

Propiedades físicas de los humores.

Gozan los humores del cuerpo las propiedades físicas comunes á todo cuerpo líquido, á saber : la de no afectar figura propia y de tomar la del vaso en que están contenidos, la de humedecer y adherirse en parte á los cuerpos, etc. En cuanto á su color y transparencia los hay desde el aspecto acuoso hasta el color rutilante de la sangre; unos son completamente transparentes, como las lágrimas, el humor seroso, el acuoso del ojo, y otros opacos como la leche, la sangre, el quilo.

Propiedades químicas y composición.

Los elementos de los líquidos son igualmente de dos especies como los de los sólidos, á saber : elementos orgánicos y elementos químicos.

No cabe duda alguna en que las moléculas de los líquidos son elementos compuestos y de tal modo elaborados, que solo pueden (como la materia orgánica), ser producidos dentro de los cuerpos vivientes. Por sencilla que parezca la composición de un líquido animal, no ha podido la química en modo alguno imitarlo ; porque los elementos químicos que entran en su composición no se unen por sus afinidades puramente químicas para formar el compuesto, pues solo la vida puede verificar esta operación.

Los elementos químicos son los mismos que los de los sólidos, y por lo tanto nos abstendremos de hacer sobre ellos consideración alguna.

Usos de los humores.

Los usos de los humores son en general, los de dar á los sólidos la flexibilidad y blandura necesarias : facilitan el transporte de los materiales de que han de nutrirse los sólidos. Este transporte se verifica por medio de vasos y por

un movimiento que se llama *circulatorio*. No todos los humores tienen los mismos destinos en la economía; pues así como hay algunos que llevados á los tejidos sirven para su nutrición, hay otros que elaborados por los sólidos, ó han de ser eliminados del cuerpo, ó bien han de servir para alguna función especial. De todos modos, se comprende la necesidad de los humores; porque, en esta forma, la materia animal se presta mejor á la formación, mantenimiento y elaboraciones de los órganos y tejidos, y es mas útil á las funciones de la economía; fenómenos que no pudieran verificarse si toda la materia animal fuese sólida ó fija.

#### Vitalidad de los humores.

Aunque la vitalidad de los líquidos no puede ser demostrada por experimentos directos, sin embargo, como haya muchos de los humores que se hallan en continuo movimiento en la economía y estén destinados á servir de elementos de composición de los sólidos, se les concede cierto género de vida, sin la que parece no pudieran formar parte integrante de un sér viviente. Los humores están compuestos de elementos cuyas afinidades químicas tienden á la descomposición de los humores mismos; y esta descomposición tiene lugar tan luego como dichos líquidos dejan de formar parte de la economía: y como solo la vida es capaz de sostener las combinaciones y composiciones orgánicas, de estos datos se deduce la consecuencia de que los humores del cuerpo animal gozan de cierto grado de vitalidad durante su permanencia en el cuerpo viviente.

#### DE LAS MUTUAS ACCIONES Y REACCIONES DE LOS SÓLIDOS Y DE LOS LÍQUIDOS.

Los sólidos y los líquidos armoniosamente unidos, los

líquidos regando á los sólidos, y estos recibiendo de los primeros los elementos ó materiales para sus operaciones, ofrecen un conjunto de acciones y reacciones mútuas, sin las que la economía orgánica quedaria inerte. Preciso es pues, que tales reacciones existan, para que de ellas resulten los fenómenos de la vida que llamamos *funciones*.

Los sólidos son el continente de los humores. Los líquidos están contenidos en los sólidos de tres modos; ó bien en vasos que son necesarios para el movimiento de los líquidos; ó en depósitos donde estos son detenidos hasta ser empleados en nuevas operaciones, ó espelidos del cuerpo; ó bien se encuentran embebidos en la misma trama de los órganos para darles blandura, y para que sus moléculas se hallen en contacto con los sólidos que las han de *metamorfoscar*.

Generalmente, los líquidos existen en una proporción muy superior á la de los sólidos; pero no puede establecerse de un modo preciso esta proporción.

Como se ha dicho atrás, los líquidos son formados por medio de una operación de los sólidos, al propio tiempo que son el material de composición de los mismos. Todo sólido ha sido primitivamente líquido, pero estos según vemos no pueden tener origen sino de los sólidos. Así los primeros rudimentos de un ser orgánico se componen ya, de sólidos y de líquidos. Además los líquidos son los que estimulan á los sólidos á sus operaciones orgánicas, y reaccionándose estos sobre los humores dan margen á las funciones orgánicas.

#### DE LAS FUNCIONES EN GENERAL Y DE SU DIVISION.

La palabra *funcion* deriva del verbo latino *fungi*, que significa obrar ó ejercer algun cargo ú oficio; así pues funciones, en sentido fisiológico, son operaciones que se eje-

cutan en la economía viviente y son necesarias para la conservación de la vida.

Los antiguos dividieron las funciones en tres clases, á saber: *animales*, *vitales* y *naturales*. En la primera clase comprendian las funciones del entendimiento, las sensaciones y los movimientos voluntarios. En la segunda, — que decian ser aquellas cuyo ejercicio mantiene directamente la vida y que en suspension acarrea en ella graves trastornos y hasta la muerte, — colocaban la accion del cerebro y de los nervios, la circulacion de la sangre y la respiracion. Formaban la tercera, aquellas cuyo objeto era el mantenimiento material de la economía, y en esta clase entraban la digestion, nutricion, las secreciones y escreciones.

Brachet divide las funciones tambien en tres grupos. Coloca en el primero los que se ejercen bajo la influencia de los nervios cerebro-espinales; en el segundo aquellas á las cuales presiden los nervios gangliónicos, y en el tercero los que se efectúan bajo el influjo de ambos sistemas cerebral y ganglónico; á estas las llama *mixtas*.

La mayor parte de los fisiólogos del dia, dividen todas las funciones del hombre en tres clases, á saber: funciones de *relacion*, de *nutricion* y de *generacion* ó *reproduccion*.

Funciones de *relacion* son aquellas por cuyo medio se establecen las comunicaciones del hombre con todos los objetos exteriores á su economía; ó como se quiera, se forman nuestras relaciones con el mundo. En esta clase se comprenden las *sensaciones*, los *movimientos voluntarios*, los fenómenos de la *inteligencia* y los *medios de expresion*.

Funciones de *nutricion* son aquellas cuyo ejercicio está destinado á la conservacion material de la economía. Forman este conjunto la *digestion*, las *absorciones*, la *respiracion*, la *circulacion*, la *calorificacion*, la *nutricion*, las *secreciones* y las *exhalaciones*.

Funciones *sexuales* de *reproduccion* ó de *generacion*, son las que tienen por objeto la conservacion y propagacion de la especie. Estas son, la preparacion *secretoria* de los materiales que han de formar al nuevo sér, la *cópula* ó union de ambos sexos, la *secundacion* ó *concepcion*, la *gestacion* y *desarrollo del nuevo sér*, el *parto*, *puerperio* y *lactancia*.

SOBRE EL ÓRDEN CON QUE DEBEN SER ESTUDIADAS LAS  
FUNCIONES DE LA ECONOMÍA.

Divididas las funciones en tres clases, ocurre hacernos la pregunta siguiente: ¿Cuál es el orden con que debemos proceder á su estudio? Muchos fisiólogos empiezan dicho estudio por las de nutricion, porque la formacion del organismo debe anteceder á sus relaciones con el exterior. Entre estos podemos contar el célebre Muller, Dumas y otros. Broussais, Begin y Magendie dan principio por los de relacion. Aun los que empiezan á esplicar las funciones nutritivas antes de las de relacion, no todos dan principio por la misma funcion: Muller empieza por la circulacion, Dumas y Gregory por la digestion y otros por la respiracion. ¿Será pues indiferente hasta cierto punto verificar el estudio de las funciones empezando por cualquiera de ellas, puesto que todas se ligan, encadenan y forman por decirlo así un círculo? No obstante, parece que hay cierto orden y natural dependencia mas inmediata de algunas funciones entre sí. Así cuando se quiera dar la preferencia al estudio de los fenómenos de relacion, parece lo mas natural empezar este estudio por las sensaciones; porque ellas son las que dispiertan la inteligencia, y entre todas las funciones animales son tambien las mas universales. Cuando se crea mas conveniente empezar por las funciones nutritivas parece asimismo muy natural seguir todos los movimien-

tos de la materia, y todas las metamorfosis que experimenta en sus movimientos en la economía.

En la esposicion de dichos fenómenos seguiremos el mismo orden de la division establecida dando principio por las funciones de relacion.

## SEGUNDA PARTE.

---

### ESTUDIO ESPECIAL DE LAS FUNCIONES DEL HOMBRE.

#### ORDEN PRIMERO. — Funciones de relacion.

Estas funciones se han definido, *aquellas por cuyo medio nos ponemos en contacto con los seres ú objetos estereiores: ó bien, como dice Gregory, por las que conocemos y disfrutamos del mundo.*

Esta clase de funciones comprende: las *sensaciones*, los *fenómenos de la inteligencia* ó llámense *funciones mentales*, los *movimientos voluntarios* y los *medios de espresion.*

#### Sensibilidad.

La sensibilidad es *la facultad de percibir las impresiones producidas sobre las superficies vivas y transmitir dichas sensaciones al centro de percepcion.* Por lo tanto, la sensibilidad es la facultad de sentir, por cuyo medio adquirimos el conocimiento de los objetos que nos rodean. Esta es la sensibilidad animal de Bichat.

Todas las partes de nuestra economía son susceptibles de hacernos experimentar sensaciones, y por lo tanto, la sensibilidad reside en todas ellas. Hay sin embargo algunas partes que gozan de una sensibilidad especial, por lo cual perciben tan solo ciertos estímulos, y estos por su parte son los agentes mas aptos para poner en ejercicio dicha facultad. Tal es la de cada uno de los órganos es-

peciales de los sentidos. Como consecuencia de esta ley vemos, por ejemplo, que la luz obra tan solo sobre el ojo produciendo los fenómenos de la vision, que únicamente dicho aparato es capaz de experimentar. Aun hay mas, la sensibilidad especial se manifiesta dando ó produciéndose siempre las sensaciones específicas, aun cuando obren sobre ella otros estímulos diferentes del específico. Así un golpe que produce una sensacion tactil sobre el tacto, ocasiona en el ojo la sensacion de luz, y en el oido la de un ruido.

#### Instrumentos y agentes de la sensibilidad.

El agente de la sensibilidad y de las sensaciones es el sistema nervioso. Este comprende cuatro partes, el *encéfalo*, la *médula espinal*, los *nervios* y el *sistema nervioso ganglionar* ó gran simpático. El estudio de estas partes pertenece á la anatomía; por lo que tan solo nos espresaremos sobre estos puntos de un modo general.

*Del encéfalo.* El encéfalo es una masa blanda, pulposa, encerrada en la cavidad del cráneo, envuelta por la *dura-mater*, la *aracnoides* y la *pia-mater*. Distínguense en esta masa dos substancias; una esterna, llamada *cortical*, cenicienta en su color y algo mas compacta que la interna que es mas blanca y se llama *medular*. Divídese en tres partes: 1.<sup>o</sup> *cerebro* que ocupa la parte superior y la mas anterior del cráneo, 2.<sup>o</sup> la *médula oblongada*, que une á el cerebro con el *cerebelo* y es una pequeña prolongacion de la misma sustancia; 3.<sup>o</sup> el *cerebelo* que está debajo del cerebro cubierto por una expansion de la membrana *dura-madre*, cuya expansion se llama *tienda del cerebelo*.

El cerebro no es una masa uniforme en su disposicion, sino que presenta al anatómico un gran número de partes diversamente configuradas: eminencias, cavidades de diferentes formas y dimensiones, comunicaciones de una ca-

vidad á otra, prolongaciones de la substancia, núcleos de union, etc., etc., que hacen del cerebro objeto de un minucioso y complicado estudio.

Se cree que el cerebro es una masa formada por infinitos filamentos, que algunos segun Begin, los consideran como las terminaciones de los nervios. Tambien se opina que las fibras de un lado se cruzan con la del opuesto, y que por lo tanto, los nervios del lado derecho envian sus prolongaciones á la parte izquierda del cerebro, y vice-versa.

En el cerebro, segun unos, toman origen todos los nervios, y segun otros es allí donde terminan.

*Médula espinal.* Es una prolongacion del cerebro, continuacion de la oblongada, y que se halla encerrada en la cavidad raquídea. Tambien es simétrica, y está dividida en dos mitades por un surco longitudinal. Se cree que las fibras de sus dos mitades se cruzan en su fondo.

*Nervios.* Estos nacen, unos directamente del cerebro, y otros de la médula espinal. Los *olfactorios*, *ópticos*, *acústicos* van inmediatamente á los órganos de su distribucion; los demás se anastomosan entre sí y dan varios rodeos antes de ser distribuidos.

Los nervios espinales nacen de los gangliones laterales de la médula y salen por los agujeros de conjuncion. Antes de distribuirse forman plexos.

Los nervios se componen de filetes que reunidos forman un cordón. Estos cordones se dividen y subdividen en otros menores, se unen unos cordoncitos con otros formando los *anastómoses*; pero los filetes de un nervio no se confunden al comunicarse con otro, sino que siguen paralelamente á los del nervio con el cual se han reunido. De esta disposicion particular dependen algunos fenómenos que veremos, especialmente al tratar de las simpatías.

No hay punto de la economía donde no exista un pe-

queño filamento nervioso, como lo prueba el dolor que se siente en cualquiera parte que se irrite.

En cuanto al modo de terminar los nervios en los tejidos, se han profesado varias opiniones. Nos abstendremos tanto de su manifestacion quanto de esponer la propia, puesto que las mas escrupulosas investigaciones anatómicas las creemos incapaces de poder descubrir, ni aun con la ayuda del microscopio, la verdadera terminacion de aquellos.

Los nervios van envueltos en una túnica llamada *neurilema*.

Los nervios gangliónicos se llaman así, porque en su trayecto forman ciertos núcleos llamados *ganglios*. Estos son tantos como los nervios vertebrales. Dichos ganglios parecen ser la reunion de los filetes del nervio, envueltos por un tejido celular rojizo, penetrados de vasos y cubierto el todo por una membrana delicada.

Se han considerado, segun Muller, tres especies de filetes ó tres modos de conducirse los nervios ganglionares en sus distribuciones; los unos establecen comunicacion de los ganglios entre sí; otros nacen de los ganglios y van á anastomosarse con otros nervios; y otros van desde los ganglios á los órganos.

El sistema nervioso ganglionar toma su origen, segun unos, de los filetes del plexo gangliforme que hay en el seno cavernoso del canal carotídeo junto con el nervio del quinto par y el ramo vidiano; y segun otros (y entre ellos Gall es de esta opinion) tiene su terminacion en el cerebro, y los filetes que se creen ser su origen son los medios de su terminacion. Las mismas opiniones se han profesado con respeto á los demás nervios.

#### USOS Ó FUNCIONES DE LOS NERVIOS EN GENERAL.

Son los nervios los instrumentos de la sensibilidad y su

influjo es necesario para todas las funciones de la economía.

Cuando se cortan ó se ligan fuertemente los nervios que se distribuyen por un órgano, deja este de sentir y de funcionar.

Los experimentos verificados por Magendie, Muller, Brachet y otros, conducen á creer, que los nervios de los pares cerebrales presiden ó concurren á las sensaciones; los espinales especialmente á los movimientos, y los ganglionares á las funciones de nutricion. Pero las cuestiones sobre el uso particular de los tres órdenes de nervios aun no parecen completamente resueltas; porque en algunos experimentos se han obtenido efectos contradictorios: por lo tanto no puede tomarse dicha opinion mas que de un modo general.

Parece que estas contradicciones puedan depender de una circunstancia hecha conocer por Muller y Trevirianus; esto es: que en los nervios espinales residen anastómosis ó filetes de los gangliónicos, estos filetes siguen al nervio en su distribucion; por lo tanto aunque se corte un nervio gangliónico, quedando el espinal que se distribuye por el órgano pueden sus fibras animar á dicho órgano en la produccion de sus fenómenos funcionales; y como las anastómosis nerviosas son infinitas, es muy posible que el influjo nervioso interceptado por un punto sea por otro restablecido por los filetes anastómicos.

Muller manifiesta que los filetes gangliónicos en los nervios cerebro-espinales se demuestran por fibras grises que él llama orgánicas. Estas fibras han sido descubiertas por Retzius y Remak en casi todos los nervios cerebro-espinales. Este hecho nos da á conocer el origen de la sensibilidad orgánica y de las funciones de este nombre, en partes que solo parecen revivir nervios cerebro-espinales; y tambien puede hacernos creer que á su presencia son

debidos, como se ha dicho, que algunos hechos experimentales sean contradictorios entre sí.

DE LAS SENSACIONES EN GENERAL.

*Sensacion* es, según los filósofos, la percepción de una cosa que contemplamos. Sentir es percibir un objeto. Gregory define la sensación *una mudanza acontecida en el estado de nuestro entendimiento á consecuencia de otra verificada en nuestro cuerpo*. Ciertamente que la mudanza del entendimiento es la percepción, y la mudanza en el cuerpo es la escitacion que han recibido los sentidos por parte del cuerpo que obra sobre ellos; pero esto mas bien describe como dice el mismo autor, que define la sensación. Esta es una cosa que todos comprendemos y que cuando queremos definirla no encontramos una frase adecuada.

Aunque la sensación parece ser un fenómeno, una cosa muy sencilla en sí, no obstante examinada á fondo es un acto bastante complicado; pues hay varias cosas que distinguir en ella, y que sin embargo todas las comprendemos bajo el único nombre de sensación. En primer lugar hay que distinguir la parte que corresponde al órgano sensible de aquella que es propia de la inteligencia. En cuanto á la primera aun debe considerarse, que la cualidad del cuerpo que produce la sensación, es una cosa muy distinta del efecto que ocasiona sobre la superficie sensitiva, y que cada una de las diferentes cualidades de un mismo, ó de diferentes cuerpos que pueden obrar sobre un mismo sentido, producen en él, cambios tan diferentes, cuanto difieren entre sí las cualidades sensibles de los cuerpos, y aun los grados de una misma cualidad. En cuanto al entendimiento que percibe y juzga, hemos de examinar, la diferencia entre la modificación que experimenta el cuerpo, la cualidad material y apreciable del que nos impresiona, de la percepción del entendimiento y de la idea que le es consecuti-

va. En segundo lugar hemos de distinguir igualmente la cualidad del cuerpo, no solo de la impresion que produce, sino de la idea del mismo cuerpo. Sea por ejemplo la sensacion de la dureza de una piedra: una cosa es la modificacion que esta dureza hace experimentar en la mano en el acto de la sensacion, y otra es la misma dureza; esta se halla en la piedra y la primera es propia de la mano: esta misma mudanza en el estado de la mano es muy distinta de lo que acontece en el sensorio: la dureza de la piedra, la modificacion de la mano y la idea de la dureza son cosas pues diferentes que sin embargo suelen designarse con la única espresion dureza.

Hay dos géneros de sensaciones, las unas *esternas*, porque los órganos destinados á experimentarlas y los agentes que las producen son exteriores, y las otras *internas* porque los agentes que las producen y puntos donde las experimentamos están dentro de nosotros mismos.

Los órganos de los sentidos esternos son cinco, á saber: el *tacto*, el *gusto*, el *olfato*, *oído* y *vista*. Los sentidos internos son especialmente producidos por acciones sobre las superficies mucosas, aunque todos los puntos de nuestra economía son susceptibles de hacernos experimentar sensaciones. Algunos fisiólogos, con Gregory, llaman sentidos internos á las facultades del entendimiento.

#### DE LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA QUE HAYA SENSACION.

Tres son las partes que comprende una sensacion: *impresion* que es el acto en que obra un cuerpo ó su cualidad, sobre un órgano apropiado; *transmision* que consiste en el acto desempeñado por el nervio del sentido que comunica la impresion al cerebro; y *percepcion*, que es aquel acto por el que el entendimiento nota la cualidad del cuerpo que ha obrado sobre el sentido.

No basta cualquier *impresion* hecha sobre un órgano ó

aparato de los sentidos para que corresponda á ella una sensacion; se requieren 1.º que la impresion no sea ni fuerte ni débil atendida la susceptibilidad del órgano: si es fuerte mas de lo que permite esta susceptibilidad, se produce dolor y no una sensacion *distinta*; si es débil, no llega á ocasionar modificacion en el estado del órgano, y deja de ser percibida. 2.º Debe durar un cierto tiempo para que la modificacion del órgano sea cual compete; así vemos que cuando las impresiones son fugaces no hay distincion del objeto; como cuando pasa rápidamente un cuerpo delante de nuestra vista, ó se hace resbalar alguno, ligera y prontamente sobre el órgano del tacto; entonces solo notamos la presencia de un cuerpo, pero no comprendemos lo que es.

*Transmision*: exige la integridad y la comunicacion del nervio desde la parte ú órgano al encéfalo. Cualquier impedimento á dicha comunicacion, destruye ó turba la sensacion; tal sucede cuando se corta ó se liga un nervio, ó cuando este se halle enfermo.

La última parte de la sensacion es la *percepcion*. Para que la sensacion sea clara y distinta es necesario que haya *atencion* por parte del entendimiento; pues de lo contrario, ó las sensaciones son imperfectas ó nulas, aun cuando queden íntegras las tres partes de que se compone la sensacion y el cerebro esté sano, circunstancia igualmente necesaria para que las impresiones produzcan su efecto sensorial.

La atencion en cierto modo depende de la voluntad, y así segun es la nuestra, dirigimos la atencion á los objetos que bien nos parece.

#### Efectos de la atencion.

Cuando prestamos nuestra atencion podemos distinguir perfectamente, una entre varias impresiones. Así es que se dice, que la atencion aumenta el efecto de los senti-

dos. Verdaderamente, por su medio, entre ruidos atronadores podremos distinguir una voz, un sonido, un lamento tal vez de un objeto que nos interese. La distraccion produce efectos contrarios, haciendo imperceptibles, ó confusas las impresiones ó sensaciones.

Aunque voluntariamente podamos dirigir nuestra atencion hácia un objeto determinado, no obstante, algunas veces la llaman fuertemente las impresiones nuevas, fuertes ó agradables, escitándola de un modo particular; y en cuyo caso parece como forzada.

Se ha preguntado si el hombre podía experimentar varias sensaciones simultáneamente; á lo que se ha respondido afirmativamente; puesto que vemos á una persona por ejemplo, oimos su voz y percibimos otro objeto diferente de la voz: observamos que el músico, por ejemplo, percibe el canto, ve la nota que lee el discípulo y atiende á la ejecucion del acompañamiento: pero segun Muller, en estos casos pasamos rápidamente de un objeto á otro, y nos parecen simultáneos actos que son verdaderamente consecutivos. Esto consiste en la estrema velocidad del entendimiento, y el modo como dirige nuestra atencion. Gregory dice que pueden percibirse varias sensaciones á la vez, cuando de todas resulta un compuesto armonioso, que él llama una sensacion compuesta; como en los acordes de la música por ejemplo. Pero, segun Muller, la necesidad de la educacion prueba que son actos sucesivos de la atencion, los que á primera vista parecen conjuntos. En efecto, solo á fuerza de estudio se consigue leer las notas del canto, las del acompañamiento, prestar atencion al compás y ejecutar con ambas manos sobre el piano.

El estado del cerebro influye estraordinariamente en las sensaciones; así es que en todas sus enfermedades se alteran estas; y en el delirio, compresion, aflujo, etc., no solo se turban las potencias intelectuales, sino los sentidos.

Digalo sino el modo como nos ofenden la luz y los sonidos en un simple dolor de cabeza.

Sensorio comun.

Hase llamado así el punto donde se supone deben concurrir todas las sensaciones, ó mejor se verifica la percepcion. No hay punto alguno de la masa encefálica que pueda decirse ser el de terminacion de las sensaciones: sin embargo de esto, opinan algunos conformes con Gregory y muchos antiguos, que necesariamente debe existir, aunque no pueda ser señalado su asiento.

Del placer y del dolor que acompañan á las sensaciones.

Todas las sensaciones para el fisiólogo se reducen al placer y al dolor, segun espresion de Broussais. Uno de estos dos efectos acompaña efectivamente á todas ellas, y casi podemos asegurar no haberlas de efecto verdaderamente indiferente.

No puede darse una verdadera definicion del placer y del dolor. La mejor es el efecto de la sensacion que experimenta cada uno en sí mismo.

El placer ó el dolor que acompañan las sensaciones, en cierto modo parecen ser el premio ó el castigo de nuestras acciones; y tambien parecen destinados á advertirnos de lo que nos sea conveniente, ó dañoso.

El placer y dolor no son sensaciones absolutas sino relativas. Una misma sensacion puede sernos placentera ó dolorosa segun las circunstancias en que la experimentamos. Sensaciones hay que comienzan por ser desagradables y terminan por hacerse estremadamente de nuestro gusto; y vice-versa.

Aunque dichas sensaciones no sean absolutas, hay no obstante algunas que son generalmente placenteras, y otras desagradables para todos los hombres.

El hábito ó sea la costumbre, influye en el placer y dolor; de modo que vuelve indiferentes muchas sensaciones que antes eran, ó muy agradables, ó dolorosas para el sujeto. Por agradable que sea una sensacion, continuada por mucho tiempo llega á causarnos fastidio; y al contrario dejan de atormentarnos los dolores por la costumbre de padecerlos, ó á lo menos se nos hacen mas tolerables. Cuando se hable del poder y de las modificaciones que el hábito produce en nuestra economía, se verá la razon de estos fenómenos.

No es diferente el mecanismo por el cual se produce el placer, de aquel por el que se ocasiona el dolor; pues á serlo, estas sensaciones fueran absolutas, y no pudiera acontecer que una misma sensacion nos fuese ya placentera, ya dolorosa, según las circunstancias.

La accion de una causa que produce el placer generalmente se cree favorece la naturaleza, y la del dolor lo contrario.

Un dolor es por sí solo capaz de causar los mas graves trastornos en la economía, y hasta puede ocasionar la muerte.

El estado del ánimo influye de un modo extraordinario en la tolerancia de los dolores, así como en la intensidad de los placeres.

Debemos distinguir dos cosas en el placer y dolor con referencia á la causa y efecto. En algunas de estas sensaciones el placer y dolor están mas unidos mas bien á la misma percepcion, que á la cualidad de la cosa que nos la causa, siendo en otras lo agradable ó desagradable, la cualidad misma del objeto. Los ejemplos de estas diferencias se ven en las sensaciones de la vista y del oido. En las primeras lo que gusta son las cualidades, como los colores, las formas, etc. En las del oido, por ejemplo un discurso, poesía, etc., no es el sonido mismo lo que deleita ó afflige, sino el sentido de las palabras.

Tambien por su causa y efectos, los placeres son materiales ó intelectuales. Los primeros afectan mas á los sentidos que al alma : todo lo contrario acontece en los segundos.

Los placeres materiales son menos intensos, puros y duraderos que los inmateriales, espirituales ó morales.

Tanto el placer como el dolor se unen á nuestras sensaciones para escitarnos á obrar, ó para retraernos de la ejecucion ; y como naturalmente, ( segun espresion de Broussais ), amamos las causas de nuestros placeres y aborrecemos las de nuestros dolores, de ahí es que el placer que nos espera despues de un trabajo nos anima á proseguirle; y por el contrario, la idea del dolor consecutivo al goce de algunos placeres, nos retrae de probar sus dulzuras.

#### DE LOS SENTIDOS EN PARTICULAR.

La naturaleza nos ha concedido cinco aparatos orgánicos por medio de los que nos ponemos en relacion con los objetos exteriores, y como se espresa Gregory, nos hacen comprender el universo. Estos se llaman órganos de los sentidos, y son el *tacto*, *vista*, *oido*, *olfato* y *gusto*, de los cuales vamos á ocuparnos singularmente.

##### Del tacto.

La piel es el órgano mas particularmente encargado de experimentar las sensaciones de tacto.

Brachet cree que este sentido no está limitado á la piel, sino que es general á toda la economía ; porque en cualquier punto de ella en que obre un estímulo, puede sentirse su presencia. Los dolores en lo profundo de las vísceras prueban que sienten ; y esta sensacion debe pertenecer al tacto, pues no puede corresponder á ningun otro sentido; no obstante, hay mucha diferencia entre este modo de percibir las impresiones y el verdadero sentido del tacto. Este

está destinado á transmitirnos con claridad las impresiones, y hacer nacer en nuestra imaginacion ideas precisas sobre las cualidades de los cuerpos llamadas *tangibles*.

Llevados de la consideracion sobre el modo de sentirse ciertas impresiones en nuestro interior, han admitido muchos fisiólogos dos especies de tacto, á saber: el tacto *esterno* y el *interno*. El primero corresponde á la piel, y el segundo á la entrada de las cavidades que comunican con el exterior.

El tacto es el sentido mas general, y aun hay fisiólogos que refieren á este todos los demás, diciendo que todos ellos son modificaciones del tacto; porque los cuerpos ó las cualidades de ellos, han de ponerse en contacto con los órganos de los sentidos para la sensacion.

Las cualidades de los cuerpos que el tacto puede apreciar son llamadas *cualidades tangibles*: estas son la dureza, blandura, resistencia, movilidad, peso, igualdad ó suavidad, aspereza, y otras de este género.

#### Organizacion del tacto.

Se ha dicho que el órgano especial del tacto es la piel. Esta membrana, al paso que cubre todo el cuerpo y defiende las partes subyacentes, está destinada á otras funciones, de las cuales una es el tacto. Para el desempeño de dichas funciones está organizada de un modo conveniente y tal que, aunque delgada, ofrece partes muy diferentes anatómicamente considerada.

La piel se compone, segun Malpigio, de tres partes ó membranas, contando de fuera á dentro, la *epidermis*, el tejido *reticular* llamado de Malpigio, y el *dermis* ó *corion*. El *dermis* ó *corion*, es un compuesto de fibras membranáceas complanadas, cruzadas en mil direcciones y que comunican por la parte inferior con el tejido de los músculos, aponeurose, ligamentos y tendones, atravesando el tejido celular.

El cuerpo mamilar, es la elevacion de pequeños botones terminales de las fibras ó filamentos del dermis.

El *reticular* de Malpigio no es mas que la cara esterna del dérmis, donde terminan los botones mamilares y las estremidades de los vasos que conoceremos con el nombre de exhalantes y absorbentes, y las papilas nerviosas. Estas, son las estremidades de los filamentos de los nervios cutáneos, que segun algunos lo están en forma de pincel. Broussais dice que es una estremidad compuesta de filamentos nerviosos, vasos capilares y un tejido gelatiniforme que lo envuelve todo.

En la piel se encuentran unos granitos glandulosos vesiculares colocados en su espesor y segregan un humor untuoso, que lubrifica la piel y le hace menos accesible á la maceracion por el sudor. Estos granitos son las glándulas *sebaceas*.

La *epidermis* es una membrana inorgánica, transparente, formada de escamillas sobrepuestas unas á otras, adheridas fuertemente entre sí, en la cual se ven una porcion de aberturitas, que las unas sirven para dar paso á los pelos, y las otras llamadas *poros*, corresponden á las estremidades de los vasos exhalantes y absorbentes. Esta membrana procede ó se forma de una exsudacion del dermis que se concreta al contacto del aire. El presentarse dicha membrana en los recién nacidos, no se opone á esta opinion. En primer lugar, porque dicha epidermis en el feto es mas bien un epitelio que se esfolia á poco del nacimiento y es reemplazado por el verdadero epidermis: en segundo lugar, porque puede verificarse su concrecion dentro las aguas del amnios, como se verifica la de los epitelios de las membranas mucosas.

La epidermis está unida al dermis, no solo por los pelos, sino por un tejido celular sumamente delicado que afianza en todas partes esta íntima union.

Los *pelos* y las *uñas*, son producciones córneas formadas por la secrecion de un órgano llamado *bulbo*, de cuya estructura y demás singularidades anatómicas nos dispensaremos de hablar. Blainville refiere las *uñas* á los pelos compuestos. Estas sirven para afianzar por la parte posterior el pulpejo de los dedos en los diversos actos de exploracion del tacto.

#### Sensibilidad de la piel.

La piel no presenta los mismos grados de sensibilidad en todos los puntos de su superficie. Es mas esquisita en las palmas de las manos y en los pulpejos de los dedos que en otros puntos. Esta sensibilidad depende de la particular disposicion de las papilas nerviosas, de su abundancia y del modo de cubrirlas la epidermis. En los pulpejos de los dedos es donde especialmente se notan arregladas ó dispuestas en líneas curvas concéntricas, y sostenidas por una almohadilla de tejido celular, que les presta la facilidad de acomodarse á la superficie de los cuerpos que han de ser explorados. Es cierto que hay algunos puntos de la piel en donde la sensibilidad absoluta se manifiesta mas exaltada, pero las disposiciones de la mano hacen á esta mas á propósito para servir á las investigaciones del tacto.

#### Mecanismo del tacto.

Quando un cuerpo se pone en contacto con la superficie de la piel, las papilas nerviosas situadas debajo del epidermis experimentan una modificacion indescriptible, en cuya consecuencia, transmitida la modificacion nerviosa al sensorio, se produce la idea del cuerpo. Cada una de las cualidades de los cuerpos, apreciables por el tacto, produce una diferente modificacion en el estado de los nervios. A no ser así, si una misma modificacion fuese el resultado de las diferentes cualidades, tampoco habria dife-

rencia en las sensaciones. Así, cuando un cuerpo que vibra en proporcion de producir un sonido se pone en contacto de una parte que goza de la sensibilidad táctil, se experimenta un cosquilleo particular. ¿Pudiéramos referir á un movimiento semejante las sensaciones de cosquilleo que acompañan algunos placeres? Una sucesion rápida de choques, como la necesaria para producir un sonido fuerte, ó un ruido del tambor, así como da para el oido la sensación de sonido ó de ruido, ocasiona en el tacto una serie de sacudidas que nos hacen apreciar la causa de dichos ruidos: las de frio y calor, parece que dependan del movimiento de concentracion y de expansion material de las partes nerviosas.

Las papilas nerviosas distribuidas por la superficie de la piel, son las partes orgánicas verdaderamente destinadas á sentir las impresiones táctiles ó que se verifican sobre el órgano del tacto esterno; empero, aunque ellas son la parte sensible del aparato, concurren de un modo particular y esencial las restantes partes del mismo, modificando los efectos de la impresion y contribuyendo por su parte á la perfeccion, claridad y facilidad de las sensaciones.

El dermis ó corion ofrece á las papilas nerviosas un punto de apoyo flexible y elástico, formando como una especie de mullido para que las presiones sobre ellas ejercidas en los actos del *tocar*, no las dañen. Esta misma almohadilla permite, cediendo, que se apliquen mas íntimamente las papilas nerviosas á las superficies de los cuerpos que examinamos. Concurre igualmente á este efecto el tejido celular subcutáneo en muchos puntos.

La epidermis protege y defiende á las papilas nerviosas del contacto inmediato de los cuerpos, cuyo contacto inmediato escita mas bien el dolor que una verdadera sensacion táctil. En los puntos donde la epidermis es mas delgada es tambien mas delicado el tacto en igualdad de

circunstancias ; pero su ausencia imposibilita el ejercicio del tacto. Así sucede cuando por ejemplo, por efecto de una quemadura se desprende la epidermis de la mano ; el ejercicio del tacto es doloroso é imperfecto ó imposible, y solo se restablece cuando se ha renovado la epidermis.

#### Tacto é ideas.

A las acciones diferentes que ejecutan los cuerpos sobre los órganos dotados de la facultad *tactil*, se suceden las ideas de las cualidades de los cuerpos, y la memoria que conservamos de las impresiones recibidas, nos hacen conocer y apreciar dichas cualidades cada vez que se reproduce la impresion. De este modo establecemos comparaciones entre los grados de una misma cualidad, y comprendemos las que son distintas entre sí, apreciando además los grados y modos de las diferencias.

Cierto que en muchas ocasiones producimos ciertos actos ya de compresion, ya de movimiento, suspension del cuerpo, etc., cuyos ejercicios constituye el palpar. Este pues no es diferente del tacto y solo consiste en que este sentido busca entonces las impresiones en vez de recibir-las simplemente.

El ejercicio de esta facultad nos proporciona conocimientos muy estensos sobre las varias propiedades de los cuerpos de la naturaleza. Por él podemos juzgar del peso, de la magnitud, movimiento, quietud, temperatura, higrometricidad, etc., etc., y asociando el juicio á las sensaciones obtenemos el resultado de nuestra instruccion por medio de este sentido.

#### Tacto y accion muscular.

Asociando la accion muscular á la facultad *tactil*, podemos apreciar las diferencias de peso, resistencia y algunas otras cualidades de los cuerpos. Así lo ejecutamos

cuando levantamos sucesivamente varios cuerpos para examinar su peso, comprimimos otros para apreciar sus grados de dureza, resistencia, etc. Aun mas, parece que de antemano calculamos la cantidad de esfuerzo necesario para mover un cuerpo, cuya resistencia ha sido ya apreciada otra vez por el antedicho mecanismo: y acontece, que si el cuerpo ha cambiado de estado, ó no se halla en las condiciones en que nosotros le hemos juzgado, nos hallamos defraudados en nuestro esfuerzo. Tal sucede cuando vamos á mover un cuerpo que hemos juzgado ligero y le hallamos pesado, y *viceversa*. Lo mismo sucede cuando queremos, de un salto ó con otro movimiento, franquear un espacio.

En el exámen de las magnitudes de los cuerpos comparamos éstas con la de la mano, ó con la estension que damos á los movimientos repetidos de nuestro cuerpo; y es admirable algunas veces la precision del cálculo por este mecanismo. Tocamos por ejemplo una cosa que no vemos, y recorriendo con la mano la superficie, comparando las veces que nuestra mano cabe en ella, ó al contrario, cuantas veces la del cuerpo se halla contenida en la parte que empleamos, deducimos su estension. Recorriendo un espacio á oscuras, por el número de pasos y la estension de cada uno de ellos, formamos el juicio de la estension recorrida. Del mismo modo valuamos las distancias.

La mano por su posición y por los movimientos de que es susceptible, es el instrumento ó parte de nuestro cuerpo mas á propósito para el exámen de las cualidades y formación de los juicios de que acabamos de hacer mencion.

#### Contrastes del tacto.

Bajo este nombre se entienden aquellas sensaciones que nos hacen juzgar la presencia de una cualidad, opuesta dia-

metralmente á la que nos impresiona : por ejemplo cuando un cuerpo caliente nos parece frio y viceversa. Esto consiste en el estado particular en que se encuentra el nervio que recibe la impresion ; lo cual á veces es el efecto de una accion que acaba de experimentar. Cada una de las impresiones recibidas sobre la superficie sensible, segun se ha dicho, produce una modificacion, y esta no cesa tan pronto como se aparta ó cesa la impresion ; de aquí proviene, que despues de haber tenido la mano en agua muy caliente parece fria otra que en diversas circunstancias nos pareciera abrasadora é insuportable por su calor. Estos efectos se producen por contraste.

Relaciones del tacto con toda la economía animal.

No son solo las impresiones sobre la superficie esterna del cuerpo las que ocasionan sensaciones ; hay algunos estados ya del cerebro, ya del sistema nervioso, ó de las vísceras y sistemas de la economía, que las producen igualmente ; y es de notar, que muchas de las impresiones producidas sobre la piel, se reflejan sobre varios sistemas ó varios órganos, por fenómenos bien perceptibles.

Prueban estos asertos los dolores que en varios puntos perciben los sujetos dotados de una exquisita sensibilidad, solo por el estado de sobreescitacion cerebral : las sensaciones determinadas por los ensueños y por otras que llamamos imaginarias porque parten de la imaginacion del sujeto ; las que no por esto dejan de ser bien reales y positivas en sus efectos. Lo segundo está patente en los trastornos de las vísceras y del sistema nervioso por impresiones sobre la piel ; un cosquilleo de la planta de los piés produce la risa forzada y convulsiva, escitando un doloroso hipo. Las impresiones de frio y de calor producen, además de ciertas horripilaciones, alteracion en la digestion y secreciones. En muchas enfermedades del tubo di-

gestivo, y en algunas del hígado, se alteran las sensaciones de la piel, y aun mas su color y aspecto.

#### DEL SENTIDO DEL GUSTO.

Este sentido *sui generis* ó especial, no podemos definirle de un modo capaz de hacerlo comprender al que no hubiera experimentado sensaciones de este género. Esta misma dificultad, ó mejor imposibilidad, la encontramos en todos los sentidos; por lo cual decia Broussais, que la mejor definicion de las sensaciones era experimentarlas.

La cavidad de la boca, y especialmente la lengua, es el asiento del órgano de la gustacion. Esta, á pesar de la dificultad arriba espresada, se ha definido, *la facultad de percibir los sabores de los cuerpos.*

Los sabores no son conocidos en sí mismos, y para definirlos hemos de recurrir á la sensacion, la cual, si la hemos definido por la cualidad (sabor) no conociéndose este sino con relacion al gusto, resulta que tampoco aquel estará bien definido.

Para explicar los sabores se han emitido varias opiniones. Ya se ha creido que eran moléculas especiales contenidas en los cuerpos sabrosos; ya que dependian de ciertas combinaciones especiales de los principios constitutivos de los cuerpos; ya que existian en algunas sales; ya en fin que eran tan solo debidos á la forma de las moléculas integrantes; opinion al parecer seguida por Platon. Prescindiendo de teóricas ideas, puede únicamente decirse, que son cualidades inherentes á los cuerpos, para ser un escitante natural del órgano del gusto, por cuyo medio podemos conocer las condiciones de las substancias que como alimentos nos convienen.

Todos los fisiólogos han dedicado un párrafo á la clasificacion de los sabores; pero los hay tan diferentes, y son tantos, que no es fácil reducirlos á un cuadro.

Segun Gregory los sabores se distinguen, aun en el lenguaje vulgar, con los nombres de *salado*, *dulce*, *ácido*, *amargo*, *picante*, *aromático* y *pútrido*. Otros los han dividido en *amargos*, *ácidos*, *dulces* y *salados*. Sea de esto lo que fuere, ellos son muy variados; y unos son agradables y otros ingratos, aunque relativamente, pues lo que á un sugeto agrada fastidia á otro.

En razon á su fuerza ó intensidad se han llamado *fuertes* y *suaves*. Aunque por su naturaleza muchos sabores presentan dichos grados de fuerza, no obstante el de susceptibilidad del individuo influye mucho en la produccion de este efecto.

La costumbre hace agradables algunos sabores de suyo ingratos y fastidiosos, al paso que la continuacion de un sabor que era muy grato termina por volverle fastidioso.

*Uso de los sabores.* Parece que la naturaleza ha unido los sabores á las substancias, ya como medio de distinguir los alimentos convenientes, ya como una especie de premio de placer que acompañe á la satisfaccion de la necesidad de alimentarse. Porque generalmente hablando, las substancias que tienen un sabor agradable son alimentos adaptables á la naturaleza, y aquellas que no poseen estas cualidades tienen tambien de ordinario sabores ingratos y repugnantes.

Para que una substancia sea sávida ó sabrosa, es preciso que sus moléculas sean solubles en la saliva ó humedad de la boca. Aquellos cuerpos que por su dureza no se disuelven, no tienen sabor alguno: son pues tanto mas sabrosas las substancias en igualdad de circunstancias cuanto mayor es su solubilidad en la saliva.

Se ha dicho que la lengua, velo del paladar, y las fauces son el asiento del gusto, siéndolo en especial la lengua. Sus papilas nerviosas son en mucho número: ocupan mas particularmente su superficie ó cara palatina, donde

son muy visibles. Sus formas son variadas; las hay que forman ápice; otras son como complanadas, y algunas en forma de hongo.

Se habia creído que cada una de estas disposiciones era á propósito para la percepcion de ciertas especies de sabores, y que por esto se hallaban distribuidas por secciones en la lengua; pero esta idea carece de exactitud.

Las condiciones indispensables para la gustacion son, la integridad del nervio especial del sentido, la escitacion de su sensibilidad por una substancia sabrosa y la disolucion de esta en la humedad del aparato.

#### Nervios especiales del sentido del gusto.

Son varias las opiniones acerca de cuáles sean los nervios que animan y presiden á la gustacion. Boheraave opinaba que eran los hipoglosos; fundado en que los nervios de la especialidad de los sentidos proceden en todos ellos, de los pares cerebrales, y el grande hipogloso solo se distribuye por la lengua como lo verifican los ópticos en el ojo para la vista, y los auditivos para el oido: por lo tanto el lingual de quinto par y el ramo glosio-faríngeo son solo nervios motores. Willis y Haller atribuyen la sensibilidad especial al lingual del quinto par. La seccion del nervio glosio-faríngeo fué seguida de la desaparicion del gusto, el cual reapareció á los quince dias. Segun el mismo Muller, no está probado que los sabores no pueden ser percibidos por el glosio-faríngeo. Opina, segun los experimentos de Magendie, que el nervio especial del gusto es el lingual, si bien no niega la influencia de los demás nervios que se distribuyen por el aparato, como son el hipo-gloso mayor, el glosio-faríngeo, el ramo eseno-palatino y naso-palatino.

De todos los experimentos verificados para averiguar cuál es el nervio especial de la gustacion, ninguno es con-

cluyente, y subsisten ahora las mismas dudas que siempre existieron sobre este punto.

La lengua, además de su sensibilidad especial, goza de la tangible y de la sensibilidad general : así es que puede, además de los sabores, percibir las cualidades de dureza, calor, presión, etc.

#### Mecanismo de la gustación.

No es posible establecer una teoría de la escitación del gusto. Solo se puede decir, que los sabores ó moléculas sabrosas se disuelven en la humedad de la boca y penetran así hasta las papilas de la lengua, que es la que mas particularmente recibe la impresion. La reciben tambien, los labios, los carrillos y el velo del paladar. En este último y en la entrada de las fauces, hay una sensibilidad particular que produce el sentimiento de repugnancia que nos hace rechazar la deglucion de ciertas substancias.

Las escitaciones del gusto permanecen algun tiempo despues de haber cesado la accion del cuerpo sabroso. De esto nace que los sabores de las cosas varían en la sensacion que producen, segun la que acaba de espermentarse. Despues de tomar dulce, el vino parece desagradable ; pero su sabor se hace mas esquisito despues de comer, por ejemplo, queso ú otras substancias bien conocidas de los bebedores. En esta propiedad de algunas substancias de hacer resaltar mas, y mas agradablemente el gusto de otras, se fundan el arte de cocina y la del servicio gastronómico.

Cuando queremos averiguar el verdadero sabor de una substancia y apreciar debidamente sus cualidades, la removemos por la boca entre la lengua y el paladar ; por cuya razon los hombres de gusto esquisito se llaman de *buen paladar* ; denominacion con que tambien se designan algunas substancias por sus sabores.

Relaciones del gusto con el aparato digestivo, y con varios estados de la economía.

El órgano de la gustacion es, por decirlo así, el centinela avanzado del estómago. Así vemos, en primer lugar, que segun las disposiciones naturales de dicha víscera los animales encuentran muy sabrosos los alimentos mas adaptables á su naturaleza. No de otro modo cada uno de los herbívoros distingue y conoce las yerbas de su pasto, y las elige aunque se hallen mezcladas con otras para él nocivas. Por esto cada especie de animal tiene su gusto particular: lo que agrada al hombre no es del gusto de otros animales, y vice-versa; porque á los últimos no convendrán los mismos alimentos que son necesarios al primero.

Cuando el estómago se halla en mala disposicion, se hacen repugnantes las substancias que antes eran agradables.

Si padecemos (aunque no sea morbosamente) por efectos ya del clima, de la estacion, etc., cambia la susceptibilidad del gusto; así en verano y en los climas cálidos, se apetecen diferentes alimentos y bebidas de los apetecidos en los paises y estaciones frias.

Cuando existe un estado especial en nuestros humores, y cuando nuestro sistema nervioso se halla afectado, experimentamos sabores particulares en la boca, y las substancias que tomamos participan de dicho sabor. Así es como en ciertos estados del hígado todo parece amargo; cuando hay cierta superabundancia de sangre todo tiene el gusto dulce y aun á sangre; en ciertos estados humorales y en los resfriados todo se halla salado. Todo lo cual prueba las relaciones que existen entre el sentido del gusto y el aparato digestivo, lo mismo que con toda la economía.

SENTIDO DEL OLFATO.

*Aparato olfactorio.* El sentido del olfato reside en las fosas nasales, cuyas anfractuosidades aumentan considerablemente la superficie sobre la que han de obrar los olores. Estas fosas están formadas por los huesos, *frontal, esfenoides, piramidales, palatinos, maxilares superiores, los unguis, cornetes inferiores*, y el *vomer* que divide la cavidad en dos mitades y en cuya parte superior se encuentra el *etmoides*.

De todas las partes que concurren á formar el aparato la mas esencial es la membrana *pituitaria*. Esta es una membrana mucosa sumamente fuerte, que tapiza todas las fosas ó cavidades nasales. Ofrece en sus diferentes puntos algunas modificaciones. En los *cornetes* por ejemplo, es mas gruesa, blanda y rojiza que en los demás puntos.

Además de las cavidades nasales, se han de considerar cómo accesorios al aparato los senos *frontales, maxilares y esfenoidales*, si bien estas partes no sirven directamente al olfato.

*Nervios.* Los nervios especiales de olfato son el par *olfactorio*, sobre cuya funcion no cabe la menor duda. No obstante, hay otros nervios que animan el aparato y le dan la sensibilidad táctil y la general; estos son, el ramo *naso-palatino*, algunos ramos del nervio *frontal*, otros del *esfeno-palatino*, del nervio *vidiano* y del *dentario anterior*.

*Olores*; son substancias en forma de vapor exhaladas por los cuerpos odoríferos. Estas substancias ó los olores se ignora si son los elementos mismos de los cuerpos, ó unos principios especiales de los mismos. Porque los olores que los cuerpos exhalan están unidos tan solo á uno de los principios constitutivos de ellos. Por esta causa, se ha entrado en discusion sobre si los olores eran principios especiales unidos á algunos de los elementos del cuerpo

oloroso, ó tan solo consistian en ciertos modos de combinarse sus elementos : porque algunos gases que de suyo no tienen olor por separado, lo adquieren despues de combinados con otros gases ; algunas substancias, inodoras en estado seco, exhalan olor humedecidas. Sea de esto lo que quiera , bástale al fisiólogo saber que las olores son vapores desprendidos de los cuerpos y por lo tanto substancia material de ellos volatilizada.

Estos vapores sin embargo son de una tenuidad tal, que causa admiracion. Un grano de almizcle puede dar su olor á una atmósfera de muchos piés cúbicos renovada cuotidianamente muchas veces, y durante muchos años, sin que pierda en nada, ó á lo menos de un modo sensible, de su peso.

Las condiciones necesarias para la olfacion son : la presencia del nervio específico , la penetracion de los vapores olorosos en el aparato y la humedad de la membrana puitaria.

#### Mecanismo de la olfacion.

Es sencillo el mecanismo de la olfacion. La nariz es como un pabellon destinado á recibir y conducir la atmósfera odorífera en el acto de la inspiracion. Generalmente el aire atmosférico es el vehículo de los olores. Estos penetran por las aberturas nasales y recorren toda la estension de sus anfractuosidades cuando respiramos. No es sin embargo absolutamente indispensable la inspiracion del aire para la penetracion de los olores ; algunos cuerpos capaces de formar atmósfera como por ejemplo, el éter, el amoniaco líquido, por su fuerza de expansion penetran en las fosas nasales sin ayuda de la inspiracion ; es sin embargo este acto el que con mas frecuencia, y de un modo mas energético, propede los olores á las cavidades olfatorias.

Una vez los olores han penetrado en las anfractuosidades nasales, son como disueltos en el moco ó humedad pituitaria, penetran junto con esta humedad el espesor de dicha membrana, y escitan la sensibilidad específica del nervio olfactorio.

Los olores se adhieren al moco, el cual queda muchas veces impregnado de estos, y por lo tanto aun despues de haber separado del alcance del órgano el cuerpo odorífero, continúa la sensación. Esto acontece mas particularmente con ciertos olores penetrantes, y con algunos hedores especiales.

Aunque los senos frontales y maxilares no sean considerados como partes esenciales del aparato, se cree no obstante, que las moléculas de algunos olores, penetrando en ellos y permaneciendo por bastante tiempo, por causa de la dificultad que hay en ser renovado su aire, mantienen la duración del olor en los casos antedichos.

Cuando queremos examinar el olor de algun cuerpo, verificamos algunas inspiraciones con cierta fuerza y frecuencia, para atraer mayor cantidad de aire cargado de vapores olorosos. En este caso el sentido es *activo*, y el acto se llama *oler*.

Como la respiracion es un acto necesario á la vida, y en el aire se disuelven los vapores de los cuerpos olorosos, experimentamos sensaciones de olor sin buscarlas, y muchas veces bien á pesar nuestro. Somos sin embargo dueños de impedir estas sensaciones no respirando por la nariz.

#### Usos del olfato.

Los olores de los cuerpos generalmente nos demuestran sus cualidades. Un olor agradable, en las substancias alimenticias va casi siempre acompañado de buenas condiciones para la alimentacion. Tambien nos advierten los olores, de otras muchas condiciones de los cuerpos y de su

utilidad para varios usos; de su inutilidad, y aun de su malignidad. Por los olores conocemos y distinguimos entre sí muchos cuerpos que son parecidos; nos son reveladas algunas de las propiedades medicinales de las plantas etc., ayudando por tales medios á la adquisicion de las ideas y conocimientos científicos.

El olfato es un auxiliar del gusto; pues vemos que cuando ya naturalmente, ya por efecto de las alteraciones que experimente la economía, una substancia alimenticia (aunque sea de buenas calidades) escita desagradablemente el olfato, no es seguramente útil en aquel entonces el tomarla.

#### Relaciones nerviosas del olfato.

Las escitaciones del olfato se repiten sobre el encéfalo y se comunican á todo el sistema nervioso. Por esto hay olores que dispiertan la sensibilidad abatida del célebro, y suscitando el sistema nervioso reaniman la vida; tal acontece en los desmayos y en las llamadas debilidades nerviosas. Tambien hay olores que por esta causa producen dolores de cabeza, aturdimientos y hasta convulsiones. Además, los olores obran sobre las vias respiratorias; cuyo modo de accion deben saber apreciar los terapéuticos.

#### OIDO. — ÓRGANO DE LA AUDICION Ó APARATO AUDITIVO.

El aparato del oido es uno de los mas complicados entre los órganos de los sentidos. Se compone de tres partes: *concha del oido* y *conducto auditivo externo*, *conducto medio*, y *oido interno*.

En el hombre, empieza el oido externo por el pabellon de la oreja y continúa por el agujero auditivo hasta la membrana del tambor. Esta membrana divide el oido externo del oido medio. El oido medio se compone de la caja y membrana del tambor y de la cadena ósea. La cavidad del

tambor comunica con la cámara posterior de la boca por la *tuba de Eustaquio*. La cadena ósea establece comunicacion desde la membrana del tambor hasta la *ventana oval* ó del vestibulo, cerrada por una membranilla. El oido interno lo componen, *el vestibulo*, *coclea* ó *escala de caracol* y los *canales semicirculares*; cuyo conjunto de partes ha recibido el nombre de *laberinto*. El estudio detenido de estas partes corresponde á la anatomía, y remitimos á ella á los discípulos.

*Nervios auditivos*. El par de nervios craneanos de este nombre es el destinado á las sensaciones auditivas. Nacen de la parte inferior del *calamus scriptorius*; entran en el oido por el agujero interno del temporal: dan una rama al laberinto que se divide para el vestibulo, la coclea y canales semicirculares: otro ramo se distribuye por la cavidad del tímpano formando la llamada cuerda del tambor.

#### DE LOS SONIDOS, SU FORMACION Y PROPAGACION.

Como el órgano del oido esté destinado á percibir los sonidos, necesario será que conozcamos de antemano lo que sean estos, y demos á conocer algunas de sus afecciones para comprender con mas facilidad el mecanismo de la audicion.

*Sonido*. Los cuerpos elásticos percutidos ejecutan una porcion de movimientos de va-y-viene que transmiten á los cuerpos inmediatos obligándoles, como quien dice, á sufrir sus mismas oscilaciones ó vibraciones, en lo cual consiste la produccion del sonido.

Hemos de considerar en los sonidos, además de su formacion, su *timbre*, *tono* é *intensidad*, y *el modo como se propagan*.

La intensidad consiste en la amplitud de las vibraciones sonoras; es la fuerza misma del sonido. El tono consiste en el número de las vibraciones de un cuerpo sonoro pro-

ducidas en un dado tiempo, y en cuanto á su efecto es lo agudo ó grave del sonido. El timbre es lo que en lenguaje comun se llama *metal*, y no consiste en el número ni amplitud de las vibraciones sino en una modificacion especial de estas, que da al cuerpo el sonido particular por el cual se distinguen las cualidades de las voces de instrumentos que canten en el mismo tono y con la misma fuerza.

Propagacion del sonido.

Los sonidos pueden propagarse desde el cuerpo que los produce hasta el oido que los percibe, por intermedio del aire, que es el medio ó vehículo mas ordinario, por el agua, y al través de los cuerpos sólidos. Para comprender la propagacion de los sonidos debemos dar algunas ideas, aunque ligeras, de la acústica.

Las vibraciones del cuerpo que produce el sonido se comunican al *medio*, y en este se efectúa un movimiento de undulacion semejante al ocasionado en la superficie tranquila del agua por la caida de un cuerpo en ella.

Por esta razon se han llamado *ondas sonoras* á estos movimientos undulatorios.

Así como al tirar una piedra en el agua de un estanque pequeño observamos unas oleadas que parten desde el punto de la caida de la piedra hasta la orilla, y que llegando las oleadas á chocar con las paredes, son rechazadas en direccion opuesta á la de su venida; y que encontrándose las que vienen con las que van, se cruzan sin confundirse; lo mismo acontece en el aire y demás medios de comunicacion de los sonidos; fórmanse oleadas sonoras que marchan del modo dicho desde el cuerpo sonoro al espacio y son rechazadas por los cuerpos con los que van á chocar. A las ondas primeras se las llama *directas* y á las segundas *reflejas*.

Cuando sobre el agua se tiran dos ó mas cuerpos, se

producen otros tantos círculos de ondas que marchan ensanchándose cada vez mas, llegan á encontrarse, y se cruzan sin confundirse. Estas ondas al llegar á las paredes son reflejadas todas como se ha dicho mas arriba, y forma otras tantas series de olas reflejas. Del mismo modo en el aire se cruzan las ondas sonoras sin confundirse, son reflejadas por los cuerpos sólidos y los elásticos, y los sonidos se perciben sin confusion.

Los movimientos undulatorios no se verifican por traslacion de lugar de las moléculas del agua, aire, etc.; estas quedan en el mismo sitio; solo se elevan y deprimen. Es comparable este fenómeno al movimiento de culebreo que se hace experimentar á una sogá agitada fuertemente subiendo y bajando la mano, teniéndola asida y haciendo como quien quiere golpear el suelo con ella. La sogá describe una porcion de curvas que marchan desde la mano á la estremidad sin que se mueva de su lugar.

Llámanse sonidos *directos* los que vienen directamente del cuerpo sonoro al oido: y *reflejos* aquellos que son transmitidos por las ondas reflejadas por los cuerpos sólidos ó elásticos (ondas reflejas). Estos últimos forman los *ecos*.

Cuando las oleadas reflejas llegan al oido muy poco despues de las directas, se nota un solo sonido lo mismo que si no hubiese ondas reflejas; pero cuando estas llegan con fuerza, y algun tiempo despues de las directas, se produce el fenómeno *eco*.

Los sonidos se propagan con la misma velocidad, ya sean débiles ya fuertes, agudos ó graves; solo que los débiles se propagan á menor distancia y los fuertes se oyen de mas lejos.

Cuanto mayor es la homogeneidad entre el cuerpo sonoro y el medio, con tanta mayor fuerza y facilidad se comunica el sonido. Así es que los sonidos producidos por los

cuerpos sólidos, — por ejemplo las cuerdas vibrantes, — se transmiten con mas fuerza al través de cuerpos tambien sólidos : un diapason que se haga sonar sobre una madera, aplicando el oido sobre ella se percibe mas fuerte el sonido comunicado por este medio que por el aire : una guitarra que se toque muy suavemente se oye poco si llegan los sonidos al oido por el aire, pero si se toma un cuerpo sólido y se pone por un extremo en el oido y otro en el instrumento, el sonido se percibe mucho mas fuerte. Por consiguiente, los sonidos producidos por el aire son tambien mas claros cuando el aire ú otro gas es el conductor.

El aire que dentro de un espacio limitado vibra por causa de un cuerpo sonoro, resuena y aumenta el sonido primitivo. Un diapason que vibra al aire no produce sino un sonido débil, pero si se pone sobre una caja que encierra una masa de aire el sonido se hace claro y fuerte. Tal es el objeto de las cajas llamadas *secretos* en los forte-pianos, y el hueco que tienen todos los instrumentos de cuerda : si estas concavidades tienen comunicacion con el aire exterior, las vibraciones del interior se comunican mas fácilmente al ambiente que al través de la materia de la caja del instrumento : por la ley antedicha.

Precedidas estas consideraciones pasaremos á examinar el mecanismo de la audicion.

#### MECANISMO DE LA AUDICION Y ACCION QUE SE ATRIBUYE Á CADA PARTE DEL OIDO.

Los sonidos producidos por los cuerpos sonoros se comunican al aire atmosférico, que es el medio ordinario de transmision : las ondas sonoras parten por el mecanismo conocido ya, y vienen á chocar contra el pabellon del oido y concha de la oreja : esta recoge las undulaciones y las rechaza hácia el conducto auditivo. Muchas ondas pueden

penetrar por el oído sin intervenir en lo mas mínimo el pabellon de la oreja. Los sonidos, ó sea las ondas, llegan hasta la membrana del tambor á la que comunican su vibracion; esta membrana se pone mas tensa en los sonidos agudos que en los graves, y esta tension es un efecto de la escitacion de la membrana, comunicada á la sensibilidad del músculo del martillo que contrayéndose produce dicha tension, al modo que lo verifica la pupila segun la fuerza de la luz. Por otra parte, segun los esperimentos de Muller parece comprobado, que tenemos cierto imperio sobre la accion del músculo del martillo y el del estribo. Fabricio de Aquapendente afirmaba ya que tenia imperio sobre dichos músculos, porque era dueño de producir ciertos ruidos en su oído cuando queria. Las vibraciones del tambor pueden comunicarse por dos caminos al laberinto: uno es la continuacion de la cadena ósea cuya estremidad se ata á la ventana oval; y otro es por la conmocion vibratoria del aire de la cavidad timpánica, cuyas vibraciones se comunican á la membrana de la ventana redonda: conmuevese el líquido de Cotunni, y entra en vibracion toda la parte interna llamada laberinto. El sonido comunicado á esta cavidad, parte á comunicarse á la escala caracol y á los canales semicirculares, donde están distribuidas dos ramas del nervio acústico que conducen la sensacion al sensorio comun.

Se ignoran todavía los usos especiales de cada una de estas partes: solo puede decirse, que las expansiones del nervio reciben en ellas la impresion, que transmitida al sensorio completa la sensacion.

La tuba de Eustaquio tiene por uso la renovacion del aire de la cavidad media, y además el de proporcionar la mejor expansion al que contiene esta cavidad, para la resonancia y para que no se impidan las vibraciones necesarias. Dicha tuba es comparable á la abertura lateral de una

caja de guerra ó tambor ordinario. Cuando se toca este instrumento vibra el aire de su cuerpo y las oscilaciones que producen resonancia y dan mas cuerpo al sonido, ocasionan á la vez cierta entrada y salida de aire por dicha abertura. Lo propio acontece en la cavidad timpánica del oido, la que recibió su nombre por analogía.

No es absolutamente indispensable la integridad de la membrana del tambor, ni de la cadena ósea para poder oír; pues que la esperiencia demuestra, conservarse esta facultad aun cuando hayan faltado dichas partes. En estos casos el sonido se transmite por la conmocion de las membranas redonda y oval. Sin embargo, no puede negarse que la integridad de dichas partes da mas claridad á la percepcion. Si alguna vez la perforacion de la membrana ha aumentado el oido, ha sido por faltar la comunicacion de la tuba de Eustaquio, y por esta falta la resonancia era imperfecta.

Se ha querido averiguar cuál de los dos medios de comunicacion daba mayor claridad á la percepcion; si la de la cadena ósea á la de la ventana redonda. Todo cuanto se ha emprendido para dilucidar la cuestion, ha sido sin resultados. Quanto se dice sobre este punto es puramente conjetural y tan solo deducido de la ley de transmision de los sonidos por los cuerpos sólidos y flúidos, ley de que se ha hecho ya mencion en los párrafos anteriores.

Usos del sentido y efecto de las sensaciones.

El oido nos instruye de los sonidos, y por estos deducimos varias consecuencias acerca de la naturaleza de los cuerpos, de su distancia, de su magnitud, de la direccion de sus movimientos, del sitio en que se encuentran, etc. Por el oido, los sonidos formados por la palabra nos hacen comprender los pensamientos de nuestros semejantes, y los sonidos musicales deleitan nuestra alma. La mayor

parte de nuestra instruccion la recibimos por el oido y nuestras mútuas refaciones se establecen por medio de este sentido.

Las vibraciones del aparato auditivo cesan tan pronto como deja de obrar la causa que las produce, esto es, tan pronto como el sonido ; pero cuando este se prolonga por muchas horas, queda una vibracion del oido que hace percibir por mas ó menos tiempo el ruido ausente ; como acontece despues de muchas horas de viage en un coche, que aun retumban los ruidos de sus ruedas en nuestro oido.

Hay sugetos que oyen perfectamente ciertos sonidos tan solo. Algunos sordos oyen mejor los sonidos débiles y de cierta altura de tono que los fuertes. Otros por el contrario, perciben mejor los sonidos agudos. Esto parece depender de la mayor ó menor tirantez de la membrana del tambor, que necesita en unas ocasiones una mayor fuerza para entrar en vibracion, y otras menor. Tambien contribuye á ello la susceptibilidad del nervio.

#### Sonidos subjetivos y objetivos.

Los sonidos subjetivos son los que se producen por oscilaciones escitadas en el mismo aparato : tales son los diferentes zumbidos y *tinnitus* producidos por irritaciones de dicho aparato. Deben distinguirse estos de los de resonancia por causa interna, tal como el zumbido causado por el latido de las carótidas. Aquí hay un ruido interno aumentado por resonancia.

Los sonidos objetivos son los producidos por los cuerpos sonoros y transmitidos por ondas impulsivas.

El oido obra sobre toda la economía simpáticamente por intermedio del encéfalo. Vemos por ejemplo que el ruido áspero del roce de una lima sobre una sierra produce la dentera : que otro ruido ocasiona horripilaciones, etc.

Los sonidos obran mas directamente sobre el mismo en-

céfalo. El oír un ruido monótono, un ruido estrepitoso continuado, y á veces la continuidad de uno débil, *atolondra la cabeza*, como se dice vulgarmente, y se declara su dolor.

#### DEL SENTIDO DE LA VISTA.

La vista es el sentido por cuyo medio podemos apreciar el color, figura, magnitud, distancia, movimiento y otras afecciones ó cualidades de los cuerpos, que por razon al órgano que las percibe se han llamado visibles.

La luz es el escitante propio de la vista, ó como se quiera, el medio de comunicacion desde los cuerpos al órgano.

#### Consideraciones sobre la luz.

Es la luz el efecto producido por el flúido imponderable llamado *luminico*. Este flúido se desprende de los cuerpos que se hallan en ciertas condiciones de combustion. Forma parte integrante de los cuerpos de la naturaleza; aunque en este caso se encuentra en el estado llamado *latente* ú *oculto*, y necesita para hacerse *patente*, del concurso de circunstancias que nos permitirémos pasar en silencio.

La luz emana de los cuerpos luminosos, en forma de rayos rectilíneos. Su propagacion es tan rápida que parece instantánea; pues que atraviesa millones de leguas en el tiempo de algunos minutos. Solo tarda unos ocho minutos desde el sol á la tierra.

La luz al partir de un cuerpo lúcido se espande en forma de rayos rectilíneos divergentes cuya reunion se halla en un punto del cuerpo que la despide, y la base se ensancha tanto como va prolongándose el cono. De aquí nace, que la luz pierde de su intensidad en razon de la distancia que corre, ó sea en razon directa del espacio recorrido.