

lares, tal ó cual movimiento del pie, de la pierna, del brazo, de la mano, de la muñeca, de la cabeza, flexión, proyección, supinación, llega á ser imposible. Parece que este movimiento sea siempre concebido, imaginado, deseado, querido, pero inútilmente; el mango cortical de uno de estos mecanismos motores está roto, y, falto de asidero, el paciente ya no puede hacer funcionar el mecanismo. Gracias á estos recientes descubrimientos, podemos representarnos con más precisión el trabajo que se realiza en la corteza cerebral. Miriadas de imágenes mentales, y por tanto, miriadas de acciones corticales, subsisten juntamente allí en diversos grados de vivacidad ó languidez, de oscuridad ó claridad. Cada una de ellas alcanza su máxima energía y brillo, cuando llega al punto en que se convierte en impulso motor. Cada una dura propagándose de célula á célula semejante, á distancia mayor ó menor del punto en que ha de llegar á ser eficaz y luminosa. Innumerables corrientes intelectuales camina así en nuestra inteligencia y en nuestro cerebro, sin que de ello tengamos conciencia; y ordinariamente no aparecen ante la conciencia sino en el momento en que llegando á ser motoras, entran en otro lecho.

vierte en movimientos. Una vez destruidos estos caminos, vuelve á trazarse otros.

Charcot, *Leçons sur les localisations cérébrales*, pág. 29. Según las investigaciones de Betz, las células piramidales gigantes que son «las células motoras por excelencia» no se hallan en muy gran abundancia en la corteza cerebral sino en los puntos en que las experiencias de Fritsch, Hitzig, Ferrier han hecho constar centros psicomotores. La micrografía deduce en el mismo sentido que las vivisecciones, y esta coincidencia es importante.

VII. Conocemos ahora con exactitud las condiciones físicas de nuestros fenómenos morales; para nuestras sensaciones simples (1), es una cierta acción ó movimiento molecular de la médula oblonga, de los tubérculos cuadrigéminos, y en general, de algún centro primario del encéfalo; para nuestras imágenes, nuestras ideas y lo demás, es la misma acción ó movimiento molecular repetido y propagado en los elementos de la corteza gris cerebral. De este movimiento molecular dependen los fenómenos que referimos á nuestra persona; si él se dá, se dan ellos; si falta, faltan. No hay excepción á esta regla; el pensamiento más elevado, la concepción más abstracta se somete á ella por las palabras ó signos que le sirven de apoyo. Toda idea, voluntaria ó no, clara ó oscura, compleja ó simple, fugitiva ó persistente, implica un movimiento molecular determinado en las células cerebrales.—Pero, además de los fenómenos morales perceptibles para la conciencia, el movimiento molecular de los centros nerviosos despierta también fenómenos morales que la conciencia no percibe. Son estos muchos más numerosos que los otros, y, del mundo que constituye nuestro ser, no percibimos sino las cimas, especie de cumbres iluminadas en un continente cuyas profundidades quedan en la sombra.

(1) Vulpian, 681: «Es una noción de una importancia fisiológica y filosófica capital, la de que hay en toda sensación completa dos fenómenos enteramente distintos, tan distintos que tienen por asientos dos partes diferentes del sistema nervioso. Uno es la sensación propiamente dicha que tiene el ítsmo del encéfalo y en parte la protuberancia anular por asiento. El otro es la elaboración intelectual de la sensación que se verifica en el cerebro propiamente dicho.»



Por bajo de las sensaciones ordinarias están sus componentes, á saber, las sensaciones elementales que para llegar hasta la conciencia necesitan aglomerarse en totales. Al lado de las imágenes y de las ideas ordinarias están sus colaterales, quiero decir, las imágenes é ideas latentes, que para llegar á la conciencia, necesitan tomar á su vez el primer lugar y el ascendiente.

Asentado esto, vemos el mundo moral extenderse mucho más allá de los límites que se le asignaban. Habitualmente se le limita á los fenómenos de que tenemos conciencia; pero está claro ahora que la propiedad de aparecer ante la conciencia no es peculiar sino de algunos de estos fenómenos; la mayoría no la tienen. Más allá de un pequeño círculo luminoso hay una gran penumbra: y más lejos una noche indefinida; pero los fenómenos de la oscuridad y de la penumbra son reales por la misma razón que los del reducido círculo luminoso. De donde se sigue que si encontramos en otro lugar una estructura nerviosa, excitaciones, reacciones, en suma, todos los acompañamientos y todas las indicaciones físicas que hemos hallado alrededor de los fenómenos morales de que tenemos conciencia, tendremos el derecho de deducir en este caso también la presencia de fenómenos morales que nuestra conciencia no alcanza.

Tal es el caso de los fenómenos *reflejos*, uno de los más instructivos que presenta la fisiología. Hay en el cuerpo vivo otro centro que el encéfalo; es la médula espinal, y esta, como el encéfalo, encierra una sustancia gris, que como la del encéfalo, es un punto de llegada para excitaciones transmitidas, y un punto de partida para las que

se devuelven. Allí se produce, como en el encéfalo, un movimiento molecular desconocido, que, provocado por la acción de los nervios sensitivos, provoca la actividad de los motores, y que según todas las analogías, despierta, como el movimiento molecular del encéfalo, un fenómeno del orden moral.—Por otra parte, la acción de los nervios motores que pone en juego, no es desordenada (1); es «apropiada, adaptada»; parece «intencional». En todo caso va á un fin, «aun cuando el animal esté privado de su encéfalo», y esto de modo tan perfecto, que diversos fisiólogos han admitido un alma, ó al menos «un centro perceptivo y psíquico» en el trozo de médula así separado.—«A un tritón, mediante una sección transversal, se le ha quitado la cabeza y la parte anterior del cuerpo con los dos miembros correspondientes. Pincho la piel de las partes laterales del cuerpo; hay, como veis un movimiento de encorvamiento lateral del cuerpo produciendo una concavidad del lado excitado, y es fácil ver que este movimiento tiene por resultado alejar la parte excitada del cuerpo excitante. Ahora bien, este es el movimiento que ejecutan los tritones todavía incólumes sometidos á la misma excitación... Si no logran su objeto por este medio, tratan de desembarazarse del agente excitante, por otro procedimiento que este tritón mutilado va de modo semejante á poner en acción. Veis, en efecto, producirse un movimiento del miembro posterior del lado excitado». Según el punto excitado, los movimientos varían, y la nueva combinación de contracciones musculares es siempre la que con-

(1) Vulpian, 414 y páginas siguientes.



viene para apartar la nueva causa de excitación. «Todos estos movimientos están tan bien adaptados, son tan naturales que si la herida resultante de la decapitación estuviera oculta, creeríais que el animal no ha sufrido mutilación alguna, y el carácter común de estos movimientos es tener por efecto la defensa contra los ataques exteriores».

De modo semejante, ranas decapitadas pueden todavía saltar, nadar. Aun más, «si se coloca una gota de ácido acético en la parte superior de la pata de una rana decapitada el miembro posterior se dobla de modo que el pie venga á frotar el punto excitado.» Aun más, se amputa este pie y se renueva la experiencia. «El animal principia á hacer nuevos movimientos para frotar el sitio excitado; pero no puede lograrlo, y después de algunos movimientos de agitación como si buscara un nuevo medio de realizar su designio, dobla el otro miembro, y con él lo consigue.»—Son éstas las experiencias de más relieve; y se comprende que para obtener hechos tan admirables, es preciso operar con animales inferiores, en los que la vida es más tenaz y cuyas partes están menos estrechamente enlazadas entre sí.—Pero se hallan otras semejantes en los mamíferos y hasta en el hombre (1). Se ha visto «fetos anencéfalos que chillaban y chupaban el dedo, que se colocaba entre sus labios. Beyer, obligado á abrir la cabeza de un feto para terminar un parto y habiendo vaciado de este modo completamente el cráneo, vió á este feto, algunos minutos después del parto, lanzar un grito, respirar y agitar pies

(1) Vulpian, 396.

y manos.»—En los animales superiores, si se suprime todo el encéfalo, es decir, todos los centros nerviosos á los cuales van unidas las sensaciones y las imágenes propiamente dichas, la médula espinal y el bulbo raquídeo, únicos que subsisten, pueden todavía, bajo el aguijón de los nervios sensibles, provocar y coordinar movimientos en vista de un fin, como hace el aparato posterior de una rana ó un tritón. El animal se queja todavía, aunque sin dolor, cuando se le pincha la pata; traga el alimento cuando este llega al fondo de sus fauces; ejecuta todos los movimientos respiratorios. El estornudo, la tos, el vómito son en nosotros otros tantos movimientos sistemáticamente complicados y útiles que excitaciones, originadas en la pituitaria, en las vías respiratorias ó en el estómago, provocan sin voluntad por parte nuestra, por mediación del bulbo raquídeo (1).—En general, dado en un animal un segmento de médula espinal con los nervios sensibles que á ella concurren y los motores que de ella provienen, si se excitan los nervios sensibles, el segmento, entrando en actividad, pondrá en juego los nervios motores, y se percibirán contracciones musculares. Nada más fácil de observar en las anguilas, las salamandras y las serpientes (2). Landry lo ha visto en cochinillos, cuya médula espinal dividía en varios segmentos, dejando siempre intacto el resto del cuerpo. Animales así preparados pueden vivir mucho tiempo, y cuando la circulación subsiste, «la excitabilidad refleja de

(1) Vulpian, 423.

(2) *Des Parályses*, 47. Experiencias 6, 7 y 8; y Vulpian, 432.



una parte aislada de la médula espinal puede persistir casi indefinidamente;» se la ha visto durar tres meses y aun más de un año.

Cada segmento es, pues, una especie de animal completo, capaz de ser impresionado y de reaccionar por sí mismo, capaz hasta de vivir aisladamente, si, como en los animales inferiores y notablemente en los anélidos, la dependencia mutua de los segmentos no es demasiado grande (1).—No terminaríamos si quisiéramos enumerar todos los casos de la acción refleja. Intermitentes ó continuos, la mayor parte de los movimientos musculares de la vida animal y de la vida orgánica no se realizan sino por ella, de suerte que estamos obligados á considerar todas las partes centrales del sistema nervioso, encéfalo, bulbo, raquideo, mé-

(1) Landry; *Paralysies*, 47. «Se puede dividir la médula perpendicularmente á su eje en dos, tres, cuatro, ó un número mayor de segmentos, sin acarrear modificación en los fenómenos en que toma parte.—Cada uno de estos trozos, anatómicamente constituido como el órgano entero, posee aisladamente las mismas facultades. He mostrado mediante las experiencias 6, 7 y 8 que una simple sección transversal de la médula, aunque interrumpa su continuidad, deja subsistir el poder reflejo, la excitabilidad de los nervios, la contractibilidad y la nutrición de los músculos, en todas las partes paralizadas de la sensibilidad y del movimiento... Cada segmento de la médula es, pues, un verdadero centro de inervación... Así puede considerarse el cordón medular como constituido por una serie de centros nerviosos, de propiedades idénticas, pero sin embargo, afectos á funciones diferentes según los órganos á los que van los nervios que de ellos proceden... Esto estaría de acuerdo con la anatomía comparada, que muestra la médula dividiéndose poco á poco en segmentos, á medida que se descende de los mamíferos á los peces, y de estos á los animales más inferiores aún, los crustáceos por ejemplo...»

dula espinal, como perpétuamente puestas en acción por el funcionamiento de los nervios sensibles para provocar el de los nervios motores, con acompañamiento de sensaciones, de que se tiene ó no se tiene conciencia. Cualquiera que sea la acción que se observe del sistema nervioso, nunca se ven más que acciones reflejas; pueden ser más ó menos complicadas, pero son siempre de la misma especie. Un cordón blanco conductor aporta una excitación á un núcleo central de sustancia gris; en esta sustancia nace entonces un movimiento molecular; consiguientemente es enviada una excitación hasta los músculos por otro cordón blanco conductor. Estos tres movimientos así unidos constituyen la acción refleja; médula espinal, protuberancia, lóbulos cerebrales, en todas partes la sustancia gris obra del mismo modo.

Ahora bien, en la protuberancia y los lóbulos cerebrales esta acción despierta fenómenos morales, todos de la misma especie, sensaciones temporales ó sensaciones reviviscentes. Se debe por tanto, admitir que su acción despierta en todas partes fenómenos morales de especie próxima; y puesto que, por otra parte, aun en la médula oblonga y los lóbulos, la mayor parte de estos fenómenos no aparece ante la conciencia, nada impide que en la médula su acción despierte también fenómenos morales análogos á la sensación, situados esta vez, no por accidente, sino por naturaleza, fuera del alcance de la conciencia.—Haría de este modo tres grados en la sensación. En el más alto, en los lóbulos, la sensación llega á ser capaz de reviviscencia y se llama imagen. En el grado medio, en la médula oblonga, la sensación, incapaz de reviviscencia, permanece simple.



En el más bajo, en la médula, se halla en un estado más incompleto todavía, en que no podemos definirla exactamente, porque en este lugar no tenemos conciencia de ella, pero en el que se reconoce justamente por esta incapacidad de aparecer á la conciencia, y donde probablemente se asemeja á esas sensaciones elementales, que separadas son nulas para la conciencia, y no constituyen una sensación ordinaria sino agrupándose con otras para formar una total.—De modo semejante habría tres grados de complicación en los centros nerviosos. En el más bajo, en la médula, nacen acciones fragmentarias quizás análogas á las que provocan las sensaciones elementales nulas para la conciencia. En el grado medio, en la médula oblonga, estas mismas acciones transmitidas se reúnen en una acción total que provoca la sensación total ordinaria. En el grado más alto, en los lóbulos, esta acción total, transmitida una segunda vez, se repite indefinidamente por la serie de los elementos cerebrales mutuamente excitables, y provoca entonces esas sensaciones consecutivas y reviviscentes que denominamos imágenes.—Se concibe así, en la acción de los centros nerviosos como en los fenómenos morales, tres etapas de trasmisión y de elaboración sucesivas, y se puede entonces abrazar, en una ojeada de conjunto, la dependencia recíproca y el desarrollo de las dos corrientes.

Forman dos largas series, una de las cuales es condición necesaria y suficiente de la otra, y que se corresponden con tanta exactitud como la convexidad y la concavidad de la misma curva. De un lado están los movimientos moleculares de los centros nerviosos; de otro los fenómenos mo-

rales, todos más ó menos análogos á la sensación. Los primeros provocan siempre los segundos, y el grado de complicación que se encuentra en los unos se traduce siempre por un grado de complicación igual en los otros.—En cierto grado los segundos pueden ser conocidos por un camino particular é íntimo que se llama conciencia; pero aun en este grado, ocurre las más de las veces que no son conocidos por este camino.—Por bajo de los que la conciencia alcanza, hay otros muchos á que no puede llegar, y que estamos obligados á concebir según los que conocemos, pero conforme á un tipo reducido y fragmentario, tanto más reducido y fragmentario cuanto más simple es la acción nerviosa que los provoca.—Se vé de este modo, por bajo de las sensaciones ordinarias que conocemos mediante la conciencia, descender una escala indefinida de hechos morales análogos, cada vez más imperfectos, cada vez más alejados de la conciencia, sin que pueda ponerse un término á la serie de sus degradaciones crecientes; y este rebajamiento sucesivo que tiene su concordancia en la atenuación del sistema nervioso, nos lleva hasta el fondo de la escala zoológica, uniendo en conjunto, por una serie continua de intermediarios, los bosquejos más rudimentarios y las combinaciones más elevadas del sistema nervioso y del mundo moral.

VIII. Ahora, si volvemos sobre nuestros pasos, nos hallamos en estado de comprender en totalidad la estructura y el mecanismo del órgano por el cual pensamos. Entiéndase, que la con-



cepción á que se puede llegar hoy no es más que aproximada. Trascorrirán probablemente varios siglos antes de que los anatómicos sean capaces de seguir las corrientes nerviosas de fibra en fibra y de célula en célula, desde su comienzo á su terminación; los elementos del aparato son demasiado pequeños y delicados; sus uniones son casi invisibles, y su funcionamiento lo es totalmente. Cuando el Micromegas de Voltaire bajó á nuestro planeta, no vió en él primeramente sino hendiduras y abultamientos; un gran río le aparecía como una línea delgada, línea flexible y brillante; una capital no era para él más que una pequeña mancha gris inmóvil, y la tierra recorrida en treinta y seis horas, le pareció una bola irregular, desierta, incapaz de tener habitantes. Tal es, poco más ó menos, el cerebro á simple vista; una bola blanducha, que pesa de dos á tres libras, recubierta de una especie de corteza anfractuosa, grisácea en la superficie, blanquecina por debajo, en el interior capas y núcleos mal circunscritos, aquí y allá algunas hendiduras y cavidades en una mezcla de porciones blancas y grises. En verdad, habiendo roto Micromegas su collar, uno de sus diamantes le proporcionó un microscopio de dos mil quinientos pies de diámetro, é hizo de este modo grandes descubrimientos. Pero nuestros microscopios no son tan buenos como el suyo, y lo que nos enseñan parece hecho para desalentarnos tanto como para instruirnos. El diámetro de una célula nerviosa es de 1 á 8 centésimas de milímetro, y son necesarias próximamente 280 fibras nerviosas, para formar el espesor de un cabello. Si se corta en la corteza cerebral una lámina cuadrada que tenga un milímetro

de lado, y una décima de milímetro de espesor, se cuentan en ella por término medio 100 á 120 células (1), lo cual da para la sola corteza cerebral 500 millones de células, y á razón de 4 fibras por célula, dos mil millones de fibras; todavía varios anatómicos son de opinión de que es preciso duplicar estas cifras. Ahora bien, la corteza no tiene más que dos milímetros y medio de espesor, y todo el encéfalo, toda la médula se compone de modo semejante de células y fibras, juzgad cual será su número. En cuanto á su entrelazamiento, es prodigioso. Ramificado como las fibras de una planta, cada uno de los treinta y un pares de nervios espinales viene á caer en la médula, y por ella, á comunicar con el encéfalo; añadid á esto los doce pares de nervios craneanos que van á parar directamente al encéfalo: el todo forma un tejido continuo y complicado con innumerables hilos blancos é innumerables mallas grises, una cuerda de miles de millones de nudos, que llena el tubo vertebral, un pelotón de millones de nudos que llena la caja craneana—¿Cómo devanar semejante madeja?—En el tubo y hasta en la entrada de la caja, se ha llegado á seguir aproximadamente la marcha ascendente ó descendente de la corriente nerviosa, y se ha podido ver, con certidumbre bastante, las funciones de los diversos cordones ó núcleos grises y blancos de la médula, del bulbo raquídeo y aún de la médula oblonga. Pero más allá, principalmente entre la médula oblonga y los hemisferios, las experiencias son más difíciles, la interpretación á que se prestan es

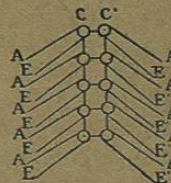
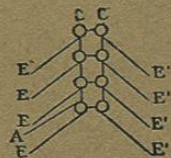
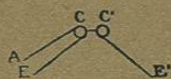
(1) Luys. *Le Cerveau*, pág. 14. Bain, *L'Esprit et le Corps*, pág. 111.



más incierta, los sabios de esta especialidad no están de acuerdo. En los ganglios intermedios ó colaterales, que ocupan la región media ó posterior del encéfalo, en los pedúnculos cerebrales y sus dos partes, en los cuerpos estriados y sus dos núcleos, en los tálamos ópticos, en el cerebelo, las investigaciones están ejecutándose, y la teoría está más bien indicada que terminada. Es preciso esperar á que se forme y sea estable; la psicología no deberá asentarse en este terreno fisiológico sino cuando la fisiología haya construido en él.—Sin embargo, los jalones que hemos puesto bastan para marcar las líneas principales y la correspondencia anteriormente establecida entre la actividad nerviosa y la mental nos permite llevar el análisis más allá de las nociones que el microscopio nos proporciona.

Aunque el aparato nervioso sea muy complicado, los elementos de que se compone son muy poco numerosos, puesto que no hay más que dos, la fibra nerviosa y la célula. Además, la ordenación primordial de estos elementos es muy sencilla, porque consiste en una célula y dos fibras nerviosas, la una aferente, la otra eferente, ambas órganos de trasmisión; la primera que trasmite á la célula la conmoción que ha recibido por su cabo terminal, la segunda que trasmite á su cabo terminal la conmoción que ha recibido de la célula. Tal es el instrumento nervioso elemental; en cuanto á su uso, es el de un rodaje, y en general de un primer rodaje, en una máquina. Por su nervio eferente, conduce á otro órgano que pone en juego, á una glándula cuyas secreciones provoca, más generalmente á un músculo que contrae y que al contraerse, comprime un vaso ó

mueve un miembro. Entonces, se comprende su oficio; por consiguiente, se comprende su estructura, su distribución, sus combinaciones más simples, y aún es posible concebirlas de antemano, porque están arregladas en vista de este oficio.—Sea en el miembro inferior izquierdo un punto excitado; es útil que el miembro variando de postura, pueda apartar la causa de excitación ó apartarse de ella; para esto es preciso que un nervio aferente A. C., partido del punto excitado, vaya á unirse á la célula, y que ésta, por un nervio eferente C. E., comunique con los músculos del miembro; es la disposición nerviosa elemental.—Es útil que el miembro inferior derecho pueda en esta ocasión colaborar con el izquierdo; para esto, es preciso que la célula C. del lado izquierdo comunique con otra célula C' del lado derecho, que esta esté igualmente provista de un nervio eferente C' E' y que este nervio se termine en los músculos del miembro inferior derecho.—Es útil que los segmentos superiores del animal puedan en esta ocasión colaborar con el segmento inferior; para esto es preciso que de ambos lados de su eje, la disposición precedente se repita por dos líneas de células comunicantes y provistas cada una de un nervio eferente.—Es útil que todos los seg-





mentos puedan colaborar, cualquiera que sea el punto inferior, superior ó medio, en que la excitación se halle; para esto es preciso que en cada célula termine á más del nervio aferente, otro eferente.—Semejante bosquejo es tan reducido como grosero; sin embargo, no es obra de fantasía; casi según este plan la naturaleza ha trabajado para dibujar los lineamientos principales de la médula espinal y de sus treinta y un pares de nervios.

Ahora, en vez del tipo simplificado, consideremos el tipo real. Como se ha visto, si se toma la parte posterior de una rana, y se la deposita una gota de ácido acético en la parte superior del anca izquierda ó en la porción adyacente de la espalda, se vé la pata posterior izquierda doblarse de modo que el pie izquierdo viene á frotar el punto excitado. De modo semejante, el Dr. Robin, hizo el experimento en un individuo decapitado cuya sensibilidad de la médula espinal había reanimado la electricidad; habiéndole arañado con un escalpelo la tabla del pecho en el lado derecho, vió el brazo del mismo lado levantarse y dirigir la mano hacia el punto irritado, como para ejecutar un movimiento de defensa. Movimientos semejantes suponen la contracción de un gran número de músculos distintos y de diferente aplicación, extensores, flexores, abductores, aductores, pronadores, supinadores, rotadores al exterior, en conjunto y sucesivamente, cada uno en su lugar y á su tiempo en la serie total de las contracciones sucesivas. Para precisar las ideas, designemos los músculos del miembro por números, y supongamos, que para ejecutar el movimiento, los siguientes se hayan contraído en este

orden: 1, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 12, 14, 15. Para que cada uno de estos músculos haya podido funcionar separadamente, es preciso no sólo que esté provisto de un nervio motor distinto sino que aun este nervio motor distinto esté animado por una célula distinta. Para que los diferentes nervios motores hayan funcionado en el orden indicado, es necesario que sus células respectivas hayan funcionado en el mismo orden. Para que estas puedan funcionar en este orden, es necesario que, mediante filamentos nerviosos, comuniquen entre sí en el indicado orden. Para que hayan funcionado en este orden, es preciso que una corriente nerviosa las haya atravesado en el orden indicado. Gracias á este mecanismo ó á otro equivalente, la excitación transmitida por un solo nervio aferente á la primera célula ha bastado para provocar la serie indicada de contracciones musculares, y por consiguiente, el movimiento complicado y apropiado de todo el miembro posterior ó anterior.

Casi todas las funciones del cuerpo vivo suponen un movimiento análogo: porque todas comprenden entre sus elementos una acción refleja, y en casi todas la acción refleja lleva, no á la contracción aislada de un sólo músculo sino á la sucesiva de varios músculos en un orden determinado. Más de treinta pares de músculos deben obrar en un determinado orden para que el niño pueda mamar, y se ha visto que un recién nacido cuyo cráneo había roto y vaciado Boyer, no solo chillaba, sino que mamaba el dedo introducido entre sus labios. Cada uno de estos mecanismos está situado en una masa de sustancia gris, es decir en un grupo de células unidas entre sí me-



diante fibras nerviosas. Se conoce su asiento, los nervios aferentes que la ponen en conmoción, los eferentes á los que imprime impulso; es un organillo en el que se puede designar la caja, el manubrio y la pieza tocada, pero nada más. Lo que pasa en la caja escapa á nuestra observación y solo se alcanza algo por conjeturas. Muchos de estos organillos no tocan más que una sola pieza, y en estado normal su manubrio no dá sino un sólo impulso, siempre el mismo. Así el contacto del aire y de las vesículas pulmonares, provoca necesariamente, por una acción refleja del bulbo, un sistema alternativo y siempre el mismo de contracciones musculares; son los dos tiempos del movimiento respiratorio. Así, por otra acción refleja del bulbo, el contacto de un alimento, y en general de un cuerpo cualquiera con las paredes de la faringe, hace contraer sucesivamente, y siempre de la misma manera, primero los músculos contrictores de la faringe y los glosio-faríngeos, luego los músculos circulares y longitudinales del esófago, lo cual opera la deglución. En estos dos casos, el funcionamiento de la máquina animal es tan sabio, pero tan ciego como el de un organillo; cuando el manubrio gira, la pieza se ejecuta de buen ó mal grado, con un efecto útil ó perjudicial, poco importa; cuando las paredes de la faringe están en contacto con un objeto, la deglución se realiza, quiérase ó no, sea cualquiera el objeto, aun cuando fuera un tenedor; el tenedor descendiendo, cogido como por unas pinzas, y va más abajo á perforar el estómago.—En otros casos, por ejemplo, en el de los miembros, el funcionamiento del organillo es también ciego; pero siendo más sabio, parece efecto de una elección inteligente y casi libre. La

verdad es que el organillo, en vez de una sola pieza, toca varias y varias decenas, todas apropiadas y adaptadas. Así en el trozo posterior de la rana cortada en dos, según que el punto excitado por el ácido acético esté situado en la espalda ó en el muslo, el miembro posterior ejecuta para alcanzarle, tan pronto un movimiento como otro; es preciso, pues, que en la médula, como en un organillo dispuesto para tocar varias piezas, haya un número bastante grande de células y de nervios intercelulares para que puedan establecerse varias decenas de combinaciones distintas y de circuitos independientes. Según que el primer movimiento del manubrio del organillo haya colocado el cilindro interior en tal ó cual hendidura, el organillo toca esta ó la otra pieza. Según que este ó el otro nervio aferente haya puesto en conmoción tal ó cual célula, la corriente nerviosa sigue un camino distinto en la serie de los nervios motores y provoca por una combinación particular de contracciones musculares, una combinación particular de movimientos.

Estas son disposiciones anatómicas preestablecidas, como las de los músculos, los tendones, las articulaciones y los huesos; por esta distribución y por estas conexiones de las células y los nervios, los caminos de la corriente nerviosa le están trazados de antemano.—Interviene aquí una propiedad que distingue la máquina nerviosa de nuestras máquinas ordinarias. Su función la modifica. Cuanto más recorrido ha sido un camino por las corrientes anteriores, más las posteriores tienen probabilidad de tomarle y seguirle. Primeramente solo le han tomado con dificultad; no le han seguido hasta el fin; no le han seguido sino



bajo el influjo del cerebro y del pensamiento. Después de varios tanteos y á fuerza de repeticiones, concluyen por tomarle al primer intento, por seguirle hasta el fin, por tomarle y seguirle sin la intervención del cerebro y del pensamiento. Así es como después de un aprendizaje más ó menos prolongado ejecutamos maquinalmente y sin pensar en ello todos nuestros movimientos adquiridos, marcha, carrera, natación, equitación, manejo de un arma, de un útil, de un instrumento de música. En todos estos casos, bajo la dirección del encéfalo la médula ha contraído hábitos y recibido educación; pero, separada del encéfalo, conserva su educación y sus hábitos. En el decapitado del Dr. Robin, el movimiento ejecutado por el brazo y la mano derecha era de defensa, que un recién nacido no sabe hacer aún. En la rata á la que Vulpian había quitado todo el encéfalo, menos la médula oblonga, el sobresalto provocado por un bufido brusco y estridente como el de los gatos encolerizados era también una reacción instituída por la experiencia.—Asimismo, cuando en la porción posterior de la rana, el pie izquierdo posterior viene á frotar el punto excitado de la espalda, el ganglio de la médula que dirige esta operación complicada está á ella adaptado de dos maneras, primero por su estructura innata, luego por sus modificaciones adquiridas. La naturaleza ha trazado en él todos los caminos que pueden ser útiles; entre estos la práctica ha allanado, completado, puesto en comunicación, aislado los más útiles, y hoy la corriente nerviosa sigue el camino que la naturaleza unida á la práctica le ha preparado.

Tal es el tipo real del centro nervioso; este es

el que debemos concebir en lugar del tipo reducido, que para comodidad de la exposición, se ha figurado anteriormente. En vez de una sola célula provista de un solo nervio eferente, este centro comprende varios centenares ó varios miles de nervios aferentes, de nervios eferentes, de células y de nervios intercelulares, en los que la corriente nerviosa se propaga por varios centenares y miles de caminos distintos é independientes. Por consiguiente, para establecer la comunicación entre un aparato tan complicado y los aparatos análogos situados por bajo y por encima de él, es preciso, no una línea única de nervios y de células, como en el tipo reducido, sino millares y miriadas de células y de nervios. Es lo que indican el microscopio, las vivisecciones y las observaciones patológicas. Por una parte, las células y las fibras nerviosas están en la médula espinal por cientos de miles, y su tejido no interrumpido dá los medios de comunicación necesarios.—Por otra, el tejido funciona para establecer esta comunicación; porque, tan pronto como su continuidad se rompe, la comunicación cesa entre el trozo inferior y el superior; las impresiones del primero ya no llegan al segundo, los impulsos del segundo no llegan ya al primero.—Aún se puede designar la porción del tejido en que las impresiones sensibles se trasforman en impulsos motores; es el eje de la médula, largo cordón de sustancia gris. Compuesto principalmente de células, forma una cadena continua de grupos nerviosos que son centros de acción refleja. Gracias á este encañamiento, los diversos centros distintos pueden coordinar sus acciones distintas, y son numerosos; porque sin contar los especiales, hay