

Cuando la luz cae sobre un cuerpo opaco, es rechazada al modo que lo son los cuerpos elásticos cuando chocan sobre otro sólido. Este movimiento de rechazo se llama *reflexion*. Hay una ley que rige esta reflexion. El rayo que viene desde el cuerpo que da luz, y va á parar sobre los cuerpos que *la reciben*, se llama *rayo incidente* ó rayo directo, y el ángulo que forma la línea de su direccion con la perpendicular tirada sobre la superficie del cuerpo, se llama *ángulo de incidencia*; el rayo de luz que despues del choque se separa del cuerpo ó es reflejado se llama *rayo resflejo*, y el ángulo que forma con las líneas antedichas se llama ángulo de *reflexion*. La ley es que el ángulo de reflexion es igual siempre al de incidencia.

Cuando la luz cae sobre un cuerpo que le permite el paso ó sea un cuerpo *diáfano*, parte de la luz es reflejada y parte atraviesa el cuerpo, pero al atravesar este cuerpo muda de direccion, y esta mudanza ha recibido el nombre de *refraccion*, porque parece que el rayo se quiebra y la línea de direccion del rayo incidente forma un ángulo con el rayo que se llama *refracto*.

Las leyes mas generales que sigue la luz en sus refracciones son, que cuando pasa de un medio *raro* á otro *denso* la luz refringe acercándose á la perpendicular tirada sobre el punto de la refraccion; y cuando pasa de un medio denso á otro mas raro refringe apartándose de dicha perpendicular.

Llámanse medios los cuerpos diáfanos por los que atraviesa la luz.

Si las superficies de los cuerpos diáfanos son curvas la refraccion se verifica por las mismas leyes; pero como en las lentes convexas la perpendicular va á chocar sobre la línea del eje dentro de su cuerpo, y en las cóncavas fuera del cuerpo, resulta que al salir los rayos de las lentes convexas tiende á reunirse en un punto, el cual se llama *foco*,

y en las lentes cóncavas se hacen divergentes. Esto cuando los medios son definidos ó *lentes*, porque si el medio fuese indefinido la ley de refraccion haria que los rayos fuesen divergentes en el medio terminado por su superficie convexa, y *vice-versa* en la que empieza por una cóncava.

Foco es el punto de reunion de los rayos de luz, segun se ha dicho: este foco varia segun la convexidad de las lentes, segun la distancia de que viene la luz y el mayor ó menor grado de divergencia de los rayos antes de atravesar el medio. Así es que deben distinguirse, el foco de la lente y el foco de la luz. Cuando las distancias son *infinitas* estos dos focos coinciden en un mismo punto, porque los rayos casi son paralelos; pero si las distancias son cortas el efecto de la divergencia es sensible; porque á una misma fuerza de reunion, corresponde verificarse esta antes ó despues segun el grado de divergencia de los rayos incidentes. Así es que si ponemos una luz artificial delante de una lente convexa, observaremos que la reunion de los rayos se verifica á distancia del lente, tanto menor cuanto mas se aparta la luz. Preciso es tener presente esta circunstancia para conocer los efectos de la presbicia y de la miopia.

Como no todos los rayos caen sobre una lente formando iguales ángulos con su superficie, de aquí resulta que algunos se reunen antes y otros tardan mas en verificarlo, y por lo tanto no hay un solo foco de luz. Los rayos marginales se reunen antes y los centrales tardan mas á reunirse. Este fenómeno se llama *aberracion de la esferoicidad*.

Los rayos despues de su reunion se separan, y por lo tanto se forman dos conos luminosos, uno cuya base está en la superficie posterior de la lente convexa y su vértice en el foco, y otro que empieza aquí, y su base va ensanchándose á medida que se apartan los rayos. Este

cruzamiento es la causa de que las imágenes se vean invertidas en una cámara oscura.

Los *diafragmas*, son cercos opacos con una abertura central. Por esta pasan los rayos centrales de la lente y se escluyen los marginales despues de su cruzamiento. Así la imagen es mas limpia.

ESPECTRO SOLAR.

La luz se considera compuesta de rayos de diferente refrangibilidad, y cada una de las especies de estos rayos tienen un color diferente. Cuando se hallan todos unidos presentan el color que llamamos blanco, pero pueden descomponerse por medio de un prisma, y entonces se nos ofrecen los siete colores llamados primitivos, y vulgarmen-
te del arco-íris, esto es el espectro solar.

El diverso grado de refraccion que sufren los rayos marginales y los centrales de una lente esférica es causa de que se descompongan algunos rayos y las imágenes se vean teñidas de colores, (Los diafragmas en parte corrigen este efecto).

Llámanse lentes *acromáticas*, aquellas que corrigen la aberracion de esferoicidad, y previenen la descomposicion de la luz.

APARATO DE LA VISION EN EL HOMBRE.

El ojo es el instrumento destinado á proporcionar las sensaciones de los objetos visibles. Ofrece muchas variedades en los animales segun las condiciones anexas á su existencia y organismo general. Dejarémos de hacer consideraciones sobre estas diferencias, concretándonos tan solo al aparato de la vision en el hombre. Cuando el asunto lo requiera harémos breves escursiones á la fisiología y anatomía comparadas.

El ojo del hombre está de tal modo situado, que le per-

mite dirigirse cómodamente hácia todas partes y así poder explorar los objetos visibles. Es una verdadera máquina ó aparato óptico, comparado por casi todos los físicos á una *cámara obscura*.

Son varias las partes que hemos de considerar en el ojo como aparato óptico. Situado en la parte mas elevada del cuerpo, domina desde tal altura como desde un observatorio. Por su parte esterna está defendido por los párpados y las cejas. Los primeros son cortinas movibles que permiten, ó impiden la accion de los rayos luminosos segun la necesidad lo exige. Las pestañas,—pelos inflexibles colocados en los bordes palpebrales—cumplen con dos officios; uno es separar, por el movimiento continuado de los párpados, los cuerpecitos que volitan en la atmósfera, al modo que lo verificaran dos abanicos; y el otro, romper algunos rayos de luz, medio cerrándose los párpados y cruzándose las hileras superior é inferior de las pestañas. Las cejas, en parte desvian el sudor de la frente, y en parte los rayos luminosos que cayendo demasiado perpendiculares con respecto á la vertical del cuerpo, serian sumamente oblicuos para el ojo.

El ojo está humedecido continuamente por el humor lagrimal, cuya humedad le es necesaria para la mas limpia y uniforme transparencia de la córnea y la flexibilidad de la conjuntiva. El ojo colocado en la órbita, sostenido por una almohadilla de tejido celular, afianzado en parte para sus movimientos por la conjuntiva, y gozando de un aparato muscular propio, gira en todos sentidos, obedeciendo á la voluntad.

Examinado el globo del ojo, le vemos formado de partes todas ellas dispuestas de modo que le constituyen un verdadero instrumento de óptica; y podemos llamarle instrumento modelo. Su figura es esferóidea, siendo mayor su diámetro antero-posterior que el transversal. Por la parte

anterior está limitado por la membrana *córnea*, que es la capa esterna del globo del ojo, y forma como un cristal de reloj en su parte céntrica anterior. Esta parte de la *córnea* es transparente. Hay un espacio entre esta y el cerco coloreado que se ve por detrás de la *córnea*. Este cerco teñido de varios colores es el *iris*, continuacion de la segunda membrana llamada *coroides*. El *iris* tiene una abertura central conocida con el nombre de *pupila*, redonda en el hombre y oblonga en otros animales. Esta abertura es susceptible de mayor ó menor amplitud por los movimientos de dilatacion y constriccion que puede ejecutar el *iris* por el influjo de la luz que obra sobre la parte sensitiva. La membrana llamada *coroidea*, en su parte interna se halla como pintada de una capa negra al modo como lo está el interior de una cámara obscura para absorber los rayos de luz reflejados por el fondo donde se dibujan los objetos.

Detrás de la abertura pupilar está colocado un cuerpo lenticular bi-convexo, de un aspecto y transparencia cristalinos, llamado por estas causas *lente cristalina*. Se halla situado en una escavacion formada por otro cuerpo de menor consistencia, y de forma que casi llena toda la parte posterior del ojo, á cuyo cuerpo se da el nombre de humor *vitreo*. Detrás de este, en el fondo del ojo, está la expansion del nervio óptico formando una membrana reticular por cuya causa se le ha dadó el nombre de *retina*, punto donde se pintan las imágenes de los objetos para escitar la sensacion; pues todas las demás partes de los ojos sirven para las modificaciones de la luz á fin de que la imagen pintada en el fondo sea clara y limpia.

Dejamos para la anatomía todas las singularidades relativas á la estructura, etc., de las partes que se han enumerado.

MECANISMO GENERAL DE LA VISION.

Para comprender mejor este mecanismo será oportuno que se den á conocer lo que sean *eje óptico*, *ángulo* y *campo de la vision*.

Llámase *eje óptico*, una línea imaginaria que sigue la misma direccion que el eje mayor ó antero-posterior del ojo.

Ángulo óptico, es el formado por la reunion de dos líneas que parten de las estremidades de la superficie del objeto visible y se reunen en el ojo.

Campo de vision, es toda la estension ó espacio que puede ser comprendido por la vista; esto es, todo lo que puede dibujarse en el fondo del ojo.

Los objetos colocados *á nuestra vista*, emiten de todos sus puntos los rayos de luz que se dispersan en forma de conos luminosos. Los rayos luminosos, partiendo de los objetos iluminados, ó luminosos, vienen á caer sobre el ojo: los que caen sobre la córnea opaca son reflejados, los que caen sobre la transparente penetran y atraviesan el humor acuoso que llena el espacio comprendido entre dicha córnea y la pupila. De estos rayos, algunos caen sobre el iris y tambien son reflejados; otros penetran por la abertura de la pupila y atraviesan el cristalino y humor vítreo para pintar la imágen en el fondo del ojo, ó sea sobre la retina.

Mecanismo particular ó accion especial de cada una de las partes del aparato, y modificaciones que experimenta la luz en cada una de las mismas.

Pasando los rayos luminosos desde el objeto visible al ojo cuya superficie es convexa, y atravesando sucesivamente los varios humores, sufren varias refracciones en su camino. En primer lugar todos los rayos ó conos de luz que caen fuera de la abertura de la pupila son reflejados, unos por la córnea y otros por el iris. Los que penetran por la pu-

pila experimentan por el humor acuoso una refraccion que les hace acercarse á la perpendicular: llegan al cristalino y continúan, por una segunda refraccion en su cara anterior, aproximándose á la perpendicular; una tercera refraccion sufren á la salida de la lente, y entonces se apartan de la perpendicular: por dichas tres refracciones son reunidos en un punto mas ó menos distante de la cara posterior de la lente y dentro ya del vítreo; despues de su union, se dispersan nuevamente para caer sobre la retina donde pintan la imágen inversa.

La superficie convexa de la córnea transparente, y el humor acuoso que llena la cámara anterior del ojo, contribuyen á la convergencia de los rayos luminosos: pero ni la distancia que media hasta el cristalino es bastante para que se haya verificado su reunion, ni la fuerza de refraccion del humor acuoso es suficiente para que tenga lugar en tan corto camino; pero el cristalino por su fuerza de refraccion, ya en virtud de la materia de que se compone y modo de su disposicion, ya por su forma biconvexa, hace sufrir una segunda refraccion que, volviendo mas convergentes á dichos rayos, los reúne detrás de dicha lente. Separándose despues sin perder su direccion se esparcen en la retina, donde pintan la imágen en posicion inversa, porque los rayos superiores del cuerpo visible caen en la parte inferior de la retina y vice-versa.

La abertura de la pupila se ensancha y angosta segun la fuerza de los rayos luminosos, y segun tambien la proximidad ó distancia del objeto. En el primer caso, deja tan solo entrar la cantidad de rayos, suficiente á escitar la retina segun su susceptibilidad. En el segundo caso, no deja penetrar en el ojo mas que los rayos que vienen bastante rectos y excluye los muy oblicuos. Así sirve la pupila como los diafragmas colocados detrás de los cristales obje-

tivos de los anteojos, produciendo de este modo una imagen mas clara.

Como se ha dicho que los rayos se reunen en un foco, antes ó despues segun el ángulo de vision, resultaria que cuando los cuerpos están distantes, los rayos tardarian mas á reunirse, y al contrario cuando están mas cerca. Esto se corrige segun Muller y otros, porque la lente puede aproximarse y separarse algun tanto hácia la parte anterior, al modo que en un antejo aproximamos ó apartamos el juego de cristales oculares al objetivo, segun la distancia á que se hallan colocados los objetos que se miran. Además, se ha dicho que no todos los rayos se reunen en un mismo punto; y así la contraccion de la pupila excluye los rayos marginales, que son los que antes se reunen, y la vision se efectúa á espensas únicamente de los mas centrales, que son los que tardan mas en reunirse.

Los rayos de luz que vienen de los objetos forman haces; cuyas haces se reunen en conos en el fondo del ojo: es decir, que cada punto iluminado en la retina, y que representa una parte del objeto, no es un punto sino la estremidad de un pequeño cono luminoso. Si los vértices de estos conos coinciden sobre la retina la vision es clara, y sino es confusa. El uso pues del cristalino en sus movimientos, es de hacer que estos vértices correspondan á la superficie de la retina y no antes ni despues.

Los rayos, ó mejor dirémos, los conos luminosos, despues de caer sobre la retina son reflejados, y producirian confusion á la vista volviendo á caer sobre la retina despues de varias reflexiones en la cámara posterior del ojo; pero el pigmento negro de que está teñida la cara interna de la coroides absorbe estos rayos, por ser negro y mate.

CUESTIONES SOBRE LOS FENÓMENOS DE LA VISION.

Depiccion inversa de los objetos y vista de los mismos en su situacion natural.

Que en el ojo se pintan los objetos en posicion inversa á la que tienen, es un hecho que no admite duda; lo que tratan de averiguar y explicar los fisiólogos es, por qué pintándose inversos se ven en su situacion natural. Varias son las explicaciones que se han dado de este fenómeno. Los antiguos, y en tiempos de Boheraave, se creia que la costumbre de ver corregia este defecto por intermedio del juicio; pues nos acostumbramos á juzgar de la posicion directa por la vista inversa, porque al examinar nuestra misma posicion y ejecutar los movimientos, observamos que hemos de dirigir la mano á la derecha cuando vemos que marcha á la izquierda, etc., del mismo modo que uno que mira los objetos puestos en un microscopio compuesto, se acostumbra á moverlos al revés de lo que los ve colocados, al paso que el no acostumbrado moviéndolos segun la situacion en que los ve, los aparta cuando los quiere acercar y vice-versa. Querian confirmar esta opinion con la esperiencia; pues decian, que los ciegos de catarata al recobrar la vista veian los objetos al revés, y solo con el tiempo se acostumbraban á verlos (esto es juzgarlos) en su situacion natural.

Muller explica el fenómeno de un modo análogo: cree que es semejante á lo que acontece con el movimiento real y el aparente de los cuerpos celestes: porque estos nos parece que se mueven de oriente á poniente, cuando somos nosotros los que nos hallamos movidos en direccion de poniente á levante. Volkman opina lo mismo.

La vision del objeto se refiere siempre á la estremidad de una línea que parte del fondo del ojo y del punto don-

de se dibuja la parte del objeto, y termina en el mismo objeto y su parte representada en el fondo del ojo: por lo tanto para ser vistos los objetos en su situacion natural, es indispensable que se pinten al revés. Si nos colocamos detrás de una abertura para mirar por ella los objetos que están á la parte opuesta, no podremos ver los de la derecha sino marchando ó poniéndonos á la izquierda, porque la línea que desde la parte izquierda interior se tira rectamente á la exterior marcha á la derecha de la esterna de la abertura. Las pupilas son las ventanas de nuestro ojo, y por tanto terminando la vision en la estremidad de una recta, fuerza es que refiramos y veamos superiores las partes del objeto cuya recta es inferior en su extremo ocular, y vice-versa.

Vista de un solo objeto siendo doble el órgano.

Siendo doble en el hombre el órgano de la vista se pintan dos imágenes del objeto, y no obstante esto no se ve doble. La causa de este fenómeno se ha atribuido, á que de dos sensaciones de igual grado resulta una compuesta y de mayor intensidad; del mismo modo que cuando se producen en la música dos sonidos iguales con dos instrumentos del mismo timbre no se oye mas que un solo sonido pero mas fuerte. Apóyase esta opinion en que cuando uno de los dos ojos es mucho mas débil que su compañero, se ven dobles los objetos: y mas aun, en que cuando miramos con los dos ojos vemos mas distintamente que cuando se mira con uno solo.

Muller lo hace depender de la homóloga distribución de las fibras de la retina en ambos ojos. El cruzamiento de los nervios produce en ellos tal modificacion, que los filetes internos del ojo derecho por ejemplo, hallan sus homólogos en los externos del ojo opuesto; y por lo tanto verificándose la sensacion en ambos ojos sobre fibras ho-

mólogas resulta una sola y única sensacion mas fuerte de lo que seria con un solo ojo.

Algunos lo hicieron depender de la costumbre, y de la correccion del error de la vista por la aplicacion del tacto.

En el *estrabismo*, cuando es mucha la desviacion de los ejes ópticos, suelen verse los objetos dobles. Supónese que depende, de que la imágen cae en cada ojo sobre un campo de fibras no homólogas, y cuanto mas las imágenes se separan de la homología del campo óptico, tanto mas separadas parecen. Cuando comprimimos de cierto modo uno de los ojos suelen verse dobles los objetos; todo lo cual parece venir en apoyo de la homología de las fibras.

Claridad y limpieza de la imágen.

Depende la claridad y limpieza de la imágen, primero de la eliminacion de los rayos muy oblicuos (efecto de la pupila): segundo de la tersura de los medios refringentes del ojo: tercero que los vértices de los conos luminosos que forman las estremidades de las haces que pintan la imágen, coincidan en la superficie de la retina. Cuando estos no coinciden forman círculos llamados de *difusion* y hacen la imágen tanto mas confusa cuanto mayores son estos círculos.

Miopia y presbicia.

Estos dos fenómenos dependen del punto en que se reunen los rayos de luz. Si los rayos luminosos que han de formar la imágen se reunen muy pronto detrás del cristalino, resulta, que los conos luminosos de que se ha hablado no coinciden en la retina, sino que se reunen antes y forman círculos difusos sobre la misma por su nueva expansion: si se reunen mas tarde, el vértice del cono corresponde detrás de la retina, y se forman círculos difusos antes de renirse.

Hay muchos fisiólogos que no admiten este modo de mirar las estremidades terminales de los rayos, y entonces tanto la claridad de la imágen en esta parte, lo mismo que la miopia y presbicia, dependen de la mayor ó menor convergencia de los rayos luminosos, y de reunirse en un foco antes ó despues detrás del cristalino; pero como despues de reunirse los rayos, se dispersan nuevamente para caer sobre la retina y pintar la imágen en ella; si la dispersion es mucha la imágen no es clara, y se necesita aproximar el objeto para disminuir la estension de esta y hacer que tenga mayor claridad (miopia); lo contrario acontece en la presbicia. Este fenómeno se ve en una linterna mágica; si el círculo luminoso de la pared donde se hacen pintar las imágenes es muy estenso, no hay claridad, y esta y la fuerza con que se pintan las figúras aumentan disminuyendo el campo.

Ilusiones ópticas y errores del sentido de la vista.

Ilusiones sobre la situacion de los cuerpos. Esta depende las mas de las veces, de la posicion de los cuerpos por comparacion con la que nosotros tenemos: de aquí resulta, que acostumbrados á este juicio hallándonos de ordinario en posicion vertical, juzgamos mal cuando nos hallamos en situaciones desusadas. Los que ejecutan aquel juego de equilibrio, llamado viage de los antípodas, son testigos de esta verdad. Otras veces depende de la comparacion que hacemos con la posicion de otros cuerpos: así si hemos mirado un objeto en situacion oblicua, otro menos oblicuo puede parecernos perpendicular, etc., etc.

De distancia: cuando los ángulos ópticos son de muy poco valor, ó cuando el ángulo con que es visto un cuerpo es igual al de otro que se halla colocado á mayor distancia los dos cuerpos parecen situados en el mismo punto.

Cuando las distancias hacen disminuir los valores de los ángulos de cuerpos de una misma magnitud, como acontece mirando una línea de árboles de un paseo, parece que estos son menores cuanto mas lejanos están. Cuando un cuerpo se va alejando en una línea perpendicular al eje de vision, al estar á cierta distancia parece que no se mueve sino que se vuelve mas pequeño, etc. En una palabra, el cambio que experimenta la luz viniendo de ciertas distancias, la magnitud relativa de los ángulos ópticos, la comparacion de las distancias, posiciones, etc., de los cuerpos entre sí, ó la falta de estas comparaciones producen varias ilusiones en la vista.

Otras varias ilusiones y fenómenos ópticos dejo de examinar, porque requiriendo su esplicacion un método demostrativo no puede darse sin el auxilio de láminas.

Escelencias de la vista.

Entre todos los sentidos es el que mas numerosas sensaciones nos procura, mas estensas y mas variadas. Sin la vista no podemos establecer comparaciones entre los objetos, y el mundo para un ciego es el *caos*. El espíritu de contemplacion que eleva al hombre á las regiones etéreas; que le hace comprender la existencia de un Sér Supremo; el magestuoso brillo de las estrellas, la inmensidad del espacio donde se hallan suspendidas; el admirable fenómeno de su equilibrio sin puntos de apoyo, esa magestuosa marcha del sol, luna y astros que indican el orden admirable establecido por un poder infinito, todo es nada sin la vista. Hay un autor que opina que los ciegos de nacimiento no pudiendo alcanzar tanta maravilla como nos descubre la vista, son algo inclinados al ateismo, y que aun en ellos son muy falsas las ideas que adquieren por los otros sentidos. La pintura, la arquitectura, las artes, industrias y ciencias, todas necesitan del auxilio de la vista

para ser algo. Seria tarea demasiado larga y penosa á la vez la apología completa de este sentido, que no en vano se ha colocado el primero entre todos los sentidos *corporales*.

EDUCACION LLAMADA FÍSICA DE LOS SENTIDOS.

La educacion física de los sentidos consiste en la facultad que adquieren estos, de percibir ciertas impresiones que naturalmente no se hallan dispuestos á experimentar.

No debe confundirse esta educacion física, con la facultad de discernir y de juzgar de las impresiones por la costumbre de experimentarlas; porque esta última pertenece al juicio.

Para comprender bien estas dos cosas pondremos un ejemplo: un sugeto se acostumbra poco á poco á distinguir los objetos muy distantes, como acontece á los marineros y pastores. Esta parte pertenece á una modificacion física del órgano de la vista. Pero otro sugeto que no puede ver los objetos sino á cortas distancias, y que además no los distingue con entera claridad, aprende á distinguir y apreciar las mas mínimas diferencias entre ellos. La educacion física acostumbra á los sentidos á percibir impresiones, y la educacion intelectual enseña á apreciar sus diferencias.

No cabe duda alguna, en que la continuidad de sensaciones, ó la ausencia de los estímulos que las producen, lo mismo que la accion de varios agentes, inducen varias modificaciones materiales en los órganos, cuyos resultados forman la base de su educacion llamada física.

Ausilio mútuo de los órganos de los sentidos para la rectitud del juicio.

Hay muchas cualidades de los cuerpos que pueden ser distinguidas ó apreciadas por la accion de varios sentidos á la vez. La figura de un cuerpo puede ser apreciada por

la vista y por el tacto. Pero no se crea que en este caso los dos órganos experimentan una misma cosa; es muy diverso el modo como cada uno de ellos es capaz de dar el resultado antedicho. Ambos aprecian la magnitud, pero de un modo distinto. Lo mismo debemos decir de la distancia, direccion y movimiento de un cuerpo. Estas tres cosas pueden ser juzgadas á consecuencia de impresiones sobre la vista, el tacto y el oido.

Siendo pues así, sucederá algunas veces, que el tacto venga en ayuda de la vista para concluir el exámen referente á las condiciones de la superficie de un cuerpo; que la vista corrija, hasta cierto punto, ó modifique la idea que se ha formado por una impresion en el tacto, ó que lo verifique sobre la resultante de las impresiones del oido.

Asociacion de las sensaciones y de las ideas.

A consecuencia de una sensacion nace una idea en el entendimiento; de donde resulta, que al experimentar nuevamente una sensacion conocida, el entendimiento asocia la idea de aquella cualidad percibida una vez, á la sensacion misma. Así es como juzgamos del mundo exterior por intermedio de los sentidos.

Los sentidos de la vista, oido y tacto se unen mas con las funciones del entendimiento, que el gusto y el olfato; estos últimos están mas relacionados, ó por decirlo así, al servicio del organismo. Buisson llamó á los primeros sentidos intelectuales por la misma causa.

DE LAS SENSACIONES INTERNAS.

Estas son las que experimentamos dentro de nosotros mismos por causas internas. Son el efecto de nuestras necesidades y nos advierten su cumplimiento.

Las necesidades son *físicas y morales ó intelectuales*:

las primeras pertenecen al organismo ; las segundas al espíritu humano.

Se han admitido varias especies de necesidades ; unas son *absolutas* y digamos naturales, porque de su cumplimiento pende la conservacion de la vida física y moral del hombre. Otras son *relativas* tan solo á ciertos estados del hombre, ya física ya moralmente considerada; y muchas de estas últimas atañen al hombre social, el que, como individuo de la sociedad, experimenta otras referentes á su clase, posicion, usos, costumbres, etc., las que pueden llamarse *sociales*, *facticias* ó *ficticias*.

Son absolutas aquellas que tienden á la conservacion material del cuerpo, y por lo tanto de la salud. Estas son por ejemplo, la de respirar, de alimentarnos, de defecar, espeler por vómito, esputar, orinar, etc., las cuales tienen por objeto el incremento y conservacion de nuestra máquina.

Son naturales las necesidades sexuales, como las de la union de los sexos, parto y lactancia, instituidas por la naturaleza para la propagacion de la especie.

Lo son las referentes á los movimientos voluntarios, que aunque no tienen su objeto directo al acrecentamiento del cuerpo, son no obstante indispensables para muchos actos preliminares á la nutricion, como tambien para ponernos en relacion con el mundo exterior, y sirven á la vida intelectual y física del hombre á la vez.

Por fin las del espíritu son la necesidad de ejercitar el pensamiento y facultades del entendimiento, y de experimentar aquellos afectos que llamamos del corazon humano ; de donde nacen principalmente las llamadas necesidades sociales.

Objeto y fin de las necesidades en general.

El hombre como animal el mas perfecto de todos los

del universo, experimenta tambien un número de necesidades mucho mayor que todos los demás. Si la naturaleza no nos hiciera sentir el estímulo de las necesidades nuestra vida seria apática y miserable; y si el hombre reina sobre la naturaleza, es porque sus multiplicadas necesidades, dispiertan su inteligencia. La inteligencia, que es lo que da la superioridad al hombre, fuera una joya sin uso alguno y completamente inútil sin las infinitas necesidades que solemos decir agobian al género humano.

En primer lugar las sensaciones (molestas algunas veces) que nos advierten ser llegada la época de dar cumplimiento á las necesidades nos hacen tomar el alimento indispensable á la conservacion del organismo. La del frio por ejemplo escitó el entendimiento humano é hizo buscar los medios de cubrirnos, habiendo con el tiempo sido madre fecunda de muchas artes y de las industrias. Hasta nuestras mismas dolencias sirvieron para buscar los secretos de una ciencia. Las ciencias mismas están fundadas en las necesidades que el hombre experimenta; porque ellas son medios empleados por él para la satisfaccion del sin-número de las que experimenta, como fuera fácil demostrar si los límites de estos rudimentos no se opusieran á un análisis riguroso y estenso.

Asiento orgánico de las necesidades.

Como sensaciones deben residir en un punto de la economía; y así las necesidades orgánicas parece que residen en las vísceras, y las necesidades morales ó intelectuales parecen experimentarse en el cerebro.

Algunos creen que las necesidades orgánicas son mas imperiosas que las morales ó intelectuales, no pudiendo aquellas dejar de ser satisfechas sin menoscabo de la economía; y que las necesidades del orden intelectual son

menos apremiantes, siendo mas fácil dejar de satisfacerlas. Esto debe entenderse de un modo muy general, pues hay algunas entre las orgánicas dominadas fácilmente por la reflexion, al paso que no puede desconocerse el grave trastorno que algunas veces ocasiona el no cumplimiento de una necesidad moral.

A la satisfaccion de las necesidades acompañan sensaciones de placer, así como la no satisfaccion es siempre molesta.

Segun Broussais y otros fisiólogos, todo lo referente al instinto depende de las necesidades orgánicas. Tambien en sentir de Alibert nuestras pasiones toman origen de las necesidades en general; opinion que siguen la mayor parte de los autores que han tratado de las pasiones de un modo particular.

FISIOLOGÍA PSICOLÓGICA Ó SEA DE LAS FUNCIONES DEL ENTENDIMIENTO ESTUDIADAS CON RELACION AL ORGANISMO.

De las funciones intelectuales en general.

Las *facultades del entendimiento* no pueden ser definidas, y aunque lo han intentado varios filósofos ha sido siempre sin fruto. Comprendemos no obstante aquello mismo que no podemos definir; y así aun cuando nos sea imposible definir á Dios, ni á la razon, ni la perfeccion absoluta, sin embargo conocemos todas estas cosas y las comprendemos perfectamente.

La palabra *facultad* se emplea para denotar el poder de ejecutar ó de producir algun fenómeno: así las facultades del entendimiento son, *el poder de ejecutar los actos por cuyo medio se nos revela la inteligencia.*

Estos actos son, la produccion del *pensamiento* ó formacion de *ideas*, el de *retenerlas*, *reproducirlas* y *combinar-*

las; el experimentar *sentimientos, deseos y tener inclinaciones*.

Si examinamos atentamente los fenómenos intelectuales, tanto en el hombre como en muchos brutos, nos sería fácil observar que hay algunos de aquellos que se producen tanto en el racional como en los irracionales, pero que hay otros pertenecientes exclusivamente al hombre.

Son comunes al hombre y á los animales el experimentar *sensaciones, formar ideas, reproducirlas, tener deseos é inclinaciones*. No obstante, aun el pensamiento, la memoria, la comprension y demás facultades presentan en el hombre caracteres mas elevados que en los animales.

Son exclusivas del hombre los *sentimientos morales*, como el de la moralidad de las acciones, libertad, *conciencia*, el sentimiento de la *razon*, de lo *bello*, de lo *infinito*, de la *virtud* y del *vicio*, del *deber* y del *derecho*. Estos son los caracteres de la racionalidad que en vano buscarémos en los irracionales, aun cuando sean capaces de inteligencia y educacion. Aimé-Martin llama á las primeras facultades *animales*, y á las segundas facultades del *alma*, que mejor se llamarian *morales ó racionales*, porque por ellas se distingue el hombre de los irracionales.

Las funciones del entendimiento ó los fenómenos de la inteligencia se han reducido á las clases siguientes, á saber: funciones llamadas generalmente *intelectuales, sentimientos morales, afecciones instintivas y pasiones*. Seguiremos esta clasificacion aunque no sea rigurosamente exacta.

CONSIDERACIONES SOBRE EL ALMA EN GENERAL Y REFLEXIONES ACERCA DEL ALMA RACIONAL.

Dentro de nosotros sentimos la presencia de un sér que piensa, desea y siente. Lo que en el hombre imagina,

discurre, juzga, compara, no es el organismo, no es la materia de su cuerpo, es otra cosa muy diversa, muy distinta de dicha materia, es el *alma*.

Pensar, tener ideas, experimentar deseos, sentimientos é inclinaciones no son actos materiales ni que tengan las cualidades de la materia: pasan dentro de nosotros sin necesidad de traslucirse al exterior, ni de producirse el mas mínimo movimiento orgánico; por consiguiente, el alma que piensa no es materia, es una substancia distinta de ella y á la cual designamos con el adjetivo de *espiritual*.

Todo ser que piensa y desea, tiene un alma espiritual; por consiguiente, los animales que ejecutan actos de inteligencia como los del hombre, tienen un alma inmaterial.

No obstante, de esto no se deduce que el alma de los brutos sea de igual categoría á la del hombre. Esta es *racional é inmortal*. Las almas de los brutos carecen de racionalidad, desconocen los sentimientos morales de bondad y malicia, de la virtud y del vicio, del deber y de la justicia, de lo infinito, de lo bello, y de la razon. Los instintos de los brutos son puramente animales; los del hombre son morales.

Por esto el animal limita el ejercicio de sus facultades mentales á la satisfaccion de sus necesidades materiales, al paso que en el hombre se dirigen á un fin moral é intelectual. De aquí nace que el animal se mueve únicamente por instintos orgánicos, y el hombre por fines superiores al organismo. El hombre por sus sentimientos morales refrena sus inclinaciones animales y comprende el deber que le obliga á obrar en conformidad á la virtud, y muchas veces en sentido opuesto á los instintos materiales.

Porque el alma del hombre es capaz de comprender la

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD

moral y la razon, es que se llama racional. Estas facultades están negadas á los irracionales; y por ello tambien los hombres se hacen dignos de premio, ó de castigo, euando los animales no son responsables de sus actos. *Razon, moral, conciencia, sentimiento de lo bello ideal y de lo infinito, abstraccion, generalizacion* son caractéres distintivos del alma racional.

De las facultades mentales en particular.

El número de las facultades del entendimiento no ha sido determinado de un modo preciso. Siendo muchos y muy variados los actos de la inteligencia, cada uno de los psicologistas admite número diferente segun el modo como los ha considerado.

De la Romaguiere, no admite mas que tres facultades fundamentales en el alma, *atencion, comparacion y discurso*: Los teólogos generalmente admiten, el *entendimiento, memoria y voluntad*. Condillac admite la *sensacion, atencion, comparacion, juicio, reflexion, imaginacion y raiocinio*, del cual depende la *memoria*. Destut-Tracy admite la *percepcion, memoria, juicio y voluntad*.

Admitiremos con la mayor parte de los psicólogos las facultades mentales siguientes: *concepcion, imaginacion, juicio, memoria, reflexion y raiocinio*.

De la concepcion mental.

El acto de producir una idea se llama *concepcion* del entendimiento; porque es como si este concibiera el pensamiento que forma la idea de la cosa.

Las ideas se conciben ó por *intuicion sensible* esto es por consecuencia de impresiones sobre órganos materiales; ó por *intuicion interna* ó mental, ó digamos por los propios esfuerzos del entendimiento,

Los ideólogos han dividido las ideas en *innatas* y *adquiridas*, *abstractas* y *concretas*, *generales* y *particulares*, *sensibles* y *puramente intelectuales*, *aritméticas* y *geométricas* etc., de cuyas especialidades no nos ocuparemos por pertenecer singularmente á la psicología propiamente tal.

Imaginacion: se ha llamado el poder del entendimiento para representarse una cosa, y como esta representacion venga á ser como el traslado ó el retrato mental de ella, esto es su imágen, de ahí el nombre de imaginacion. Esta facultad versa pues sobre objetos sensibles, porque solo ellos pueden ser representados por imágenes.

La idea de una cosa y su imágen, son dos cosas distintas. Puedo tener ideas sobre cosas puramente abstractas, ó de cosas que no he experimentado sensacion: así tengo ideas de Dios, del alma, de la virtud, del deber, pero no puedo poseer sus verdaderas imágenes como podré tenerlas de un triángulo, de la conformacion de un ser etc.

Juicio: es un acto de la inteligencia en la comprension de un objeto. El juicio se llama *comparativo* cuando se establece ó se examinan dos objetos, porque entonces verdaderamente los compara, y como el entendimiento en cierto modo pronuncia un fallo despues del exámen, por esto el acto recibió el nombre de *juzgar* y la facultad de verificarlo, el de *juicio*.

El carácter de los conocimientos es el ser estables; pero no pudieran serlo sin la facultad de retenerlos en el entendimiento, lo que constituye la *memoria*. Esta es de dos modos: se llama *retentiva* la facultad de retener las ideas, y *reproductiva* ó *conmemorativa* la de presentarlas nuevamente en la inteligencia.

Reflexion: es un acto por el cual el entendimiento se rehace sobre sí mismo y experimenta lo que pasa en su interior, ó como se espresa Broussais, el entendimiento se siente á sí mismo.

El mutuo enlace de las ideas, la reproduccion de las mismas, su asociacion en los actos de induccion y deducion ejecutados por la inteligencia constituyen el *raciocinio* ó discurso.

Algunas reflexiones sobre el orden con que se suceden los fenómenos de la inteligencia.

Algunos fisiólogos, y entre ellos Broussais, han querido examinar el modo como nacen y se encadenan los actos del entendimiento, siendo de opinion que la primera facultad mental es la de formar ideas, esto es, la concepcion mental; porque es la adquisicion de los conocimientos ó sean *nociones*. Como los conocimientos procedan en gran parte de las impresiones recibidas sobre los órganos de los sentidos, y el conocimiento pueda ser representado por una *imagen intelectual*, han deducido que las operaciones de la imaginacion son consecutivas á las de la concepcion. Síguense á estas operaciones las de la *memoria*, ya como medio de retener las impresiones ó conocimientos, ya como el de representarlos nuevamente al entendimiento. El *juicio*, en su concepto, no puede ejecutarse sin la memoria y la inteligencia, porque para juzgar es preciso la presencia del objeto y su conocimiento; y cuando el juicio es comparativo se requiere la presencia de dos objetos, de los cuales, á lo menos uno puede ser presentado por el *recuerdo*. El *raciocinio* exige el ejercicio de la memoria y del juicio, ó el de la imaginacion.

A primera vista pudiera parecer exacto este modo de discurrir sobre el orden en el ejercicio de las facultades mentales; pero es facil observar, que hay muchas ideas que no nacen á consecuencia de sensaciones, sino que son producto del entendimiento al recuerdo de otras ideas ó conocimientos y despues del ejercicio del juicio y discurso. El pensamiento se escita muchas veces por la memo-

ria, y esta tambien es despertada en sus recuerdos por una idea ó imágen en relacion con otra existente en nuestra *retentiva*. El órden pues de los actos intelectuales no es siempre el mismo.

Del origen de nuestras ideas y conocimientos.

Todas nuestras ideas y conocimientos son adquiridos por medio de las sensaciones. Así se espresó Aristóteles, y muchos filósofos han repetido este axioma. Sócrates y Platon admitieron la existencia de ideas innatas, ó que preexisten en nuestro entendimiento, sin que por lo tanto penetren en él por via de los sentidos: pero ninguna idea puede ser preexistente en el entendimiento, y en el dia no se admiten ya las *ideas innatas*. Porque ninguna de las ideas abstractas ni las de los sentimientos morales como son los de la inmortalidad del alma, de la justicia, de lo infinito etc. pueden ser comprendidas á *priori* y por sí mismas, sino que las adquirimos por medio de la experiencia y educacion. Las sensaciones procuran al entendimiento ideas de los objetos sensibles, y por medio de operaciones mentales sucesivas despues de la adquisicion de un cierto caudal de conocimientos, se eleva la inteligencia á buscar las relaciones entre causa y efecto, entre potencia y acto; *generalidad* y *abstraccion*. Pero para que tales operaciones se verifiquen son precisos conocimientos é ideas previas sobre los efectos, y estas penetran por via de los sentidos. Examínese como se quiera, las primeras nociones adquiridas sobre los objetos son debidas á las sensaciones experimentadas, y de estas primeras ideas y conocimientos nacen otras en el entendimiento, por consecuencia de la facultad de conservarlas, reproducirlas y combinarlas, de que está dotado. De lo cual se deduce, que aun cuando haya muchas ideas que no han podido

nacer inmediatamente de las sensaciones, no obstante deben su primer origen á otras que penetraron por dicho camino.

Admitimos pues, ideas que nacen inmediatamente de las sensaciones, y otras que brotan en el entendimiento á consecuencia de la adquisicion de aquellas. Las primeras deberán necesariamente representar cualidades sensibles, las segundas pueden ser *puramente intelectuales*, como son las que representan las cualidades morales de *deber*, *virtud*, etc.

En la admisiou de este origen de las ideas no hay un puro *sensualismo*, y rechazamos el epíteto de *sensualista* aun cuando profesemos el axioma de Aristóteles, si bien con la espresada distincion.

RELACIONES ENTRE LA INTELIGENCIA Y EL ORGANISMO.

Durante la vida el alma y el cuerpo forman un solo sér. El alma se halla unida á la materia y participa de las afecciones de esta. Así es que el ejercicio de las facultades de la primera siguen cierta relacion con los estados de la última.

Es cierto que no podemos comprender, ni porqué mecanismo intrínseco está ligada el alma al cuerpo, ni cómo cada uno de estos dos principios reacciona sobre el otro; mas esto no obsta para que podamos conocer las mútuas relaciones del entendimiento y el organismo.

Muller compara el modo de union del alma con el organismo, al que se observa entre algunas fuerzas ó potencias con los cuerpos en los que estas manifiestan sus efectos. Las potencias no están aisladas; tienen en sí mismas el poder de producir los fenómenos que se les atribuyen, pero necesitan de ciertas condiciones en los cuerpos á los cuales se unen, para que haya lugar á la manifestacion de

este poder- Por ejemplo, la facultad del lucir pende del lumínico esencialmente; pero el lumínico no existe aislado en la naturaleza, y para que se manifieste su poder resplandeciente se requiere que los cuerpos que lo contienen se hallen en ciertas condiciones particulares: por ejemplo un golpe de eslabon sobre el pedernal escita la luz: del mismo modo pues, el alma goza por sí de la inteligencia y demás facultades; pero unida á la materia durante la vida, necesita de ciertas condiciones en el organismo para la manifestacion de sus facultades; y así como las condiciones especiales del cuerpo del cual se desprende el lumínico influyen en la fuerza, claridad é intensidad de la lucidez que reside en el lumínico, así tambien las diferentes circunstancias y condiciones de la organizacion influyen en la claridad, estension y brillantéz de los fenómenos de la inteligencia, que pertenece al alma.

Segun Herbart el alma es un *mónade* intelectual y el cerebro es una reunion de *mónades orgánicas*; por lo tanto el alma, *mónade* que piensa, puede obrar y recibir la accion de los *mónades cerebrales*. En esta teoría no se ve mas que un vano esfuerzo de la imaginacion para penetrar el arcano de la naturaleza, pero de modo alguno disuelve la dificultad; porque todos los movimientos combinados de las moléculas orgánicas no son capaces de esplicar la produccion de un solo pensamiento.

Influjo del estado orgánico del cerebro en la manifestacion de los actos mentales.

Aunque, como veremos mas adelante, ninguna de las acciones orgánicas del cerebro sea capaz de esplicar la produccion de un solo acto mental, no obstante, el estado de su organizacion influye de un modo marcado en la produccion de los fenómenos psicológicos:

Ya hemos dicho que el *pensamiento* pertenece al alma, pero para su manifestacion se requieren condiciones por parte del organismo. Así pues, aunque el alma existe en el feto, no obstante, sus facultades no se hacen patentes sino despues y á medida que se verifica el desarrollo del cerebro. En efecto, conforme este órgano va adquiriendo consistencia y se afianza mas en su organizacion, van desarrollándose las facultades mentales. Cuando por alguna causa el cerebro sufre un atraso en su desarrollo; cuando este es incompleto ó imperfecto, quedan menguadas las facultades del alma. Cuando por una causa cualquiera se turba ó altera el estado del cerebro tambien experimentan trastornos mas ó menos considerables los fenómenos intelectuales: tal acontece en las *convulsiones cerebrales*, en los *derames*, en las heridas y otras lesiones del cerebro.

De esto se deduce que la integridad del cerebro y ciertas condiciones de su organizacion son necesarias para la manifestacion de los actos del entendimiento.

De la influencia que tienen varios estados del individuo, y algunas condiciones del organismo en la produccion de los fenómenos de la inteligencia.

Es un hecho demostrado, que los diferentes estados de la economía y las modificaciones que experimentan varios aparatos y sistemas, segun las edades, los sexos, el temperamento, el clima, los estados de salud ó de enfermedad, y aun los alimentos de que generalmente se hace uso, no dejan de tener mucho influjo sobre el ejercicio de las facultades mentales.

Influjo de las edades.

La inteligencia humana sigue los progresos de la edad en su desarrollo, no solo por el que en cada una de sus épocas experimenta el del cerebro, sino por el modo como

reaccionan entre sí todos los órganos y sistemas de la economía, ó sea la mútua influencia de los unos sobre los otros. En la primera época de la vida son sumamente débiles nuestras facultades mentales, como son tambien blandas las partes sólidas de nuestro cuerpo y poco enérgicas las acciones vitales. Al paso que adelantamos en edad son mas estensas las potencias del alma y se manifiestan mas enérgicamente: llega una época en la que alcanzan su *máximo* de intensidad, para despues debilitarse en el periodo de decadencia de nuestro cuerpo.

Sexos.

La naturaleza ha producido dos sexos distintos para la propagacion de las especies. Las necesidades de cada uno de ellos están en relacion con el modo como cada sexo contribuye al gran proyecto de la perpetuacion de las especies. Así, segun este mismo orden ó ley de la naturaleza, la muger para cumplir debidamente con su *mision*, no necesita poseer los talentos que vemos de ordinario desplegarse en los hombres; y es un hecho de observacion, que siendo generalmente mas sensible la muger, es tambien mas pronta en sus conceptos, posee una imaginacion viva y penetrante, pero es menos á propósito que el hombre para dedicarse á las ciencias que requieran profundidad de talento y fuerza de discurso; porque la muger se cansa pronto en los esfuerzos del entendimiento. Así como su cuerpo es menos á propósito para las fatigas *corporales*, y sus varios estados tampoco pueden consentírselas; así tambien tiene menor disposicion que el hombre á los intensos trabajos mentales y de bufete.

Temperamentos.

Aquellos estados particulares de la constitucion física de los hombres llamada temperamento porque quiere signi-

ficar el *temple* de individuo, se cree tener tambien alguna influencia sobre la estension y el modo de manifestarse los fenómenos del entendimiento; pero creemos que su influjo sea muy poco ó acaso ninguno. Algunos opinan que en el temperamento nervioso es mas viva y pronta la imaginacion, pero que es menos profundo el talento que en los sujetos dotados de temperamento bilioso: que el de temperamento *flemático* ó linfático posee en menor estension las facultades ó talentos etc. etc.; pero estamos inclinados á creer que en esta parte hay mas de imaginario que de positivo.

Influjo de varios estados y condiciones.

No cabe la menor duda en que los estados de salud y de enfermedad, los de energía vital y de debilidad tienen influencia sobre el modo de las facultades del alma. El hombre se halla apático ó indiferente, ó bien con una imaginacion feliz y despejada, segun se encuentra sano ó enfermo, y aun conforme sea el género de su padecimiento. Dolencias hay que parecen quitar la energía mental, como son algunas *congestivas* ó en las que se aumenta la sangre en ciertos órganos, y otras en las cuales, por decirlo así, se escita el talento, como sucede en algunas de las llamadas nerviosas y en ciertos dolores. Cuando existe una debilidad general, de ordinario tambien están débiles nuestras facultades y el hombre no puede dedicarse con fruto á las tareas que requieran su ejercicio: lo contrario se ve en el estado de energía vital; y el hombre experimenta que renacen sus facultades con la vuelta del vigor corporal.

Hay tambien algunas substancias que gozan del poder de escitar, y otras de perturbar las potencias del alma, porque tienen la facultad ó virtud de obrar sobre el cerebro.

Bien lo comprueban los efectos de los alcohólicos y de los narcóticos. Algunas plantas (como cierta especie de cicuta) producen una locura pasagera si no se toman en mucha cantidad: el *hathis* de los árabes ocasiona una exaltacion de las facultades del entendimiento acompañada de ilusiones fantásticas y placenteras generalmente.

Se ha pretendido tambien que la altura de polo, el clima y varias condiciones locales influyen en los fenómenos del entendimiento. Sin entrar en pormenores relativamente á este punto, solo diremos que en los tiempos, climas y horas calurosas tenemos menor disposicion para los trabajos mentales; lo cual sin duda depende de la influencia de la sangre sobre el cerebro y de la especie de relajacion que experimentan nuestros sistemas. Despues de comer tenemos mas dificultad en la ejecucion de los trabajos de gabinete; y al contrario, por la mañana, en los tiempos y climas frescos sentimos mayor despejo en nuestro entendimiento.

DE LA PARTE DE ACCION ATRIBUIDA AL CEBREO EN LA PRODUCCION DE LOS ACTOS DE LA INTELIGENCIA.

Broussais dice «cuando pienso siento la presencia del pensamiento en mi cabeza; la fuerza de mi reflexion me produce dolor ó pesadez en esta parte; los ojos se ponen algo rubicundos; en fin el cerebro experimenta cansancio, prueba es pues que trabaja durante el pensamiento.» Be-gin y Magendie llaman al cerebro *órgano material del pensamiento*, porque la integridad de dicha viscera es necesaria para la de las facultades del entendimiento; la razon se turba en los desórdenes encefálicos: las substancias que tienen ciertos modos de obrar sobre el cerebro alteran tambien de varios modos los fenómenos del entendimiento: los esfuerzos de la imaginacion y los trastornos mentales

son capaces de ocasionar lesiones variadas en el cerebro ; asi lo acredita la esperiencia de todos los dias. Muller manifiesta que todos los movimientos de las moléculas cerebrales no son capaces de esplicar la produccion del mas simple pensamiento.

El cerebro obra en la produccion de los fenómenos del entendimiento , no como una causa del pensamiento sino como *una condicion* en la produccion del fenómeno. Si obrase como causa, ó como un instrumento del alma, en ambos casos el pensamiento debiera ser un producto material; porque causas é instrumentos materiales no pueden dar mas que fenómenos tambien materiales, mas el pensamiento nada tiene de corpóreo. Además si el cerebro obrase como causa (aunque fuese escitante) no pudiera verificarse el pensamiento sino previo el movimiento cerebral, y no pudiera escitarse el ejercicio del entendimiento sino á consecuencia de la del cerebro, (como acontece en las percepciones de los objetos exteriores, que obrando sobre los sentidos escitan el cerebro y dispiertan la sensacion y la idea,) lo cual es evidentemente contrario á la observacion; puesto que el pensamiento se ejercita de un modo puramente intelectual é interno durante el discurso, recordacion, etc., aunque es verdad que los varios estados del cerebro influyen en la precision, claridad y brillantez de los conceptos.

Si bien para la integridad de las facultades del entendimiento y para su normal manifestacion, son necesarias la integridad del cerebro y la existencia de ciertas circunstancias y condiciones en dicho órgano, no obstante, el pensamiento no pende de accion alguna orgánica, ni está ligado al cerebro como su causa, ni como su instrumento. Podemos comparar las circunstancias y condiciones del órgano cerebral en las manifestaciones del pensamiento, á las necesarias en los cuerpos de la naturaleza para la ma-

nifestacion de una potencia física en los mismos. El ejemplo del lumínico, citado poco hace, puede servir para aclaracion de lo espuesto.

Confesemos, que solo podremos comprender las circunstancias y condiciones que acompañan á la produccion de los actos mentales: que únicamente nos es dado conocer las mútuas influencias del cerebro y de la inteligencia, pero no nos es permitido penetrar en el misterio del mecanismo de su produccion.

Opinion de los frenólogos con referencia á la produccion de los fenómenos intelectuales y á la parte de accion que en ellos tiene el cerebro.

Los frenólogos opinan que las facultades fundamentales del alma dependen de ciertos aparatos que existen en la masa cerebral cuyo conjunto constituye el cerebro. Cada una de las facultades fundamentales del alma reconoce un órgano en el cerebro para su ejercicio y manifestacion. Los deseos, instintos, inclinaciones y talentos del hombre dependen del desarrollo de dichos órganos, y por consiguiente, si hay un talento muy despejado, una inclinacion muy pronunciada, es efecto del predominio del órgano cerebral asiento de dicha facultad. Alcontrario la falta del desarrollo del órgano del talento, instinto, etc., produce igualmente la del talento mismo, etc. En estos principios estriba toda la doctrina frenológica cuya reseña vamos á verificar.

BREVE ESPOSICION DE LA FENOLOGÍA DEL DOCTOR GALL.

Considerando Gall que el cerebro es el órgano del pensamiento, cree no obstante no ser toda la masa cerebral en globo la que preside á las operaciones mentales, sino que como se acaba de decir, cada una de las operaciones del entendimiento se ejecuta ó necesita para su manifestacion,

de una porcion del cerebro, la cual debe ser considerada como distinta de la masa general. Es decir, en cada una de las operaciones mentales trabaja uno de los órganos cerebrales. El cerebro pues, *es un órgano múltiple, compuesto de diferentes aparatos que cada uno de ellos preside á una facultad fundamental del alma.* Hete ahí como poco mas ó menos se espresa Gall con referencia á la organizacion del cerebro.

«El cerebro no es un órgano único, sino un conjunto de órganos que cada uno de ellos lo es de una de las facultades del alma. Estos órganos están formados por las expansiones de los filetes nerviosos que proceden de manojos primitivos, oriundos de la substancia cenicienta de la médula oblongada. Estos manojos de fibras nerviosas adelantando hácia los hemisferios cerebrales y hácia el cerebelo, son reforzadas en su camino por los gangliones que atraviesan. Así los del cerebro se unen y refuerzan con los manojos de los cuerpos olivares, piramidales anteriores y los filetes longitudinales que concurren á la formacion del cuarto ventrículo. Todos estos filamentos nerviosos atraviesan el puente de Varolio y suben á formar los hemisferios cerebrales. Estos manojitos separándose luego hácia la superficie del cerebro, forman las circunvoluciones cerebrales por su expansion. Cada grupo de circunvoluciones, y aun algunas de ellas aisladas, es el resultado de una expansion nerviosa. Estas expansiones ó sean las circunvoluciones, son los órganos cerebrales destinados á dar origen á una facultad del entendimiento, ó dígase á ser el órgano de la facultad.»

Gall manifiesta que aun cuando las circunvoluciones parezcan una sustancia continua son órganos aislados. Funda además la existencia de multiplicidad de órganos en el cerebro, no tan solo por la de partes que en él se ven, como son los cuerpos olivares, los piramidales, los nates, testes, bóveda

de tres pilares, etc., cuales partes son puntos de refuerzo de otros tantos sistemas nerviosos cuyas expansiones forman los órganos cerebrales, sino por las razones siguientes: 1.º Las facultades de los animales se hallan en proporcion al desarrollo de sus partes cerebrales, y estas diferencias no consisten solo en el desarrollo total, sino en el del número de partes de que consta el cerebro; y este número es diferente en varios animales. 2.º Siendo múltiples las facultades intelectuales, deben tambien serlo los órganos cerebrales encargados de su produccion. 3.º 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. 4.º En un mismo hombre ó individuo no presentan siempre el mismo grado de actividad las diferentes facultades intelectuales y afectivas: tan pronto predomina una como predomina la otra. Esta explicacion no puede darse por la unidad del cerebro, y es muy fácil admitiendo la pluralidad de órganos. 5.º 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 desarrollarían todas á un mismo tiempo siguiendo el general del cerebro. 6.º Consta por la observacion que cuando se está fatigado por un género de trabajo mental, puede entregarse sin cansancio á otro diferente, el cual algunas veces descansa al cerebro en vez de aumentar su cansancio, como aconteceria si toda la masa cerebral obrase en todos los trabajos; por consiguiente no se cansa todo el cerebro á la vez sino solo una de sus partes en los trabajos del entendimiento. 7.º La locura no versa muchas veces mas que sobre un solo órden de ideas, y el entendimiento está claro y despejado con referencia á otras: e. to no pudiera acontecer si las facultades dependiesen de toda la masa cerebral. 8.º Tambien se ha obser-

vado que la demencia y el idiotismo son no mas que parciales, y no es fácil concebir la existencia de una facultad con la abolicion de todas las demás en la hipótesis de la unidad del cerebro. 9.º En algunas heridas, y otras lesiones del cerebro se ha visto no afectarse mas que una sola facultad; lo que prueba haber sido únicamente dañado el órgano que preside á ella. Ultimamente dice, que siendo el gran simpático, la medula espinal y la oblongada grupos de sistemas nerviosos, ¿por qué no hemos de admitir lo mismo en el cerebro procediendo por analogía?»

Estas son las razones alegadas por Gall para probar la multiplicidad de órganos cerebrales y que cada uno de dichos órganos es el asiento ó el instrumento de una facultad mental.

Los frenólogos dividen estos órganos en tres grupos á saber, órganos de los *instintos*, de los *sentimientos* y de los *talentos*. Estos tres grupos, segun ellos, corresponden á tres géneros de necesidades que el hombre experimenta, siendo los órganos cerebrales los puntos destinados á sentir estas necesidades. Por consiguiente cada uno de los órganos cerebrales es el asiento de una facultad, de una inclinacion, ó de una afeccion. Si pues un sugeto tiene mas talento que otro, ó experimenta ciertos deseos ó inclinaciones, depende que los órganos cerebrales que presiden á dichas funciones se hallan en él mas desarrollados. El grado pues de talento etc., depende del grado del desarrollo de los órganos cerebrales.

El número de las facultades admitidas por los frenólogos es el de 27 segun Gall y de 37 segun sus discípulos. Estas son la *amatividad*, *filogenitura*, *afeccionabilidad*, *acometividad*, *destruccion*, *conservatividad*, *sentimiento de la propiedad*, *circunspeccion*, *aprovatividad*, *vanidad*, *firmeza de carácter*, *justicia*, *bondad*, *configuracion*, *localidad*, *colorido*, *orden*, *tonalidad*, *pesadez*, *estension*, *cálculo*, *in-*

dividualidad, observacion, tiempo, improvisacion, mimica, idealidad, comparacion, esperanza, veneracion, maravillosidad, filología, constructividad.

Segun los frenólogos las facultades instintivas residen en la parte posterior é inferior del cerebro; los órganos de las facultades afectivas tienen su asiento en la parte media y superior; y los de los talentos se hallan en las regiones anteriores del cerebro.

El cráneo en sus formas exteriores debe corresponder al desarrollo de los órganos que contiene, de cuya correlacion deducen, que por el exámen exterior del cráneo pueden conocerse las disposiciones intelectuales de los sugetos.

El arte de conocer las disposiciones ó capacidades intelectuales y las inclinaciones de los individuos por el exámen del cráneo, se llama *craneoscopia*.

No pueden negarse las relaciones del cerebro con la manifestacion de los fenómenos mentales; y tambien es una verdad que existen relaciones entre la forma del cráneo y las capacidades ó talentos: pero estas relaciones no podemos admitirlas sino como generales, y de ningun modo singularizándolas como se pretende por la frenología. Mucho menos podemos considerar las facultades del entendimiento como subordinadas y dependientes cada una de ellas de un órgano especial contenido en el cerebro.

Sucinta historia de la frenología y craneoscopia de Gall.

La discordancia entre las opiniones de los teólogos moralistas, los filósofos, y los fisiólogos acerca del número de las facultades del entendimiento; el hecho de las disposiciones innatas en los individuos, y el de los instintos particulares é irresistible impulso con que algunos se ven llevados hácia un objeto; las consideraciones sobre los caracteres particulares de los individuos; aquella singularidad

notada en algunos hombres que manifiestan un profundo talento y extraordinarias disposiciones para una ciencia, profesion, arte, etc., al paso que parecen nulas su memoria, juicio, discurso, cálculo, etc., para otras tal vez tenidas por menos difíciles de alcanzar, hizo presumir á Gall que las facultades fundamentales del entendimiento no eran seguramente las que como á tales se habian designado por todos los psicólogos hasta entonces, y por lo tanto, que debia haber otras de donde dependieran estas modificaciones sorprendentes, de facilidad para discurrir exactamente y con profundidad sobre un orden de cosas y faltar los talentos para otro.

Por la unidad del cerebro no podia darse una esplicacion de estas diferencias: tampoco podia deducirse del estudio de la naturaleza del alma.

El cerebro no sufre cansancio en su totalidad por el continuado ejercicio de una sola de las facultades: cuando se ha fatigado la memoria de aprender una cosa relativa á una ciencia, descansa aprendiendo otra muy diferente; y así podemos pasar sucesivamente del estudio de un objeto al de otro sin fatigar el entendimiento. Las lesiones del cerebro no dañan mas que parcialmente la inteligencia. Hay monomaniacos capaces de discurrir con toda exactitud sobre cualquier asunto que no sea el de la monomanía.

De estas consideraciones dedujo Gall, que debia haber diferentes facultades en el entendimiento, las que llamó fundamentales por ser el fundamento de la claridad de los actos del entendimiento. Estas debian ser comunes y necesarias, y por lo tanto debian reconocer órganos especiales como los tienen las demás funciones. Gall confiesa, que desde niño habia observado, que los compañeros que le aventajaban en memoria tenian los ojos saltones y como empujados hácia fuera de sus órbitas; y mas tarde, cuando pudo discurrir de otro modo y con otros conocimientos, dedujo

que esta circunstancia dependiera de un desarrollo de la parte del cerebro situado sobre las órbitas. Trató luego de examinar las formas particulares de los cráneos de los hombres que habian descollado en alguna ciencia ó arte, ó habian manifestado alguna inclinacion decidida y como dominante;— y segun él asegura, este exámen le dió por resultado que en todos habia una protuberancia ó un punto del cráneo mas prominente, y que esta prominencia guardaba relacion en su sitio con la capacidad descollante.

Del estudio comparativo de los cráneos humanos y los caractéres y disposiciones de los individuos, pasó al de las relaciones entre los instintos de los animales y la forma de su cráneo, y halló conformidad entre los abultamientos del cráneo de los irracionales y los encontrados en hombres poseidos de caractéres semejantes á los que dominaban en los primeros: esto es, que en los hombres cuyo carácter é inclinaciones eran comparables á los de ciertos animales, presentaban las mismas abolladuras en el cráneo que los observados en los referidos.

De sus estudios, de la relacion general que hay entre el cerebro y las facultades mentales, dedujo la consecuencia que cada una de las facultades, inclinaciones, talentos tiene un órgano intra-cerebral que preside á sus fenómenos; y de este modo creyó haber llegado hasta á determinar el sitio de cada uno de los órganos de las facultades é inclinaciones de los hombres.

La nueva doctrina de Gall anunciando el descubrimiento de los órganos cerebrales instrumentos de cada una de las disposiciones morales de los individuos, fué admitida con entusiasmo por unos, y la desecharon é impugnaron otros. Su autor anunció igualmente, que los desarrollos de los órganos del cerebro se manifestaban al exterior del cráneo dándole su figura ó produciendo abultamientos que les correspondian. De aquí tuvo origen su craneoscopia ó

exámen de la cabeza, por cuyo exámen se pretende averiguar el grado de desarrollo de las facultades, talentos y disposiciones particulares de los individuos. Consultábase para esta decision el grado del desarrollo general de la cabeza, y luego su forma particular; donde habia una prominencia debia corresponderle debajo el órgano desarrollado, y conocido el sitio que ocupa cada uno de los influentes en las diversas facultades era, por lo tanto fácil decidir cuáles fuesen los talentos y disposiciones del sugeto.

Estas doctrinas se estendieron por Francia; fueron reproducidas en Alemania; pasaron al nuevo mundo donde hubo un entusiasmo extraordinario en su favor. Los discípulos de Gall, Spurzain y Combe, contribuyeron á su estension muy eficazmente. Se crearon algunas sociedades y academias frenológicas, especialmente en el norte de América; y algunos frenologistas ambulantes, con el nombre de *apóstoles* de la *frenología*, aparecieron en nuestro continente recorriendo las capitales, dando en ellas cursos de esta pretendida ciencia; anunciándose por medio de discursos preparatorios públicos y generalmente pronunciados en los teatros cómicos. Muchos fueron los sectarios de estas doctrinas, y mas aun los creyentes. Continuo era el concurso á las habitaciones de los frenólogo-craneoscópicos para hacerse reconocer el cráneo y estar así al corriente de sus talentos: y otros para averiguar las disposiciones de sus hijos á fin de no contrariar las naturalezas, ó de corregir las malas disposiciones.

Al entusiasmo ha seguido la apatía y á esta el olvido; de modo que son muy pocos los que en la actualidad se muestran aficionados á la frenología.