lewes, único de los escritores que comulga en las doctrinas positivistas y que lo confiesa y reconoce claramente. Ni Mill, ni Bain, ni Spencer, se han atrevido á hacer confesion semejante, ni á sancionarla con sus escritos y pen-

samiento. Lewes, por el contrario, lo reconoce en 1846, lo confirma en 1867 y lo mantiene con sus doctrinas hasta el término de su vida. Para Lewes, el biólogo que siga el verdadero método científico, debe aceptar la vida como un hecho único, buscando solo sus factores, habiendo sido gran error lo que se ha hecho hasta ahora de no indagar sino los datos de la observacion interna y la interpretacion de los fenómenos nerviosos. La psicología es una parte de la biología, y su gran problema, dice Lewes, es deducir todos los fenómenos psíquicos del proceso fundamental de un tejido determinado; este tejido es el tejido nervioso: este proceso es un grupo de unidades nerviosas: una unidad nerviosa es una vibracion: todo proceso puede agruparse con otro; y de este grupo de grupos nace toda la variedad, puesto que aquello que por el lado fisiológico es simplemente un proceso biológico, bajo el punto de vista de la psicología es un proceso sensitivo, y la sensibilidad es toda la vida de la conciencia.

La vida es el enlace de las actividades orgánicas, un enlace de hechos particulares, que por error se ha erigido en realidad objetiva; todo órgano tiene su tejido; todo tejido sus elementos constitutivos; todo elemento sus propiedades específicas, y la actividad de todas estas á la vez es la vida: la vida no es, sino un concepto deducido de hechos particulares: la vida del animal es, pues, la suma de las actividades particulares, porque los órganos separados del cuerpo continúan desempeñando sus funciones y la acción de la vida es, por tanto, semejante á la de un mecanismo, y no difiere de él sino por la mayor complicacion de sus partes y de sus efectos.

Muchas gentes, dice, repugnan esta concepcion; y, en efecto, bastaria solo lo que en el capítulo anterior queda dicho de fisiólogos tan eminentes como Cláudio Bernard y Virchow, para comprender hasta qué punto son inexactas estas apreciaciones del extraviado escritor inglés; porque ni la vida es un mecanismo, ni el órgano arrancado de éste tiene finalidad y existencia propias, como pretende demostrar con dos ó tres experimentos aislados y sin relacion alguna el autor de la *historia de la filosofía*. Lo mismo acontece con su refutacion de tres principios que se desprende de la fisiología moderna: es el uno que la vida gobierna las afinidades químicas, el cual solo puede entenderse, en cuanto con él se expresa que estas actividades y afinidades están dirigidas á fines superiores del organismo, no

en el sentido de que son violentadas y falseadas contra sus leyes fundamentales. Es el segundo, que la vida precede á la organizacion, lo cual, aunque pese mucho á Lewes, con la teoría de la célula queda plenamente y de una vez para siempre confirmado, y es el tercero, que la vida es una unidad directora, contra el cual no valen tampoco sus sutilezas ni su talento inmenso; pues demostrado queda con solo la distincion de célula fundamental y de finalidad propia, y célula producida y fragmentaria, que solo existe por la unidad del todo y como desenvolvimiento y segmentacion de aquella.

Tambien Lewes, en su hipótesis explicacion de la conciencia, recuerda un tanto las afirmaciones de Herbart. Para éste, la conciencia era la suma de las representaciones: para Lewes, la conciencia es el conjunto de las sensaciones experimentales. Es el mismo concepto; pero expuesto el uno por el filósofo, y expuesto el otro por quien tanto se ha dejado influir por todos los principios del materialismo.

Lewes cierra el cuadro de los pensadores, que constituyen propiamente la escuela inglesa contemporánea con carácter especial y distintivo. Viven al lado de ellos y completando este curiosísimo movimiento, naturalistas tan insignes como Carlos Darwin, Carpenter, Maudsley, Laycock y otros que no merecen, por más que así se entienda vulgarmente, ser contados entre los partidarios del materialismo grosero que impera en cierta parte de Alemania.

No ya las hipótesis naturalistas de cualquiera de estos ilustres experimentadores, sino aun el mismo darwinismo en su acepcion más estricta, tiene relacion alguna inevitable con el materialismo, pues hasta en el seno de las iglesias cristianas ha habido escritores de algun renombre, que han intentado conciliar las hipótesis trasformistas con los datos revelados, para explicar por aquella la creacion de los seres sobre la tierra; y por otra parte, nunca ha entrado en el ánimo de Carlos Darwin, ni de sus continuadores en el terreno de las ciencias naturales, fundar un sistema filosófico, ni producir nada acerca de cuestiones tan capitales como las que ha resuelto por ejemplo Hæckel, movido de pretensiones filosóficas.

Si el proceso de la historia moderna, desenvolviendo quizá con erróneo sentido un concepto que, segun he dicho, en parte es puramente hegeliano, ha establecido alian-

zas más ó ménos intimas entre el darwinismo y el materialismo, la historia misma pondrá coto y correctivo á este error, y se verá, sea cualquiera la suerte de la doctrina de la evolucion, que no lleva en sus principios esa señal que es causa de que tanto y tanto se la combata por sus consecuencias, sino que, por el contrario, tiene influencia y representacion legítima en las ciencias naturales, sin pretension alguna metafísica.

Lo mismo puede decirse, dentro de ciertos límites, de la teoría de la asociacion, que hemos visto como base de la psicología, y de la correlacion de las fuerzas, que hemos explicado, segun los escritores ingleses, como fundamento de la ciencia biológica: no son seguramente ni la una ni la otra compatibles con el espiritualismo tradicional y corriente aun hoy en alguna de las escuelas francesas; pero tampoco viven en aquel mundo de utopias imposibles y de negaciones brutales, que tanto entusiasmo despiertan en algunos pensadores de Alemania, y que parecen como el génesis de alguna parte del mundo moderno.

Desenvolver rigurosamente aquella y estas hipótesis, podria ciertamente conducirnos á conclusiones extremadas; pero es un error de lógica juzgar una doctrina cualquiera colocándose en el terreno y método de la doctrina propia; y por eso es injusto hablar de las consecuencias que puede tener la teoría de la asociacion como el darwinismo, porque partiendo estas hipótesis como experimentalistas de métodos falsos y de nociones incompletas, es natural que se vea en ellas por virtud de estos mismos errores una contradiccion inherente á todas sus partes; y seria demasiado pedir que cumplieran, salvando este defecto, las condiciones rigurosas de método que piden las construcciones idealistas y los sistemas metafísicos. La escuela inglesa, que no tiene pretensiones tampoco de llegar á constituirse en sistema completo, siquiera lo haya intentado con pasajera fortuna el inmenso génio de Spencer, debe estimarse, pues, de una manera parcial; recogerse sus resultados, quitarse sus experiencias y prescindir de ese juicio como sistema, en que ni su mismo fundador, ni sus continuadores despues han podido pensar siquiera, porque ni estaba en las leyes de aquella tradicion filosófica, ni á ello podian llegar realmente, dada la materia á que se dedicaban, y lo estrecho de las bases de que partian.

(Continuará.)

E. REUS Y BAHAMONDE.

ESTUDIOS PEDAGÓGICOS.

INSTRUCCION DE SORDO-MUDOS Y DE CIEGOS.

III.

ESCRITURA Y SUS CLASES.—ESCRITURAS IDEOGRÁFICAS Y FONOGRAFICAS.

Hemos indicado en el capítulo anterior que la *Escritura* ó sistema de signos permanentes y la *Dactilología* ó sistema de signos transitorios son, entre los medios de comunicacion y de enseñanza, los más adecuados para dar al sordo-mudo el conocimiento de las formas gráficas de nuestros idiomas orales.

Algunos célebres maestros y entre ellos el abate Carton y Mr. Piroux, creen que la *Dactilología* debe emplearse con preferencia á la *Escritura*, mientras que la inmensa mayoría opinan en sentido diametralmente opuesto.

Sin prejuzgar la cuestion y dejando para más adelante el exámen de las razones que los partidarios de uno y otro sistema alegan en apoyo del que defienden, pero considerando que cualquiera que sea la marcha que se adopte, la instruccion del sordo-mudo comienza siempre por darle á conocer y enseñarle á formar en la pizarra ó en el papel las letras del abecedario ó sean los elementos de la escritura propiamente dicha, nos ha parecido que por ella debíamos dar principio á nuestras observaciones sobre los medios de comunicacion y de enseñanza.

Entendemos por escritura el arte de representar las manifestaciones del pensamiento por medio de signos permanentes.

Hablando en tésis general, el arte de escribir debió nacer con el hombre y ser uno de tantos entre los muchos dones con que Dios le enriqueció al hacerle graciosa merced de la existencia y de la vida, como con la facultad de expresion del pensamiento se la hizo tambien del idioma oral necesario para ejercitarla y del cual se sirvió al dar nombre á los animales que por disposicion del mismo Dios desfilaron en su presencia en el paraiso del deleite.

Este arte verdaderamente admirable es, como dice un reputado autor, un sexto sentido y un lenguaje más prodigioso que el habla, porque se hace oír y nos enseña al través de los muros, de las distancias, de los años, de los siglos y de las generaciones. No se apaga, ni muere, ni desaparece como los sonidos de

la voz, sino que permanece siempre como centinela avanzado de la civilizacion y es un maestro dispuesto á instruirnos y á respondernos en todo tiempo, lugar y ocasion. Es la llave de las ciencias, de las artes y de los oficios, y la puerta de todos los conocimientos humanos, porque sin la escritura, ¿qué fuera de las ciencias? ¿qué de la historia? ¿qué de los hombres? ¿Cómo habrian podido los que en el mundo son aprovechar los adelantos y experiencia de los que en el mundo fueron? ¿Cómo podrian sostenerse relaciones entre los ausentes?

Del exámen de los diferentes medios empleados en dar permanencia á las manifestaciones externas del pensamiento del hombre, nace la division de la escritura en *ideográfica* y *fonográfica*, segun que los signos hayan sido ó sean la representacion directa de la palabra que es á su vez la expresion tambien directa de la idea, ó la de los diferentes sonidos de que la palabra se compone en un idioma oral cualquiera.

Esto supuesto, entendemos por *escritura ideográfica* el arte de representar directa, inmediata y permanentemente las ideas, cada una por medio de un signo. A esta especie de escritura pertenecen, además del dibujo, de la pintura, de la escultura y de otros medios de perpetuar la memoria de sucesos memorables, las llamadas escritura geroglífica, escritura simbólica y escritura ideográfica propiamente dicha.

La *escritura geroglífica*, esmeradamente cultivada por los sacerdotes egipcios de la antigüedad, consistia en la representacion del objeto ú objetos que se pretendian dar á conocer, perpetuar ó recordar, por medio de un dibujo más ó menos perfecto, pero limitado generalmente á los contornos de los objetos mismos; medio lento y pesadísimo, de ejecucion difícil aun para personas medianamente acostumbradas y sobradamente incompleto para dar permanencia á las manifestaciones del pensamiento del hombre, pues solo cabia aplicarlo á la representacion de los nombres de objetos materiales, y aun ésto genérica, pero nunca específicamente.

Dióse el nombre de *escritura simbólica* á la misma escritura geroglífica ampliada con signos que teniendo alguna analogía con la idea á que la palabra hubiera de referirse, pudieran representarla, ó bien directamente, como un ojo, un dedo, una mano, mediante el dibujo de estos objetos; ó bien tomando una parte por el todo, como un cetro ó una corona por

un rey, una espada por un militar, dos brazos sosteniendo otras tantas espadas cruzadas por dos ejércitos en batalla; ó bien una cosa por otra con la cual pudiera ésta tener alguna analogía, como un perro, la garra de un leon, un pelicano ó una paloma para representar respectivamente y por extension las ideas de fidelidad, fuerza y fortaleza, amor maternal y pureza.

Era, pues, la escritura simbólica igualmente lenta y pesada y de ejecucion tan difícil como la geroglífica, y aunque más abundante en signos, carecia tambien de los necesarios para representar las ideas de accion, de modo, de tiempo, de lugar, de cualidad y de tantas otras relaciones como se establecen en el trato y comunicacion de los hombres por medio de los idiomas orales; inconveniente gravísimo al que habia que agregar, así la impotencia del sistema para la representacion específica de las ideas, como las innumerables dificultades con que habia de luchar quien tratara de leer escritos simbólicos para averiguar si los signos que á su vista se ofrecieran, se referian á la idea ú objeto que directa y propiamente representaban; ó habian de aplicarse por extension á otra ú otras con las cuales pudieran tener alguna analogía, y para determinar de qué clase pudiera ser ésta.

En presencia, pues, de tantos y tan gravísimos inconvenientes, ¿cómo habremos de extrañar que los representantes del politeísmo egipcio, únicos versados en este género de escritura como en el de la escritura geroglífica, fuesen tambien los únicos depositarios de las ciencias y de la civilizacion que precedió á la invencion de la escritura alfabética y que hiciesen de uno y otras un verdadero monopolio, utilizando su habilidad gráfica y su cultura científica para asegurar su influencia y predominio sobre los reyes y sobre los pueblos?

Es la *escritura ideográfica* propiamente dicha el arte de representar por medio de un signo diferente cada una de las diversas palabras de que se compone un idioma oral cualquiera. A esta clase de escritura pertenecen en primer lugar, la de los chinos, compuesta de más de 80.000 signos, en segundo la siglada ó singulada de los romanos, consistente en representar cada palabra por su letra inicial como *P. C.*, *S. C.*, *S. P. Q. R.*, *J. N. R. J.*, que se leían respectivamente *Patres conscripti*, *Senatus Consultus*, *Senatus populusque romanus*, *Jesus nazarenus rex judeorum*, de cuyo sistema se conservan vestigios entre nosotros, así en la numeracion escrita, en la

cual la *I*, la *V*, la *X*, la *L*, la *C*, la *D* y la *M* son signos de las palabras *uno*, *cinco*, *diez*, *cincuenta*, *ciento*, *quinientos* y *mil*, como en la escritura abreviada de nó escaso número de palabras de nuestro idioma, especial y señaladamente de las de que se componen las fórmulas de urbanidad y cortesía en el trato social, pues las iniciales *S. M.*, *S. A.*, *V. M.*, *V. A. R.*, *V. E.*, *V. I.*, *V. S.*, *V.*, que respectivamente sirven de signo á los tratamientos *Su Majestad*, *Su Alteza*, *Vuestra Majestad*, *Vuestra Alteza Real*, *Vuestra Excelencia* ó *Vuecencia*, *Vuestra Ilustrísima* ó *Usia Ilustrísima*, *Vuestra Señoría* ó *Usia* y *Vuestra Merced* ó *Usted*, no son otra cosa que las llamadas siglas ó singulas del pueblo-rey; y en tercero, el sistema de numeracion escrita por medio de los guarismos arábigos, cada uno de los cuales es la representacion de una palabra del idioma oral.

Infiérese de las precedentes indicaciones que si la escritura ideográfica propiamente dicha puede constituir un sistema completo de signos para la representacion de las manifestaciones externas del pensamiento del hombre y ofrecer incontestables ventajas sobre las llamadas geroglífica y las simbólica, no reune sin embargo condiciones necesarias de sencillez y de facilidad, dado el incalculable número que de aquellos exige el de palabras de cualquiera de los idiomas orales, por sencillo que sea, y la dificultad, por no decir absoluta imposibilidad, de que un hombre pueda llegar á retenerlos, formarlos y hacer de todos el uso y aplicacion convenientes, como lo prueba el hecho de que los chinos más estudiosos é instruidos, apenas si llegan á manejar una cuarta parte de los que componen su sistema, y el de que los romanos llegaran á proscribir el suyo de siglas ó singulas como tal sistema, por los inconvenientes y la confusion que ofreciera su lectura é interpretacion.

La insuficiencia é ineficacia de los sistemas ideográficos que acabamos de reseñar, dió margen á la invencion de las *escrituras fonográficas* compuestas de signos que, sin relacion alguna con las ideas, sirvieran para representar los diferentes sonidos de que se componen los elementos de los idiomas orales ó sean las palabras, y segun que esos signos lo fuesen directamente del sonido ó de los elementos del sonido llamados voz y articulacion, así las escrituras fonográficas se pueden dividir en *silábicas* ó *alfabéticas*, reservando además el nombre de *escrituras mixtas* y tambien el de *escrituras abreviadas* para las que

se componen de signos de entrambas especies y de algunos de los pertenecientes á las ideográficas, en cuyo caso se encuentra la *taquigrafía* á cuya clase de signos debieron pertenecer las célebres *notas tironianas* inventadas por el liberto del príncipe de los oradores romanos para que no quedaran perdidos los discursos que en el Senado y en el Foro se pronunciaban.

Para que un sistema de escritura pudiera llamarse propia y rigurosamente *silábico*, debería constar de tantos signos distintos como fuesen los sonidos puros, modificados, directos, inversos, simples y compuestos que la voz humana articula y con los cuales se forman todas las palabras de que se compone un idioma oral determinado; y como el número de idiomas orales es tan múltiple y tan variado, y como cada uno de ellos se compone de otro no ménos abundante de sonidos; sonidos que en el nuestro acaso excedan de quinientos, claro es que el de signos de cada sistema silábico habria de ser igual al de sonidos necesarios para la formación de las palabras del que por su medio se hubiera de representar. Ahora bien, tan considerable número de signos, difíciles de aprender, distinguir, retener y aplicar, habian de oponerse á la rapidez que cada vez se hacía y hace más necesaria en los procedimientos que la representación de la palabra exige, y por tanto nada tiene de extraño que á pesar de sus incontestables ventajas sobre los sistemas ideográficos, no haya llegado á inventarse ningun sistema de escritura exclusivamente silábico y que todos se hayan visto precisados á ceder el campo á la escritura propiamente dicha ó sea á la *escritura alfabética*, de la cual y de sus diversas especies, así como de las llamadas mixtas, abreviadas y otras, por lo que á los maestros de primera enseñanza en general y á los de la especial de sordo-mudos y de ciegos en particular importa su conocimiento, nos ocuparemos con la detención necesaria en los capítulos siguientes.

IV.

ESCRITURA ALFABÉTICA.—SUS VENTAJAS Y DESVENTAJAS EN LA INSTRUCCION DE SORDO-MUDOS.

Dada en el capítulo anterior una idea general del arte de escribir, con ligeras indicaciones sobre los sistemas conocidos bajo los nombres de escritura geroglífica, simbólica, ideográfica, silábica y alfabética, vamos á consagrar nuestras observaciones en el presente

á la escritura por excelencia que es la última de ellas, y á decir algo, aunque no todo lo que decirse podría, acerca de sus caracteres, variedades y aplicaciones.

Entendemos por *escritura alfabética* el arte de representar las palabras de que se componen los idiomas orales por medio de signos permanentes llamados *letras*, cada una de las cuales es á su vez el signo de una voz ó de una articulación.

Los diferentes sistemas de escritura alfabética, por el escaso número de signos de que se componen, signos que en nuestro idioma no pasan de 30 y aun pudieran reducirse á 25, como veremos al ocuparnos del método y procedimientos convenientes para enseñar á los sordo-mudos á pronunciar artificialmente, ha simplificado de tal modo el arte de dar permanencia á la palabra oral, que nada tiene de extraño, antes bien hallamos suficientemente justificado el afán con que todos los pueblos antiguos pretenden atribuirse la gloria de su invención.

Cuestión es ésta que ha dado mucho que hacer y no poco que discurrir á los eruditos y acerca de la cual no creemos que se haya pronunciado todavía la última palabra. En opinión de muchos, la escritura alfabética es uno de tantos entre los dones que la Omnipotencia divina comunicó ó infundió á nuestros primeros padres, mientras que otros atribuyen á Tubal Cain la invención de las letras con las cuales, dicen, escribió los sucesos ocurridos en su tiempo en dos columnas que el diluvio hizo desaparecer, si bien aseguran el alfabeto fué conservado y transmitido á la posteridad por el patriarca Noé.

Entre los que la consideran como invención posterior al diluvio, tampoco hay conformidad de opiniones. Atribúyenla unos á los fenicios, otros á los egipcios, otros á los hebreos y otros á los griegos, é igual divergencia existe acerca de la personalidad del inventor, adjudicada ora á Theut ó Thot llamado también Hércules fenicio, ora al patriarca Abraham, ora á Moisés, á Cadmo, á Palamedes, á Simónides y á otros muchos.

En medio de tantas y de tan encontradas opiniones, algunas de las cuales pugnan abiertamente con la verdad histórica, no es fácil saber á qué atenerse, y acaso esa divergencia nazca de que cada pueblo haya considerado como inventor de las letras á aquel de sus conciudadanos que, entre ellos, fuese el primero en conocerlas, aplicarlas y enseñarlas á los demás. Ni nos incumbe ni pretendemo

tampoco depurar la verdad, pero creemos que tan prodigiosa invencion debió hacerse entre los hebreos en el tiempo que medió desde la muerte de Jacob y de José en el país de los Faraones hasta la promulgacion de la ley escrita; suposicion fundada en varios pasajes de la Sagrada Biblia que por la índole de nuestro trabajo nos abstenemos de citar, y en el hecho incontrovertible de ser las Tablas de la ley escritas por el mismo Dios y el Pentateuco de Moisés los primeros y más antiguos monumentos del género de escritura de que ahora nos ocupamos.

Conviene distinguir en ella dos sistemas enteramente diversos que responden á la subdivision de los idiomas orales en orientales, semíticos ó asiáticos, y en occidentales ó europeos, á los cuales se da tambien el nombre de arjos y el de indo-germánicos.

A los orientales ó semíticos pertenecen, entre otros, los sistemas hebreo y arábigo, que no solo se diferencian de los occidentales ó europeos en la forma y número de las letras de que se componen sus respectivos abecedarios, sino tambien en la manera de escribirlas y de leerlas.

Dispónense las letras de los sistemas orientales en líneas horizontales y paralelas sobre las cuales se escriben y leen de derecha á izquierda dando principio por la última línea ó renglon de una plana y por la que nosotros llamaríamos página final de un libro, como sucede en la escritura hebrea; mientras que en los sistemas occidentales, aunque no varíe la disposicion de las líneas ó renglones, cambia el modo de escribir y de leer, puesto que las letras con que se representan las sílabas y las palabras, se escriben y leen de izquierda á derecha.

Infiérese de aquí el escaso fundamento con que algunos pretenden derivar del alephato hebreo las letras del alfabeto griego y las del abecedario romano ó latino de las cuales proceden la mayor parte de las usadas generalmente en Europa y América, sin otra alteracion que la del número mayor ó menor de modificaciones introducidas por el buen gusto ó por la necesidad en sus trazos esenciales y accidentales para dotarlas de belleza y claridad que favorezca la lectura, así como de sencillez que facilite su mejor y más rápida ejecucion; é infiérese tambien que los sistemas de escritura de letras en relieve inventados para poner esta rama de los conocimientos humanos al alcance de los ciegos y que estos desgraciados puedan escribir y leer, son sis-

temas mixtos, orientales en cuanto á la manera de escribir y occidentales en el modo de leer, puesto que las letras se trazan de derecha á izquierda y volviendo de abajo á arriba el papel despues de escrito, se leen de izquierda á derecha como en nuestros sistemas usuales.

Propia y rigurosamente hablando no hay sistema de escritura alfabética que no pueda llamarse convencional, pues todos lo son, así por el número de sus signos en armonía con el de sonidos de que es susceptible cada uno de los idiomas orales, como por su estructura y por las sucesivas trasformaciones que las letras de un mismo sistema han venido experimentando fundadas en la corrupcion ó en la correccion del gusto y en el progreso, estancamiento ó retroceso de la civilizacion y de la cultura de los pueblos.

El estudio de los diversos sistemas de escritura alfabética de carácter bastardo procedentes principal y señaladamente de la antigua itálica y conocidos entre los maestros del noble arte de escribir con los nombres de letra española, inglesa, gótica, francesa, anglo-americana, etc.; corresponde á la *Caligrafía* ó arte de formar las letras con perfeccion y hermosura, mediante el conocimiento de las reglas de proporcion, altura, anchura, grueso, inclinacion, distancias y enlaces de los diversos trazos que entran en su composicion; mientras que el de las alteraciones sucesivas en la estructura de las de un mismo carácter ó sistema, así como el de la diversidad de nexos ó enlaces y de abreviaturas introducidas en la serie de los tiempos, pertenece á la *Paleografía* ó arte de leer escritos antiguos.

La escritura alfabética propia y exclusivamente española, admite varias divisiones y subdivisiones que importa conocer; pero antes de explicarlas y de exponer los caracteres y aplicaciones de cada una á la instruccion de los desgraciados que carecen de alguno de los sentidos, conviene hacer algunas observaciones sobre sus ventajas é inconvenientes, ora se considere como medio de comunicacion, ora como recurso de enseñanza, en su aplicacion á la de los sordo-mudos.

Repetidamente hemos dicho que la educacion de éstos se dirige principalmente á darles conocimiento de uno de nuestros idiomas orales y añadiremos ahora que nunca podrán aprenderlo sin comprender previamente el valor absoluto y relativo de sus elementos que son las palabras, ó lo que es lo mismo, el

ideológico de cada una de ellas y las relaciones de precedencia y dependencia á que forzosamente han de someterse para la formación de la frase, sin lo cual tampoco podrían servir de expresión al pensamiento.

Ahora bien, para llegar al conocimiento del valor ideológico de la palabra, preciso es conocer previamente los elementos de la palabra misma, no sucesiva, fugaz y transitoriamente como sucedería apelando en primer término á la representación dactilológica del sonido y de sus elementos, sino simultánea y permanentemente, grabando, por decirlo así, en la inteligencia del sordo-mudo los signos que exterior y sensiblemente han de recordarla, por cuya razón no tenemos inconveniente en afirmar que la *escritura*, empleada ya como recurso de enseñanza, por nuestro inmortal Ponce de Leon, es, no sólo un medio preferible á la dactilología (con perdón sea dicho de los respetables maestros Piroux y Carton de cuyas opiniones nos apartamos con no poco sentimiento en este punto) sino el más á propósito por no decir el único, para iniciar al sordo-mudo en el conocimiento de nuestros idiomas orales. Y si no, dígasenos, ¿cuántas dificultades no habría que vencer, cuántos obstáculos con que luchar y cuál no sería la paciencia necesaria hasta lograr que un sordo-mudo aprendiera, conservara y reprodujera el nombre de los objetos si al propio tiempo no se le enseñaran las letras con que se escribe? ¿Cómo habría de entender y manejar los libros en que ha de adquirir los conocimientos prácticos del idioma y cuantos necesita para alternar decorosamente con sus semejantes en las diferentes esferas de la vida social?

Y ya que de este punto nos ocupamos, permitásenos decir que no ha faltado quien pretendiera negar á Ponce de Leon la gloria de haber aplicado antes que otro cualquiera este recurso de enseñanza á la instrucción de sordomudos adjudicándola á Pereira é invocado su afirmación como precedente y como fundamento de un nuevo método para enseñar la escritura en las escuelas comunes; mas aunque Ponce no explicó sino los resultados, debidos, decía él, á la industria que Dios se había servido darle, el testimonio de Vallés antes citado basta para probar que ese fué el primero y principal entre los medios empleados por él, y que Pereira no hizo en esta parte sino seguir la senda trazada por el hijo predilecto de San Benito.

La palabra escrita que para las personas

de sentidos expeditos no es sino la representación de la palabra oral, desempeña en la educación del sordo-mudo un papel de mayor y más considerable importancia, como que es el medio necesario para que las ideas penetren en su inteligencia y para que, reteniéndolas, pueda compararlas y pronunciar su juicio sobre ellas, ó lo que es lo mismo, para que pueda pensar. Por eso ve en cada palabra un todo sin distinción de partes y por eso cuando se ve precisado á recordar, escribiéndola, una palabra cualquiera, la palabra *pantalon* por ejemplo, no se preocupa del orden de colocación de las letras con que se representa, sino que cree haber hecho lo suficiente recordando su número y calidad, y escribiendo indistintamente *pantalon*, *pnatalon*, *paantlon*, etc., de lo cual se infiere que así como nosotros aprendemos y discurrimos con la palabra hablada y que ésta es el instrumento de las operaciones de nuestra inteligencia, el sordo-mudo realiza los mismos actos sirviéndose de la palabra escrita tan luego como ésta se ha convertido en signo de una idea, y en eso consiste otra de las ventajas de la escritura considerada como recurso de enseñanza en la educación de aquellos desgraciados.

Queda anteriormente indicado que la escritura es el medio más á propósito para iniciar al sordo-mudo en el conocimiento de nuestros idiomas orales, como único que entre auditivos é inauditivos puede, por serles común, conducir á ese resultado. Y ahora añadiremos que es también el único que, por la permanencia é inmovilidad de sus signos, no sólo da firmeza y consistencia á las ideas que se transmiten mediante su aplicación razonada, sino que se presta á la formación de cuadros sinópticos cuya importancia en la instrucción no puede racionalmente ponerse en duda, y permite la corrección, repaso y conservación de las lecciones, á la vez que las mismas distribución, combinaciones, cambios y trasposiciones que nosotros hacemos con la palabra oral; distribución, combinaciones, cambios y trasposiciones que en sentir de un reputado autor, son una fiel representación de las operaciones del entendimiento y favorecen considerablemente el estudio y la adquisición de conocimientos.

A las ventajas que acabamos de exponer se agrega la facilidad que tiene de asociarse ó por mejor decir, de amalgamarse con el dibujo. Según el mismo autor, el dibujo de un objeto con el nombre del objeto representado

escrito encima, debajo, á uno de los lados ó dentro de la figura misma si ésta solo representa los contornos, ofrecen á la vista del sordo-mudo la alianza más natural y más fácil para que llegue á comprender su significacion sin que haya lugar á la duda, y dibujo y nombre vienen á ser dos signos materiales y permanentes de una misma cosa, quedando la palabra escrita; si el dibujo se borra, como un vestigio, como un dibujo convencional ó como un signo de sobrada importancia que envuelve en sí mismo la idea á que sirve de representacion.

Háse creído por algunos que la escritura sería un recurso de enseñanza de mayores y más incontestables ventajas en la educacion de sordo-mudos si las letras, en vez de signos puramente arbitrarios, fueran la representacion de las posiciones del organismo de la fonacion en el acto de producir las. A semejanza del neerlandés Van-Helmont, para quien esa es la propiedad característica de las del alephato hebreo, no han faltado entre nosotros autores que pretendan sostener y aun se atrevan á asegurar que las de nuestro abecedario són una imitacion exacta, aunque grosera, del mecanismo de la pronunciacion.

Conveniente sería, en efecto, que así sucediera, porque la enseñanza no solo no perdería, sino que por el contrario, podría adquirir mayores condiciones de sencillez, facilidad y rapidez, con economía de tiempo y de trabajo y seguridad de más pronto y eficaces resultados, aunque lo creemos algo difícil, porque aun suponiendo que las actitudes llegaran á representarse por medio de las letras, siempre carecerían de esa representacion los movimientos del organismo. Creemos tambien, que tanto los autores á que nos hemos referido como el del *Alphabeti vere naturalis*, se han dejado llevar más allá de lo que debieran en su deseo de encontrar analogías que á nuestro modo de ver no existen entre las posiciones orgánicas y los caracteres que sirven para representarlas, tanto en el alephato hebreo como en el abecedario español, por más que algunos de ellos, como la o, sea efectivamente una perfecta imitacion de la forma que toman los labios al pronunciarla.

Junto á las ventajas que dejamos enumeradas, tiene la escritura no pocos inconvenientes que importa conocer, pues aunque á las ya explicadas pudiéramos agregar la de que como medio de comunicacion, es el único que puede favorecer la del sordo-mudo con la generalidad de los hombres cuando aquel desco-

noce la pronunciacion para hablar con ellos y la lectura labial para entender lo que le digan, es, sin embargo, más lento, pesado y embarazoso que la mímica y la dactilología; no sirve en general para las conversaciones familiares, ni puede emplearse en todo tiempo, lugar y circunstancias, porque requiere el uso de instrumentos, como papel ó pizarra, pluma, lápiz ó clarion, que no siempre pueden tenerse á la mano, ni es posible utilizarlo con toda clase de personas, porque aun cuando todas sepan hablar, no todas saben escribir; de donde se infiere la necesidad de apelar á otros medios de comunicacion y de enseñanza más cómodos y más generales, de que más adelante hablaremos.

PEDRO CABELLO Y MADURGA.

DATOS PARA LA HISTORIA DE LA TOXICOLOGÍA.

I.

Difícil, muy difícil es, que exista ciencia alguna, ó parte de la misma, más relacionada con el conjunto de conocimientos humanos y con todas las manifestaciones sociales, que la que se ocupa de los venenos, ó sea la toxicología. Sus hechos se hallan de tal suerte rodeados de interés, que no es posible la existencia de quien menosprecie ó mire con desden cuanto á ella se refiere. Los datos que suministra son faros que incesantemente iluminan el piélago oscuro de la vida. En ellos existe el horror que sale en toda su desnudez avergonzado de sus antros, forzosamente impelido por el irresistible empuje de la ciencia. Es una de las gangrenas sociales, cuyos dolores solo pueden ser mitigados, mas no abolidos por los consuelos científicos. A ellos, pues, es á quien hay que acudir para encontrar el único posible remedio dentro de la humana naturaleza. El químico suministra principalmente esos medios de alivio á tan inmensa desventura, pues él es quien posee la llave que abre los misteriosos secretos en que se halla envuelto un hecho, y el que descorre el denso velo que oculta las terribles asechanzas del fermento criminal que se vale de las sombras para herir con segura mano, confiado en una probable impunidad.

Vamos á indicar en el presente artículo algunas ideas relativas á la historia del envenenamiento y de los venenos, por tantos conceptos interesante y bajo tantos puntos de vista digna de fijar la atencion de todos.

¿Fueron los primeros envenenamientos debidos al acaso ó al crimen? Hé aquí lo que desde luego se ofrece á la consideracion del que por vez primera quiere penetrar en el interesante campo de la toxicología. La razon natural indica que debió ser primero el desgraciado accidente hijo de la casualidad, y que sirviese de leccion al malvado y lo emplease en sus perversos planes. El gran número de peligros de que se halla por do quier rodeado el hombre, lo atestigua sin género alguno de vacilacion y sin dar lugar á la menor sombra de duda. Ya lo hemos dicho en otra parte (1): el hombre se halla rodeado por todas partes de peligros. La calefaccion en torno de carbones encendidos lleva consigo la absorcion de un gas venenoso en alto grado, que es el óxido de carbono, el cual ha ocasionado no pocas víctimas. En la atmósfera que nos alienta y vivifica flotan multitud de sustancias que son otros tantos gérmenes mortíferos, constituyendo los miasmas. El agua cristalina, que con avidez bebemos, lleva en disolucion sustancias venenosas, y desgraciadamente no es pequeño el número de casos que se conocen de envenenamientos producidos por este medio. En otras ocasiones un vegetal que se supone alimenticio es un mortifero veneno, como acontece con muchos hongos, y otras veces el contacto inconsciente con sustancias tóxicas, como pinturas, gases nocivos, mordedura de reptiles, etc., ha sido causa de frecuentes envenenamientos, sin que haya intervenido la mano del criminal.

Es, pues, casi evidente que el envenenador ha nacido con posterioridad á la intoxicacion. El accidente ha precedido al crimen. Ya veremos cómo se ha desarrollado éste y la parte que ha tomado la ciencia para impedir sus horrorosos estragos.

II.

El autor de la *Iliada*, el inmortal Homero, habla del arte de preparar los venenos, y dice que pasó del Egipto á Grecia. Los sacerdotes egipcios de la secta denominada Thoth, únicos iniciados en la ciencia del *arte sagrado*, poseian multitud de secretos para la preparacion de varias sustancias venenosas. Circe, Medea,

(1) *Estudios sobre higiene popular.*

Locusto y otros mágicos, estaban habituados á la fabricacion de los venenos.

Por más que aparezca extraño, la mitología con sus delirios y sus creaciones fantásticas nos suministra alguna idea de la historia de la toxicología. Aquel conjunto de errores no era otra cosa que el reflejo de las ideas de la humanidad, y por consiguiente en ellas encontramos que el envenenamiento data de muy remota época, llegando á confundirse con ese período prehistórico, donde una densa nube borra los bien señalados límites del tiempo é imposibilita fijar con exactitud fechas determinadas.

Larguísimo es el período constituido por esa oscuridad, y por lo mismo se ofrecen no pocas ocasiones donde la fábula se encuentra casi tangente con la verdad histórica, llegando muchas veces á confundirse y á verificar interposiciones recíprocas, en términos que es muy difícil hacer una exacta y absoluta separacion de lo real y lo ficticio, de lo verdadero y lo falso.

Ya en la descripcion del Averno refiérese que se hallaba situado este sitio en la Campania, bajo un lago del mismo nombre que exhalaba emanaciones *mefíticas*, y que la hermosa Psiquis, de quien Cupido estaba perdidamente enamorado, fué al Averno á solicitar de Proserpina una caja de belleza, de la cual se refiere que comenzaron á salir, cuando se abrió, hediondos vapores capaces de producir la muerte.

El templo en que se hallaba el oráculo de Delfos se originó de una hendidura producida en la montaña de Fócida, de donde se desprendia un gas embriagador, del que se refiere la aventura de haberle respirado unas cabras, las cuales acto continuo comenzaron á dar grandes saltos, de igual manera que el pastor que las guardaba. Semejante maravilla, inexplicable para el vulgo, fué la causa de que en aquel sitio se erigiese un templo al oráculo de Delfos. El desprendimiento del ácido carbónico más ó ménos puro, da razon de este y otros semejantes hechos.

El Centauro Quirón hijo de Saturno y de Filira, que era mitad hombre y mitad caballo, fué, al decir de la mitología, uno de los sábios más eminentes de su tiempo. Retiróse á los montes, pasando su existencia en la caza y estudiando durante la noche el curso de los astros, y fué su gruta el centro donde concurrieron muchos de los héroes de su tiempo, entre ellos Esculapio, Nestor, Teseo, Ulises, Aquiles y Castor y Polux.

Murió el Centauro á consecuencia de una herida que en una rodilla le produjo una de las flechas de Hércules, impregnada en la sangre de la Hidra de Lerna.

Este es, por consiguiente, un envenenamiento, siquiera esté rodeado de todas las falsedades de la fábula y envuelto en la fantasía de la metáfora.

La laguna Estigia contenía en su fondo légamo que exhalaba emanaciones mortales.

A Medea la pinta la poesía como una envenenadora la más terrible de los tiempos mitológicos. Se vengó de una rival en amores, haciendo que vistiera envenenada túnica, á consecuencia de lo cual murió la víctima presa de los más horribles tormentos, así como también suministraba á sus enemigos ó á los que se atravesaban en su camino, cuando intentaba realizar alguna esperanza, copas con envenenados brevajes.

Circe también se valía de yerbas y ponzoñas para conseguir la desaparición de sus enemigos.

Vemos, pues, que en los tiempos mitológicos, siquiera sea de una manera vaga, tiene la toxicología que registrar en su historia algunos hechos, que carecen, como es natural, de sólido fundamento, pero no por eso dejan de señalar el primer resplandor de la idea de los venenos. Datan, por desgracia de muy lejos.

III.

¿Cómo podremos definir los venenos? Hé aquí un asunto que ofrece, como toda definición sus dificultades, por la imprescindible necesidad de condensar en pocas palabras todas las ideas que comprende el asunto definido.

Químicos, Médicos, Fisiólogos, Legisladores, Naturalistas, Farmacéuticos; diversos hombres de ciencia, en fin, han dado definiciones del veneno, habiendo algunos, como Cláudio Bernard, que han juzgado innecesario definirle. Nosotros creemos que la definición ménos exenta de inconvenientes es la que hace consistir los venenos en sustancias que, aplicadas al exterior ó interior del organismo vivo, pueden ocasionar alteraciones profundas susceptibles de terminar por la muerte. No puede aceptarse la idea en algunas obras expresadas de que la pequeña cantidad sea una de las frases que formen parte de la definición, pues esa palabra es relativa, porque cantidades mínimas de muchas sustancias venenosas, son benéficos medicamentos en

multitud de casos. Lejos entonces de producir la muerte ó alterar de una manera grave la salud, llevan en pos de sí la vida, el alejamiento del dolor, la vuelta al estado normal de una organización enferma, el consuelo, en una palabra, al desesperado que no puede soportar sufrimientos horribles.

Establecidas estas ideas preliminares respecto al asunto que nos ocupa, vemos que en el Asia, cuna del linaje humano y fuente asimismo de toda historia, es donde tenemos que acudir para encontrar algunos hechos que sirvan de base ó punto de partida á la historia de la toxicología.

Antioco II de Siria fué con astucia envenenado por su mujer Laodicea. Ptolomeo Epifano fué víctima de un veneno: Ptolomeo X envenenó á Berenice, y Cleopatra fué la envenenadora de Ptolomeo *el niño*. Por lo demás, el Egipto presenta gran cúmulo de materiales para escribir la historia de los venenos. Los sacerdotes egipcios empleaban como castigo la pena del albérrigo, que consistía en hacer beber á los sentenciados una preparación de hojas y flores de albérrigo, que empleaban contra los iniciados en los secretos alquímicos; que hacían traición á su juramento revelándolos. El veneno al cual debía las propiedades mortíferas esa preparación, era el ácido cianhídrico. De aquí, pues, que este cuerpo que la química debe al gran Scheele, el cual lo descubrió en el año 1782, fuera ya conocido, si no en su esencia, al ménos por sus efectos, muchas centurias antes de que para gloria de la ciencia y del país sueco, viese la luz el émulo insigne de Lavoisier.

Pasa como admitida opinión, que los egipcios conocían la fabricación de multitud de venenos, cuya industria tomaron de los griegos. La historia consigna que fueron ellos los primeros que establecieron como suplicio la ejecución de la pena de muerte por medio del veneno.

A los cartagineses no era desconocido tampoco el uso de los venenos, puesto que se consigna que se suicidó Anibal con el tósigo encerrado en su sortija.

La célebre cicuta, que sirvió de suplicio á Sócrates, se empleó frecuentemente en Grecia, y el gran orador Demóstenes, cuya tempestuosa elocuencia pasa como axiomática, valiéndose del veneno para proporcionarse una muerte ménos afrentosa que la que le preparaba el rey Filipo, á consecuencia de haber ultrajado en sus discursos la dignidad real.

En tiempo de los romanos se publicó una

ley estableciendo severísimos castigos contra los envenenadores y en la época de los Emperadores, fué cuando adquirió la mayor celebridad la perversa Locusta, y también cuando diferentes generales se suicidaron por haber perdido las batallas.

Pero las obras de la antigüedad son en extremo escasas en dar noticias acerca de la toxicología. El respeto á la moral, la obediencia á las leyes entonces vigentes, la repugnancia y el horror con que era referido y escuchado cuanto tenia relacion con los venenos, han sido las causas de este silencio, que, lejos de producir ventajas, ha ocasionado graves inconvenientes. No por ocultar una llaga se impiden sus extragos; no se extingue un incendio cerrando los ojos ó volviendo el rostro para no ver las llamas; son temores vanos los que asaltan á los partidarios de la ocultacion de la verdad, por más que esta sea todo lo amarga que en el caso presente; antes al contrario, la luz de la publicidad aclara el camino al hombre de ley para castigar; á la ciencia para investigar los hechos y á la sociedad para excluir de su seno á los carcomidos miembros que la ultrajan y vilipendian.

Galeno dice en su tratado *De los antidotos*, que los únicos autores que se han atrevido á explicar los venenos han sido Orfeo, llamado el Teólogo, Horus, Mendesio el jóven y algunos otros.

En un poema *sobre las piedras*, de autor anónimo, perteneciente segun todos los datos á los primeros siglos del cristianismo, se refiere que Teodamas, hijo de Priamo, expone á Orfeo las propiedades de las piedras y principalmente su virtud contra la mordedura de las serpientes venenosas. Cita como remedios en estos casos el topacio, ópalo, jaspé, diamante, rubí, esmeralda, etc. Intercala el autor diversidad de anécdotas referentes á los reyes de Troya, é imita aun cuando desgraciadamente, el estilo de Homero.

El autor más antiguo que ha señalado algunos detalles de la historia de los venenos, es Nicandro de Colophon, que vivió cerca de doscientos años antes de la era cristiana, hallándose en su obra muchas de las ideas que se encuentran en Dioscórides, Plinio, Galeno y Pablo de Egina.

Dice Dioscórides que, aun cuando los venenos son de muchas especies, su accion es bastante uniforme y se emplean para combatirlos, casi los mismos remedios; enumera los síntomas del envenenamiento y deduce en virtud de esta enumeracion, que es muy difi-

cil hallar un síntoma exclusivo de tal ó cual veneno. Afirma también que muchos de estos síntomas son propios asimismo de enfermedades comunes, sin que por eso los enfermos hayan sido víctimas de un tóxico. Implícitamente divide los venenos en unos que producen la muerte de una manera rápida y otros cuya accion es lenta y ocasionan enfermedades de duracion larguísima.

Se ocupa despues Dioscórides del tratamiento y dice, de igual modo que los demás autores, que lo primero que debe tratarse en un caso de envenenamiento, es de buscar el más breve camino para la expulsion del veneno, para lo cual aconsejan provocar el vómito por medio del aceite, del agua tibia, de ambas cosas mezcladas, del cocimiento de simiente de lino, de hojas de malva, etc. Despues de conseguido el vómito daban á beber una infusion de flores aromáticas, ó vino añejo. Exponen á continuacion de estas ideas, base de la antigua toxicología, tanto Dioscórides como Galeno, una lista de sustancias venenosas, de los reinos animal, vegetal y mineral, incluyendo en ellos las cantáridas, el ópio, el beleño, la cicuta, el acónito, los hongos, la sandaraca, el mercurio y algunos otros.

Acabamos de ver los primeros fundamentos de la toxicología, tanto bajo el punto de vista empirico como científico. Tratemos ahora de examinarla en las siguientes épocas.

IV.

En el pueblo árabe era muy frecuente el envenenamiento. Maimónides fué profundo conocedor de gran número de venenos. Algunos médicos de aquella época, como Avicena, Rasis y Mesue, escribieron sobre los antidotos. En el artículo donde se trata de la historia del oro, hemos consignado que las limaduras de este metal se usaron por Avicena como contraveneno de varios cuerpos.

Los árabes empezaron á usar los bezoáres como contravenenos, y distinguian el bezoar oriental y el occidental, estableciendo también diferencias respecto á la eficacia de unos y otros.

Arnaldo de Villanova es una de las grandes figuras de la ciencia química en la Edad Media. Créese que nació próximamente hácia el año 1240, y enseñó á fines del siglo XIII la medicina y alquimia en Barcelona. Arrojado de España por sus poco ortodoxas opiniones religiosas, se refugió en París primero y más tarde en Mompeller, donde desempeñó

por espacio de algunos años una cátedra en la facultad de Medicina, y despues pasó á Florencia, Nápoles y Palermo, mereciendola proteccion de las personas de mayor dignidad gerárquica, muriendo en un naufragio el año 1319. Arnaldo escribió gran número de obras, entre ellas las tituladas *Piedra filosofal*, *Rosario de los filósofos*, *Flor de las flores (Flos florum)*, y la llamada *De los venenos*, por cuyo motivo le citamos en este sitio.

Los conocimientos toxicológicos de Arnaldo de Villanova fueron, sin duda alguna, debidos en gran parte á las ideas que adquiriera en los escritos de Plinio, Dioscórides y Galeno. En la citada obra habla de los animales venenosos, citando á la víbora, escorpion, cocodrilo y dragon marino; en las plantas refiere las diferentes especies de beleño, comparando sus propiedades con las del opio: en cuanto á los minerales, menciona el oropimente, la cal viva, la cerusa, el litargirio, el vapor mercurial y el óxido de mercurio. No se olvida tampoco de los venenos sépticos, que califica de temibles, como acontece con varias sustancias en putrefacción, tales como la carne, huevos y pescados. Describe tambien los síntomas que más se marcan en el envenenamiento, como son la ansiedad precordial, esfuerzos para el vómito, dolores intensísimos en el estómago é intestinos, sudores frios, cara lívida y pulso desigual. Aconseja provocar el vómito inmediato, prescribiendo un cocimiento de menta y la titilacion en la garganta (*celeriter at vómitum provocandum*).

La historia de Italia en el siglo XIV es horrible bajo el punto de vista de los envenenamientos. El nombre de la célebre Lucrecia Borgia ha pasado á la posteridad indeleblemente unido al recuerdo de sus crímenes. Algunas otras naciones participaron de tan maléfica influencia, donde la opinion pública estaba tan alarmada, que se persiguió terriblemente á los judíos por haberles atribuido el propósito de envenenar las fuentes públicas; rumor que, casi siempre sin razon en diferentes épocas posteriores y hasta en nuestros dias, se ha reproducido en naciones diferentes y dirigido las inculpaciones contra determinadas clases sociales. Citase con este motivo el nombre de Bernardo Palissy, modesto alfarero, que ha sido una de las glorias científicas; el cual explicó satisfactoriamente el origen de las aguas minerales por la disolucion de algunas sales que se hallan á grandes profundidades de la tierra. Esta explicacion fué

dada á consecuencia de los ya citados rumores que durante las guerras de religion ocurridas en el siglo XVI circularon con profusion extraordinaria las ideas de haber sido envenenadas las fuentes públicas, cuya errónea creencia reconocia por causa la muerte instantánea de que eran víctimas los que descendian á los pozos; desgracia ocasionada por la presencia de gases irrespirables acumulados en el fondo de los referidos pozos.

Los siglos XVI y XVII ofrecen tambien en sus anales cuadro sombrío y aterrador bajo el punto de vista del número de envenadores. Es imposible á veces concebir la existencia de tanta maldad. La mente no abarca á comprender la magnitud inmensa de tantos y tan espantosos crímenes. La Toffana de Nápoles que dió su nombre al agua, que ha pasado del dominio de la historia al de la novela y del drama, en términos de mencionarla la poesía para expresar uno de los más terribles medios de producir la muerte, es un ejemplo patente del estado de criminalidad en la época á que nos referimos. La historia de la ciencia solo nos dice, respecto á la composicion del agua toflana, que era un preparado arsenical.

JOAQUIN OLMEDILLA Y PUIG.

(Concluirá.)

MISCELANEA.

En el teatro del Príncipe Alfonso hicieron su debut el miércoles último los hermanos Girard, y verdaderamente confirmaron la fama de que venian precedidos: sus notabilísimos ejercicios de flexibilidad y dislocacion, agradaron al público, que les aplaudió diferentes veces. Indudablemente los citados artistas han de proporcionar buenas entradas á este favorecido teatro.

Los entreactos se han convertido en verdaderos conciertos, pues la orquesta, dirigida por el Sr. Breton, ha introducido la costumbre de tocar en los intermedios escogidas piezas de concierto que dan nueva y mayor distraccion.

—El afortunado Circo de Price continúa siendo muy concurrido, y especialmente los viernes, dia de moda, en los cuales hay siempre un lleno completo. Los notables artistas que forman parte de la compañía son muy aplaudidos todas las noches en sus sorprendentes y variados ejercicios; pero el activo é inteligente empresario y director Sr. Parish, en su deseo de ofrecer al público, que tanto le favorece, las mayores novedades, ha contratado nuevos artistas, entre los cuales figura la notable familia Jackey, compuesta de doce personas, que viene precedida de gran reputacion y elogios de la prensa extranjera, y cuyo debut se verificará hoy sábado.