

EL DOLOR.

ESTUDIO DE PSICOLOGÍA-FISIOLÓGICA.

IV.

DURACION DEL DOLOR É INFLUENCIA DEL NÚMERO DE EXCITACIONES EN LA SENSACION DOLOROSA.

Siendo muy abstracta esta parte del problema, me veré obligado á entrar en detalles bastante difíciles de comprender, y por los cuales pido la indulgencia del lector.

La influencia de la duracion en el dolor, no creo que pueda comprenderse bien, si no nos damos cuenta de las leyes fisiológicas de la sensibilidad normal (1).

Si tomamos corrientes eléctricas débiles, no serán percibidas; si se aumenta gradualmente su intensidad, llegará un momento en que las percibiremos. Este momento será el límite de la sensacion distinta.

Este límite, variable segun los individuos, no es el mismo á medida que se va aumentando ó disminuyendo la excitacion. Sin embargo, parece como que debiera ser idéntico. Sea la línea O M, estando en O el punto de partida, donde la excitacion eléctrica es nula.



(Figura 1.^a)

y va creciendo hasta M. Si M se percibe distintamente supongo que A sea el límite de la sensacion. Si va decreciendo de M á O, el límite de la sensacion estará más atrás y se percibirá A', que será el límite perceptible que antes al ir de O á M no era percibido.

(1) Estos fenómenos los he demostrado yo por vez primera segun creo. Mis experimentos llevados á cabo en el laboratorio de M. Marey, en el Colegio de Francia, se expusieron sumariamente en una nota dirigida á la Academia de Ciencias (4 Diciembre 1876), y se hallan relatados con más detalle en mi Tesis inaugural (pág. 157-190).

Este hecho puede compararse á lo que sucede con respecto al sentido de la vista. Si seguimos con los ojos un objeto que se aleja, por ejemplo, un pájaro, podremos verle aunque esté muy lejos. Sin embargo, seria imposible verle á la misma distancia si en lugar de alejarse, se fuera acercando á nosotros.

Sea de esto lo que fuere, teniendo en cuenta esta particularidad que habria podido falsear los resultados si hubiese permanecido ignorada, se llega, por la exploracion de la sensibilidad mediante corrientes eléctricas, á comprobar varios fenómenos interesantes.

Sean dos excitaciones R y C, por ejemplo, aquellas que se provocan en los hilos de un carrete de induccion por la abertura y cierre de la corriente de la pila. Si están muy alejadas unas de otras, el individuo sujeto al experimento no percibirá nada, ni cuando se abra, ni cuando se cierre dicha corriente; pero si están muy cerca, percibirán una sensacion real.

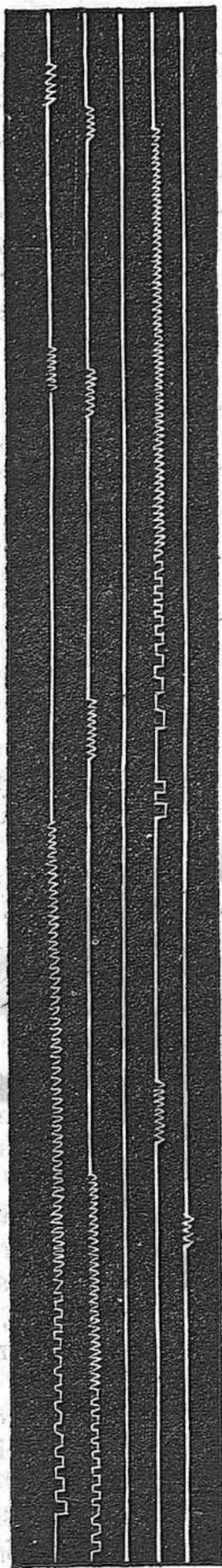
Parece, pues, que hay en este caso una suma de dos fuerzas $R + C$ y que separadas de hecho, puesto que existe entre el momento de aplicacion de cada una de ellas una duracion notable, obran sobre el cerebro como la suma de dos fuerzas.

Así, dos excitaciones pueden producir un efecto sensitivo, cuando están muy próximas, mientras que aisladas no producen efecto alguno.

Si en lugar de emplear solamente dos excitaciones, se emplea mayor número, obtendremos resultados más claros aún; una sacudida eléctrica, no origina nada, mientras que veinte muy próximas (500 por segundo), se percibirán con gran claridad.

Se llega á la demostracion del mismo hecho tomando corrientes eléctricas de variable intensidad, pero constante y de frecuencia gradualmente creciente. Si al principio el intervalo entre dos sacudidas es de un segundo, la suma no se verificará, porque el intervalo es demasiado grande; si este es de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ de segundo, la suma tampoco se establecerá y no habrá ninguna percepcion; pero si el intervalo no es más que de $\frac{1}{25}$ de segundo, habrá ya percepcion, porque la suma se ha verificado. Hallaremos la prueba direc-

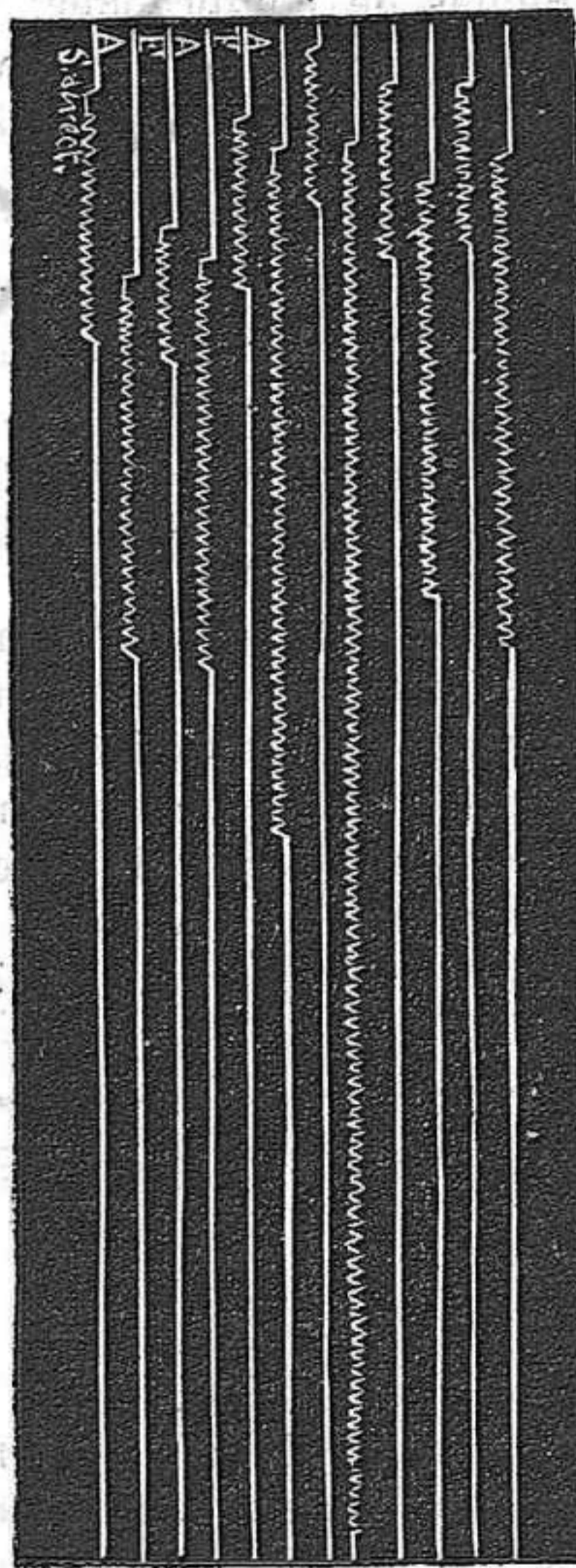
ta en el tratado gráfico siguiente (Fig. 2.^a) que



marca las interrupciones eléctricas de intensidad constante. Puede verse que en las líneas 1, 2 y 4 hay señales eléctricas de frecuencia creciente. Merced á una disposición especial del aparato, el sujeto sobre quien se hacia el experimento, detenía su movimiento en cuanto sentía, y por lo tanto, el mo-

mento de la percepción corresponde exactamente al final de las señales eléctricas marcadas en las líneas 1, 2 y 4. Se ve además que mientras están alejadas no hay percepción, pero llega un momento en que son lo suficientemente pequeñas para que la suma se haga.

Otra demostración, la cuarta ya, acerca del mismo hecho, y muy importante bajo el punto de vista de la percepción, puede darse, variando la intensidad de las corrientes, en lugar de la frecuencia. Por ejemplo: si se toman dos fuertes corrientes por una parte, y por otra dos débiles, que no se perciban fácilmente, pero que tengan ambas igual frecuencia, el momento de la percepción será casi instantáneo para las corrientes fuertes y muy retrasado para las débiles. El siguiente trazado (Fig. 3.^a) demuestra este fenómeno. Sobre



cada línea se ven las señales eléctricas que corresponden alternativamente á corrientes tan pronto muy fuertes, como muy débiles, aunque percibidas siempre con claridad. Las corrientes fuertes corresponden á las líneas A A, y las débiles á las líneas F F, de suerte que una corriente fuerte irá siempre seguida de una débil.

Cuando el sujeto sometido al experimento percibía una sensación, él mismo detenía el

paso de la corriente de la pila, como ya hemos dicho, y por consiguiente, el momento de detención de la señal corresponde exactamente al momento en que la sensación ha sido percibida. Se ve hasta qué punto la sensación está retrasada para con las corrientes débiles ($F < F'$), mientras que para las señaladas en A la sensación es muy rápida, instantánea, aunque el momento en que se detiene la señal no lo sea. La longitud de las líneas A A mide exactamente lo que los astrónomos han llamado ecuación personal.

Puede, pues, considerarse como cierto que para las excitaciones repetidas é iguales entre sí, el momento de la percepción está tanto más retrasado cuanto más débil es su intensidad, y tanto más rápido cuanto su intensidad es mayor.

Por último, he demostrado que la persistencia de una excitación en los centros nerviosos tiene una duración proporcional á la intensidad de la misma.

La conclusión general es que el número de las excitaciones necesarias para producir una percepción ó un movimiento es inversamente proporcional á la intensidad y frecuencia de estas excitaciones.

Todos estos hechos, todas estas leyes, nos permiten comprender con más exactitud que hasta el presente lo que es el trabajo cerebral. Es un fenómeno en un todo análogo al trabajo muscular, y he podido demostrar que en el músculo, la frecuencia, el número y la intensidad de las excitaciones estaban en la misma relación que para los centros nerviosos sensitivos, de suerte que á los trazados obtenidos mediante el músculo corresponderían los análogos obtenidos con la percepción, si ésta pudiera traducirse en una forma gráfica.

Empleando una comparación vulgar diremos que la transmisión de la excitación en el nervio se asemeja á la corriente eléctrica que pasa por un hilo metálico, mientras que la excitación de los centros provoca una conmoción análoga á la vibración de una campana, que sigue sonando después de haber sido tocada.

Relacionemos esta explicación con la fórmula que dimos antes: $S = F - F'$. Puede suceder muy bien que si tomamos una suma m de fuerzas F que obran durante un espacio de tiempo muy corto, aunque F sea inferior á F' , haya sensación, y entonces tendremos $F < F'$, pero $mF > F'$. Si suponemos que el tiempo t es aquel en que puede verificarse la suma nerviosa, tendremos la fórmula siguiente:

$$S = \frac{m}{t} F - F'$$

Es claro que esta fórmula no es otra cosa más que la expresión de un hecho y no debe tomarse en un sentido matemático riguroso. En primer lugar, es evidente que la resistencia de los centros nerviosos con la excitabilidad es bastante variable, y por consiguiente F' está muy lejos de ser una fuerza constante aun en un solo individuo; á intervalos muy próximos.

En segundo lugar, no es una sencilla adición, una suma m de fuerzas, pues las fuerzas F durante el tiempo t no permanecen constantes, sino que van decreciendo desde el principio hasta el fin del tiempo t .

De todos modos, queda demostrado que hay entre la contracción muscular y el acto cerebral una analogía incontestable. En el músculo hay en el estado normal cierta elasticidad; en el cerebro es una fuerza análoga, que la excitación debe sobrepasar para producir un efecto sensitivo, y las fuerzas exteriores van acumulándose en los centros nerviosos, á producir un efecto proporcional á la duración, lo mismo que á la intensidad de la excitación.

Parece que esta comparación entre el órgano del pensamiento y el del movimiento presenta algunas ventajas bajo el punto de vista de la dinámica fisiológica. Muestra que el cerebro representa á la par una fuerza de tensión y otra de desprendimiento. Como excitador de las acciones musculares, obra como fuerza de tensión, como receptor de excitaciones sensitivas, como fuerza de desprendimiento; quizá podríanse reunir todas las excitaciones musculares en una prodigiosa serie de excitaciones sensitivas anteriores acumuladas y transformadas; pero esto no es más que una hipótesis, y las ciencias biológicas no se contentan con las hipótesis.

El estudio del dolor se ha aclarado extraordinariamente, merced á estos hechos relativos á la sensibilidad normal, y es fácil demostrar que el dolor y la percepción sensitiva están sometidos á las mismas leyes y que todo se verifica como si el dolor fuera una sensación fuerte.

Hé aquí un experimento muy sencillo que viene en apoyo de lo que indico:

He mandado construir una pinza de presión graduada, cuyos dientes son delgados y están redondeados, de modo que se puede coger un repliegue cutáneo entre ellos. Se va aumentando rápidamente la presión hasta el

momento en que se siente la piel comprimida fuertemente, dejando entonces la pinza. Al cabo de unos breves momentos, el dolor, que no existía en un principio, empieza á aparecer. Viene gradualmente, como por oleadas; cada segundo que transcurre es una lanzada dolorosa, pero más dolorosa que la precedente, de suerte que el dolor concluye por ser insoportable. Como es natural, la presión de la pinza no ha aumentado, sino que la misma excitación, acumulándose, ha concluido por producir el dolor.

Aquí tenemos, pues, un experimento que todo el mundo puede reproducir fácilmente, y que demuestra del modo más serio la influencia de la duración de la excitación sobre la sensación dolorosa; una excitación moderada, pero prolongada, produce el mismo efecto á la larga que una más fuerte, pero que dura ménos tiempo.

Podría, además, citar muchos más ejemplos. Un golpe violento en el pié, determina primero una sensación de contacto, y tan solo más tarde, algunos décimos de segundo después, la sensación dolorosa.

Cuando se ha herido uno con un instrumento cortante, la primera sensación que se experimenta es de contacto, y por regla general, siendo estos instrumentos de metal, una sensación de frío. Los poetas de la antigüedad han descrito el frío glacial que origina una hoja acerada que se introduce en el pecho, y esta observación es muy exacta; lo que se siente en un principio es el hierro, que parece extraordinariamente frío, y después que pasó el momento en que se hizo la incisión, ó en el que salió el bisturí, se experimenta la sensación de una cruel desgarradura.

De suerte, que podemos considerar como demostrado que para el dolor, como para la percepción, es necesario que trascorra un tiempo apreciable, y que la percepción sensitiva sea anterior á la sensación dolorosa.

Parece como que hay entre la percepción sensitiva y el dolor la misma relación que entre la no percepción y la percepción sensitiva. Así, hemos demostrado más arriba que las corrientes eléctricas, interrumpidas con frecuencia y repetidas, despertaban una percepción que estas mismas corrientes, aisladas ó separadas por un largo intervalo, no podían reproducir. De igual manera estas corrientes aisladas, bastante fuertes para percibirse bien, pero lo suficientemente débiles para no ser dolorosas, lo son en alto grado cuando se suceden con gran rapidez, pues sus efectos se

acumulan en los centros nerviosos para originar una sensación muy fuerte.

Volvamos á recordar la fórmula arriba indicada:

$$S = \frac{m}{t} F - F'$$

Parece que el dolor depende únicamente de la intensidad de S , es decir, del exceso de $\frac{m}{t} F$ sobre F' . Ahora bien; este exceso se puede expresar con gran claridad diciendo que es un cambio de estado de los nervios y de los centros nerviosos. Cuanto mayor es el exceso, más considerable es el cambio de estado, y por lo tanto, el dolor se origina siempre que hay un cambio notable de esta naturaleza en los nervios. El comprender de este modo el dolor no es una sencilla cuestión de palabras, pues esta definición nos permite concebir la utilidad del dolor. En efecto, es preciso que el organismo esté advertido del estado de los órganos; es necesario que todo cambio de estado vaya acompañado de una advertencia penosa, dolorosa, que nos obligue á rehacer nos contra la causa que obra de este modo. Ahora bien; cada vez que un nervio cambia violentamente de estado, hay una percepción sensitiva fuerte, y por lo tanto, dolor; y al introducir en la fórmula los valores m y t , que indican el número de excitaciones y la duración de su acumulación en los centros nerviosos, no hay necesidad de recurrir á ningun otro dato desconocido.

Reasumiendo, nos hallamos con dos leyes relativas al dolor:

6.º *El dolor es la percepción de un cambio de estado, brusco y considerable en los nervios y en los centros nerviosos, y esta advertencia es necesaria á los seres vivos para incitarles á mantener sus órganos en el estado fisiológico favorable.*

7.º *Las excitaciones sensitivas no dolorosas, acumulando su acción en los centros nerviosos, concluyen por ser dolorosas.*

8.º *A consecuencia de este acúmulo de excitaciones, la percepción dolorosa está retrasada con respecto á la sensitiva.*

Otro carácter del dolor es la vibración penosa que le sigue, y que á mi entender le constituye casi en totalidad. Ved un enfermo á quien se ha hecho una herida incisa; grita en el momento de la operación; ésta ha durado apenas un segundo; y el enfermo, en el momento en que se queja, debía haber cesado de sufrir. Empero, por desgracia no es así, pues el paciente gime y se queja durante algunos minutos, del dolor que ha experimentado, y

que realmente sufre aún. Sus contorsiones y sus quejas prueban que el dolor persiste y que no ha cesado con la incision, como se dice vulgarmente. Nada más natural que exclame: «esto me hace daño,» puesto que lo atribuye todo al momento de la incision; mientras que, realmente, la sacudida nerviosa es lo que ha originado el dolor. Suponed que un segundo despues de la operacion ya no sufra por la incision, y que sienta lo mismo que si le hubieran abierto el absceso seis meses antes; realmente no habria por qué compadecerle, puesto que no se quejaría.

Tomemos otro ejemplo más claro aún. Una chispa eléctrica dura apenas una milésima de segundo; supongamos que una centésima; ahora bien: si el carrete de induccion es muy fuerte y el foco de electricidad muy intenso, el dolor que origina esta rápida excitacion será terrible. Sin embargo, ¿puede decirse que un dolor que dura una centésima de segundo es cruel? Realmente se sufre mucho más tiempo; por espacio de diez minutos se conserva una penosa conmocion dolorosa, un verdadero dolor; pero sufrir durante tan poco tiempo no es sufrir, y por mi parte no tendria inconveniente en experimentar un dolor, por muy agudo é intenso que fuera, si no habia de durar más que el breve espacio de una centésima de segundo, con tal que no dejara tras sí ni rastro, ni recuerdo.

De suerte, que el dolor está formado casi en totalidad por el recuerdo del dolor, ó mejor aún, por una excitacion dolorosa fuerte, que conmueve el sistema nervioso y la conciencia durante cierto tiempo, mucho mayor que el de la excitacion. Es preciso recordar siempre la campana, que resuena durante algun tiempo cuando ha sido tocada fuertemente. De igual manera *vibra* el sistema nervioso despues de una excitacion fuerte, y la duracion de esta vibracion mide la duracion del dolor. Esta observacion me parece fundamental para el estudio de los fenómenos de la memoria y del recuerdo. Con efecto; el tiempo presente no existe, por decirlo así; el momento en que escribo está ya muy lejos de mí, y si me parece presente, es que su recuerdo es muy vivo y duradero; el presente es, pues, un recuerdo muy reciente; es una vibracion que no está borrada ni para los fenómenos dolorosos ni para los sensitivos, y más genéricamente aún, para todas las manifestaciones intelectuales. El pasado se confunde, pues, con el presente; el recuerdo reciente de una excitacion fuerte, es comparable á la percepcion misma de esta

excitacion, y seria no solamente una falta de sentido comun, sino hasta un error científico, el querer limitar la duracion de una percepcion á la duracion matemática de la excitacion que ha provocado.

Hay aquí dos fenómenos que son correlativos; por una parte, la duracion necesaria de la excitacion, por otra, la persistencia de la misma. Por regla general, el dolor no sobreviene inmediatamente, es preciso algun tiempo para que se produzca y para que desaparezca. Sucede con él como con una especie de inercia que hace que una masa cualquiera necesite cierto tiempo para entrar en vibracion y que esta vibracion persista mucho más que la aplicacion de la fuerza que la provocó.

Hay un hecho sobre el cual deseo que se fije la atencion, y es que todos los anestésicos en general y muy particularmente el cloroformo, obran sobre el dolor, suprimiendo esta vibracion prolongada (1). Un enfermo medio cloroformizado se defiende y grita durante la operacion, pero los signos del dolor no persisten sino poco tiempo despues.

En el momento en que se hace la incision que excita fuertemente el nervio, el enfermo lanza un grito, despues se calla y sigue durmiendó; cuando se ha despertado no ha conservado recuerdo alguno de lo que ha sucedido. Tambien con frecuencia se ve que un grito doloroso finaliza con un alegre cántico, como si en el cerebro envenenado, las impresiones pasaran sin dejar huella. Idénticos fenómenos ocurren con el cloral y el ópio. Parece como que la sensibilidad está embotada, no tan solo porque el dolor nervioso es ménos fuerte, sino sobre todo, porque persiste ménos tiempo y el recuerdo de una excitacion dolorosa está como borrada, ha disminuido por decirlo así, y se apaga rápidamente en la dormida conciencia.

De aquí que deduzcamos la siguiente conclusion, plenamente justificada por lo precedente:

9.º *El dolor está constituido por una conmocion del sistema nervioso sensitivo y de la conciencia, que persiste mucho más tiempo que la causa que la ha producido.*

10. *Los anestésicos actúan muy principalmente suprimiendo el recuerdo y la vibracion dolorosa, lo cual equivale á la supresion del dolor.*

Pasamos ahora á un orden de hechos mé-

(1) Véanse LOS VENENOS DE LA INTELIGENCIA y los artículos sobre el cloroformo. *Revista Europea*. Tomo 12, números 39 y 40. (T. y L.)

nos genéricos quizás, pero todavía muy frecuentes; me refiero á los dos caracteres especiales del dolor: la *irradiacion* y la *intermitencia*.

Notemos ante todo el raro contraste que existe, para la sensibilidad dolorosa, entre los gruesos troncos nerviosos y las últimas ramificaciones cutáneas de los nervios. Una gran quemadura que interese la mitad de la pierna es mucho menos dolorosa que la quemadura del nervio ciático, un grano de polvo en la conjuntiva ocular hace casi tanto daño como una bala que atraviesa el muslo, y no hay ninguna rigurosa relacion que pueda establecerse entre la excitacion misma y la percepcion de esta excitacion; de otro modo, á consecuencia de la disposicion de los nervios en su periferia, puede suceder que una excitacion muy débil sea muy dolorosa, y en cambio una excitacion fuerte de los troncos nerviosos, no se sienta con tanta intensidad.

Un experimento muy curioso demuestra cuál es la influencia de los órganos nerviosos periféricos que refuerzan la excitacion. Si una rana está envenenada con la estrignina, su sistema nervioso sensitivo-motor se halla excitado de tal suerte que la menor impresion en la piel, el más ligero contacto producen un tétano general de todos los músculos: pero si en lugar de tocar la piel se toca el nervio mismo, que es evidentemente el único conductor de las impresiones sensitivas, no habrá tétanos de ninguna especie. Obrando con precaucion, he podido destruir por completo el nervio con el hierro enrojado, sin provocar esta reaccion refleja, que la menor excitacion táctil provoca tan fácilmente. Este experimento es muy instructivo, pues demuestra el papel importante que representan en toda excitacion nerviosa los aparatos nerviosos de la periferia tegumentaria.

Es muy probable que suceda con la sensibilidad al dolor lo que con la excito-motricidad medular, y que las lesiones traumáticas de la piel, exciten mucho más los centros que las lesiones traumáticas de los nervios. Hay aquí evidentemente para los nervios de la sensibilidad general un hecho análogo á la excitabilidad de los nervios especiales. Las impresiones lumínicas no excitarían ni el nervio óptico, ni los tubérculos cuadrigéminos, ni los centros grises de las capas ópticas, si actuaran directamente sobre estos órganos; pero cuando hieren la retina, obran de tal modo que la retina y por ende el nervio óptico son excitados; ha habido, pues, refuerzo de la

excitacion, por el intermedio de la expansion nerviosa retiniana, dispuesta de tal modo que es sensible á las excitaciones luminosas. Esta exquisita sensibilidad se encuentra también en el órgano del oido, como quiera que la membrana basilar y las fibras de Corti refuerzan la excitacion de las ondas sonoras. Estas, obrando directamente sobre el tronco nervioso no podrían originar ningun efecto sensitivo; pero actuando sobre las expansiones del caracol membranoso, están reforzadas y pueden ser percibidas.

Bajo el punto de vista de la naturaleza misma de la corriente nerviosa, esta cuestion tiene una gran importancia, por más que sea aun muy oscura, y es probable que la fisiología nerviosa progresará en este sentido. Los experimentos hechos hasta ahora, están muy lejos de aclarar la cuestion: no son más que hechos sueltos, pero cuya síntesis total, que permita dar una exposicion dogmática de la trasmision de las excitaciones por los nervios, no está ni siquiera bosquejada. Sea de esto lo que quiera, el papel de las expansiones nerviosas terminales es notable lo mismo para las excitaciones sensoriales, como para las sensitivas del tacto y del dolor.

Quizás conviene relacionar con estos hechos, el fenómeno extraño é inexplicable que han llamado algunos patólogos *estupor local*. Cuando un miembro está afectado por un violento traumatismo, como una bomba, un pedazo de obús, la trituracion por un engranaje, etc., el dolor es casi nulo; es una sensacion de molestia y de abotagamiento más bien que el dolor agudo que debia tener lugar si la excitacion (fuerte ó débil) del nervio estuviera en relacion directa con la sensibilidad dolorosa.

El dolor tiene, pues, otros caracteres que parecen ser bastante generales; me refiero á la irradiacion y á la intermitencia.

Si se electriza la piel mediante las puntas, la sensibilidad está lo suficientemente despertada para que las corrientes débiles sean muy desagradables. Parece entonces que al rededor de cada punta hay un círculo de difusion, tanto más extenso cuanto más intensa es la corriente. Del mismo modo, en los dolores patológicos el paciente refiere su mal á un sitio tanto más limitado, cuanto más débil es el dolor; pero si éste es ya más intenso, le referirá á todo el miembro enfermo.

En cuanto á la intermitencia, es una ley general y que tiene muy pocas excepciones. Parece que el sistema nervioso actúa por una

série de cargas y descargas sucesivas, de suerte que despues de un dolor agudo hay un descanso, despues un nuevo dolor y así sucesivamente, del mismo modo que la contraccion del corazon ó sistole va seguida de un descanso ó diástole, para empezar nuevamente su contraccion. Sin embargo, un dolor sordo persiste siempre, y no hay intermitencia más que para las lanzadas agudas é insoportables. Si se pudiera dar una comparacion algo caprichosa, diríamos que es como una nota baja sostenida constantemente con notas interrumpidas una octava por debajo.

En la mayoría de las enfermedades se encuentran estos dos fenómenos del dolor: irradiacion é intermitencia. Los médicos se esfuerzan en combatirlos, y lo consiguen á veces: en efectó, la morfina y los alcaloides del ópío obran muy bien sobre la irradiacion, que disminuye muy pronto, y asociados con el sulfato de quinina triunfan de la intermitencia. Por lo demás, esta intermitencia se manifiesta á intervalos, á veces muy considerables, como en las fiebres intermitentes, es decir, al dia siguiente y aun todas las cuarenta y ocho horas.

El dolor que procede del gran simpático tiene un carácter particular, sobre el cual deseo llamar la atencion. Los enfermos que sufren dolores intensos cuyo asiento es una de las vísceras abdominales, se sienten atacados de un terror vago y están como abrumados por el dolor. Conforme á la frase de un antiguo autor, parece como que las operaciones de la naturaleza están suspensas; es imposible verificar ningun esfuerzo voluntario; esa angustia general, ese estado de ansiedad y depresion, se encuentra siempre que se excitan violentamente los nervios simpáticos, ó, lo que es lo mismo, cuando se hallan excitados los centros sensitivos de estos nervios. Así, la náusea provocada por el vértigo ó por el mareo, va acompañada de una depresion profunda, que llega en ocasiones hasta el síncope. La energía, el resorte moral que origina la voluntad y el yo, no existen ya. Verdaderamente este dolor es más bien que dolor un abatimiento del yo. El equilibrio entre la voluntad y el sentimiento ha desaparecido, y el sentimiento ha destruido la voluntad. La inteligencia propiamente dicha, como facultad de concepto y juicio, está intacta; pero esa parte de la inteligencia llamada atencion, y que es quien provoca el esfuerzo muscular, está abolida. Lo propio observamos en los envenenamientos del cerebro. La voluntad y la

atencion son las que están afectas en un principio, en tanto que la imaginacion, la memoria y el juicio están más bien sobreexcitados. El dolor que no procede del gran simpático, obra un poco en este sentido, pero en un grado menor, y puede decirse que la abolicion de la voluntad y de la actividad muscular es debida muy principalmente á la excitacion intensa de los nervios del gran simpático.

Podemos, pues, añadir á las anteriores conclusiones, las siguientes:

11. *El dolor se irradia, tanto más, cuanto es más intenso.*

12. *Aun cuando la excitacion sea constante, parece intermitente.*

13. *Las expansiones nerviosas colocadas en la periferia cutánea refuerzan las excitaciones nerviosas, y por lo tanto, la piel es relativamente más sensible al dolor que los troncos nerviosos.*

14. *La excitacion procedente del gran simpático determina una angustia y una depresion profundas y paraliza la actividad psíquica.*

No podríamos llevar más lejos este estudio, sin entrar en el dominio de la patologia, así que nos contentaremos con haber tratado de establecer por medio de hechos las causas inmediatas del dolor fisiológico.

Hubiéramos podido generalizar más aún, pues, toda excitacion desagradable, toda sensacion penosa es un dolor; un sonido discordante, un olor fétido, una luz deslumbradora, un sabor amargo, son percepciones que podrian muy bien considerarse como dolorosas. Sin embargo, estas son todavía cuestiones muy oscuras para estudiarlas con fruto, y es más oportuno detenerse ante estos problemas, que tratar de resolverlos con datos insuficientes: *melius est sistere gradum quam progredi per tenebras.*

Sea lo que quiera, dedúcese de lo precedente el siguiente hecho genérico, á saber: que el dolor es la resultante de la excitacion fuerte de un nervio sensitivo. Esta excitacion no es otra cosa que un cambio de estado violento en el equilibrio de nuestros órganos. Cualquiera que sea la teoría adoptada para explicar el origen del hombre, el dolor debe considerarse como una funcion saludable, que nos obliga, con crueles advertencias, á cuidar nuestro organismo y á evitarle cambios de estado bruscos, que no tardarian en destruirle si de ellos no tuviéramos noticia. Bajo este supuesto tan solo, el dolor no es un mal, pues si la naturaleza no impusiera al in-

dividuo y á la especie el deber de vivir, el dolor moral ó físico seria un azote inexplicable.

CÁRLOS RICHEL.

(Traducción de M. Tolosa y Latour.)

MOVIMIENTO NOVÍSIMO

DE LA FILOSOFÍA NATURAL EN ESPAÑA.

III.

FÍSICA.

Entrando luego más especialmente en su asunto, propónese el exámen de la *energía*, el *trabajo* y los estados de la *energía* (1). Fija la distincion entre *energía* y *fuerza*, considerando á la primera como caracterizada por la unidad, y á la segunda por la particularidad y determinacion. Esta distincion se precisa despues por dos diferencias que, aunque algo exteriores, no carecen de importancia. Es la primera, que la palabra *fuerza* se aplica á la *causa inmediata de cada uno de los fenómenos*, al paso que «*la de energía sirve para denotar la causa comun de todos los cambios físicos, no existiendo sino una sola en la Naturaleza.*» Consiste la segunda en que «*la fuerza ha sido definida como causa que produce movimiento ó tiende á producirlo, siendo preciso por tanto concebir racionalmente, pero de todas suertes de un modo hipotético, como verdaderos movimientos, á los fenómenos térmicos, lumínicos, etc., si á ellos ha de hacerse extensivo aquel concepto: en tanto que la palabra *energía* expresa opuestamente la causa de toda variacion sin prejuzgar su naturaleza.*» No haremos al autor responsable de la escasa propiedad de los nombres que aplica á estos conceptos, ya que son los tradicionalmente admitidos en el tecnicismo científico, que hoy por hoy seria hartó difícil corregir.

Teniendo en cuenta la magnitud de una modificacion y la consiguiente intensidad del esfuerzo que la produce, llega á concebir, como lo hace tambien Rankine, la noción del trabajo, bajo un punto de vista completamente general, sin necesidad de tener en cuenta para formarla los fenómenos particulares de la traslacion de una masa y del camino por ella recorrido. Reconócense y se definen aquí tambien los dos estados, *potencial* y *actual*, que

presenta la energía natural, como la del espíritu; pero mediante algunas reflexiones encaminadas á mostrar bajo qué forma son ambos estados igualmente precisos y mutuamente complementarios, se rectifica el sentido abstracto y anti-real con el que ha sido esta distincion expuesta por Rankine.

Las tres fundamentales proposiciones de este sabio respecto de la homogeneidad de todos los géneros de energía y trabajo, la impotencia de las acciones recíprocas de las partes constitutivas de un cuerpo para alterar su energía total, y el modo como se engendran los esfuerzos por la energía actual, son considerados aquí tambien como bases para la construccion de la Física. Mas importa mucho notar el sentido real con que nuestro autor considera estas leyes, en oposicion al abstracto y mecánico con que por primera vez fueron enunciadas. Siendo muy conciso en esta parte el estilo de la obra que analizamos, no es posible que nos detengamos en una exposicion detallada de todas las afirmaciones importantes que han sido formuladas aquí, so pena de haber de reproducir la Memoria misma: baste indicar que, en vez de deducir de aquellas leyes que la cantidad total de energía que la Naturaleza encierra no sufre alteracion, muestra que este principio indiscutible, que viene comprobado por otra parte en el estudio de las fuerzas vivas y en la ley de igualdad entre la accion y la reaccion, bases de la Mecánica, es una simple consecuencia del carácter sustantivo de la Naturaleza, en el cual se funda la imposibilidad de que la fuerza natural se comuniqué á nada exterior á la Naturaleza misma, y de que ésta pueda hallar en otro sér á ella ajeno la fuente de sus variadísimos cambios.

Una vez sólidamente asentado todo esto, y valiéndose de las demostraciones matemáticas de Helmholtz, para afirmar que todas las acciones pueden ser reducidas en el cálculo á la consideracion de las *fuerzas centrales*, se establecen las relaciones entre la energía actual y la potencial, en la misma forma en que lo hace el físico alemán; se expone la noción de los denominados por Rankine «*sistemas equivalentes de los equilibrios potenciales interno y externo,*» y se señalan las condiciones en que se realizan la trasformacion y trasmision de la energía, aceptando las denominaciones propuestas por el mismo, de funcion *metamórfica* y *metabática*. Mas como el Sr. Serrano Fatigati no se deja arrastrar por el fanatismo simbólico que á tantos extravíos conduce, vi-

(1) *Una leccion de Física general*, capítulo 1.º, pág. 16.

ciando en gran parte los servicios, por otro lado estimabilísimos, que á algunas ciencias naturales ha prestado la aplicacion matemática, sino que tiene en cuenta en cada punto la relacion adecuada del símbolo con la realidad, evita incurrir en el error de Rankine, rectificando la afirmacion de éste de que la energía actual pueda ser transmitida de un cuerpo á otro sin transformarse en parte, cosa que, aun prescindiendo de la inexactitud del lenguaje, es manifiestamente falsa.

Con algunas ligeras consideraciones sobre el modo segun el cual puede ser juzgada la actividad natural bajo el punto de vista de la evolucion, y un breve resúmen de todo lo en ella expuesto, termina la obra que venimos analizando. Nótase en este libro que los cambios más profundos que en él se proponen, respecto del sentido reinante hasta el dia, se hallan expuestos con suma suavidad en la forma, como si el autor se hubiera preocupado más de inducir á los físicos á adoptar su doctrina, enlazándola con sus precedentes históricos, con los cuales pretende no aparecer en marcado desacuerdo, que de hacer resaltar el valor y la novedad de sus concepciones.

Respecto de la direccion biológica de la Física, no se ha publicado hasta ahora en nuestra patria libro alguno completo en que se desarrolle enteramente un plan semejante al anterior. Las doctrinas más generales en que se comienza á bosquejar lo que podrán ser un dia estos estudios, se encuentran indicadas en la Introduccion del libro antes citado, *Estudios sobre la célula*, y en los Preliminares del titulado *Estudio fisico del glóbulo sanguíneo* (1).

En el primero de estos trabajos, despues de confirmar nuevamente los conceptos de Naturaleza y vida expuestos en obras anteriores y de señalar las diferencias que separan el organismo del mecanismo, inspirándose para esta distincion,—segun el autor indica en una nota,—en la doctrina sostenida por Schelling en su obra titulada *Del alma del mundo*, se declara el verdadero concepto de la Física

(1) Tampoco existen muchas obras de esta direccion en el extranjero: nosotros no conocemos por nuestra parte ninguna que deba ser incluida bajo la denominacion de *Física biológica*, sino la publicada por Gavarret con el título de *Fenómenos físicos de la vida*. Compónese este libro de varias cuestiones tratadas con bastante desorden, y no se manifiesta en él aspiracion alguna á constituir la *Física biológica* bajo un plan verdaderamente científico. Los demás tratados publicados en diversas lenguas, de que nosotros tenemos noticia, son tan solo físicas médicas, meras aplicaciones de la Física corriente al arte de curar.

biológica, se determinan los límites de las diversas esferas que comprende, y se fija el carácter de particulares posiciones del proceso orgánico que revisten las llamadas fuerzas fisico-químicas. Afirmase aquí desde luego que la célula es un primer estado elemental de todo organismo, y más adelante, al discutir el valor relativo de las dos más opuestas direcciones que hoy se disputan el dominio de la Histología, viene á reconocerse, aunque no de una manera explícita; la identidad fundamental entre célula y organismo, pues tal concepcion,—que coincide con la del Sr. Linares que queda expuesta ya en el anterior capítulo,—es la consecuencia necesaria de las doctrinas sostenidas por nuestro autor. Esta consideracion explica suficientemente la preferencia dada por este investigador al estudio de las condiciones dinámicas de la célula y del glóbulo sanguíneo para iniciar la constitucion sistemática de la Física biológica.

En el segundo de los escritos citados, muéstrase ante todo cómo ha ido formándose gradualmente la conviccion de que las fuerzas que nos aparecen en los llamados mundo inorgánico y orgánico, son unas mismas en realidad. Esta idea de unidad ha llegado á dominar ya los espíritus en tales términos, que hoy es puede decirse unánime, la opinion de que las mal llamadas hasta aquí «leyes generales de la materia bruta,» se cumplen igualmente en los organismos, y lo único que aun sostienen algunas escuelas, es que en estos últimos se muestran dadas además otras que no aparecen en aquella. El autor, despues de hacer notar este triunfo de la unidad sobre la tradicional preocupacion dualista, demuestra que estas energías que aun se consideran por muchos peculiares de los organismos,—en el sentido estrecho que atribuyen á esta denominacion,—tienen que mostrarse en todos los seres, so pena de dejar de ser tales energías. Pasando á examinar cómo puede ser entendida esta afirmacion y cuál es el criterio real en virtud del que podemos inducir la unidad de la actividad en la diversidad misma de los fenómenos orgánicos, muestra como todo cambio que en los seres se produce, es en realidad total, apareciendo solo como particular ante nuestra contemplacion, por considerarle nosotros bajo especiales puntos de vista: de esta suerte se comprueba nuevamente y se expresa bajo otra forma, la misma aseveracion de que las fuerzas fisico-químicas, no son sino particulares posiciones del proceso orgánico.

De largas consideraciones que hace el autor sobre el carácter de universalidad de las leyes y fuerzas naturales y de su compensación mutua en los seres organizados, deduce una conclusión de carácter, en cierto modo lógico, á saber, la de que, siempre que un fenómeno pueda ser explicado por una ley dada, de la energía, no debe buscarse su razón de ser en otras causas.

El desarrollo ulterior de ambos tratados guarda después cierta semejanza, harto justificada, si se considera que el segundo,—el relativo al glóbulo sanguíneo,—debía ser en cierto modo una monografía y como aplicación particular del primero. Aparte de las diferencias nacidas de la mayor dificultad que, por el estado actual de estos conocimientos, se ofrecen para el estudio del segundo objeto, ambos tratados aparecen tan completos como hoy es posible exigirlos y basta ojearlos para comprender el gran número de propias indagaciones experimentales que ha sido menester para darles el carácter sistemático que presentan, y que contribuyen á revestirlos de una gran autoridad. El interés que entraña este movimiento destinado, en nuestro sentir, á transformar por completo un día el estado de los conocimientos físicos, nos mueve á prolongar todavía esta ya prolija exposición, para dar á conocer más determinada-mente el contenido de estos trabajos, por todo extremo interesantes.

Aparte de la introducción, comienzan como era lógico los «Estudios sobre la célula» por proponerse el problema de formar el concepto ó noción de ésta. Vánse examinando sucesivamente las formas, los volúmenes, las partes constitutivas y otros varios elementos integrantes de estos organismos elementales, y mostrándose cómo ninguno de ellos basta por sí solo para servir de fundamento á una noción clara y exacta de este principio orgánico. Analizando después las opiniones de los primeros histólogos respecto de la naturaleza propia de este elemento morfológico, muestra las profundas diferencias que separan á los sabios en su apreciación. No es, dice, por presentar núcleo, nucleolo, ni membrana por lo que un cuerpo puede ser legítimamente considerado como célula. Todos estos caracteres son inseguros; muéstranse en unas y otras no. Mas, sobre estas particulares notas, ofrecen todas las células, cualesquiera que sean después sus determinaciones diferenciales, una propiedad común, la de hallarse, durante un período de su vida al ménos, entregadas por

entero en su desenvolvimiento á la acción exclusiva de sus propias interiores fuerzas, las cuales no se extinguen en su desplegamiento ulterior, pero son luego combinadas y aparecen al observador como oscurecidas en parte por los resultados de la acción del medio natural en el seno del que su desenvolvimiento se realiza. Las condiciones de su forma primitiva, el estado de su protoplasma, son hechos particulares que corroboran esta afirmación.

Por idéntico procedimiento, aunque de un modo á la vez más severo y más determinado, son investigadas en el «Estudio físico del glóbulo sanguíneo,» la noción y las propiedades de este corpúsculo. Numerosas reflexiones y experiencias prueban que las formas que afectan los glóbulos rojos son realmente idénticas á las que han sido denominadas por los físicos «formas de equilibrio de los líquidos sin gravedad.» Un examen detallado de los caracteres morfológicos que estos corpúsculos presentan, conduce al reconocimiento de los sistemas de dinamismo que ofrecen sus dos tipos fundamentales, el *discoideo* y el *elipsoidal*. Respecto de su concepto, se establece como nota genérica la de ser todos ellos células, y como diferencia específica el orden de peculiares condiciones físicas y biológicas en que se encuentran colocados y que son bien conocidas.

Desde aquí comienza á manifestarse ya la divergencia entre los dos tratados que venimos examinando. En el de la célula, el capítulo siguiente lleva por título «Caracteres del protoplasma;» en el «Estudio físico del glóbulo,» pasa el autor á ocuparse inmediatamente de las «partes de que consta el glóbulo y condiciones de las mismas.» Estas diferencias entre ambos trabajos proceden del diverso criterio adoptado en uno y en otro para la formación de su plan. En el «Estudio de la célula,» así como en el titulado «Los derivados del protoplasma,» que es una continuación del primero, se atiende como base de división á la forma, mostrando después, dentro de cada uno de los tipos morfológicos, todas las manifestaciones de actividad que ofrece; al paso que en el «Estudio del glóbulo» se procede inversamente, atendiendo á las modalidades de la energía y realizándose en conjunto la investigación de los cambios diversos que puede aquel experimentar bajo cada uno de tales respectos.

Un examen del trabajo químico que se realiza en todo elemento orgánico, del modo de efectuarse la diferenciación protoplásmica, de

las energías físicas que en esta evolución se desarrollan y de los sistemas de dinamismos que en cada caso presentan aquellos elementos, constituyen el cuerpo de las tres obras citadas, en que los juicios y puntos de vista nuevos se hallan confirmados por numerosos datos, debidos muchos de ellos, según queda indicado, á propias investigaciones experimentales. La exposicion de este desarrollo no puede hallar cabida en un trabajo de la índole del presente.

Una vez expuesto este movimiento, señalados sus precedentes y mostrado su desarrollo, importa ahora determinar su valor propio, su representacion en la historia de la Física, y la trascendencia que entraña para el futuro desenvolvimiento de esta ciencia.

Enriquecer el material científico con datos nuevos, fruto de laboriosas investigaciones; recoger despues los elementos comunes que presentan y fundar sobre ellos una hipótesis tanto más estimada cuanto más sencilla y claramente venia á explicar la produccion de los hechos; investigar, en último término, las relaciones de estas teorías, discutiendolas opuestas, resolviendo en una sola las semejantes, desechando las que aparecen innecesarias ó estériles para su único fin, la interpretacion de los fenómenos; tal ha sido hasta aquí el proceso seguido en la investigacion física como en la de todas, puede decirse, las ciencias de la Naturaleza. No hay para qué insistir en el defecto fundamental de que semejante método adolece: las teorías formadas de esta suerte, como puras expresiones históricas de un estado de la indagacion científica, no pueden alcanzar jamás un valor definitivo y absoluto; pendientes siempre de los nuevos descubrimientos, un solo hecho que las contradiga basta para derribar el edificio tan laboriosamente levantado, y este carácter provisional les es de tal manera íntimo, que el más inmenso número concebible de hechos que milite en su favor, no bastará nunca para garantizarlas una completa fijeza y estabilidad. No es esto solo: los mismos hechos pueden ser y son á veces objeto de dos explicaciones distintas y antagónicas, estableciéndose así en el seno de la ciencia oposiciones doctrinales, realmente insolubles por el camino seguido, pero que viene en ocasiones á desterrar inopinadamente, la consideracion de un fenómeno cuya explicacion parece más clara por una que por otra de aquellas contradictorias teorías.

Es manifiesto que, en tanto que semejante

procedimiento sea estimado como el único método real y posible; en tanto que no sea reconocida la fundamental distincion entre estas teorías pasajeras y los principios absolutos de la razon, eternamente verdaderos; en tanto que se considere al hecho como la única fuente de conocimiento y su explicacion inmediata como la funcion exclusiva de la inteligencia, será imposible toda verdadera ciencia. Atender al objeto mismo cuyo conocimiento se propone cada una; determinar en su vista el propio concepto, plan, límites y relaciones de la misma, es el único proceso real y racional que puede conducir á convertir en verdaderas ciencias las informes aglomeraciones de conocimientos que hoy usurpan aquel nombre.

Tal es, en nuestra opinion, la primera excelencia, el mérito fundamental del movimiento iniciado en nuestra patria en el campo de la Física. No se trata de una nueva teoría, de una interpretacion más ó menos ingeniosa de los fenómenos observados; trátase de formar, en vista del objeto mismo, el concepto de la ciencia; trátase de saber qué es esa Física de que todos hablan, que todos estudian y que nadie conoce satisfactoriamente; trátase, en suma, de dar el primer paso en el camino de una construccion científica, seria y verdaderamente tal.

De este carácter real, y que llamaríamos *positivo* si semejante denominacion no fuera hoy el monopolio de una escuela poco acreedora, en nuestro sentir, á ufanarse con ella, nacen todas las ventajas que el novísimo movimiento español tiene sobre cuantos le han precedido y servido de precedente natural y necesario. Comparada la reforma que en él se propone con la introducida por Fresnel y por los fundadores de la *teoría mecánica del calor*, las más generales entre todas las doctrinas que han venido á renovar el campo de la Física, adviértese que estas nuevas direcciones se inician en esferas particulares, propónense formular nuevos principios respecto á la naturaleza propia de la luz y del calórico; pero lejos de revestir un carácter total, aceptan implícitamente el estado de la ciencia; y si conducen en último término á renovar el sentido general reinante, es por la interna virtud y trascendencia propia de las ideas, no por el propósito ni el carácter con que han sido desenvueltas por sus autores. Hay más; aquella misma trascendencia, teniendo lugar como en mera aplicacion de parte á parte, no puede llegar nunca á determinar entre los di-

ferentes tratados de que se compone la Física, sino puras relaciones exteriores, asimilaciones, semejanzas, transformaciones posibles de unas en otras fuerzas; nunca principios reales en que sea vista claramente la unidad verdadera de la energía natural. Menester era para obtener tales principios proponerse, de una vez por todas, el problema fundamental de la Física, y una vez hallado que el objeto de esta ciencia es la energía natural emprender el estudio de esta propiedad en sí misma, y determinar, por tanto, en vista de ella la realidad, el carácter, las relaciones internas de los fundamentales procesos en que pueda ulteriormente desplegarse. De esta suerte propónese la cuestión íntegra totalmente; la reforma que se intenta afecta á la ciencia entera, y trasciende igualmente á todas y á cada una de sus partes.

Otra ventaja inapreciable que resulta de este modo de proceder único capaz de satisfacer á una plena exigencia científica, es que en él nada se supone; y esto porque,—si nos es lícito emplear esta frase vulgar,—se comienza por el principio. Todas las particulares reformas emprendidas hasta aquí en el seno de la Física han adolecido de este defecto fundamental, inherente á su propio particularismo. Fundadas en otras teorías supuestamente definitivas, ha dependido su valor del de aquellas, y no pocas veces la destrucción de las primeras hipótesis ha traído consigo, si no la completa ruina, el desprestigio al ménos de las modernas teorías y la necesidad de buscar para sustentarlas nuevos y más sólidos apoyos. Tal sucede en nuestros días,—para ceñirnos á uno solo entre infinitos ejemplos,—con la teoría de las ondas; asentada por entero en la doctrina atómica, cuya falacia comienza á ser reconocida al fin, ofrécese el problema de reconstituirla de nuevo, especialmente en lo que presenta de más importante, sobre una base real.

Solo despues de reconocido realmente el concepto de la Física cabia determinar su plan. Esta determinacion, aparte de los errores de detalle que quedan mostrados en la exposicion precedente, ha producido dos resultados de importancia suma. Es el primero el de que hallado en él el lugar propio de cada parte en el todo, corrígense de un lado los anárquicos desprendimientos que han venido produciéndose en la historia, evidenciándose la necesidad de que la Mecánica y la Química sean consideradas como partes de la Física, y se da de otro la propia razon de unidad que

autoriza para considerar á las doctrinas de la gravedad, de la luz, del calor, de la electricidad, como particulares tratados de una sola y misma ciencia, integrándose de esta suerte la Física, y revistiendo el carácter de una doctrina orgánica en vez del que aun presenta de aglomeracion desordenada de diversas teorías. Es el segundo el de que, dado el plan total de las capitales cuestiones contenidas en la ciencia, y considerados sus problemas como otras tantas exigencias que el objeto mismo impone á la actividad del investigador, se da guia para determinar á dónde deben dirigirse preferentemente sus esfuerzos en cada punto, mostrándose, en razon del todo de lo que es forzoso conocer y del estado actual del conocimiento adquirido, aquello que, en cada momento, se halla como inmediatamente propuesto á la actividad científica. De esta suerte se hace exigido el poner término definitivamente al actual estado inorgánico de la investigacion científica, tan donosamente descrito por el eminente Hirn, como una especie de *steeple-chasse*, en que los sábios se preocupan tan solo de descubrir un fenómeno más ó ménos curioso, al que puedan unir su nombre reclamando un derecho de prioridad ó de inventar nuevas hipótesis (1) más ó ménos adecuadas é ingeniosas sobre el problema, en cierto modo sin sentido, de determinar lo que se llama la naturaleza de éste ó del otro *fluido*. A esta investigacion á *outrance*, caprichosa, y que pudiera llamarse casual, que influye en hacer del desarrollo científico un movimiento desordenado, que se realiza al azar y como por saltos, debe sustituirse la aplicacion metódica del trabajo al esclarecimiento de aquellos problemas que aparecen en cada punto propuestos para llenar de contenido el plan de la ciencia, esto es, el sistema de sus cuestiones reales, que en nada prejuzga la solucion doctrinal que cada una de ellas pueda ulteriormente recibir. Esta realizacion efectiva del plan propuesto ha sido, segun queda indicado, emprendida tambien entre nosotros, haciendo de esta suerte práctica y efectiva la sistematizacion científica, que no queda asi formulada como en mera ideal exigencia y en pura indefinida generalidad.

(1) El libro publicado por el distinguido profesor Don Rafael Chamorro y Abad con el título *Nuevo sistema fundado en las leyes generales del mundo material para explicar el calor, la luz, la electricidad y el magnetismo*, es un buen ejemplo del carácter de las hipótesis caprichosas é infundadas á que puede llegarse con la mejor buena fé y no vulgar inteligencia, siguiendo por el camino cuya crítica venimos haciendo.

Conocido de esta suerte el objeto propio de la Física, cabe determinar las relaciones que esta ciencia mantiene con todas las demás. Esta determinación, practicada en vista de la realidad, corrige el estado actual de la ciencia en este punto, bajo dos aspectos opuestos, positivo el uno, en cuanto á su luz se perciben las íntimas conexiones que la ciencia de la energía natural presenta con la Biología, la Morfología y las particulares ciencias de la Naturaleza, y negativo el otro en cuanto conduce á depurar el concepto de la Física de elementos extraños que á él han venido adhiriéndose secularmente y que contribuyen todavía á viciarlo y oscurecerlo en gran manera (1).

Ambas reformas son igualmente importantes y revisten el mismo carácter de novedad. Lejos de pensarse que la ciencia de la energía natural haya de mantener necesariamente una relación íntima y constante con la ciencia de la vida, ha venido tradicionalmente estimándose que aquella se refería tan solo á las actividades que se ejercen sobre la materia muerta, de cuyo fondo común y homogéneo eran los seres vivos como una excepción, sometida á otras leyes, regida por otras fuerzas, independiente ó más bien opuesta y antagónica; de suerte que la actividad natural era concebida como disuelta en una dualidad fundamental y permanente. Mas destruida en todo el sentido común al movimiento que venimos exponiendo, la supuesta oposición de lo vivo y lo muerto, no puede hablarse ya seriamente de *masa inerte*, de *materia bruta*, la actividad natural no puede ser considerada de otra manera que como el desplegamiento, la manifestación interior y necesaria de la vida misma. De esta suerte es aquella propiedad de la Naturaleza reintegrada en su unidad real; no existen unas leyes, unas fuerzas y unos procesos para los seres vivos, y otras leyes, otros procesos y otras fuerzas para la masa inanimada é indiferente que constituye, en este punto de vista, como el fondo mismo de la Naturaleza; semejantes seres muertos no existen en la realidad; la Naturaleza no es un vasto sepulcro de piedra sino un organismo viviente que no tolera cadáveres en su seno, y donde es la muerte una mera transformación, fruto del juego armónico de las leyes mismas de la vida.

De aquí, pues, que la ciencia que tiene por objeto aquella esencial propiedad de todos los

(1) Apuntes para un programa de Física.

seres naturales, haya de ser en razón, el precedente necesario de la Física contra lo que suele usualmente pensarse al considerar las relaciones entre esta y la Fisiología actual, bajo el imperio de los prejuicios reinantes. La más alta expresión de este sentido se halla en la llamada «Física biológica,» de que puede decirse ha nacido en nuestra patria (2), y que no representa meramente la aparición de una parte más de la Física corriente, sino la iniciación en el seno de esta ciencia de un sentido total, completamente nuevo y que cabe sin presunción considerar como destinado á transformarla por completo algún día.

Intimamente enlazada con este reconocimiento de las relaciones reales de la Física, se halla la purificación de su concepto, hoy todavía formulado con una indecisión que produce la mezcla singular con que se nos ofrecen en todo el contenido de esta ciencia confundidas doctrinas ajenas á su propio objeto, con las que verdaderamente le pertenecen. No ya solo en las definiciones clásicas de la Física, en que aparece el concepto de esta ciencia en una irracional dualidad, pudiendo formularse respecto de todas ellas la cuestión de saber si el objeto del estudio físico es la actividad de la Naturaleza, ó la constitución de la materia y de los cuerpos, ó ambas cosas á la vez, sino aun en las novísimas investigaciones á las que la construcción unitaria de la Física es deudora de tantos y tan inestimables servicios, aparece esta confusión de elementos, propios unos y extraños otros á su objeto. Si atendemos al gran movimiento emprendido por Fresnel ó al debido á los sábios iniciadores de la teoría mecánica del calor, trabajos cuya inmensa trascendencia en el seno de la Física á nadie es lícito desconocer, notaremos que, íntima y en apariencia indisolublemente unidos con los nuevos puntos de vista propuestos para la concepción de ciertas modalidades dinámicas, se hallan en sus doctrinas las teorías relativas á la propia constitución de la materia. Este hecho, singularísimo sobre todo, tratándose de una ciencia en que el dualismo de fuerza á materia se ha acentuado más profundamente que en otra alguna, aparece sin embargo constantemente en todo el curso de

(2) Esta afirmación de que la Física biológica puede ser considerada como nacida en nuestra patria, no se halla como pudiera parecer contradicha, por el hecho de haberse publicado en el extranjero algunos trabajos bajo esta denominación, pues el carácter de estos no responde verdaderamente á su título ni tiene, según hemos indicado antes de ahora, la trascendencia del iniciado en nuestro país.

su desarrollo. Para ceñirnos á uno solo entre los infinitos ejemplos que pudieran citarse, el mismo Fresnel, al exponer entre otras la teoría de la doble refracción, se cree obligado á proponer al mismo tiempo la de la constitución propia de los cristales en que aquel fenómeno se produce, como si semejante teoría perteneciera en realidad al dominio propio de la Física.

Definida ésta como la ciencia de la energía natural, es posible discernir lo que realmente le corresponde de aquello que es extraño á su asunto propio. Es manifiesto que cuanto se refiere al concepto mismo y á la constitución de la materia se halla en este último caso. No, sin duda, porque deba sostenerse la irracional abstracción con que ha solido concebirse la fuerza como fuera y aparte de toda materia, sino porque el estudio de la propia naturaleza de ésta no cabe en los límites de una ciencia que tiene un objeto diferente, al modo como no corresponde á la Física el estudio de la vida en sí misma, por más que sean tan íntimas y profundas como hemos procurado mostrar, las relaciones que ligan entre sí á la vida con la energía y con la actividad natural.

La materia, como la forma, como la vida, como todas las propiedades naturales, es objeto del estudio de la Física, no en sí misma, sino solo en las relaciones reales que mantiene con lo que constituye su asunto propio y exclusivo. Mas, aunque cupieran dentro de este límite las doctrinas que, acerca de la constitución de la materia, son hoy todavía comprendidas en la Física, bastarían las preocupaciones que vician aún el concepto de aquella para hacer de su aplicación una fuente permanente de graves y trascendentales errores. Estimar á la materia como el fondo sustantivo y real de la Naturaleza, como el sujeto de las fuerzas y actividades naturales, es invertir el orden racional de las ideas; y esta inversión produce, como necesaria consecuencia, la consideración abstracta de aquel fondo sustantivo como preexistente á la aplicación dinámica, como un depósito inmenso, pero inerte y pasivo en sí mismo, como el supuesto mundo inorgánico, en una palabra. Excusado nos parece insistir sobre lo abiertamente opuesto que se manifiesta á esta falsa concepción el movimiento que venimos analizando.

El servicio prestado por él á la Física con la repudiación de las doctrinas que se refieren á la materia en sí misma, se avalora mucho

más considerando la profunda oscuridad que envuelve todavía al concepto de ésta. Nada más patente, pero tampoco nada más injusto, que la acusación de materialismo que suelen formular las gentes superficialmente cultas contra las ciencias naturales. Lejos de ser fundado semejante cargo, es manifiesto que el más eficaz de todos los remedios para la extirpación de los errores materialistas, es precisamente el estudio serio, detenido y profundo de la Naturaleza. Nunca ha tenido aplicación más exacta aquel conocido pensamiento de Bossuet; del mismo modo como, según él, la mucha ciencia hace volver á Dios al espíritu que de él se apartara arrastrado por una ciencia insuficiente, así también el conocimiento completo é íntimo de la Naturaleza, de sus esenciales propiedades, de sus infinitas energías, de sus eternas leyes, es el conjuro más eficaz que puede emplearse contra esa fantasma del materialismo; que solo un escaso, imperfecto saber es capaz de evocar.

La materia, con efecto, esa noción tan clara para el vulgo, es el insondable misterio, el indescifrable enigma, la eterna incógnita de la filosofía natural. Vemos en variado, inmenso panorama, ostentarse la riqueza inagotable de las formas naturales; sentimos la eterna acción y reacción, el flujo y reflujo incesante de las fuerzas que presiden al nacer y al morir de los estados, á la nunca interrumpida sucesión de los fenómenos; penetramos en los profundos arcanos de la organización, é indagamos allí las causas misteriosas de la actividad y de la vida: todo eso está á nuestro alcance; lo vemos con los ojos de la cara ó con los del pensamiento; obra, se mueve, afecta nuestros sentidos, despierta nuestra fantasía, aviva nuestro entendimiento, satisface y llena nuestra razón. Lo que no vemos, lo que no nos representamos ni concebimos apenas, es ese fondo sustantivo, inmutable, permanente, inmóvil, idéntico siempre á sí mismo, inaprensible para nuestra percepción sensible, entidad profundamente metafísica, pero hasta aquí al ménos, enteramente abstracta y vacía, que no tiene otro fundamento en nuestro pensamiento que el de una pura exigencia y categoría de razón.

De esta oscuridad profundísima de que el concepto de la materia aparece todavía rodeado en la conciencia humana, nacen no pocas de las más serias dificultades que se oponen al progreso de la Filosofía natural. Aun en esta esfera, mansion hoy de tinieblas,

el movimiento español viene á arrojar alguna luz. No es en él la materia considerada como preexistente á la vida y á la actividad, sino como resultante de ellas; no es el sujeto, sino el objeto de la energía natural; no es supuesto necesario, sino consecuencia indeclinable de la aparición y el desarrollo de los seres. Precede, en razon, la determinacion efectiva de cada uno de éstos á la de su materia, como la de ésta precede á la de la forma. Producela el sér mismo, encarnándose en ella é informándola segun el propio sistema de sus interiores energías.

Que no es tal afirmacion una doctrina completa respecto de la naturaleza misma de la materia, es cosa manifiesta. ¿Pero es que semejante doctrina puede ser formada en el estado actual de la filosofía natural? Responda por nosotros el imperio casi absoluto que ejerce todavía en los espíritus la teoría atómica, única explicacion que haya sido propuesta, puede decirse, de la constitucion de la materia, y cuya repudiacion es un servicio que, no por negativo deja de ser importantísimo, de esta direccion novísima española. ¿Qué significan, en efecto, esas partículas indivisibles, dotadas de propia energía, y cuyas combinaciones dinámicas son la oculta fuente de los fenómenos naturales? ¿Qué esa concepcion de los seres como la yuxtaposicion mecánica de elementos infinitesimales, cuya integracion constituye la esencia de las cosas? Y si la noción misma de semejantes principios, su materialidad, su indivisibilidad, su energía dinámica propia y su capacidad para producir la inmensa variedad de los seres, constituyen otros tantos problemas insolubles: ¿qué pensar del valor científico de una doctrina que, no teniendo otro sentido ni otro fin que el de una mera hipótesis para la interpretacion de los hechos, promueve tamaña série de dudas, y lejos de servir para explicar los misterios de la Naturaleza, se constituye al cabo en el más insondable é inexplicable de todos ellos?

Recogiendo ahora en breve resumen e juicio que, en nuestro sentir, merece este novísimo movimiento iniciado en nuestro país en el seno de la Física, hallamos que, aparte de las imperfecciones de detalle de que pueda adolecer y que son en realidad inseparables de un cambio tan radical, ofrece como caracteres relevantes el de ser una reforma ejecutada en vista del objeto mismo sobre el que funda realmente el concepto de la ciencia; el de ser completa, total, llevada á todo el contenido de la ciencia misma, y desarrollada en

un plan que, formado en vista de la unidad real hallada, sirve al mismo tiempo de base para la informacion sistemática del actual desordenado saber, y de guia para la investigacion, hoy realizada sin orden y en cierta manera al acaso; y, finalmente, el de determinar las relaciones reales de la ciencia física con todas las otras, dando al propio tiempo principios ciertos para discernir lo que verdaderamente entra en la esfera de su jurisdiccion, de aquello que, siéndola extraño solo puede contribuir á desnaturalizar su carácter y viciar y torcer su progresivo y orgánico desarrollo. No se nos ocultan las dificultades inmensas, los obstáculos, insuperables acaso por el momento, con que esta nueva concepcion ha de tropezar antes de ser aceptada definitivamente: prejuicios arraigadísimos, fruto en parte del exclusivismo experimentalista, en parte tambien de la escasa exigencia científica de los más, que satisfechos con el estado presente de la ciencia sienten apenas la necesidad de mejorarlo, se opondrán por mucho tiempo con fuerza irresistible, al triunfo de la reforma; pero una vez reconocidas su necesidad y trascendencia, no es dudoso el éxito definitivo para todo aquel que tenga fé en los incesantes progresos del espíritu humano y en la interna incontrastable virtud de las ideas.

El sentido de unificacion que encarna este alto movimiento ha tenido tambien su expresion en el seno de la Química (1), tanto en el

(1) Un catedrático, expulsado en su patria de la enseñanza oficial, nombrado hoy para la Universidad de Estrasburgo, fué el primero que inició, en el seno de la Química, un movimiento inspirado fundamentalmente en un sentido idéntico al que preside á toda la evolucion científica que venimos reseñando. Un nuevo y más real concepto de la Química; un punto de vista más racional para estimar la afinidad; la declaracion autorizada de ser la Química una parte de la ciencia de la actividad natural; y finalmente, un sistema de principios á cuya luz debe organizarse la ciencia, borrando, entre otros errores que hoy vician su constitucion, el tradicional dualismo que separa la Química llamada inorgánica de la orgánica, son las reformas principales que han sido realizadas en el seno de esta ciencia por el ex-catedrático D. Laureano Calderon. De lamentar es que no hayan visto aún la luz pública los trabajos de índole general en que se hallan contenidas las doctrinas expuestas y sostenidas por el citado profesor con ocasion de los ejercicios de oposicion que le llevaron á ocupar la cátedra de Farmacia químico-orgánica de la Universidad de Santiago. Y, bien que tanto en los citados ejercicios cuanto en el programa de las enseñanzas dadas por aquel profesor hayan obtenido sus doctrinas una verdadera publicidad, la imposibilidad en que nos hallamos de referirnos en su exposicion á textos en los que puedan ser comprobadas en todo caso nuestras afirmaciones, nos impide

extranjero como en España misma. El trabajo del eminente profesor de Glasgow Edmundo Juan de Mills, publicado en 1876 con el título de *Los principios fundamentales de la Química* (1), encierra la doble afirmación de ser la acción química continua y de no ser los cuerpos reconocidos en la Química sino por su dinamismo ó función; afirmaciones ambas que conducen á considerar á esta ciencia como parte en la de la actividad, bien que este punto de vista no se halle en el trabajo citado declarado explícitamente. En nuestro país el sentido unitario ha inspirado el notable curso dado en 1877 por el profesor de la Institución libre de enseñanza D. Francisco Quiroga, en cuyo programa, publicado en sumarisimo bosquejo en el *Boletín* de dicha Institución, se declara de una manera terminante que es la Química una parte de la ciencia total de la energía; se considera la *afinidad* como una determinación particular de la actividad natural, sin forma peculiar de manifestación, y se organiza en tal concepto y bajo un plan muy superior á los reinantes, todo el contenido de la Química (2).

ALFREDO CALDERON,

Profesor en la Institución libre de enseñanza.

aun habiendo de dejar por ello incompleto nuestro trabajo, dar cuenta de aquellas doctrinas, cuya importancia es verdaderamente fundamental para la constitución científica de la Química.

(1) En el *Almacén filosófico* de Londres. Una traducción española, hecha por D. Enrique Serrano Fatigati, fué publicada en 1877 en la revista denominada *La Instrucción pública*.

(2) A este movimiento de la Filosofía física han venido á coadyuvar desde muy diversos campos y en conceptos diferentes, gran número de cultivadores de este orden de conocimientos en nuestro país. Citaremos únicamente á los profesores de Química en Madrid D. Manuel Ríoz y Pedraja y D. Magin Bonet, cuyas excelentes lecciones han servido para generalizar entre nuestra juventud los últimos progresos de la Química en Europa, fin á que ha contribuido también, por lo que hace á esta ciencia, el Sr. Soler, con su tratado sobre las teorías de la Química, así como respecto de la Física lo ha realizado señaladamente el señor Echegaray con la publicación de su conocido trabajo sobre las teorías modernas de esta ciencia; á D. Enrique Escrich y Mieg, catedrático de Física en el Instituto de Guadalajara, autor de varias investigaciones notables, entre otras las relativas á la vena gaseosa, é inventor de un péndulo para la deducción de las leyes de Galileo y de una máquina de compartimentos; á D. José Rodríguez Largo, actual auxiliar en el Instituto de Madrid, que ha perfeccionado varios instrumentos físicos; y, por último, al antes citado profesor D. Laureano Calderon, que ha enriquecido los conocimientos positivos con sus Memorias sobre la *resorcina*, únicos trabajos químicos españoles insertados en estos últimos tiempos en los *Comptes rendus* del Instituto de Francia, así como con la modificación del aparato uni-

DOCTRINAS BIOLÓGICAS

DE LA CIENCIA Y LA FILOSOFÍA MODERNAS.

IX.

LA BIOLOGÍA DE LO INCONSCIENTE.

Pocos filósofos han tenido tanto empeño como Hartmann en demostrar sus doctrinas con el auxilio de las ciencias naturales, y en ponerlas de acuerdo con las últimas observaciones demostradas. Si realmente ha conseguido su objeto, ó si, como pretenden Schmidt y Soury, no ha hecho otra cosa que intentarlo de mala manera y con mezquinos frutos, es cosa que, aparte de la escasa cultura con que el primero de estos escritores le censura, ha de deducirse de las observaciones que siguen; aunque advirtiendo desde ahora, que uno de los principales timbres de la filosofía de lo inconsciente, es haber señalado un momento más en la modernísima protesta de todas las direcciones filosóficas contra la escuela materialista.

«Cuando el sábio enseña que la causalidad mecánica basta á dar razón de todos los fenómenos, dice Hartmann, profesa simplemente un dogma, hace un acto de fé; esta creencia y este dogma no pertenecen á la ciencia; ¿por qué, pues, el filósofo no ha de poder oponer su credo al credo del sábio?» Y separándose en esto de los pensadores experimentalistas, busca únicamente como auxiliares sus datos y conclusiones, y viene á explicar por la manifestación de lo inconsciente en la vida corporal todos los fenómenos del organismo, en la forma curiosísima que se expresa en la primera parte de su *Fenomenología*. No busca la descripción y el encadenamiento de estos fenómenos el insigne filósofo austriaco, sino que se esfuerza en alcanzar el principio que universalmente se realiza en medio de los mismos fenómenos, con lo cual asegura que se evita toda contradicción entre la ciencia y la filosofía, pues son, según una bella frase suya, como dos obreros que trabajando en un túnel en dirección opuesta, vienen á encontrarse y á unir

versal de Groth para las investigaciones cristalográficas, y otros varios trabajos.

El carácter del presente escrito nos impide exponer con algún detenimiento estos trabajos, de detalle los unos y de pura exposición los otros, habiendo de limitarnos, muy á pesar nuestro, á esta ligerísima mención.

en una sola su tarea, á la conclusion de sus respectivos esfuerzos. Por esto, y á pesar de lo que en contrario opone Soury, entiendo que tiene razon Hartmann cuando, respondiendo quizá con alguna violencia á la descompuesta réplica del Dr. Schmidt, afirma de plano que éste ha confundido sus prejuicios de materialista con los datos de la ciencia moderna.

Confundiendo esta distincion que el gran pensador establece, han regateado sus contrarios los méritos á que es acreedor por su obra. El servicio capital de Hartmann es haber llamado la atencion sobre todo ese oscuro dominio del organismo, en que parece que vive solo un mecanismo inconsciente, que señaladamente se manifiesta en las acciones reflejas; y aunque Dühring opone que los fisiólogos no han necesitado de semejante aviso para consagrar su atencion al estudio de estos trascendentales problemas, no es ménos cierto que en nuestros dias, y como cuestion puramente filosófica, solo por Hartmann ha sido suscitado este problema; y por tanto, que á él se debe su estima y su aprecio en otro terreno que el de los datos experimentales, habiendo quedado tan declaradamente expuesto y tan admitido desde la publicacion de la *Filosofía de lo inconsciente*, que hoy ningun estudio biológico podría prescindir de examinar lo que haya de cierto, ó lo que haya de inexacto, en las apreciaciones y datos de Hartmann.

Comienza éste dedicando sus investigaciones á la accion de la voluntad inconsciente en las funciones autónomas de la médula espinal y de los ganglios, y afirma desde luego, que aquello que reconocemos como causa inmediata de nuestras acciones y designamos bajo el nombre de voluntad, obra tambien en la conciencia del animal como causa de sus actos, y debe igualmente llamarse voluntad. Esto no da lugar á duda alguna, y antes al contrario, es tésis admitida generalmente, y que establece identidad entre todos los reinos de la vida orgánica, sin que haya inconveniente alguno para las doctrinas idealistas en admitirla, aun para los géneros más inferiores de animales, y en cierto limite, si demostrarse pudiera, respecto de los vegetales. Hartmann combate con razon la doctrina inspirada en el mecanismo cartesiano, que atribuye á la accion refleja todos los actos y voliciones del animal, sobre todo en sus géneros inferiores; y forzoso es convenir que en este punto, sin que se sepa por qué, dado el punto de vista materialista del doctor Schmidt, éste emplea todo su encarnizamiento en demostrar semejante doctrina, sin que en

nada combata, mirando con imparcialidad, la solucion de Hartmann; á no ser que se entienda que ésta cae por su base y queda destruida por dos ó tres rectificaciones que el profesor de Strasburgo hace de los experimentos de Golts, que realmente no pueden servir para que de ellos se deduzca ley alguna; así como tampoco importan mucho al caso las consecuencias que de ellos se deducen acerca de los movimientos independientes de la médula espinal ó del cerebro, y sobre los cuales ya en otro lugar queda dicho lo que sobre la materia pudo parecer necesario.

La idea inconsciente en la producción del movimiento voluntario parte de los principios dados anteriormente, en que se supone que la voluntad inconsciente de la médula espinal y de los ganglios está unida á una idea inconsciente. Hartmann admite la intervencion de una idea de este género en todo movimiento muscular voluntario, porque la voluntad que pone en movimiento los músculos, es impotente para alcanzar é influir la parte cerebral, que preside al movimiento, segun afirman que está demostrado los fisiólogos. La idea consciente de levantar el dedo, dice Hartmann, no basta para realizar esta accion querida; es necesario que exista un lazo causal fuera de la voluntad y de la idea consciente, cuya aptitud puede ir aumentando; con lo cual Hartmann reconoce la imposibilidad de una solucion materialista, puesto que en todas partes la voluntad consciente produce una voluntad inconsciente, con objeto de alcanzar el punto determinado de que debe partir la excitacion del músculo; doctrina que si pudiera ampliarse y demostrarse filosóficamente (lo cual veremos en el lugar oportuno), podría servir, á pesar de las encarnizadas críticas de que ha sido objeto por algunos historiadores este capítulo de la filosofía de Hartmann, para explicar bajo un nuevo punto de vista y con sentido superior al que hoy corre en las escuelas, la mayor parte de los fenómenos orgánicos, sustituyendo esta accion inconsciente, producida por la voluntad consciente, á todos los ensueños de principio vital y de segundas almas de que hemos hablado al ocuparnos de las hipótesis vitalistas.

El mismo Dr. Schmidt confiesa que la trasformacion de la voluntad en movimiento, es aun un enigma impenetrable para los experimentadores, siquiera diga que los misterios no están en la excitacion de cierta fibra nerviosa que sirve para producir la contraccion muscular; porque la parte de cerebro

sobre la cual obra la idea del movimiento, puede ciertamente propagar la excitación recibida hasta las fibras motoras. Aun admitido con Schmidt que la objeción de Hartmann contra la posibilidad de la propagación mecánica de las excitaciones provocadas por la idea consciente sea inútil, la dificultad queda en pie perpétuamente y siquiera se dé por evidente el papel que desempeña esa serie de fibras nerviosas, encontradas en el cerebro que le unen á la médula prolongada y á la médula espinal, siempre ha de faltar en pura filosofía experimental el lazo que trasmite esa impresión ó ese movimiento, puesto que la idea querida y sentida que ha de reflejar tal ó cual músculo, no produce en el cerebro tal efecto físico, que por una ley mecánica y sin lazo de ninguna especie, venga el músculo á obedecer la insinuación querida por la voluntad consciente.

Análogo sentido tienen las conclusiones de Hartmann respecto á lo inconsciente en el instinto. Define Hartmann esta facultad como un querer consciente que persigue un fin inconsciente querido, y le dedica larguísimo espacio y profundo exámen, como quien piensa, concordando en esto con muchos de sus adversarios, que es este punto la piedra cúbica de la filosofía de lo inconsciente. Ataca con singular denuedo y con gran copia de argumentos la hipótesis de Lamarck que Schmidt da, quizá con precipitación, por cierto, formulando en cambio tres leyes, demostradas hasta donde es posible, por gran número de experimentos. Son estas leyes: primera, el instinto no es puramente la consecuencia de la organización física; segunda, el instinto no es un mecanismo del cerebro ó del pensamiento, que los animales tienen desde que nacen; y tercera, el instinto es el efecto de una actividad espiritual é inconsciente.

El mismo Schmidt incidentalmente confiesa la precipitación de las soluciones de Lamarck, cuando dice que «la teoría de la herencia está lejos de haber encontrado una solución materialista y fisiológica satisfactoria; puesto que en el fondo, la hipótesis que considera la memoria como una propiedad esencial de la sustancia orgánica, no es sino una explicación provisional que sirve para ocultar nuestra ignorancia.» Teniendo en cuenta esta confesión, y al mismo tiempo el defecto capital de Hartmann, que consiste en aislar todo lo más posible la combinación de la reflexión consciente con la actividad puramente instintiva, cuando los esfuerzos de los pensadores deberían dirigirse

en la actualidad unánimemente á hacer ver que el papel del instinto es mucho más reducido de lo que vulgarmente se entiende, y que apenas, aun en los animales más inferiores, hay casos en que el instinto se manifieste con exclusión de toda otra actividad interna, puede comprenderse el valor no más grande, ni más trascendental, que tiene la aguda crítica de Schmidt, hecha única y exclusivamente en nombre de las ciencias naturales, y reducida por consiguiente, según él mismo espontáneamente confiesa, á ir viendo, á la par que el peso de las autoridades invocadas, la verdad de los hechos aducidos. Entre otros, Hartmann hubiera tenido bastante que aprender de las observaciones de H. Müller, en que se demuestra lo inexacto de una afirmación repetida hasta lo infinito, según la cual, el instinto jamás se engaña, y mucho menos que ninguno el instinto de la nutrición. Hartmann descubre en todo lo que al instinto se refiere un saber inconsciente, que no es fruto de ninguna percepción sensible; pero esta afirmación, que no es del caso discutir ahora, no es en realidad opuesta, como el filósofo austriaco pretende, á lo que resulta de estos experimentos de Müller.

Respecto á las leyes generales del instinto que quedan citadas, Schmidt no tiene inconveniente en admitirlas, exceptuando como es natural, dado su punto de vista, aquella que se refiere á que el instinto no sea efecto de un mecanismo resultado de la organización cerebral. Este es, según dice el ilustre naturalista, el talón de Aquiles de esta sistematización; y hay que confesar que admitida (hasta el punto que lo hace en varios pasajes) la influencia de la herencia por Hartmann, y reconocido que existe en la organización del cerebro un mecanismo, que concurre á la producción de los fenómenos de este órgano, hay un camino abierto por el cual la conclusión de Schmidt se puede ir introduciendo en la filosofía de lo inconsciente; previniendo lo cual, Hartmann ha tratado de oponer un argumento al contestar la objeción, de cómo en el seno de una misma especie se asemejan tanto los instintos no consistiendo en la organización de los cerebros.

Sobre esto ha dicho Hartmann: las mismas causas producen los mismos efectos; y siendo las aptitudes corporales idénticas entre seres de la misma especie, idénticas han de ser todas las aptitudes y el desenvolvimiento del pensamiento consciente: las condiciones exteriores de vida son iguales tam-

bien para la especie entera; y los instintos cambian cuando esas condiciones difieren esencialmente; luego ni aun hay necesidad de ejemplos para explicar cómo el instinto, de todos los seres de la misma clase es idéntico por su género de vida y por sus condiciones y no por una disposición puramente orgánica.» Así concluye: «nuestra teoría explica todos los hechos que hemos hablado y que podían parecer favorables á la teoría de nuestros adversarios.» Quien quiera saber por qué Hartmann da tanta importancia á esta cuestión del instinto, y por qué ocupa con ella tantas páginas de su famoso libro, puede recordar aquellas palabras de Schilling cuando decía: «los fenómenos por los cuales se manifiesta el instinto del animal son para todo espíritu reflexivo los más considerables de la naturaleza; no hay piedra de toque más infalible para discernir la verdadera filosofía.»

Trata después Hartmann de la unión de la voluntad y de la idea. El estado querido va contenido como idea ó representación en el querer; pero el estado existente debe ir también contenido en el querer, como idea; porque la voluntad en tanto que potencia del querer, es algo puramente formal y absolutamente vacío. Todo querer inconsciente necesita ir unido á ideas inconscientes, ideas, dice Hartmann, del fin ó del objeto del querer; así el poder de los ganglios, debe estar unido á las ideas que, inconscientes para el cerebro, son probablemente conscientes para los ganglios. De este modo el pensador austriaco enlaza la distinción de la voluntad consciente y de la voluntad inconsciente, á la otra de la idea consciente y de la idea inconsciente.

Hasta aquí lo inconsciente había servido para explicar lo que se refiere al mundo del instinto; ahora se le atribuye toda una serie de fenómenos más difíciles de entender, y respecto á los cuales Hartmann propone esta doble cuestión. Primera: ¿éstos fenómenos pueden ser efecto de un mecanismo sin vida? Segunda: ¿no deberán ser considerados como producto de una inteligencia presente solo á los centros nerviosos? Y en el terreno experimental por más que tan insigne pensador agolpe hechos, citas, autoridades y ejemplos, la demostración de semejante caso será perpetuamente insoluble. La crítica de Schmidt lo ha demostrado palmariamente al afirmar que todo lo que puede decir la fisiología al hablar de las acciones reflejas, es que los caminos secundarios están abiertos. En cuanto á las modificaciones especiales de la transmisión, no

los conoce, ni puede indicarlos en un caso dado, sino de una manera más ó menos aproximada. Hartmann, sin embargo, establece una especie de regla ó providencia individual, apartándose en estos conceptos de la fisiología, y así dice que los movimientos reflejos, son como los actos instintivos de los centros nerviosos inferiores; es decir, ideas inconscientes, que provocan la aparición de la voluntad de los movimientos reflejos, á consecuencia de la percepción consciente en el mismo sentido.

No son tampoco legítimas ni admisibles en todo, las críticas de Hartmann respecto al carácter material y mecánico del movimiento reflejo. Para Wundt el movimiento reflejo no es algo puramente mecánico, sino que, por el contrario, se halla provocado por las excitaciones psíquicas más sencillas; y en este punto parece como que concuerdan la filosofía pesimista y el autor de la psicología fisiológica, porque en último término esas ideas inconscientes para el cerebro, reveladas por maravillosas inconsciencias á los ganglios, de que Hartmann nos habla, no vienen á ser otra cosa que actividades internas, desapercibidas á la conciencia del sujeto, y que vienen á producir por aquellos modos, cuya exposición falsea Bain, la acción del espíritu sobre la materia. Cuando se ha buscado una explicación puramente material de la acción refleja, el único resultado ha sido venir á especulaciones de otra índole, de que nos da buen ejemplo el atrevido genio de Haeckel.

Nada importan á nuestro objeto la influencia ni las manifestaciones de lo inconsciente en la virtud curativa de la naturaleza; como no importaron tampoco las consecuencias patológicas de la teoría de la célula de Virchow, cuando de ella hablamos en el lugar oportuno: pero sí interesa todo aquello que se refiere á la influencia indirecta de la actividad consciente del alma sobre las funciones orgánicas, en cuyo punto no se ofrecen cuestiones verdaderamente difíciles, sino explicaciones de hechos tan trillados, como la contracción muscular, la corriente voluntaria en los nervios sensibles, la corriente nervioso-mecánica y las funciones vegetativas. La influencia de la idea inconsciente, que es distinta de esta anterior de la voluntad inconsciente, se refiere también á pequeñas observaciones que nada esclarecen los conceptos biológicos de la escuela, de igual modo que respecto de la producción orgánica entretiene gran número de páginas en discurrir acerca de la finalidad

de los organismos, para concluir, hallándola deducida y formulada por obra maravillosa de lo inconsciente.

La segunda parte de la fenomenología de lo inconsciente no contiene sino disquisiciones psicológicas; y en la tercera parte del libro, ó sea en la metafísica de lo inconsciente, apenas se dejan ver útiles para nuestro estudio algunos resultados, como por ejemplo, que el cerebro y los ganglios son condiciones de la conciencia animal; que la conciencia no tiene grados, y algunas otras fantasías acerca de los reinos vegetal y animal, en cuya refutación se entretiene con singular complacencia su adversario el profesor de Strasburgo. La determinación de lo *inconsciente* como *Uno-Todo*, concluye la obra de este nuevo sistema filosófico, perdido, según dice Soury, entre el crecimiento de las ideas materialistas, como si ya no alentara en Europa otra corriente ni vivieran en la ciencia contemporánea otros pensamientos que los que entusiasman á los doctores darwinistas.

Pocos sistemas han sido tan crudamente combatidos como este de Hartmann. Lange Duhring, Vaihinger y Klein, Schmidt y Haim no escasean las censuras más acres, y los más duros calificativos respecto á la teoría de lo inconsciente, que sin embargo tiene un elemento fecundo de explicación por un gran número de hechos vitales; porque á pesar de la conclusión panteísta que le cierra, y de esa definición de lo inconsciente como *Uno-Todo*, es lo cierto que ninguna prueba especulativa ni experimental existe de que la acción inconsciente, que en el fenómeno individual del ser orgánico se manifiesta, sea producida por ese mismo todo ó por una acción del individuo mismo á que da vida su propio espíritu, por la finalidad de su organismo, ó á cualquiera otra causa que en su lugar veremos; y esta afirmación de lo inconsciente es, corregida en la dirección que señalo, una prueba más de la finalidad de los seres, finalidad que se compagina muy mal con todas las otras definiciones de Hartmann; pues nadie, ni nada, puede determinarlo, si no es lo inconsciente mismo: y esto dicho se queda que por virtud de su naturaleza, no puede; si no es por azar ó impulso del capricho, llegar á tener una ley y una norma que rijan los fenómenos de los seres vivos.

Hay por esto mismo un estrecho enlace entre la finalidad objetiva de Hartmann y la objetividad de la voluntad de Schopenhauer. Ambos se esfuerzan en poner de acuerdo sus doc-

trinas con los resultados de la ciencia, y la mayor ambición del último ha sido armonizar las ciencias experimentales con la metafísica. Pero la doctrina de lo inconsciente absoluto implica como el sistema de Hegel, la acción de una lógica inmanente en la naturaleza y en el espíritu del hombre; y este es otro lazo más por el cual Hartmann se une á los grandes sistemas metafísicos de Alemania, comprobando de este modo una gran verdad que involuntariamente escapa á Soury cuando ha dicho que Voltaire ha pasado y la metafísica aun vive.

La obra de Hartmann no merece por lo tanto las censuras y menosprecios que se le han dirigido. El intento es noble; y el principio de la actividad inconsciente en los organismos quedará recogido y aceptado por la biología moderna, poniéndose al fin término á la lucha de los sistemas especulativos con los fisiólogos que como Schmidt, apenas si hacen caso de la división de las ciencias, con aquel gran pensamiento de Schopenhauer cuando exclamaba: «los materialistas se fatigan en demostrar que todos los fenómenos, aun los de pensamientos, son fenómenos físicos, y en los seres vivos tienen razón; pero no ven que bajo otro punto de vista todo lo que es físico es al mismo tiempo metafísico.»

E. REUS.

DATOS PARA LA HISTORIA DE LA TOXICOLOGÍA.

(Conclusion.)

V.

Catalina de Médicis, Renato el Florentino y la Marquesa de Brinvilliers, han dejado huella fúnebre de sus inauditas maldades.

Ya que citamos estos nombres, vamos á consignar algunos datos relativos á la última, que no dejan de ofrecer interés y al propio tiempo alguna oportunidad en el caso presente. La historia ha suministrado bastantes datos exactos respecto á la existencia de la Marquesa de Brinvilliers; pero la novela los ha ido cambiando algun tanto, como siempre acontece con los hechos antiguos, y es forzoso, cuando se trata de practicar investigaciones con un fin puramente científico, reparar todo aquello que la imaginación acalorada y

fantástica ha interpuesto entre las frías, claras y desnudas manifestaciones de la realidad. Procuraremos, pues, en cuanto nos sea posible, seguir á los historiadores y dejar á los novelistas.

Era el año 1651, cuando la jóven Margarita d'Aubray, hija de Mr. Dreux d'Aubray, perteneciente á una de las más ilustres familias de Francia, se hallaba en un monasterio, confiando á la soledad del cláustro los cuidados de su educación, cuando le fué anunciado su próximo enlace con Mr. de Brinvilliers, coronel de un regimiento de Normandía y título del reino. La modesta y sencilla educanda, que á la sazón contaba 16 años, vióse trasformada en pocos días, á consecuencia de aquel matrimonio, concertado por la familia, en la aristocrática y elegante señora Marquesa de Brinvilliers.

El enlace fué llevado á cabo con rapidez extraordinaria, sin conocerse de antemano los contrayentes, y solo influyendo en Margarita la obediencia, sin que tomara el amor la más pequeña parte en este acto importante de la vida. Las consecuencias de la unión de aquellos dos corazones, muertos el uno para el otro, no tardaron en experimentarse, y se cuenta como principio de sus desventuras la siguiente anécdota. Una tarde se retiraba la Marquesa en el carruaje con dirección á su casa de campo, situada en las inmediaciones de París, cuando fué acometida por una turba de malhechores que intentaron cometer un robo, lo que hubieran verificado á no impedirlo un valiente oficial que en unión de los soldados acertó á pasar por aquel sitio y dispersó á los ladrones.

Este oficial fué herido en aquella refriega, y se llamaba Sainte-Croix. La acción que acababa de ejecutar, su buen porte, sus finos modales, su legendaria y fantástica historia, contribuyeron á que la Marquesa sintiese por aquel hombre un amor extraordinario, por más que fuese todo lo culpable que la ley, la moral y la sociedad de consuno califican y castigan. Estos amores fueron la causa de todos sus crímenes. Primeramente, ya que no el marido ultrajado (que por lo que se refiere no tomó muy á pechos la ofensa), el padre de la Marquesa, Mr. Dreux d'Aubray, lugarteniente de París, por honor de la familia pidió y obtuvo la prisión de Sainte-Croix. Fué encerrado éste en la Bastilla, donde conoció á un tal Exili, itálico, cuyo calabozo estaba contiguo al suyo. Simpatizaron por la comun desgracia y se refirieron mutuamente su pa-

sado, ofreciendo la historia de Exili interesantes detalles que contribuyeron á trazar en lo sucesivo el camino de crímenes que Sainte-Croix y la Marquesa habian de seguir hasta su perdición.

Parece ser que el tal Exili adquirió algunos conocimientos químicos en casa de un farmacéutico en Roma, y la fatalidad le condujo después á suministrar venenos, inspirado por la codicia y la desmesurada ambición de ocupar altas posiciones. Esos crímenes le condujeron á la Bastilla, y allí, en largas horas de minuciosos coloquios, adquirió con Sainte-Croix extraordinaria simpatía, resultando ser hermanos de padre. Exili le reveló todos los secretos respecto á la preparación de gran número de venenos. «Mirad, le decía; pocas gotas del líquido que tengo en esta redoma bastan para adormecer un individuo por espacio de algunas horas; después despertará agitado y padeciendo contracciones hasta dormirse por segunda vez, de cuyo sueño no despertará jamás: yo desafío á que después se encuentre en sus órganos señal alguna de la causa de su muerte.» Estas revelaciones habian de germinar en la mente de Sainte-Croix. Sus proyectos de venganza respecto á quien le habia conducido á la prisión, y sus instintos mal dirigidos, fueron los que le llevaron después al horrible sendero de crímenes, de donde no volvió á retroceder.

Salió Sainte-Croix de la Bastilla, y una vez libre, fué cuando comenzó á desarrollar sus perversos planes. Alquiló una casa en la plaza de Maubert con nombre supuesto, y allí fué donde estableció el arsenal de sus delitos, ó sea el laboratorio para la preparación de los venenos. El vulgo le suponía hechicero ó arrepentido pecador que expiaba sus crímenes entregado incesantemente al trabajo para encontrar la piedra filosofal. Sus inteligencias con la Marquesa de Brinvilliers continuaban, y la hizo participe en sus secretos y en sus crímenes, obligándola al parricidio, al fratricidio, é identificando, en una palabra, sus dos existencias, cometiendo en unión todos los envenenamientos y siguiendo aquella horrible carrera de maldades, que, si no fueran históricas, resistiríase la inteligencia á darlas crédito y la pluma á describirlas.

En vano quiso la Marquesa, tardíamente arrepentida, retirarse al convento de la Visitation de Liege y cubrir su pasado con el velo del olvido, mudando de nombre y cambiando por completo de costumbres y de ideas. De allí fué conducida á París y condenada á muer-

te, que sufrió en la plaza de Greve el 16 de Julio de 1676. Sus últimos momentos ofrecen también algún interés. Conducida primero á la sala del tormento, horrible suplicio que la civilización y cultura han borrado justamente de los códigos, parece ser que cuando terminó la terrible tortura, dijo á su confesor: «Padre, ha sido un martirio tan largo, que mi existencia debe terminar en breve; ay!... preparadme para comparecer ante el Tribunal Supremo del Altísimo.» Colocada después en asqueroso carro, dirigieronla á la iglesia con objeto de que hiciera pública confesión de sus culpas, é implorase perdón á Dios, al Rey y á la Justicia. Terminada esta ceremonia, fué trasladada á la plaza de la Greve, donde la cortó el verdugo sus hermosos cabellos y la desgarró la parte superior del traje, para separar momentos después de su tronco aquella cabeza, que inmediatamente arrojó á las llamas.

En medio de sus horribles crímenes, encontró la Marquesa defensores y hasta panegiristas. Promoviéronse un motin popular para libertarla del suplicio, recogieron sus cenizas con empeño guardándolas cual reliquia, así como su cabello, y el célebre pintor Lebrun, colocado en elevado sitio, trazó en su álbum las pálidas y descompuestas facciones de la criminal en el momento de ir á ser decapitada, cuyo dibujo debe conservarse en el museo del Louvre si no ha sido destruido en las diferentes vicisitudes por que ha pasado esta riquísima colección de joyas artísticas.

El veneno de que principalmente se valían la Marquesa y Sainte-Croix, era el que llevó el terrible nombre de polvos de sucesión, para indicar el uso que de ellos hacían los malvados que deseaban el fallecimiento de una persona cuya vida estorbaba para la posesión de una herencia. Estos polvos eran el cloruro mercúrico y no el azúcar de saturno y arsénico.

Ya hemos citado á Renato el Florentino, el cual envenenó á Juana de Navarra con unos guantes, y Carlos IX murió á consecuencia de haber hojeado largo tiempo un libro de caza, cuyas páginas estaban impregnadas de un líquido venenoso.

Pero no concluyó con la muerte de la Marquesa la raza de los envenenadores. No se extinguieron con las llamas de la hoguera, que consumió su cuerpo, los gérmenes del crimen. Así es que poco tiempo después el Arzobispo de París comunicó al superintendente de policía que acudían muchos al confesonario á acusarse de envenenadores. Al principiar el

año 1678, se vió en esta ciudad una ruidosa causa sobre envenenamiento. En los meses de Junio, Julio y Agosto del año siguiente, se encendió dos veces la hoguera y se levantó la horca por tres veces para castigar envenenadores.

Por entonces también se averiguó que un tal Vanens, gallardo jóven de unos 30 años, era un consumado criminal valiéndose del veneno. Se supo que fué el autor del envenenamiento del Duque reinante en Saboya, el cual, al volver de una cacería, se mudó de traje, y acto continuo vióse acometido de vómitos y escalofríos que fueron seguidos de la muerte. Su camisa estaba envenenada, y había sido preparada por Vanens.

De una colección de causas célebres (1) tomamos algunos datos que dan á conocer el estado á que había llegado la sociedad francesa en el reinado de Luis XIV. El 16 de Julio de 1680 fueron ahorcadas dos célebres adivinatoras y envenenadoras. El 2 de Enero del año siguiente fué ahorcada otra que envenenó á su hijo. El 19 del mismo mes fueron dos individuos quemados vivos por haber intentado envenenar al Rey. Otra mujer fué ahorcada en efigie por no haber podido hallarla en persona, acusada de haber comprado un veneno que dió á su marido en una taza de caldo con leche.

También debe mencionarse entre los envenenadores célebres á Desrués, que cometió sus crímenes en 1777. En él se observa la más refinada astucia y el ejemplo más patente de una extraordinaria hipocresía. Falto de creencias religiosas, de contextura física pobre, de sentimientos depravados, valiase del veneno para deshacerse de sus víctimas, cuya agonía expiaba y cuyos pasos seguía hasta la muerte, ocultando el cadáver en remotos sitios donde era materialmente imposible encontrar sus huellas. Sin embargo, semejantes maldades no podían permanecer impunes en una sociedad regularmente constituida. Pagó en el cadalso sus delitos, dejando en pós de sí e terrible recuerdo de sus horribles crímenes.

Hubo en efecto una época en que nadie estaba seguro de las asechanzas del criminal. Venganzas personales, ódios de raza, robos, todo linaje de delitos se cometían por medio del veneno. Así es que en los alimentos, en el agua que apagaba la sed, en la copa del festín, en el aroma de una flor, en el traje, en la carta que se recibía de mano de un supuesto

(1) La del Sr. Caravantes.

amigo, en una sortija, en fin, se encontraba el arma homicida que en el silencio hería y con todas las circunstancias de tan aleve crimen.

VI.

Como ya hemos dicho en una de nuestras obras (1), la época actual presenta el mayor número de envenenamientos cometidos por medio del arsénico y sus preparados, figurando entre estos en primer término el ácido arsenioso. Su falta de color, poca sapidez, insolubilidad en los vehículos, facilidad en mezclarse con muchas sustancias, el emplearse con frecuencia en diversidad de industrias y en la agricultura para el encalado de los trigos, han sido las causas que han favorecido en gran manera los planes de los que intentaban cometer esta clase de delitos. Pero también se han valido de otros varios venenos, ya minerales ú orgánicos, no olvidando el sublimado corrosivo, el ácido prúsico ó cianhídrico, la digitalina, el curare y la morfina, narcotina, estrignina, brucina, veratrina, nicotina y los compuestos de cakodilo.

La química es, sin género alguno de duda, la ciencia llamada á resolver estos difíciles é importantes problemas, y es donde tiene que buscar la humanidad consuelo y la justicia luz para castigar tan horrorosos crímenes. Por más que otra cosa se diga en alguna obra de toxicología española, es el químico el llamado á decidir estas cuestiones, y solo sus dictámenes los que pueden tenerse como seguros datos para un fallo acertado. Así se ha considerado siempre en España y fuera de ella por todos los que del asunto se han ocupado, siendo indefendible la opinion contraria, por que es cerrar los ojos á la evidencia el sustentarla. La química con sus apreciaciones exactas (pues tiene grandes analogías con la matemática en cuanto á los resultados analíticos), parece nacida á sobreponerse á la maldad y castigar al delincuente, por más que haya tomado grandes precauciones para procurar su impunidad. No basta, no, que haya caído la losa del sepulcro sobre la víctima, ni que el veneno atraviese varios organismos, ni que haya el envenenador preparado su delito con detenimiento y premeditacion, para que se oculte á la ciencia la existencia del cuerpo venenoso.

Las causas de Lafarge y Lacoste; la que hemos citado en la historia del tabaco relati-

va al Conde de Bocarmé, asesino de su cuñado Gustavo Fougnes, valiéndose de la nicotina; el Doctor Palmer en Inglaterra, el Médico La Pommerais en Francia, que empleó la digitalina, y en nuestro país, algunos, que aunque han llamado ménos la atencion pública, no por eso han sido de menor importancia bajo el punto de vista químico-legal; hé aquí sintetizada la crónica toxicológica contemporánea.

No ignoramos que no todo en toxicología es química; hay anatomía, fisiología, patología y terapéutica de la intoxicacion, pero la determinacion de la existencia de los venenos en las vísceras, secreciones, vómitos, alimentos, utensilios, medicamentos y ropas que rodean al enfermo, es solo al químico á quien compete. Las causas que acabamos de citar, lo demuestran prácticamente. Los progresos químicos han ido marcándose de una manera indeleble en la toxicología, sobre todo, en la parte correspondiente á la química de la intoxicacion. Puede, pues, estudiarse casi simultáneamente la historia contemporánea de una y otra ciencia, por ofrecer grandes puntos de enlace. Lavoisier, Berzelius Thenard, Liebig, Woheler, Mitscherlich, todos los grandes químicos, han suministrado á la toxicología medios de investigacion tomados de la ciencia en que tanto han brillado y donde tan alto renombre han conquistado. A su vez los procedimientos de investigacion que se conocian, han ido perfeccionándose, ganando con ello no poco la química y la toxicología. Así, por ejemplo; el fósforo se investigaba por el defectuoso medio de la solubilidad en el sulfuro de carbono, hasta que en 1855 dió á conocer Mitscherlich su procedimiento exactísimo fundado en las propiedades de la volatilidad del fósforo y de ser luminoso en la oscuridad, así como también Dusart propuso en 1857 otro procedimiento fundado en el color verde esmeralda que ofrece la llama del hidrógeno fosforado cuando se observa en la oscuridad y Lintner otro en 1870, aunque estos dos últimos no son en manera alguna preferibles al de Mitscherlich.

El químico escocés Marsh, con ideas que adquirió de Sérullas y Stromeyer, dió á conocer en 1836 su primitivo aparato para las investigaciones del arsénico y ha sido modificado posteriormente por Mork, Trommsdorf, el Instituto de Francia, Orfila, Flandin y Danger, Liebig, Fresenius y Babó, Reinch, Jacquelin, Zenger y otros varios.

Estos ejemplos son, en nuestro concepto

(1) *Glorias de la ciencia.*—Biografía de Orfila.

suficientes para demostrar la exactitud de lo que afirmamos.

Entre los preciosos descubrimientos que debe la toxicología á la química tenemos la dialisis. Es en efecto, un notabilísimo medio de alcanzar grandes resultados. El 12 de Agosto de 1861 trató por primera vez la Academia de ciencias de París, de una Memoria remitida por el químico inglés, Tomás Graham, que trataba de la difusión líquida aplicada al análisis. Publicada primero en extracto en el *Comptes Rendus*, de la misma corporación, tomo 53, pág. 275, se insertó íntegra después en los *Annales de chimie et de physique*, tomo 65, año 1862. A partir de entonces, datan los trabajos de dialisis, tan interesantes, puesto que permiten descubrir mínimas cantidades de sustancia sin destruir ni alterar el cuerpo sometido al ensayo. Se funda en la propiedad que tienen los cuerpos cristalizables, de atravesar un diafragma de papel preparado convenientemente y ser examinados con facilidad por los reactivos peculiares de cada uno.

Muchos han sido los químicos y toxicólogos que han hecho notables trabajos valiéndose de este medio analítico. Lefort lo ha empleado con gran éxito para reconocer la digitalina. Gaultier de Claubry, Tardieu, Reveil, Guignet Redwood y algunos otros, han hecho brillantes trabajos toxicológicos valiéndose de la dialisis y son muy dignos de mencionarse los que han practicado en nuestro país con idéntico fin, los Doctores Casares y Saenz Diez, pudiendo dignamente figurar al lado de los que han visto la luz en los diarios de química extranjeros.

Respecto á obras de toxicología, ó que más ó menos directamente se ocupen de venenos, pudiera enumerarse difusa lista, que rayaría en lo interminable si fuera á insertarse íntegra. Algunas hemos indicado ya, en este mismo artículo, pero citaremos las obras siguientes, que serán solo la muestra del largo catálogo de la bibliografía toxicológica. La de J. Rægler, *De venenis dissertatio* Lipsiæ 1603. La *Alexipharmacum omnium venenorum* J. E. Burgras. Lutgd. Bat. 1610.—*De venenis et bezoardicis*, Wedel. ledæ 1682.—*Dissertatio de venenis et phyltris*, Viteb 1706.—*Antidota et variae venenorum classes*, Lautler F. J., Vienne 1759.—Historia general de los venenos animales y minerales, publicada en alemán por J. F. Gmelin, Erfurt 1776.—Manual de toxicología ó doctrina de los venenos y sus antidotos, según la teoría de Brown, escrita en

alemán por J. Frank, 1780.—Historia de los venenos de los tres reinos y de los contravenenos, escrita en alemán por Kolbary, Viena 1807 (segunda edición).

Entre las obras contemporáneas que se ocupan de venenos, la de Orfila debe colocarse en uno de los lugares más preferentes. La circunstancia de haber sido traducida á la mayor parte de los idiomas lo atestigua. En una nota bibliográfica que en la misma se publica, resulta un número de 130 autores los que han tratado de toxicología en los siglos XVII, XVIII y XIX. El Diccionario de materia médica de Merat y de Leus, inserta una lista larguísima de obras que tratan de venenos con mayor ó menor extensión.

Pero desde la publicación de estos libros, se ha aumentado todavía con muchas y muy notables obras la biblioteca toxicológica, mereciendo citarse las de Draggendorff en Alemania y Rabuteau en Francia, y todas las de química tanto analítica como sintética, donde la cuestión del descubrimiento de venenos se trata de un modo tan brillante como en las de Fresenius, Henry Rose, Gerhardt y Chancell, Will, Pelouze y Fremy, Wurtz, Gorup-Besanez, etc.

Pueden también comprenderse en este número obras especiales, que aun cuando no tienen por objeto principal la cuestión toxicológica, no por eso dejan de ofrecer interés bajo este punto de vista. Entre éstas se hallan algunas de botánica, donde se describen plantas venenosas y se establecen caracteres diferenciales respecto á otras que no lo son, y con quien presentan algunas semejanzas. Los tratados de zoología se ocupan del estudio del aparato venenoso de la víbora, de los insectos venenosos, etc.

No deben tampoco en manera alguna darse al olvido, cuando de esta índole de estudios se trata, las obras de Devergie y de Briand y Chaudé, dignas bajo todos conceptos de tenerse en consideración.

En España debemos mencionar como á propósito para ser consultadas bajo el punto de vista toxicológico, las obras de química que los profesores de esta ciencia, para gloria suya y de la enseñanza, han publicado, y que no queremos citar una por una en este momento, por temor de ofender la modestia de los autores; pero que todas son á propósito para resolver dudas acerca del particular, y en ellas encontrará no poco que aprender el que recorra sus instructivas páginas.

VII.

La prensa periódica constituye uno de los medios de propagación de los conocimientos. El periodismo, cuando no se extralimita, es sin género alguno de duda la vía de la civilización y cultura de un país. La ciencia tiene por consiguiente en esa institución su auxiliar poderoso, porque en ella se consignan los nuevos adelantos, los descubrimientos más interesantes, las conquistas que de día en día se llevan á cabo. La toxicología, pues, no ha podido permanecer ajena al movimiento incesante de progreso que se ha llevado á cabo en todas las esferas. Como ciencia experimental, tiene diariamente que sumar nuevos hechos y añadir interesantísimos datos á las ya voluminosas páginas de su libro.

La incesante consulta de los periódicos de química, farmacia y medicina que en el mundo civilizado se publican, sobre todo en Alemania, Inglaterra y Francia, es indispensable si ha de seguirse el rápido vuelo de la toxicología en sus multiplicados trabajos. Nuevos experimentos, adelantos manifiestos en la investigación de los venenos, métodos que facilitan los trabajos analíticos, hé aquí lo que adquirirá el lector con la lectura de los periódicos científicos. En ellos están consignados los estudios interesantísimos de Robin, Orfila, Fauderé, Cláudio Bernard, Berthelot, Flandin y Danger, Becquerel, Tardieu, Bunsen y Kirchhoff, Devergier, Chevallier, Wurtz, Dragendorff, Schneider y Fifé, Babó, Fresenius, Stass, Graham, Husemann, Magendie, Andersson, Briand y Chaudé, Gaultier de Claubry, Hoffman y otros varios, que han contribuido con los brillantes destellos de su genio á formar el cuerpo de doctrina de la ciencia toxicológica.

La toxicología ha tomado distinto aspecto, desde que el hombre de ciencia no se limita á comprobar el veneno en el estómago é intestinos, sino que le sigue por todos los tejidos, hasta que lleva al ánimo del magistrado la evidencia del delito, imposibilitando hasta la menor sombra de impunidad y desvaneciendo toda duda á la cual pudiera en momentos dados acogerse el crimen. Los grandes progresos de la química, de la fisiología experimental, de la micrografía, de la botánica; los inmensos recursos que prestan y han de prestar más cada día el espectrógrafo y el polariscopio, de precisión tan maravillosa, de tan matemática exactitud, que ha permitido reconocer en la atmósfera venenos sépticos cuya

existencia se ignoraba; multitud de conocimientos, en fin, que forman la base de la toxicología, sus imprescindibles armas, sin las cuales veríase reducida á la impotencia ó moviéndose solo dentro del hipotético terreno en que lo hace la medicina en otra infinidad de cuestiones.

Hemos visto, por esta rápida reseña, las distintas etapas de la toxicología. Su desarrollo ha ido en pos de las maldades; sus adelantos se han antepuesto muchas veces, aunque no siempre por desgracia, á los crímenes ó á los accidentes del infortunio. ¡Ojalá pudiera llegar un día que permanecieran ociosos los químicos y médicos que se ocupan en descubrir los venenos ó combatir los envenenamientos! Mas no abriguemos tan utópicas ideas, que desgraciadamente no han de ser jamás viables; mucho podemos esperar de la ilustración y cultura que incesantemente se propagan; mucho más todavía de la educación que se comunique á los pueblos, haciéndoles comprender que el camino de la virtud y la honradez es el único recto y conducente á la posible ventura en esta vida; pero, como dijimos al principio, esperamos aun más todavía de las conquistas de la ciencia, siempre dispuesta á servir al legislador de arma poderosa de combate contra estas dolorosas llagas sociales.

JOAQUIN OLMEDILLA Y PUIG.

ESTUDIOS PEDAGÓGICOS.

INSTRUCCION DE SORDO-MUDOS Y DE CIEGOS.

V.

DIVERSAS APLICACIONES DE LA ESCRITURA Á LA INSTRUCCION DE SORDO-MUDOS.

La escritura alfabética ó arte de representar la palabra por medio de signos permanentes llamados letras se divide en *romana*, redonda ó de imprenta y *bastarda*, cursiva ó de mano, y ésta en *usual* y *convencional*. Existen además otras especies llamadas *escrituras abreviadas* entre las cuales merece especial mención la que bajo el nombre de *Notografía* anunció sin publicar más que la clave de signos, nuestro malogrado amigo y compañero el distinguido calígrafo D. Antonio Alverá Delgrás.

Exceptuando las especies á que se ha re-

servado el nombre de escrituras convencionales, aunque como ya hemos apuntado lo sean en general las alfabéticas, todas las demás tienen cabida y á todas hay que acudir en mayor ó en menor grado para dirigir con provecho y probabilidad de resultados ventajosos la instrucción de sordo-mudos, mientras que aquellas tienen su natural y genuina aplicación en la de los ciegos.

Conviene que los sordo-mudos, al propio tiempo que las minúsculas y mayúsculas del carácter bastardo, aprendan á trazar sobre el encerado, la pizarra ó el papel, las llamadas romanas, redondas ó de imprenta, á fin de que, comparando sus semejanzas y sus diferencias de forma, adquieran aptitud y conocimientos sin los cuales sería imposible que pudieran apreciar las de carteles, cartillas y libros impresos que necesariamente han de ponerse en sus manos para que adquieran los de las demás materias que han de formar el complemento de su instrucción.

Más para establecer el orden lógico, así como para determinar los métodos y procedimientos más convenientes en la enseñanza de la bastarda ó cursiva que es la más importante, conviene tener presente que la escritura ha de considerarse en las escuelas de sordo-mudos como medio de comunicación, como recurso de enseñanza y como materia de instrucción.

Considerada como medio de relación y como recurso de enseñanza, sirve para reemplazar la palabra oral con la palabra escrita y por tanto no exige la corrección, finura, exactitud, proporciones, belleza y hermosura que tanto admiramos en una plana de letra magistral como condiciones indispensables para llegar á la adquisición de una buena cursiva. Basta que los sordo-mudos lleguen á escribir con soltura, claridad, limpieza y velocidad en la pizarra, en el encerado ó en el papel y á reproducir sin vacilación las letras, sílabas, palabras, frases y períodos que retengan en la memoria; las que se les dicten por medio de la mímica ó de la dactilología; las que comprendan leyendo en los labios de quien les habla, y finalmente, las que sean necesarias para contestar á las preguntas que se les dirijan.

Esto supuesto, la enseñanza de la escritura como introducción al estudio del idioma oral, da principio por las vocales, siguiendo á éstas las consonantes debidamente clasificadas. No pretendemos explicar aquí los fundamentos y pormenores de esa clasificación,

punto que desenvolveremos cumplidamente al ocuparnos de las enseñanzas de la pronunciación artificial y de la lectura en voz; pero sí advertiremos la necesidad imperiosa de aplicar cuantas letras se vayan enseñando, sin aguardar para ello á que los sordo-mudos conozcan y formen todas las de nuestro abecedario, á la representación de nombres cuya significación ha de explicárseles inmediatamente por todos los medios que el maestro pueda tener á la mano, pero especial y señaladamente mediante la presentación y detenido exámen de los objetos nombrados que deben ser de los más familiares y útiles, tales como *mamá, nene, niño, papá, mano, dedo, uña, uno, pelo, pié, cara, ojo, gato, perro* y otros semejantes.

Solo cuando conozcan, formen y apliquen con alguna seguridad las minúsculas del carácter bastardo á la representación de objetos, cuando á la vista de éstos ó del signo mimico correspondiente reproduzcan el nombre, cuando lo escriban en vista de los dactilológicos, y por último, cuando describan mímica ó dactilológicamente el objeto á que se refieren las palabras escritas que hubieren aprendido, es cuando á nuestro modo de ver conviene enseñarles á formar, junto á cada una de ellas, las minúsculas romanas ó de imprenta, y más tarde las mayúsculas de entrambas clases, advirtiéndoles, empero, que la escritura de minúsculas y mayúsculas romanas debe cesar tan pronto como los sordo-mudos conozcan su correspondencia con las del carácter bastardo y se hallen suficientemente dispuestos para distinguir las sin vacilar en carteles, cartillas y libros impresos.

No estamos, pues, conformes con la marcha adoptada en algunas escuelas y colegios consistente en obligar á los sordo-mudos á que aprendan y tracen simultáneamente una misma letra en las cuatro formas bastarda y romana, mayúscula y minúscula, porque semejante multiplicidad de signos para un mismo objeto, simultáneamente enseñados, dificulta la enseñanza y confunde y acobarda á los que aprenden. La que nosotros nos permitimos aconsejar la hemos visto sancionada por la experiencia en nuestra ya larga vida profesional, está conforme con los buenos principios pedagógicos y tiene en su apoyo la opinión de respetables autores y entre ellas la del Sr. Carderera, quien en una de sus más recientes publicaciones destinada á que la lectura pueda enseñarse haciendo que los niños escriban primeramente lo que después han de

leer, aconseja que se haga con los de sentidos expeditos lo que con mayor razón todavía creemos que debe hacerse con los sordo-mudos. Y la razón es clara, pues si para que escribiendo lleguen á leer con mayor facilidad los que saben hablar y entienden en todo ó en parte el valor ideológico de las palabras que pronuncian, es conveniente presentar y enseñar los caracteres de entrambas escrituras, bastarda y romana, en el orden gradual, metódico y progresivo que dejamos indicado, con mayor fundamento ha de serlo para los que por su incapacidad desconocen lo que es un idioma oral y que solo por la escritura pueden llegar á leer y á colocarse en condiciones que les permitan apreciar el valor de aquel medio de expresión del pensamiento, pues como con sobrada oportunidad asegura el abate Carton, ni el oído da la inteligencia del idioma, ni las palabras, habladas ó escritas, tienen por sí mismas significación alguna hasta tanto que se asocian con las ideas á que sirven de signo.

Vencidas estas primeras dificultades, conviene seguir en la enseñanza de la escritura el orden lógico y racional que explicaremos al ocuparnos de las de pronunciación artificial y lectura en voz, en las cuales, como también veremos, debe adoptarse el más conveniente para favorecer el estudio é inteligencia del idioma oral.

Réstanos para terminar nuestras observaciones sobre la materia, decir algunas palabras acerca del procedimiento, principal y señaladamente si se trata de sordo-mudos que hayan de recibir los preliminares de la instrucción en las escuelas comunes de primera enseñanza alternando con los niños de sentidos expeditos, y por lo mismo, aunque nos creamos suficientemente autorizados para hablar por cuenta propia obedeciendo á profundas y arraigadas convicciones, preferimos hacerlo inspirándonos en las doctrinas sentadas por el abate Carton en su excelente obrita titulada *La instrucción de sordo-mudos al alcance de los padres y de los maestros*.

La primera lección que en concepto del inteligente abate debe darse á un sordo-mudo, consiste en enseñarle á formar la letra O vocal, que en el nuestro pudiera ser reemplazada por otra cualquiera. Para hacerlo es preciso que el maestro la trace primeramente en un encerado dividido en renglones por medio de líneas paralelas, y que haga lo mismo con toda lección nueva, por ser necesario que de él parta toda instrucción á la vista del niño;

pero puede y debe dejar la repetición, la práctica y aun el repaso de las lecciones al cuidado de los discípulos más adelantados de la clase, que en esa confianza deben ver una recompensa de su buen comportamiento.

Trazada ya la letra por el maestro, ha de hacerse que el sordo-mudo la imite lo mejor que pueda dejándole manejar el lápiz ó el clarion como sepa; pero cuidando de que aquella aparezca encerrada exactamente entre las paralelas que forman el renglón, sin permitirle traspasar estos límites ni separarse de ellos sino cuando las letras que escriba sean de las minúsculas que se llaman recto-altas ó recto-bajas.

Después se le enseña á que tome y maneje el pizarrin ó el clarion como nosotros tomamos y manejamos la pluma, para lo cual hay que vencer las mismas dificultades que en la enseñanza ordinaria, dificultades que los sordo-mudos vencen ordinariamente antes y con mayor facilidad que los que no lo son, y cuando el discípulo forme regularmente la vocal elegida, se le representa por el abecedario manual, é inversamente se le presenta escrita para que la designe por la posición de los dedos, después de lo cual se enseña esa misma posición digital á los demás niños de la clase para que todos puedan repetirla al sordo-mudo.

Pocos días bastan para que éste aprenda á formar todas las letras del abecedario y nunca debe desanimarse con la exigencia de que las escriba bien, por ser bastante una forma de letra que se aproxime á la buena, é inconveniente tenerlo mucho tiempo en un trabajo puramente mecánico que nada dice á su inteligencia, mientras que lo interesante es llegar cuanto antes á poderle decir que *la reunión de algunas letras designa entre nosotros un objeto, una persona ó un hecho*.

Finalmente, advertiremos que llegado ese caso y cuando el sordo-mudo escriba regularmente letras y palabras, ha de acostumbrarse á prescindir poco á poco de una de las líneas que forman el renglón, conservando la otra para que éstos vayan bien dirigidos y suprimiéndola como innecesaria cuando aquel tenga el ojo y el pulso suficientemente ejercitados y dispuestos á escribir sin traba de ningún género, haciendo de la escritura el uso y aplicaciones á que está destinada como medio de comunicación y como recurso de enseñanza.

Como materia de instrucción ó sea bajo el aspecto puramente caligráfico, tiene también

la escritura reconocida importancia en la educación de los sordo-mudos, así por la admirable disposición de estos desgraciados para imitar y reproducir cuanto á su vista se ofrece, como por ser un medio eficacísimo de perfeccionar su educación estética y porque sus progresos en el arte de imitar son tanto mayores cuanto mayor es también la aplicación que para suplir el defecto del sentido del oído tienen que hacer del de la vista, lo cual les hace distinguir detalles que para nosotros suelen pasar completamente desapercibidos.

Al estudiar la escritura como medio de comunicación y como recurso de enseñanza, hemos dicho que no era conveniente desanimar á nuestros discípulos exigiéndoles belleza en las formas; mas no por eso ha de entenderse que renunciemos á obtenerla, aprovechando el excelente gusto y la extraordinaria habilidad de que suelen hallarse dotados los sordo-mudos para copiar é inventar rasgos y adornos caligráficos, aun prescindiendo de que esa habilidad pendolística puede ser para algunos un medio de asegurarse decorosamente la subsistencia en el porvenir. Fundados, pues, en estas consideraciones podemos establecer los siguientes principios generales.

1.º La caligrafía debe ocupar un lugar preferente en los programas de enseñanza de las escuelas y colegios de sordo-mudos.

2.º Los que asistan á las escuelas comunes en concurrencia con los niños de sentidos expeditos, solo necesitan aprender la letra bastarda española.

3.º Ordinariamente tampoco podrán traspasarse esos límites por los alumnos de escuelas y colegios especiales mientras no hayan adquirido los conocimientos que supone su primera enseñanza elemental completa.

4.º Los sordo-mudos de sobresalientes disposiciones y los que hubiesen terminado su instrucción elemental, pueden y deben adquirir conocimientos teóricos y prácticos de las letras inglesa, francesa, gótica y de adorno, mayormente si de ellos han de sacar partido para proporcionarse una subsistencia decorosa en el porvenir.

5.º En la enseñanza de la caligrafía conviene seguir la marcha ordinaria y emplear para darla á los sordo-mudos los mismos métodos y procedimientos empleados en las escuelas comunes donde la aprenden los niños de sentidos expeditos.

Advertiremos, sin embargo, que el contenido de los modelos llamados muestras y sobre todo el de las destinadas á la enseñanza

de nuestra bastarda, debe subordinarse al método general adoptado para la de la pronunciación artificial, de la lectura en voz y del idioma y consistir por lo mismo en nomenclaturas bien clasificadas y frases sencillas al alcance de los discípulos; y advertiremos, por último, que consideramos necesario el cambio y sustitución frecuentes de esos modelos á fin de evitar que, aprendidos de memoria, se copien sin mirar y por tanto sin fijarse en detalles de forma que no deben olvidarse ni pasar desapercibidos para que la ejecución sea la más esmerada posible.

VI.

ESCRITURAS ABREVIADAS.—FINES QUE DEBEN REALIZAR.—NOTOGRAFÍA DE ALVERÁ.

Hemos dicho en otra parte que la escritura constituye un medio de comunicación y un recurso de enseñanza sobradamente pesado y embarazoso y ménos á propósito de lo que fuera de desear para la rapidez propia de explicaciones á que no cabe aplicar el lenguaje oral por la incapacidad de los sordo-mudos para percibir las por ese medio. Fúndase nuestra afirmación en la extremada lentitud con que se reproducen las letras y las palabras, inconveniente grave que algunos han pretendido remediar apelando á las *escrituras abreviadas* que, para serlo verdaderamente, han de realizar en la práctica uno de estos tres fines: primero, representar con un solo signo lo que en nuestros sistemas alfabéticos ordinarios exige la concurrencia de varios; segundo, suprimir los que en determinadas circunstancias no sean absolutamente indispensables para entender lo escrito, y tercero, reemplazar con otros más sencillos los caracteres de nuestra escritura alfabética usual.

Pertenecen á la primera clase las llamadas *geroglíficas, simbólicas é ideográficas* propiamente dichas, así como todas las *silábicas*; á la segunda, los sistemas ordinarios de *abreviaturas*, y á la tercera, las llamadas propiamente *convencionales* y entre ellas la de *puntos en realce ó relieve* aplicable á la enseñanza de ciegos y la que bajo el nombre de *notografía* hemos citado en otro lugar; pues la *taquigrafía*, que es también una escritura abreviada por cuyo medio se da permanencia á la palabra con rapidez igual á la empleada por los oradores al producirla, participa de la índole de las silábicas y de la de las alfabéticas.

Una escritura puramente ideográfica, y lo

que digamos de ella ha de entenderse también de las geroglíficas y de las simbólicas, si llegara á existir y si á ello no se opusiera el considerable número de signos que habrían de constituirla, podría ser verdaderamente útil y prestar señalados servicios en la enseñanza de sordo-mudos; y decimos si llegara á existir, porque ni los signos de la que se dice empleada por los antiguos sacerdotes egipcios eran sencillos y claros, ni pudieron fundarse exclusivamente en analogías perfectas, ni se prestaban ni prestan á una interpretación fácil, ni habría tenido razón de existencia sin apelar poco ó mucho á signos convencionales, ni existe tampoco con aplicación á nuestros idiomas occidentales.

Las escrituras silábicas tienen, como en otro lugar hemos apuntado, el inconveniente de un excesivo número de signos difíciles de retener cuando no imposibles de recordar, y las que pudieran fundarse en la indefinida extensión que habría que dar á las ya dilatadas listas de abreviaturas introducidas por el uso en nuestra ortografía moderna, serían demasiado confusas y tampoco llenarían cumplidamente el objeto á que en la instrucción de sordo-mudos debieran destinarse.

Para que á la rapidez en su uso y aplicaciones vayan unidas la sencillez y la claridad de que nunca deben carecer las escrituras abreviadas, conviene, dice un reputado autor con cuyas opiniones estamos de acuerdo en este punto, inventar un sistema de signos elementales que tenga la posible analogía con los caracteres de la escritura alfabética porque los sordo-mudos necesitan recordar y tener siempre á la vista las letras que entran en la composición de una palabra, como lo prueba su nunca interrumpida costumbre de reproducirlas dactilológicamente tanto al escribirlas, como al leerlas, al pronunciarlas y al estudiar y repasar sus lecciones.

Tales son las condiciones de la escritura especial abreviada que hemos dado á conocer con el nombre de *Notografía*, y dejando para cuando nos ocupemos de la enseñanza de los ciegos la explicación y aplicaciones de la de puntos de relieve, vamos á discurrir en el presente capítulo acerca de las que en nuestro concepto pudieran hacerse de la notográfica á la instrucción de sordo-mudos; pero no sin decir antes cuatro palabras sobre lo que, sin ser más que simples procedimientos, dan algunos á conocer con la pomposa denominación de escritura en el aire, en la espalda y en la palma de la mano, pretendiendo abre-

viar por su medio la lentitud inherente á la aplicación de los caracteres de la alfabética ordinaria.

Consiste la llamada *escritura en el aire* en figurar ó trazar con el índice de la mano derecha, con un puntero ó con un bastón, unas veces en el aire, otras en una pared y otras en el suelo, pero siempre á la vista del observador, aunque sin dejar huella ni señal de ningún género, las letras de nuestro abecedario. Figuradas, hechas ó trazadas en el aire, aparecen en sentido inverso al en que deben verse, inconveniente fácilmente vencible con solo acostumbrarse á trazarlas con el índice de la mano izquierda.

Dicen los defensores de este procedimiento que la escritura en el aire facilita el empleo de la ordinaria como medio de comunicación entre el sordo-mudo y el que no lo es; que por ese medio pueden uno y otro comunicarse en todo tiempo y lugar sin necesidad de instrumentos ni aparatos; que los sordo-mudos tienen aptitud especial para comprenderla y usarla y hasta pretenden que su aplicación sea un medio de comunicación más expedito, sencillo y rápido que el de la escritura ordinaria, afirmación que consideramos no poco aventurada, porque, en nuestra opinión, para que los interlocutores puedan fácilmente comprender lo que recíprocamente se digan, es necesario que el que hable figure las letras despacio y con detención suficiente para que el otro las perciba bien, y del mismo modo creemos que solo cuando las personas de sentidos expeditos desconozcan el abecedario manual es cuando la escritura en el aire podrá útilmente aplicarse, pues en otro caso consideramos preferible el uso de la dactilología.

La escritura en la *espalda* y en la *palma de la mano*, semejantes á la escritura en el aire, son procedimientos de alguna utilidad para que las personas que desconocen los dactilológicos, puedan comunicarse en la oscuridad con los sordo-mudo-ciegos, y como éstos en su caso han de percibir lo que se les diga mediante la aplicación reflexiva del sentido del tacto, ha de ser forzosamente preciso que las letras se figuren fuerte y aisladamente, sin enlace y todas en el mismo lugar.

Es la *notografía*, un sistema de escritura alfabética abreviada, en el cual cada una de las letras de nuestro abecedario se representa por una línea recta ó por un punto.

Escribense esas nuevas letras en renglones trigramados ó compuestos de tres líneas horizontales y paralelas, en los cuales, á se-

mejanza de los formados por el pentágono musical, se designan con los nombres de primera, segunda y tercera las líneas que lo constituyen, líneas que, caligráficamente hablando, tomarían respectivamente los de superior del renglon, divisoria ó de division é inferior del renglon, y se llaman por su orden espacios primero y segundo las superficies comprendidas entre las paralelas primera y segunda y entre la segunda y la tercera.

Sirven de signos para representar las letras por este sistema, el punto, un perfil de 45° y las cuatro líneas de un triángulo isósceles dividido en otros dos por la perpendicular bajada desde el vértice á la base, que se supone horizontal.

En ese triángulo son de 67,5° cada uno de sus dos ángulos iguales, de donde se infiere que las oblicuas ó lados opuestos á esos ángulos, tomadas como raíces de letras, la una *directa* trazada de derecha á izquierda y de arriba abajo, y la otra *inversa* que va de izquierda á derecha y tambien de arriba abajo, son líneas de 22,5° de inclinacion.

Esto supuesto, los signos radicales que en la notografía sirven para dar representacion á las letras de nuestro abecedario son seis, á saber: el perfil de 45°, la oblicua directa de 22,5°, la perpendicular, la oblicua inversa de 22,5°, la horizontal, y el punto.

La primera radical, que es el perfil de 45°, sirve de signo á las vocales. Representa la *a* cuando se traza cortando la línea superior del renglon, la *e* si ocupa el primer espacio, la *i* cuando corta la línea de division, la *o* cuando se encuentra en el segundo espacio, y finalmente, la *u* si corta la línea inferior del renglon.

Con la oblicua directa de 22,5° (segunda radical) se representan las letras *l*, *d*, *b*, *c*, *q*, escribiendo la *l* en primera línea, la *d* en el primer espacio, la *b* en segunda línea, la *c* en el segundo espacio y la *q* en tercera línea.

De la perpendicular (radical tercera) nacen las letras *s*, *h*, *j*, *t*, *ll*, que por su orden se escriben en los mismos cinco lugares, á saber, la *s* en primera línea, la *h* en el primer espacio, la *j* en segunda línea, la *t* en el segundo espacio y la *ll* en la tercera línea.

Las letras *r*, *g*, *rr*, *f*, *x* se representan con la oblicua inversa que es la cuarta radical, colocando la *r* en primera línea, la *g* en el primer espacio, la *rr* en segunda línea, la *f* en el segundo espacio y la *x* en tercera línea.

La horizontal (radical quinta) sirve de signo á las letras *n*, *p*, *m*, *ñ*, *v*, segun el lugar

en que se coloque que es la primera línea para la *n*, el primer espacio para la *p*, la segunda línea para la *m*, el segundo espacio para la *ñ* y la tercera línea para la *v*.

Finalmente, el punto, que es el sexto y último de los signos radicales, colocado en primera línea representa la *y*, en el primer espacio la *z*, en segunda línea la *k*, en el segundo espacio la *ch* y en tercera línea el signo llamado *etcétera* segun el autor del sistema, aunque en nuestra opinion y tratándose de la enseñanza de sordo-mudos, pudiera aplicarse á la representacion de la *w*, letra esencialmente extranjera á que sin necesidad reconocida, ha querido darse carta de naturaleza entre las que componen nuestro abecedario, llegando á tener como éstas, no solo sus caracteres gráficos, sino tambien su correspondiente posicion digital ó dactilológica en los abecedarios manuales.

Para mayor claridad en nuestras explicaciones y con el fin de facilitar más y más su inteligencia y los fundamentos del sistema de escritura que las motiva, nos ha parecido conveniente resumirlas en el siguiente CUADRO.

Observaremos para terminar que los mismos signos con la adición de un puntito encima se convierten en signos de mayúsculas, conservando en lo demás la posicion correspondiente á cada uno segun la letra que deba representar.

Conviene tambien advertir que en la mayoría de las combinaciones silábicas, cabe enlazar unos con otros los diferentes signos destinados á reemplazar las letras ordinarias, como hemos tenido ocasion de ver en varios ejercicios, que conservamos, escritos por el autor del sistema, y por último, observaremos que en la escritura notográfica tienen cabida sin alteracion y sin inconvenientes de ningun género los signos ortográficos de acentuacion y de puntuacion, así como los ordinarios de la numeracion.

La sencilla exposicion que acabamos de hacer patentiza que la notografía de Alverá realiza, por lo ménos, uno de los tres fines á que deben responder las escrituras abreviadas; que guarda la posible analogia con la alfabética ordinaria toda vez que en aquella hay un signo para cada uno de los caracteres de ésta y por tanto que bajo ese punto de vista reúne condiciones de aplicacion á la enseñanza de sordo-mudos en concepto de recurso de instrucción, y finalmente, que esos signos son más sencillos y fáciles de ejecutar y por tanto susceptibles de imprimir en la escritura.

CUADRO sinóptico de los signos de que se compone la escritura notográfica y de su valor literal absoluto y relativo.

RAICES.			LETRAS QUE REPRESENTAN Y LUGAR DEL TRIGRAMA EN QUE SE ESCRIBEN.				
Su número.	Su nombre.	Su signo.	1. ^a línea.	1. ^{er} espacio.	2. ^a línea.	2. ^o espacio.	3. ^a línea.
1. ^a	Perfil de 45°.....	/	a	e	i	o	u
2. ^a	Oblicua directa.....	/	l	d	b	c	q
3. ^a	Perpendicular.....		s	h	j	t	ll
4. ^a	Oblicua inversa.....	\	r	g	rr	f	x
5. ^a	Horizontal.....	—	n	p	m	ñ	v
6. ^a	Punto.....	.	y	z	k	ch	w

una velocidad mucho mayor que la que permiten los caracteres ordinarios, velocidad indispensable para que desaparezca la excesiva lentitud que el uso de estos imprime á los procedimientos en la enseñanza de sordo-mudos sin culpa de los profesores y que en concepto del autor del sistema permitiría seguir el curso de la palabra al igual de la taquigrafía, si es que no llegaba á superarla, teniendo sobre ella la ventaja de la completa armonía y correspondencia entre sus signos y los de la escritura usual, á la vez que la de la facilidad mayor con que pueden aprenderse y recordarse.

Réstanos ahora dilucidar si aplicada para dar mayor expedición y velocidad á las explicaciones en la instrucción de sordo-mudos, podría reportar utilidad verdadera.

Ante todo advertiremos que dentro de los verdaderos principios de la escuela española, para aplicarlos y que en ellos resplandezca la pureza primitiva con que los inventaron y aplicaron nuestros grandes maestros Ponce de Leon y Bonet, y finalmente para purgar la enseñanza de los no escasos resabios galicanos que los mismos maestros franceses han sido los primeros en desterrar, ha de hacerse uso continuo, general y frecuente de la escritura, restringiendo el lenguaje mímico de que tanto se usa y se abusa á lo estrictamente preciso para dar la inteligencia de la palabra, y procurando, por ser más lógico, racional y fundado y sobre todo más conducente al fin de la educación, que el sordo-mudo aprenda el idioma por el idioma, ó lo que es lo mismo,

que mediante palabras y frases conocidas llegue al conocimiento, inteligencia y aplicación de palabras y frases desconocidas, punto que nos reservamos desenvolver oportunamente.

Hemos indicado en otro lugar la utilidad y conveniencia de dividir la primera enseñanza de sordo-mudos en general preparatoria esencialmente educativa y especial; que la primera debe ser común y facilitarse á estos desgraciados lo mismo en las escuelas ordinarias á que asisten los niños de sentidos expeditos que en las especiales frecuentadas únicamente por los que ni oyen ni hablan; que la segunda puede subdividirse en enseñanza elemental más ó menos ampliada y en enseñanza superior, y finalmente, que ésta conviene reservarla, como con mucha oportunidad dispone el reglamento de 30 de Octubre de 1863, para cuantos, manifestando sobresalientes disposiciones, hayan de consagrarse á los estudios literarios.

Esto supuesto y considerando que las enseñanzas general preparatoria y elemental especial tan solo se dirigen á desenvolver las antes adormecidas facultades intelectuales y morales de los sordo-mudos, mediante la adquisición de los conocimientos más indispensables del idioma oral y los generales de que no debiera carecer ninguna criatura racional destinada á formar parte de una sociedad medianamente culta y civilizada; considerando también que la mayoría de estos desgraciados necesitan consagrar su actividad y su tiempo al aprendizaje de un arte ú oficio que pueda ponerlos á cubierto de la miseria y de las even-

tualidades del porvenir, y considerando por último, que cuando la inteligencia no se halla suficientemente desenvuelta y ejercitada existe el peligro de dificultar y entorpecer en vez de acelerar la adquisición de los conocimientos, llevando la confusión al alma del discípulo con el empleo de medios y procedimientos que para ser provechosos solo han de utilizarse en tiempo y sazón oportunas, creemos que en ninguno de ambos grados de la enseñanza es conveniente la aplicación de la escritura notográfica ni como recurso de instrucción, ni aun como medio de satisfacer la natural curiosidad de los sordo-mudos á no ser en casos muy especiales.

Creemos también que la necesidad de dar mayor extensión al estudio y aplicaciones del idioma oral en la enseñanza superior; la de hacer que los alumnos se ejerciten con mucha frecuencia y si es posible diariamente en la composición; la de ampliar los demás conocimientos que constituyen el grado elemental, y la de enriquecer la inteligencia del sordo-mudo con conocimientos nuevos cuando ya debe proscribirse el lenguaje mímico, apelando para comunicarlos á los de nuestros idiomas orales, exige forzosamente el empleo de una escritura abreviada que facilite y haga más fructífero el trabajo del maestro y del discípulo; y creemos por último que esa escritura abreviada pudiera ser muy bien la notográfica, porque á la facilidad y sencillez de los signos de que se compone, reúne la circunstancia de la analogía y correspondencia que existe entre éstos y los de la escritura alfabética ordinaria, aunque no por eso la consideramos exenta de inconvenientes, tales como la facilidad con que pueden llegar á confundirse unos con otros algunos de sus signos aun hechos por mano bien acostumbrada, y la necesidad de ancho campo para escribirla por el rayado especial que deben tener el encerado, la pizarra y el papel, si bien nosotros, aplicándola como medio de abreviar las explicaciones, tan solo la utilizaríamos en pizarra ó encerado.

Hemos expuesto con sinceridad y franqueza nuestra opinión aunque no exenta de cierto recelo, por tratarse de un procedimiento desconocido hasta ahora en la enseñanza. Desearíamos que los maestros de sordo-mudos se tomaran la molestia de ensayarlo, y si el ensayo produjera los resultados apetecidos, nos congratularíamos con ellos, por ellos y por sus discípulos, y nos quedaria la gratísima satisfacción de haberlos promovido acon-

sejando la aplicación en beneficio de éstos, de un sistema que revela el ingenio, buen deseo y extraordinaria ilustración de su modesto inventor, á quien con este motivo consagramos un cariñoso recuerdo de amistoso compañerismo, bien merecido por cierto.

PEDRO CABELLO Y MADURGA.

MISCELANEA.

TEATROS.

En el del Príncipe Alfonso se puso en escena el miércoles la preciosa comedia de magia del Sr. Hartzembusch, *Los polvos de la Madre Celestina*, presentada con gran lujo de trajes y decoraciones, especialmente dos nuevas, debidas al pincel de los Sres. Valls y Muriel, que fueron muy aplaudidos y llamados á la escena. Los bailables son de gran efecto por las difíciles y bonitas combinaciones, composición del Sr. Moragas. Este, la Srta. Pinchiara, el Sr. Muñoz, las Stas. Pinchiara (Josefina) y Grazziani fueron aplaudidos.

Subsanados algunos entorpecimientos en la maquinaria, que ocurrieron en la primera representación, esta obra ha de proporcionar buenas entradas.

En el afortunado Circo de Price continúan presentándose todas las semanas novedades. La familia Jackley ejecuta ejercicios acrobáticos nuevos y difíciles, y son muy aplaudidos, especialmente en los saltos. Todos los demás notables artistas son también muy aplaudidos todas las noches, por sus variados ejercicios, lo cual hace que diariamente se vea favorecido de gran concurrencia, merced al celo y buena dirección de su inteligente empresario Sr. Parish.

BIBLIOGRAFÍA.

ANALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL.—Acaba de publicarse el cuaderno 1.º del tomo VIII, cuyo índice es como sigue:

Macpherson.—Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península ibérica.

Masferrer.—Sucinta noticia de una excursión al Pico de Teide.

Rodriguez.—Excursión botánica al Puig de Torrella.

Boscá.—Las víboras de España.

— Sobre una especie y un género nuevos de anfibios de España.

Durien du Brony.—Étude sur quelques forficulides exotiques.

Seebold.—Catálogo de los lepidópteros observados en los alrededores de Bilbao (con una lámina grabada en acero).

Bolívar.—Hemipteros nuevos del Museo de Madrid.

Bolívar y Chicote.—Enumeración de los hemipteros observados en España y Portugal (con dos láminas grabadas).

Actas de la Sociedad (Enero, Febrero, Marzo y Abril).—Con un grabado en madera.