

*Fibras de comisura.*—Representadas especialmente por el cuerpo calloso, enlazan entre sí puntos similares de ambos hemisferios.

En suma, teniendo en cuenta lo indicado, no sólo en este punto, sino tambien en resúmenes anatómicos que más arriba hemos expuesto, vemos que la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales verifica numerosas conexiones; la corona radiante de Reil enlaza los tubérculos cuadrigéminos, los cuerpos estriados, los tálamos ópticos, etc., á la sustancia cortical de dichos hemisferios; los hacecillos directos que forman parte de los pedúnculos cerebrales y de la cápsula interna, unen á la periferia, por accion cruzada, la referida corteza cerebral; las fibras de asociacion enlazan la sustancia cortical del propio hemisferio; las de comisura por medio de las comisuras anterior y posterior, y por el cuerpo calloso, unen entre sí la corteza de ambos hemisferios. Ademas, esta sustancia está unida al cerebelo, cuyas fibras experimentan un entrecruzamiento.

*Sustancia gris.*—Los hemisferios cerebrales se hallan cubiertos por una capa de sustancia gris, conocida con el nombre de sustancia gris cortical. Esta sustancia presenta una gran complicacion, componiéndose, segun Meynest, de las siguientes capas: 1.<sup>a</sup> *capa superficial*, formada por neuroglia, una redcilla nerviosa fundamental, y algunas células ganglionares de muy pequeño diámetro; 2.<sup>a</sup> *capa de las pequeñas células ganglionares*, las cuales, por existir en gran número y estar muy aproximadas entre sí, dan á esta capa una densidad notable; la figura de estas células es piramidal; 3.<sup>a</sup> *capa del asta de Ammon*, constituida por muchos pisos de células ganglionares; esta capa es la principal, tiene grande espesor, y las células que la constituyen son piramidales; estas células llamadas *células gigantes*, *pirámides gigantes* ó *células motrices*, están reunidas en grupos en la zona matriz cortical, al paso que faltan por completo en la zona latente; esta capa presenta una par-

ticularidad en sus células, consistente en que del cuerpo de las mismas se desprenden tres prolongaciones ; una de la base de la pirámide que se convierte en cilindro-eje de una fibra nerviosa, sin experimentar division ninguna en su trayecto ; otra del vértice, que se dirige hácia el vértice de la circunvolucion, y otras de los lados de la base, que se ramifican y se funden en la red nerviosa de la sustancia gris ; 4.<sup>a</sup> *formacion granular de Meynert*, constituida por una capa muy delgada de células ganglionares muy pequeñas, multipolares y ramificadas ; 5.<sup>a</sup> *capa de las células ganglionares fusiformes*, que se extienden en direccion paralela á la superficie ; estas células son tambien ramificadas ; se conocen asimismo con el nombre de *células voluminosas* ó de *células de la volicion* de Robin.

Esta disposicion general cambia, sin embargo, en las diferentes regiones del cerebro : segun Meynert, en la corteza gris del asta de Ammon, falta la 4.<sup>a</sup> capa, y la 3.<sup>a</sup> es la principal ; en la de la porcion superior del lóbulo occipital existen ocho capas (precisamente al rededor del surco del hipocampo), de las cuales la principal es la que hemos llamado *formacion granular* ; en la porcion de la pared de la fosa de Silvio, conocida con el nombre de *claustrum*, viene á ser la capa principal la de las células fusiformes.

Ahora bien ; todas las fibras de la corona radiante se dirigen á la sustancia gris de la corteza cerebral : las fibras de asociacion enlazan partes heterogéneas de un mismo hemisferio ; las de comisura, partes homogéneas corticales de ambos hemisferios. La sustancia blanca y la sustancia gris se hallan, pues, íntimamente enlazadas.

## 2.<sup>a</sup> — Fisiología de los hemisferios cerebrales.

*Funciones del cerebro.* — El cerebro, compuesto de los hemisferios cerebrales, es el centro de percepcion de las impresiones sensitivas, el punto de partida de las incita-

ciones motoras voluntarias y el asiento orgánico de las facultades intelectuales y de las determinaciones instintivas.

La médula espinal, el bulbo raquídeo ó médula oblongada y las demas porciones del eje cerebro-espinal que hemos estudiado hasta aquí, pueden por sí solas realizar movimientos reflejos, aunque sean coordinados, á consecuencia de excitaciones no sentidas ; pero sólo el cerebro reúne las condiciones orgánicas necesarias para que las impresiones sean percibidas y para que los músculos obedezcan al impulso que la voluntad les comunica.

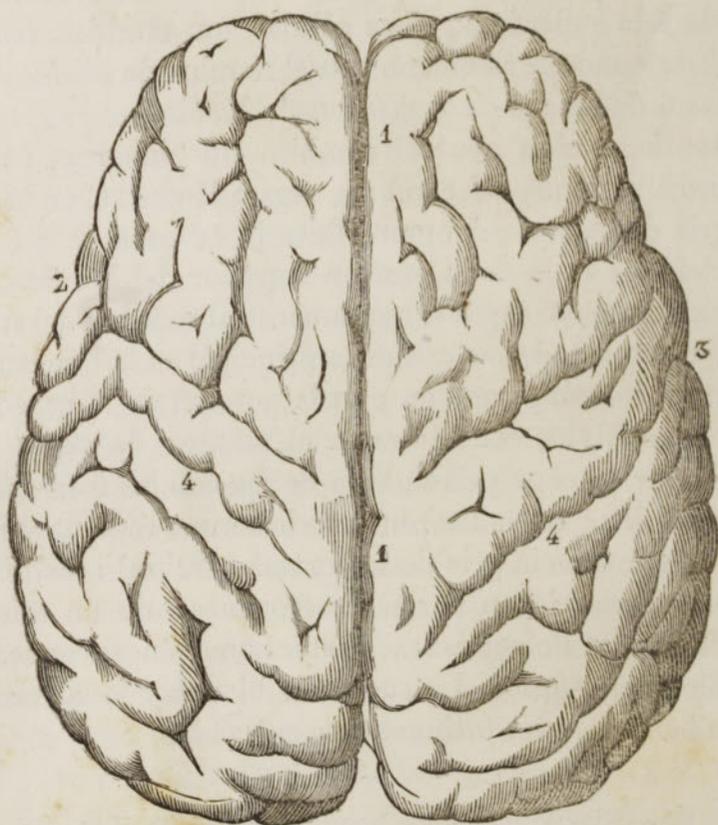


FIG. 93. — Cara superior del cerebro: 1, 1, cisura interhemisférica ó gran hendidura cerebral; 2, 3, extremidad externa de la cisura de Sylvio; 4, 4, circunvoluciones ó de perfeccionamiento.

Por lo mismo, los hemisferios cerebrales pueden consi-

derarse como el sitio en que residen la percepcion y la voluntad. ¿Podremos decir lo mismo respecto al *punto* ó *puntos* en que radica la sensibilidad, así como respecto al *centro* ó *centros* que presiden á los movimientos voluntarios? En el decurso de este importante capítulo trataremos de resolver una cuestion tan delicada.



FIG. 94. — Corte del encéfalo sobre la línea media : A A, hemisferio izquierdo del cerebro ; B, cuerpo calloso ; C, tálamo óptico ; D, corte del cerebelo indicando el árbol de la vida ; E, protuberancia anular, debajo de la cual se ve el bulbo raquídeo ; F, hemisferio izquierdo del cerebelo ; G, médula espinal, continuacion inferior del bulbo.

Con respecto á la sensibilidad, parece verosímil que cada fibra nerviosa sensitiva termine en un órgano *psíquico* particular encargado de instruir al alma de la clase de excitacion que le comunica para que no se confunda con las que recibe de las demas partes del cuerpo ; pero aun así, habría que admitir órganos cuya excitacion evoca, no sólo la sensacion de la luz, sino tambien la de su color particular y la del sitio de que procede.

Con respecto á la contraccion muscular voluntaria, en vez de estar cada fibra motora en correspondencia con un órgano particular de *volicion*, parece como si esas fibras se reunieran en grupos, cada uno de los cuales estuviera des-

tinado á un objeto comun y se hallara bajo la dependencia de un *centro especial de coordinacion* que recibiera directamente la incitacion motora de la voluntad. De este modo se comprendería el que, en general, no podemos contraer cada músculo aisladamente, sino en conjunto, es decir, todos los que corresponden á un mismo centro de coordinacion, y el que esos centros se pongan en actividad y den lugar á movimientos coordinados, que en unos casos son reflejos y en otros voluntarios: reflejos, cuando por una circunstancia cualquiera están incomunicados con el órgano de la voluntad, como durante el sueño, en los animales decapitados, en algunos estados patológicos, ó en otros que, aunque fisiológicos, no son todavía conocidos; y voluntarios, cuando su comunicacion con el órgano de la voluntad no se halla interrumpida, que es lo que sucede comunmente. El estudio de las *localizaciones cerebrales* aclarará en gran manera esta cuestion.

La union de los hemisferios cerebrales con los aparatos de coordinacion, parece efectuarse por entrecruzamiento, de modo que el hemisferio del lado derecho está en relacion con toda la mitad izquierda del cuerpo y viceversa; pero las observaciones patológicas demuestran que el entrecruzamiento no es completo, sino parcial.

Cuando se extirpan á un animal los hemisferios cerebrales, queda como sumergido en el sueño más profundo: no ve, no oye, no huele, no siente, al menos hasta donde nosotros podemos juzgar, porque si anda, tropieza con los objetos que encuentra en su camino; si se produce un fuerte ruido, no lo percibe; si se le hiere ó se le causa una lesion cualquiera, no manifiesta el menor indicio de incomodidad ó de dolor. No hay tampoco ninguna de esas manifestaciones instintivas que tienden á la conservacion del individuo ó de la especie: el hambre, la sed, el apego á la vida, etc., no existen. Sucede, pues, lo que debía suceder. No se tiene conocimiento ni de las impresiones exter-

nas ni de las internas, porque con la ablacion de los hemisferios desaparece el órgano material de la percepcion.

Se nota, sin embargo, que aun en este estado, los animales de sangre fria se mueven con cierta agilidad; las aves se sostienen de pié, y aun andan si se las estimula, siguen con la vista una bujía encendida, se estremecen si se dispara un tiro á su inmediacion, y los mamíferos dan tambien algunos pasos á pesar del abatimiento en que se encuentran.

Estos fenómenos, por más extraordinarios que parezcan, están en perfecto acuerdo con la doctrina que sostenemos: las impresiones transmitidas por los nervios de sensibilidad llegan hasta los centros de recepcion de las impresiones, constituidos probablemente por grupos mayores ó menores de células ganglionares, y allí dejan esa nocion vaga y confusa que basta para que los animales puedan seguir con la vista la luz que se les pone delante, pero como la corriente centripeta no puede llegar á su destino, por haber desaparecido el órgano de la percepcion, retrocede por las raíces motoras, excitando á su paso los centros de coordinacion y produciendo movimientos coordinados, de naturaleza refleja, puesto que ni la impresion ha sido sentida ni la voluntad ha intervenido en ellos para nada. Segun experimentos recientes de Voit, de Munich, se pueden extirpar á las palomas los hemisferios cerebrales, y despues de presentarse los fenómenos que acabamos de indicar, estos órganos se regeneran al cabo de algunas semanas, y el animal despierta de su letargo, abre los ojos, vuela evitando los obstáculos, y huye cuando se le persigue. La autopsia demuestra en estos casos que los hemisferios se habían reconstituido.

Cuando se destruye un solo hemisferio cerebral, por ejemplo, el del lado derecho, desaparecen los movimientos voluntarios del lado izquierdo, á consecuencia de la accion cruzada del cerebro de que acabamos de hacer mencion;

pero se observa tambien que esta parálisis desaparece al poco tiempo, reapareciendo al fin todos los movimientos voluntarios con su precision y regularidad acostumbradas. Esto depende de que, como el entrecruzamiento de las fibras cerebrales es sólo parcial, el hemisferio del lado sano atiende á las necesidades del mismo lado con las fibras rectas, y á las del lado opuesto con las fibras cruzadas, lo mismo en las corrientes centrípetas que en las centrífugas. ó lo que es igual, lo mismo en la transmision de las impresiones sensitivas que en la de las incitaciones motoras. Por medio de los anestésicos se pueden producir, sin mutilacion, una gran parte de los fenómenos que hemos visto que ocasiona la destruccion de los hemisferios cerebrales ó de otras partes del cerebro. Así, en el primer período de la cloroformizacion, durante el cual el sueño anestésico depende sólo, al parecer, de la falta temporal de accion de los lóbulos cerebrales, todavía los estímulos violentos pueden provocar la sensibilidad en los animales; pero cuando la cloroformizacion invade los centros de recepcion de las impresiones, no hay la menor manifestacion de sensibilidad. Pero ¿sucede esto porque real y positivamente no se siente el dolor, ó porque, aunque se sienta, no hay posibilidad de manifestarlo? Si, como parece probable, hubiera algunos casos en que la accion excito-motriz de las células nerviosas, y de consiguiente la posibilidad de ejecutar movimientos voluntarios, quedara abolida por completo antes que desapareciera la facultad de percibir las impresiones, pudiera muy bien suceder, que durante el letargo anestésico hubiera sensibilidad, y de consiguiente, dolor, sin que fuera posible darlo á conocer por la falta de los medios de expresion. La memoria de los anestesiados ha podido recordar alguna vez, al despertar, esta terrible situacion.

Recientemente Lewaschew ha publicado, en *Archiv für die gesammte Physiologie*, una serie de experimentos enca-

minados á demostrar el trayecto que sigue una determinada excitacion, desde los hemisferios del cerebro, hasta las extremidades del animal operado. Los resultados obtenidos son demasiado interesantes para que nos sea permitido hacer caso omiso de su estudio.

Excitando el hemisferio cerebral izquierdo en el punto correspondiente á los movimientos de la extremidad posterior, observa Lewaschew, no solo los movimientos regulares de la extremidad del lado opuesto, sino tambien un verdadero estado tetánico, en los músculos de la extremidad *del propio lado*. A primera vista podría creerse que esta última excitacion se transmite directamente desde el hemisferio izquierdo hasta la extremidad de este lado, siguiendo la mitad izquierda de la médula espinal; pero la experimentacion demuestra que sucede lo contrario; es decir, que dicha excitacion, se transmite por la mitad derecha de la médula. Así tenemos, que seccionando previamente la mitad izquierda de la médula dorsal hácia su parte inferior, los fenómenos dependientes de la excitacion eléctrica del hemisferio no sufren modificacion ninguna.

Ahora, si despues de la seccion referida excitamos el hemisferio derecho, se presenta el estado tetánico en la extremidad de este lado, al paso que la del lado opuesto izquierda, permanece en reposo.

Interpretando estos hechos, compréndese, que la excitacion procedente del hemisferio izquierdo atraviesa dos veces distintas la línea media: la una, al nivel del bulbo, y la otra á un nivel inferior. En el segundo de los experimentos referidos, la excitacion procedente del hemisferio derecho, despues de haber atravesado, por vez primera y al nivel del bulbo, la médula espinal, descende por la parte izquierda de esta médula, para (atravesando otra vez la línea media) llegar á la parte derecha por encima del punto correspondiente á la seccion referida; y finaliza

alcanzando los músculos destinados á mover la pata derecha.

Ahora bien ; variando los puntos de la seccion medular, los resultados son idénticos. Lo mismo obtendremos, si la seccion se practica al nivel de la segunda vértebra cervical, que si se verifica al nivel de la última dorsal ; indicándonos este hecho, que la excitacion partida de la corteza para llegar á los músculos de la pata de su mismo lado puede atravesar la línea media de la médula, por segunda vez, á un nivel variable entre la segunda vértebra cervical y la última vértebra dorsal.

La importancia de los fenómenos estudiados por Lewaschew, no se limita á la aclaracion del punto en que nos hemos ocupado, sino que trasciende manifiestamente, á otra serie de hechos de grandísimo interes. Las contracciones tetánicas ocurridas en los músculos del mismo lado de la excitacion, persisten todavia por algun tiempo, despues de haber cesado las corrientes eléctricas que excitaron la corteza cerebral. Si en este caso se excita la region correspondiente del hemisferio opuesto, el estado tetánico cesa de repente. Este notable fenómeno, es un evidente ejemplo de la accion inhibitoria determinada por la excitacion del cerebro ; accion de la que nos hemos ocupado y que está destinada á despejar muchas incognitas. ( Véase *Archiv für die gesammte Physiologie. Band. xxxvi.* )

El cerebro, segun hemos dicho, no es sólo el centro de percepcion de las impresiones sensitivas y el punto de partida de las incitaciones motoras, sino que es, ademas, el asiento orgánico de las facultades de la inteligencia, segun lo demuestran los hechos siguientes.

Primero : cuanto más desarrollado se halla el cerebro con relacion al peso del cuerpo y al de las demas porciones del encéfalo, más perfectas son las facultades intelectuales en toda la serie animal, y más se asemejan á las del hombre. Conviene tener en cuenta, sin embargo, que

el desarrollo del cerebro no ha de apreciarse sólo por su volumen, sino por su peso, y además, por el número y profundidad de las circunvoluciones, ó, lo que viene á ser casi igual, por la cantidad de sustancia gris, que es la que principalmente debe tomarse en consideracion. Segundo : en los casos de falta congénita de desarrollo de los hemisferios cerebrales, como en el cretinismo ; ó en los de su degeneracion, como en el hidrocéfalo, se observa una disminucion proporcional en las facultades de la inteligencia, que llega hasta el idiotismo y la imbecilidad. Tercero : las heridas, compresiones y enfermedades del cerebro van casi siempre acompañadas de la pérdida del conocimiento, de somnolencia, de coma ó de una excitacion mental. Cuarto : la ablacion de los hemisferios cerebrales en las aves y en los mamíferos ocasiona un estado de abatimiento intelectual completo, puesto que no hay señal alguna de percepcion, ni de entendimiento, ni de memoria, ni de voluntad. Verdad es que esto sucede cuando se extirpa un sólo lóbulo cerebral, y que de algunas observaciones hechas en el hombre resulta que hay dolencias durante las cuales no se nota ningun trastorno intelectual, y, sin embargo, se encuentran despues de la muerte lesiones graves en alguno de los hemisferios cerebrales ; pero es preciso no olvidar que estos órganos son dobles, y que pueden reemplazarse recíprocamente, al menos en parte, como se reemplazan los pulmones cuando alguno de ellos se halla en la imposibilidad de funcionar. Quinto : comparando en los vertebrados, el desarrollo de los ganglios del meso-encéfalo, con el de los hemisferios cerebrales, se nota que á medida que estos seres van descendiendo en la escala zoológica, los referidos ganglios—especialmente los tubérculos cuadrigéminos—van desarrollándose cada vez más, en relacion al desarrollo que los hemisferios adquieren. Sexto : comparando en los pedúnculos cerebrales el desarrollo del pié con el del

piso superior — segun oportunamente digimos — se nota constantemente que el del primero, relativamente al del segundo, es tanto más considerable, cuanto el animal es más inteligente. Además, tambien sabemos que en el momento de nacer, las fibras del piso superior de los pedúnculos están provistas de mielina, al paso que las del pié no la contienen aún. Por las razones que en su lugar expusimos, se vendrá en conocimiento de la importancia de estos datos. Séptimo : el agujero occipital con relacion al cráneo, está situado tanto más posteriormente, en cuanto el desarrollo de los hemisferios es menor y la inteligencia del animal más reducida. Octavo : imaginando una seccion antero-posterior vertical de la cabeza con objeto de conocer la relacion existente entre el área craneal y el área facial, se nota que la extension de aquella, con relacion á la de ésta, está en razon directa del mayor desarrollo de los hemisferios cerebrales, y del mayor desarrollo de la inteligencia del sér.

## § 121.

*Angulo facial y sistema frenológico.*—El convencimiento de que el mayor ó menor desarrollo del cerebro guarda proporcion con la energía y lucidez de las facultades psíquicas, dió lugar á que Camper intentara medir el grado de desenvolvimiento cerebral, y á que considerara este dato anatómico como la expresion más característica de la inteligencia de los sujetos. Para realizar su propósito tiraba dos líneas rectas : la una vertical, que partía de los primeros dientes incisivos de la mandíbula superior, y pasaba por delante de la parte media de la frente, y la otra horizontal, que se dirigía desde el conducto auditivo externo al encuentro de la primera y formaba con ella el *ángulo facial*. Aunque por este medio no es posible apreciar más que el desarrollo de la parte anterior de los he-

misferios cerebrales, y no con toda exactitud, porque el espesor de los huesos es variable en los distintos individuos, no puede menos de reconocerse que, por regla general, la mayor abertura de este ángulo coincide en todos los países con la mayor perfección de las facultades de la inteligencia.

No se sabe de positivo si existen en los hemisferios cerebrales sitios diferentes para cada una de las facultades intelectuales y afectivas, ó si están todas distribuidas de una manera uniforme en el conjunto de la masa cerebral. La primera de estas ideas, sostenida con empeño por Gall y sus discípulos, ha tenido entusiastas partidarios á principios de este siglo; pero ese entusiasmo ha decaído tan considerablemente, que hoy la frenología está casi olvidada. En nuestro concepto, el abandono á que se la condena no está justificado, y cualesquiera que sean las exageraciones de los frenólogos y las justas censuras que por esta causa han merecido, no puede negarse que la doctrina frenológica encierra algunas verdades que no se deben despreciar.

El sistema de Gall, considerado en su conjunto, comprende dos partes principales: la primera tiene por objeto demostrar que el cerebro no es un órgano único, sino un conjunto de órganos, cada uno de los cuales sirve para la manifestación de una de las facultades de nuestra alma; la segunda, señala el número de estos órganos, designa el sitio en que se encuentran y determina la facultad á cuyo servicio se hallan destinados.

Con respecto al primer punto, Gall dice, en nuestro concepto con razón, que así como el sistema nervioso está compuesto de partes diferentes, nervios, médula espinal, bulbo raquídeo, cerebro, cerebelo, gran simpático, etc., y así como, entre los mismos nervios, los unos sirven para la sensibilidad general, los otros para la sensibilidad especial de cada uno de los sentidos, y los otros para los movi-

mientos, se puede admitir por analogía que la masa cerebral no preside en conjunto, la totalidad de las operaciones mentales, sino que cada una de ellas está subordinada á la influencia de un órgano especial. Estos órganos, segun Gall, están constituidos por las expansiones de los filetes nerviosos que proceden de los hacecillos primitivos, oriundos de la sustancia gris de la médula oblongada. Estos hacecillos, adelantando hácia los hemisferios cerebrales y hácia el cerebelo, se refuerzan en su camino con los ganglios que atraviesan, y separándose luego, al aproximarse á la superficie del cerebro, forman circunvoluciones que, ya en grupos, ya aisladamente, constituyen los órganos cerebrales destinados á dar origen á una ú otra de las facultades del entendimiento. Los principales datos en que se funda la existencia de órganos múltiples son los siguientes :

« Primero, las facultades de los animales se hallan en » proporcion al desarrollo de sus partes cerebrales, y es- » tas diferencias, no sólo consisten en el desarrollo total, » sino en el del número de partes de que consta el cere- » bro ; y este número es diferente en varios animales. » Segundo, siendo múltiples las facultades intelectuales, » deben serlo tambien los órganos encargados de reali- » zarlas. Tercero, se observan en los individuos de una » misma especie muchas variedades psicológicas, lo cual » no puede depender del diverso grado de desarrollo del » órgano total, sino del de sus distintas partes. Cuarto, en » un mismo hombre ó individuo no presentan siempre el » mismo grado de actividad las diferentes facultades inte- » lectuales y afectivas : tan pronto predomina una como » otra ; y la explicacion de este fenómeno es muy fácil » admitiendo la pluralidad de órganos. Quinto, todas las » facultades mentales no aparecen en la misma época en » el individuo, sino que unas se presentan antes que las » otras ; si el cerebro fuese un órgano único, se desarro-

» llarían todas á un mismo tiempo, siguiendo el desarrollo  
» general del cerebro. Sexto, consta por la observacion  
» que cuando se está fatigado por un género de trabajo  
» mental, puede uno entregarse sin cansancio á otro di-  
» ferente, lo cual demuestra que no se cansa, y de consi-  
» guiente que no trabaja todo el cerebro á la vez, sino sólo  
» alguna de sus partes. Séptimo, la locura no versa mu-  
» chas veces más que sobre un solo órden de ideas, y el  
» entendimiento está claro y despejado con referencia á  
» otras, lo que no deberia suceder si las facultades depen-  
» diesen de toda la masa cerebral. Octavo, tambien se ha  
» observado que la demencia y el idiotismo no son más  
» que parciales, y no es fácil concebir la existencia de una  
» facultad con la abolicion de todas las demas, en la hipó-  
» tesis de la unidad del cerebro. Noveno, en algunas heri-  
» das y otras lesiones se ha visto no afectarse más que una  
» sola facultad, lo que prueba que sólo se había dañado el  
» órgano que la presidía.»

Aunque algunos de estos datos, aisladamente conside-  
rados, pueden prestarse á interpretaciones distintas, y  
aunque no todos tienen el mismo grado de importancia,  
es indudable que en su conjunto demuestran que el cere-  
bro es un órgano múltiple, y que no todas las partes de  
que consta desempeñan las mismas funciones intelectuales  
ó afectivas. Hasta aquí, pues, aceptamos por completo la  
doctrina frenológica, porque está de acuerdo con la mayor  
parte de los hechos de anatomía comparada y con las ob-  
servaciones recogidas en el hombre, tanto en estado pato-  
lógico como en estado de salud.

Adelantando un paso más, pretenden los frenólogos que  
los órganos correspondientes á las facultades intelectuales  
propiamente dichas, residen en la parte anterior del cere-  
bro, los de las facultades afectivas en la media superior,  
y en las regiones posteriores los de los instintos animales.  
No negaremos que este modo de localizacion tiene algunos

hechos en su apoyo. Ya hemos visto que la mayor amplitud de la parte anterior de los hemisferios cerebrales coincide, en la generalidad de los casos, con el mayor desarrollo intelectual. El ángulo facial es de ochenta á ochenta y cinco grados en el europeo, de setenta y cinco en los tártaros y chinos, de setenta en los negros, observándose, por regla general, que la inteligencia de las diversas razas y la de los diferentes individuos es tanto más obtusa cuanto más deprimida tienen la region frontal del cráneo.

No son tan evidentes los datos en que se apoyan para localizar las facultades afectivas é instintivas en la parte superior y posterior del cerebro ; pero aunque la ciencia, que sólo debe acoger los hechos positivos, aconseja en este punto una prudente reserva, hasta que nuevos trabajos aclaren la cuestion, se comprende que el espíritu de sistema dé ya como perfectamente demostrado lo que no pasa de probable. Lo incomprendible es que las pretensiones de los frenólogos hayan ido aún más allá, y que con un aplomo y una seguridad verdaderamente envidiables se hayan atrevido á señalar el punto preciso de la masa cerebral en que reside cada una de las treinta y ocho facultades en que se dividen los tres grupos principales de que acabamos de hacer mencion. Cuando despues de medio siglo de trabajos incesantes no se sabe aún con seguridad cuál es el sitio de percepcion de las impresiones generales, ni si es el mismo ú otro diferente el de las impresiones especiales correspondientes á cada uno de los sentidos; cuando no hay nada rigurosamente determinado acerca de la localizacion del principio incitador de los movimientos voluntarios ; cuando todavía ocurren tantas dudas con respecto al papel que desempeña cada una de las sustancias blanca y gris que se encuentran en los centros nerviosos ; cuando ni Flourens ni Magendie, ni Longet, ni Bernard, ni tantos y tan distinguidos fisiólogos como se han consagrado en estos últimos tiempos á esta clase de

estudios han podido resolver si el foco de las facultades intelectuales reside sólo en los hemisferios cerebrales, ó en éstos y el cerebelo, ó en alguna otra de las partes del encéfalo á la vez, no es extraño que esta parte de la frenología esté sujeta á numerosas rectificaciones, y que cada dia sea más evidente la necesidad de estudios más profundos.

Así, por ejemplo, y circunscribiéndonos á algunos de los hechos principales, el órgano de la destructividad se ha localizado en las partes laterales del cerebro, porque en algunos asesinos, en las fieras y en las aves de rapiña se habían notado muy desenvueltas las regiones temporales del cráneo ; sin embargo, Lafargue ha demostrado que el desarrollo de este punto se halla relacionado con el del maxilar inferior en proporcion á la fuerza que los animales emplean en la masticacion ; de modo que el castor, que nada tiene de sanguinario, lo presenta muy desenvuelto, porque corta con los dientes las ramas de los árboles que le sirven de material para la fabricacion de sus madrigueras.

Ya hemos dicho que Gall localiza el instinto de propagacion en el cerebelo, fundándose en que los animales tienen este órgano tanto más desenvuelto cuanto más enérgico es en ellos el amor fisico ; en que el desarrollo del cerebelo adquiere todo su vigor en la época de la pubertad ; en que se atrofia en la edad decrépita, y en que las heridas y contusiones de esta parte del encéfalo producen en algunos casos el priapismo y hasta eyaculaciones de esperma. A pesar de todo, las observaciones de Leuret han demostrado últimamente, que hay gran número de animales, la rana, por ejemplo, con cerebelo rudimentario y con instinto de reproduccion fuertemente desenvuelto ; las de Calmeil han puesto en evidencia que las ranas y otros muchos reptiles continúan ejerciendo la cópula despues de haberles destruido ese centro nervioso ;

Wagner ha observado lo mismo en los palomos ; Flourens habla de un gallo que perseguía á su hembra ocho meses despues de la extirpacion del cerebelo , y Combette refiere la observacion curiosa de una muchachacha entregada al onanismo á pesar de la falta congénita del cerebelo. No es exacto tampoco que esta víscera adquiera mayor desarrollo en la época de la pubertad, ni que se atrofie en la decrepitud en mayor escala que los demas tejidos, ni que el priapismo resulte siempre á consecuencia de sus heridas ó lesiones. Por lo demas, aunque esto último sucediera, no sería una prueba de lo que se intenta demostrar, puesto que precisamente estas lesiones deberían producir un efecto contrario si fuera cierto lo que se sostiene.

La frenología ha cometido por otra parte el grandísimo error de asociarse á la craneoscopia y de abrigar la exagerada pretension de conocer por el examen exterior de la cabeza el grado de desarrollo ó de depresion de *cada una* de las facultades. Puede sí apreciarse en conjunto el mayor ó menor desarrollo del encéfalo en su parte anterior, superior, lateral ó posterior ; pero en cuestiones de detalle, cuando se llega al examen de esta ó de aquella facultad, se olvida que, si bien la superficie externa de los huesos del cráneo presenta eminencias ó depresiones que corresponden á las grandes eminencias y depresiones del cerebro, las más pequeñas no tienen absolutamente ninguna señal que las indique. Se olvida también, que el modelado de la superficie interna de los huesos no guarda relacion alguna con el de la superficie externa, de modo que, en la primera, se observan impresiones digitales y pequeñas cavidades que es imposible conocer por el examen exterior ; y se olvida, por último, que el arco superciliar, por ejemplo, donde se colocan seis facultades importantes, puede estar más ó menos abultado, no por el relieve del cerebro, sino por el mayor ó menor desenvol-

vimiento de los senos frontales, lo que nada tiene que ver con la masa cerebral.

No es éste, sin embargo, el error capital de la frenología. Suponiendo por un momento que hubiera tantos órganos cerebrales cuantas son las facultades que esta escuela admite ; suponiendo también que cada uno de estos órganos tuviera asiento en el punto del cerebro que se le ha señalado, sin que en esto se hubiera cometido la menor equivocación, y suponiendo, en fin, que todos estos órganos vinieran á imprimir su huella en la superficie craneana, de modo que fuera fácil apreciar su desarrollo, aun así sería *imposible* conocer por el solo examen de la cabeza la clase de facultades que dominan en cada uno de los sujetos, porque como nuestros instintos, nuestros sentimientos, nuestra inteligencia, en lo que tienen de orgánico y funcional, no sólo dependen del cerebro, sino de las impresiones externas ó internas que recibe de los órganos y tejidos, no basta conocer el grado de desarrollo de las diferentes partes de la masa cerebral, sino que es preciso tener en cuenta además la influencia que sobre cada una de ellas pueden ejercer las diferentes porciones del organismo. Así, por ejemplo, aunque un hombre tenga muy abultado el órgano cerebral donde reside el amor físico, y no le contraríe ningún otro en su función, no puede asegurarse por esto que tenga también muy desarrollado el instinto reproductor, porque podrá suceder que no experimente el menor impulso venéreo si le faltan los testículos, si los tiene atrofiados, ó si por cualquiera otra circunstancia no se produce el orgasmo genital que se necesita para que, transmitido al cerebro, se convierta en verdadera necesidad. Y no se diga que en el caso que acabamos de suponer no podía estar desenvuelto el órgano cerebral que preside al instinto generador, toda vez que *se atrofia después de la castración*; porque ni esto es exacto, ni aunque lo fuera, podría conocerse á través de la pared

craneana, la cual no experimenta cambio alguno. ¿ No vemos además todos los días que la mayor parte de los animales sólo se entregan á la cópula en épocas determinadas, y que pasado el período de celo que coincide en las hembras con la rotura de la vesícula de Graaf y el desprendimiento del huevecillo, se extingue todo impulso venéreo hasta que se rompe otra vesícula y se reproduce el orgasmo genital indispensable para que reaparezca esta sensación? ¿ Se dirá también que el cerebelo se atrofia durante esos largos períodos en que el instinto reproductor no da señales de existencia?

Lo mismo sucede con todas las demás facultades, cualquiera que sea el grupo á que pertenezcan. Por muy desarrollado que esté el órgano que preside el instinto gástrico, sus manifestaciones podrán ser nulas ó estar muy debilitadas, segun sea el estado del aparato digestivo. Por muy desenvueltos que se hallen los órganos encargados del colorido, de la palabra ó de los sonidos, quedarán reducidos á la impotencia si faltan ó si no funcionan con regularidad los aparatos de la vista, de la voz ó del oído. Lo hemos dicho ya y es preciso repetirlo: nuestros instintos, nuestros sentimientos, nuestras facultades intelectuales, en todo lo que tienen de orgánico y funcional, son el producto de dos factores diferentes: de las impresiones que llegan al cerebro desde las diferentes partes de la organización y de la manera especial con que el aparato cerebral las elabora. Por lo mismo, las pretensiones de los frenólogos no pasarán nunca de la categoría de delirios, aun suponiendo que descubran el asiento orgánico de *cada una* de las facultades, y que conozcan su desarrollo por medio de un examen exterior — lo que ya hemos visto que es poco menos que imposible — mientras no descubran al mismo tiempo la influencia que ejerce en todas ellas la constitución especial de los sujetos en cada caso particular.

## CAPÍTULO IV.

## MECANISMO ÍNTIMO DEL FUNCIONAMIENTO CEREBRAL.

## § 122

Teoría de la diseminacion y teoría de las localizaciones cerebrales.

El sistema frenológico de Gall, con todos sus delirios y quimeras, contiene, segun acabamos de decir, algunos principios cuya aceptacion no nos repugna. Sus localizaciones cerebrales son puramente hipotéticas; sus deducciones psicológicas, injustificadas casi siempre; su monstruosa alianza con la craneoscopia, basta para desacreditar tales teorías. Pero, á pesar de todo, hay algo aprovechable en tal sistema, y este algo es lo que hemos de ver de aprovechar.

Fáltale, es cierto, lo que hoy se exige á todo sistema fisiológico; es decir, una *observacion* bien dirigida, una *experimentacion* muy delicada y una *sinetizacion* lógica, racional é independiente de los datos aportados por la experimentacion y observacion; pues sólo de esta manera la *interpretacion* de los fenómenos adquiere un positivo y científico valor. Pero, en medio de las nebulosidades de unas elucubraciones atrevidas, vislúmbrase en el fondo del sistema como un destello de verdad.

Hoy, á esta frenología antigua, caduca y ya olvidada, ha venido á sustituir otra frenología nueva, rica en datos, espléndida en resultados, exuberante en conclusiones. Apenas nacida, se ha hecho adulta, y adquiere incesantemente tan extraordinario desarrollo, que por poco que en este camino continúe, invadirá el terreno de la metafísica, en su importante rama psicológica.

Pero antes de exponer esta novísima teoría; antes de analizarla bajo todos sus aspectos; antes de hacer su crítica concienzuda é imparcial, necesitamos exponer á grandes rasgos otra teoría distinta, opuesta á la de las loca-

lizaciones cerebrales, y por ende opuesta al sistema frenológico. Esta teoría llamada de la *generalizacion* ó de la *diseminacion*, ha revestido hasta ahora una importancia imponderable. A ella se debe antes que todo, el descrédito completo en que cayera el sistema frenológico de Gall y de Spurzheim.

Olvidada la frenología por completo, creíase hasta hace poco tiempo que las facultades intelectuales, así como las morales y afectivas, estaban repartidas indistintamente en toda la superficie cortical, de tal manera, que cada region de la corteza considerada de un modo aislado, era capaz de poner en actividad la aptitud de las células, para *todas* las facultades de órden psicológico : sólo podía haber diferencias *cuantitativas*, y éstas debían estar relacionadas al *número* y á la *cualidad* de las células contenidas en una determinada region.

Esta creencia, como opinion científica, databa del año de 1840, y recibía su fundamento, en un hecho experimental. Flourens, operando los pichones, observó que cortando *rebanadas* de cerebro, la inteligencia del animal operado disminuía, pero no porque le faltaran á esta inteligencia *algunos* de sus elementos, sino porque esta disminucion los comprendía á *todos*. Vió más aún ; vió que la disminucion de la inteligencia era proporcional á la *cantidad* de cerebro extirpado. Repitió el experimento de diferentes maneras : cortó el cerebro á pequeñas porciones, unas veces desde la periferia á la profundidad ; otras de delante atras ; otras de atras adelante, y siempre pudo observar que todas estas mutilaciones, cuando eran muy pequeñas, en nada modificaban las facultades psicológicas ; cuando eran mayores, disminuían, como hemos dicho, la inteligencia, y cuando eran muy considerables, determinaban fatalmente trastornos importantes que se referían *á la vez* á la sensibilidad y al movimiento. De ahí á la deducccion de que todas las partes del cerebro contribuían en

proporción igual á la producción de la inteligencia, no había más que un paso : paso que Flourens dió, y que por espacio de mucho tiempo tuvo la fuerza de axioma en la complicada fisiología cerebral. A Flourens, han seguido más tarde Brown-Séguard, Hermann, Lussana, Couty, Lacerda, Vulpian, etc.

A esta teoría de la *unidad funcional* de las diversas regiones del cerebro, se opone otra, como hemos dicho, completamente distinta, análoga en muchos puntos á la frenología y conocida con el nombre de *teoría de las localizaciones*. Su fecha es más moderna, toda vez que data del año de 1870, es decir, desde que Hitzig y Fritsch publicaron sus trabajos. Además de estos autores, hánla adoptado otros fisiólogos eminentes como Ferrier, Charcot, Pétres, Duret, Carville, Lannegrass, Exner, etc.

Finalmente, Goltz, en trabajos muy recientes relativos á las funciones del cerebro, ha venido á ponerse en contradicción con la teoría de Flourens, respecto á que las extirpaciones parciales no vienen á originar trastornos duraderos, así como con la de Hitzig y Ferrier, no admitiendo centros circunscritos en la capa cortical. Véase para más detalles el trabajo de Goltz *Ueber die Verrichtungen des Grosshirns*, publicado en *Archiv. für die gesammte Physiologie*, que más abajo tendremos ocasión de resumir.

Examinaremos separadamente cada una de las teorías referidas.

1.<sup>a</sup> *Teoría de la generalización*. — Además de las ideas de Flourens, acabadas de exponer, se apoya esta teoría en los siguientes trabajos y en las siguientes deducciones: Brown-Séguard, en diferentes comunicaciones dirigidas á la Sociedad de Biología en 1876, y apoyadas principalmente en hechos clínicos, ha sentado en principio que no hay síntoma alguno que no pueda ser observado en cualquiera region del cerebro en que exista una lesión ;

y que no es posible la admision de centros circunscritos en la corteza cerebral, toda vez que ha encontrado en una autopsia un lóbulo enteramente destruido y, á pesar de esto, durante la vida del sujeto, sólo se había manifestado cefalalgia y amaurosis, persistiendo las demas funciones en su completa integridad.

Couty, experimentando en perros y en monos, no ha podido notar en las lesiones corticales verificadas, relacion ninguna entre la naturaleza de los síntomas sobrevenidos y el sitio de la lesion (*Comptes rendus Académie des Sciences*, 1881).

Vulpian, frotando en varios mamíferos la corteza cerebral por medio de un pedazo de yesca ó de una esponja ó de cualquier instrumento romo (precisamente en los puntos en que la aplicacion de la electricidad originaba movimientos de la cara ó de los miembros del lado opuesto al operado), no ha podido obtener jamas el movimiento más insignificante. Tampoco por la excitacion mecánica de la superficie del *gyrus* sigmóideo, ha encontrado indicios de dolor, al paso que estas mismas excitaciones aplicadas en las partes profundas de la corteza, tanto en las regiones subcorticales de la sustancia blanca, como al mismo nivel de dicho *gyrus*, han dado origen á manifestaciones doloríficas en el animal operado. La aplicacion de la esencia de mostaza, de la tintura de cantáridas ó del emplasto cantáridal hasta el punto de determinar una verdadera inflamacion en la superficie del *gyrus* sigmóideo, tampoco ha originado movimiento alguno (*Comptes rendus de la Académie des Sciences*, 1882).

El mismo Vulpian se ha propuesto deslindar los fenómenos ocurridos en la excitacion cerebral, separando los que se deben á la excitacion *sola* de la sustancia gris, de los que son debidos á una *propagacion* hasta los haces blancos subyacentes á la corteza cerebral. Para ello, excita la sustancia blanca por medio de un hilo de cobre

cubierto de gutapercha en toda su extension, excepto en la extremidad libre, y de esta manera, es decir, llevando la excitacion á traves de la sustancia gris cortical, sobre la sustancia blanca *perfectamente intacta*, nota que esta sustancia es mucho más excitable que la gris. Excitando por este procedimiento los hacecillos blancos, ha conseguido provocar un ataque epileptiforme muy intenso, á pesar de haberse valido de una corriente más debil que la necesaria para provocar el ataque, mediante la excitacion de la sustancia gris. De esto deduce que tienen escaso valor las razones aducidas para probar la excitabilidad de la sustancia gris, y de consiguiente, las localizaciones funcionales del cerebro. Finalmente, no debe olvidarse que las fibras nerviosas encargadas de conducir las corrientes motrices cerebrales á una parte determinada, pueden salir de la corteza del cerebro por un *punto fijo*, sin que de esto deba deducirse que semejante punto sea un *centro* de fuerza nerviosa dirigida á dichas fibras (*Comptes rendus Académie des Sciences*, 1885).

Goltz no admite la teoría de Fritsch, Hitzig y Ferrier, pero no rechaza la idea de que pasa algo parecido á una distribucion de atribuciones en las diferentes regiones del cerebro. Ha visto que ciertos perros, despues de haber sufrido extensas destrucciones en la region de los lóbulos centrales, presentan una disminucion de la inteligencia, y algo parecido á modificaciones en el carácter, al paso que las extirpaciones practicadas en el lóbulo posterior, si pueden inducir alteraciones en la inteligencia, no son capaces de ocasionar cambio alguno en el carácter del animal. En vista de esto, admite diferencias posibles en el papel asignado á los distintos lóbulos del cerebro. Ademas ha demostrado experimentalmente no ser cierta la asercion de Munk, relativa á que si á un perro se le destruye un lóbulo frontal, no puede ya encorvar el espinazo hácia el lado opuesto á la lesion (*Archiv. für die gesammte Physiologie*).

El mismo Goltz, por medio de un instrumento de su invencion, ha conseguido destruir porciones limitadas de cerebro, sin producir apenas hemorragia, lo cual evita naturalmente una complicacion de fenómenos. El instrumento es sumamente sencillo, consistiendo tan sólo en un disco giratorio alrededor de su eje, que sustenta una serie de agujas: de esta manera las punturas pueden repetirse en un número considerable de puntos. Opera al animal durante la accion del cloroformo.

Ahora bien; con el referido instrumento los resultados han llegado á una precision desconocida hasta hoy, habiendo podido comprobar, segun dice, que no existen centros corticales circunscritos, asignados á determinados usos funcionales: que la ablacion de las partes anteriores de los hemisferios produce unas perturbaciones en el funcionalismo, algo distintas de las que origina la ablacion de las partes posteriores; que ningun segmento de los hemisferios tiene la presidencia exclusiva de las percepciones correspondientes á los cinco sentidos externos; que las manifestaciones relacionadas con las facultades psíquicas, afectivas ó pasionales, no están localizadas en punto alguno de la capa cortical; que *ninguna* lesion localizada de la corteza es capaz de determinar una parálisis duradera en *ningun* músculo, así como que tampoco es posible sustraer á este órgano contráctil de la influencia de la voluntad de una manera definitiva (*Archiv. für die gesammte Physiologie*). La opinion de Goltz, como se ve por lo expuesto, y segun hemos manifestado más arriba, no es tan exclusiva ni absoluta como á primera vista se podría suponer.

2.<sup>a</sup> *Teoría de las localizaciones cerebrales.* — Establezcamos ante todo una prévia distincion entre las localizaciones referentes á la sustancia blanca y las relativas á la sustancia gris. Respecto á las primeras, no encontramos dificultad ninguna, ni para admitirlas ni para comprenderlas: todas ellas se refieren simplemente á fenómenos de

conduccion. Así tenemos que , segun hemos visto en otro capítulo de esta obra, la conduccion de la sensibilidad se verifica por la mitad posterior ó lenticulo óptica de la cápsula interna, al paso que la conduccion de la motricidad voluntaria tiene lugar por la mitad anterior ó lenticulo estriada de esta cápsula. Estas funciones de la cápsula interna han sido perfectamente deslindadas, no sólo por los datos autópsicos, si no tambien por los experimentos en animales vivos. Respecto á la conduccion sensitiva de la mitad lenticulo-óptica de la cápsula, citaremos las notables observaciones de Türk, quien en cuatro autopsias ha podido ver la existencia de una lesion en la mitad posterior de la cápsula interna, en sujetos que durante su vida habían presentado una anestesia de la mitad del cuerpo opuesta á dicha lesion capsular. A estas observaciones han seguido otras de autores tan notables como Charcot, Vulpian, Jackson, Raymond, etc. Veynière ha comprobado estos hechos por medio de vivisecciones, valiéndose de un instrumento especial, con el que cortaba circularmente la region posterior de la cápsula interna, y ha observado constantemente que despues de esta operacion se producía una anestesia completa en la mitad del cuerpo opuesta á la mitad operada. En cuanto á la conduccion motriz voluntaria por la mitad anterior de la cápsula interna, nos limitaremos á indicar que, segun Charcot, toda lesion ocurrida en ella origina una hemiplejia motriz.

Este punto, pues, no necesita demostracion ninguna, conviniendo todos los datos en la realidad del hecho. Pero lo que verdaderamente ofrece dificultad, siendo actualmente objeto de importantísimos trabajos, es sin duda alguna lo referente á las localizaciones funcionales en la sustancia gris de la corteza del cerebro.

El estudio de la fisiología de la corteza cerebral se divide naturalmente en tres partes distintas : la primera comprende el estudio del *lenguaje articulado* ; la segunda

el de los *centros motores corticales* ; la tercera el de los *centros sensoriales*.

## § 123

## Centro del lenguaje articulado.

Al descubrirse este centro por Brocca en 1861, las ideas de Flourens sufrieron un rudo ataque. Ya antes de esta época, en 1825, Bouillaud, apoyándose en datos puramente clínicos, pudo demostrar que toda lesión existente en los lóbulos anteriores del cerebro, ocasiona fatalmente, ó la pérdida de la palabra, ó, cuando menos, trastornos muy notables en la pronunciación de la misma. Bouillaud, pues, acertó á *localizar* por vez primera las funciones cerebrales, asignando á la facultad del lenguaje un punto determinado del cerebro, es decir, los referidos lóbulos anteriores. Combatida esta idea, como toda idea nueva por hombres eminentes—Cruveilhier, Andral. etc.—obtuvo en su época escaso éxito.

Dax, en 1836, hizo notar una constante coincidencia entre la *afasia*, ó sea la imposibilidad de emitir la palabra y las lesiones existentes en la mitad izquierda del cerebro, á pesar de estar íntegro el aparato de la fonación, é íntegras asimismo las ideas.

Brocca, en la autopsia de dos cadáveres, cuyos individuos durante la vida habían presentado el síntoma de afasia, pudo comprobar que este estado patológico era debido á lesiones existentes en la parte posterior de la tercera circunvolución cerebral.

Hoy se admite sin discusión alguna — pues los hechos así lo han demostrado — que la facultad del lenguaje articulado tiene su asiento en la tercera circunvolución frontal del lado izquierdo, precisamente en la sustancia gris de su parte posterior.