

Vemos ejemplos numerosos de acciones animales complejas y asociadas, en las diferentes actitudes y movimientos del cuerpo. La cabeza por ejemplo, la vista y la mano se dirigen simultáneamente y sin estudio alguno, á señalar la direccion de un objeto. La accion de los miembros inferiores, del tronco, de la cabeza y de los brazos en la marcha, es una asociacion de movimientos de casi todos los músculos voluntarios.

Los movimientos asociados son mas manifiestos en los órganos congénereos; como en ambos ojos, en ambas manos. No es, sin embargo, necesaria esta circunstancia para la asociacion de los movimientos.

Hemos de distinguir los movimientos *naturalmente* asociados, de la asociacion *voluntaria* de los mismos. Esta última, resulta de un esfuerzo de la voluntad que separa acciones que naturalmente se asocian; ó asocia otras diferentes entre sí. Esto es lo que se llaman movimientos *coordinados*.

La asociacion voluntaria supone el estudio y ejercicio de los movimientos y del pensamiento. Cuando ejecutamos por ejemplo un movimiento con una mano, la otra tiende naturalmente á verificar el mismo, si es que queramos moverla; así nos cuesta algun estudio el hacer un movimiento con una mano y seguir otro distinto con la otra. El que empieza á aprender á tocar el piano, se siente impelido á ejecutar los mismos movimientos con los dedos de ambas manos, porque están naturalmente asociados: solo el estudio consigue deshacer esta asociacion y asociarlos voluntariamente de modo que, el movimiento de las manos y el de sus dedos sea muy diferente y opuesto en ambas.

Para la ejecucion de los movimientos, es preciso que la mente formule la idea de lo que determina la voluntad cuando esta idea tiene un fin único nacido de un solo concepto: así acontece en la complicacion de movimientos.

necesarios para la marcha por ejemplo. Formada la determinacion de un movimiento, otros que naturalmente se asocian se ponen en ejecucion; pero como en la asociacion voluntaria nacen las determinaciones de dos ideas distintas, son precisos dos actos de la determinacion de la voluntad para ejecutarse dos movimientos voluntariamente asociados; y solo la educacion puede conseguir el que la imaginacion pase rápidamente de una idea que exige un movimiento, á otra que exige otro. El ejemplo del que aprende á tocar el piano y á cantar acompañándose, servirá de aclaracion. Para la asociacion voluntaria de los movimientos diferentes en cada mano,—una de las cuales lleva el canto y la otra el acompañamiento,—es preciso que la mente comprenda la lectura del valor, etc., de dos séries de pensamientos músicos que han de leerse, y en su consecuencia *transformarse* (por decirlo de un modo figurado) en movimientos. No pueden ser dos actos simultáneos la lectura de las dos líneas; la imaginacion pasa sucesivamente de la una á la otra, y luego á la tercer línea que comprende el canto vocal. Repetimos, que la educacion hace que rápidamente se pueda pasar de uno á otro de estos conceptos, y parezcan simultáneos tres actos sucesivos de la comprension, á los que se siguen otros tres de la voluntad.

De aquí es que al principio, cuando se halla en disposicion de ejecutar el canto de la mano derecha, se va á verificar el de la izquierda conjuntamente y no se puede: cuando se ha dominado la ejecucion de la izquierda y con cada mano puede separadamente ejecutar lo que se lee, al ir á la ejecucion de ambas manos no podemos, porque aun no hemos aprendido el paso rápido como el rayo, de la lectura de una línea á la de otra.

Asociacion de los movimientos á las ideas.

Consiste dicha asociacion en las acciones que naturalmente ejecutamos como acompañantes de una idea presente en el alma.

El encadenamiento de las ideas y los movimientos puede ser tan íntimo (dice Muller,) como el de las ideas entre sí.

Acostumbrados á asociar un movimiento á una idea, ejecutamos el primero cuantas veces se presenta la última. De aquí nace la espresion que naturalmente toma el semblante en la manifestacion de nuestros pensamientos, y las gesticulaciones con que solemos acompañar el lenguaje.

Movimientos coordinados.

Hay muchos movimientos que se enlazan mutuamente para la ejecucion de un objeto único; á esta mutua armonía de movimientos diversos, se le llama *coordinacion*; porque en efecto se ponen en orden para la consecucion de un solo fin. Los numerosos movimientos que deben ejecutarse para la locomocion son un ejemplo de la *coordinacion*.

Parece que preexiste una armonía en los centros nerviosos para los movimientos de esta naturaleza.

Los esperimentos de Treviriano y de Muller demuestran que la voluntad obra sobre los movimientos coordinados, en algunos animales decapitados: un moscardon vuela aun despues de quitada la cabeza; lo que prueba, que aun sin ella, resintiendo el animal la necesidad de volar persiste en el la armonía que une los movimientos de sus alas. No pueden tomarse estos vuelos por movimientos convulsivos; porque cuando el insecto volando da sobre un cristal, por ejemplo, se agarra á él, y si se le estimula anda y aun

vuelve á volar ejecutándolo en el mismo sentido que lo acostumbran á verificar sobre estos objetos.

Flourens deduce de sus esperimentos sobre el cerebelo, que no es la médula espinal, como opinan algunos, el único centro donde, por decirlo así, residen estas armonías preexistentes de los movimientos. Cuando cortaba, dice, el cerebelo por capas á varias aves, al principio no se notaba mas que una debilidad y falta de armonía en los movimientos. Cuando cortaba las capas medias se manifestaba una agitación casi continua, sin signos de convulsion: el animal ejecutaba movimientos prontos y desarreglados; veía y oía. Al cortar las últimas capas, el animal perdía la facultad de volar, saltar, andar, etc. Colocado de espaldas no podía levantarse (Muller).

Magendie opina que las *voliciones* parten del cerebro, y que el cerebelo preside á los movimientos: porque un animal al que se quitan los lóbulos del cerebro no se mueve aunque se le amenace, pero sí ejecutan movimientos, si se escita el cerebelo: si se le destruye el cerebelo como en los esperimentos de Flourens, el animal ve venir el golpe, lo quiere evitar, se agita, pero ha perdido la facultad de coordinar los movimientos necesarios para huir.

Si las aves decapitadas arrojándolas al aire vuelan, ¿es porque sienten la necesidad de sostenerse, y se desarrolla el acto de la voluntad que determina el movimiento? ¿cómo obrará la voluntad? ¿dónde reside entonces? ¿preside el cerebelo, que no existe, á la coordinacion de los movimientos? Nótese que el hombre decapitado no ejecuta mas que movimientos convulsivos, así como en los animales subsisten movimientos coordinados. De esto se deduce la necesidad de no precipitarse tanto en sacar consecuencias aplicables á la fisiología humana, por la esperimentación en los animales.

¿Tal vez dicho fenómeno demostraria las diferencias entre

el alma del hombre y la de los animales y podrian sacarse argumentos en pro de un alma material en los brutos? Si otros fenómenos de su comprension no contrariasen las deducciones á que dan márgen tales experimentos, consideraria de algun valor las conclusiones sacadas de aquellos antecedentes; pero por ahora debo, por lo menos, suspender el juicio.

Accion particular de los músculos en los movimientos.

Cuando se contrae un músculo se acortan sus dimensiones longitudinales y aumenta su grosor. Las fibras se replegan formando la figura llamada en zig-zag; el músculo sufre una ligera desviacion de su direccion primitiva: el músculo se pone rígido, mas duro, varia de color á cada contraccion y relajacion: la sangre es espelida y llamada con fuerza alternativamente en las contracciones y relajaciones. Las caras de los músculos resbalan unas sobre otras, sin cuyo mecanismo no hubiera facilidad en los movimientos. El músculo que se contrae se cree que disminuye de su volúmen total, aunque algunos experimentos citados por Muller pueden inducir á creer que aumenta. La fuerza de contraccion del músculo se cree estar en relacion con el número de sus fibras.

DE LOS MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS EN PARTICULAR.

Todos los movimientos voluntarios pueden comprenderse en las clases siguientes: 1.º *Actitudes* ó posiciones del cuerpo, divididas en *fijas* y *activas*, y en *pasivas*. 2.º *Movimientos de progresion*, que comprenden el *andar*, *correr*, *saltar*, *nadar* y *volar*. 3.º *Movimientos de prehension* y *repulsion* ó de ejecucion. 4.º Y últimamente los de *expresion*.

De las situaciones fijas ó actitudes inmóviles.

Estas se dividen en *activas*, porque para su ejecucion es necesaria la activa cooperacion de las contracciones musculares; y en *pasivas* en las cuales la accion muscular es ninguna, ó tan débil, que puede tenerse por nula.

De la estacion bípeda ó bipedestacion.

Damos principio por esta actitud, porque encierra en sí casi todas las demás estaciones fijas y activas.

En cada actitud ó situacion del cuerpo hemos de considerar: la *base* sobre la que descansa el cuerpo; las *acciones de los músculos* que concurren á mantener la posicion y la altura de la pirámide representada por el cuerpo.

Solo el hombre observa la posicion vertical, como la mas conforme á su naturaleza; y aunque hay algunos irracionales que naturalmente la toman muchas veces, esta no puede ser considerada mas que como una posicion accidental en ellos, siendo mas conforme á su estructura, necesidades y fin las posiciones mas ó menos oblicuas ó inclinadas y las horizontales. Adviértase que aunque las aves se sostienen en dos piés, rigurosamente hablando dicha postura no merece el nombre de bipedestacion, ó á lo menos difiere mucho de la posicion vertical que observa el hombre en tal actitud.

En la actitud bípeda la base de sustentacion es el espacio comprendido y abrazado por entrambos piés. El centro de gravedad es una línea vertical y paralela á la columna vertebral que cae entre ambos piés por cerca y al frente de los maléolos. La pirámide representada por el hombre se ofrece en su total elevacion.

En esta posicion el equilibrio se vence muy fácilmente

hácia la parte posterior, por ser mas corta la base de sustentacion en este sentido: por consiguiente, hay una mayor tendencia á las caidas hácia atrás. Es tambien una de las mas cansadas, porque casi todos los músculos de los movimientos voluntarios concurren mas ó menos para sostenerla. Su mecanismo es el siguiente: El peso de todo el cuerpo gravita sobre los piés: la cabeza transmite su peso á la columna vertebral, y esta sostiene el de todo el tronco igualmente, cual peso transmite al sacro, recibiendo los innominados que cargan sobre los fémures; estos sobre las tibias y estas sobre el astrágalo, que lo comunica al calcáneo y al escafoides: el primero descansa ó apoya en el suelo, y el segundo comunica la parte de peso que le corresponde, á todos los huesos de tarso y metatarso que lo transmiten al suelo.

Preciso es que los músculos extensores del pié hagan un esfuerzo para fijar la pierna sobre el pié, y que los antagonistas sostengan en sus justos límites la contraccion de los primeros. Los músculos de la region anterior del muslo fijan el fémur en línea recta sobre la pierna: los músculos de la parte posterior del muslo y los gluteos, sirven para fijar la pelvis. Así los músculos de la region femoral posterior que sirven para la flexion de la pierna, cuando esta se halla fija contribuyen á fijar el muslo y la pelvis. Sostienen el tronco los músculos vertebrales, obrando poco los dorsales, y el trapecio solo mantiene la cabeza en parte, pues la sostienen directamente los esplénios, complexos, oblicuos mayores y menores, los rectos laterales, los transversos y los intertransversos. Además de estas acciones los músculos flexores moderan la accion de los estensores en todas las regiones.

De aqui resulta, que siendo tan considerable el número de músculos que entran en accion para la estacion bípeda, esta sea una de las mas fatigosas, siendo tan faci-

les y repentinas las caidas cuando un desmayo relaja la accion de los músculos.

Para hacer menos molesta esta situacion suele transmittirse el peso del cuerpo sobre un solo pié, haciendo que cargue ya sobre el uno ya sobre el otro alternativamente, porque los extremos reciben el peso de todo el cuerpo, y siendo tambien los que mas cansancio sufren, se les concede así un ligero descanso.

Sostenimiento sobre un solo pié.

En esta actitud todo el peso del cuerpo carga sobre el pié. La base de sustentacion es mas estrecha, y el centro de gravedad se dirige á caer oblicuamente sobre la pierna, y va á parar á la parte media de la anchura del pié. Su mecanismo es igual al de la estacion bípeda, con la sola modificacion, de entrar un poco en movimiento los músculos cuadrados de los lomos, los serratos inferiores, y algun tanto, tal vez, los lumbares, con el objeto de ladear un poco el tronco subiendo la pelvis por el lado del pié que descansa.

La estacion sobre las puntas de los piés y sobre la punta de un solo pié no se diferencian de la bípeda y solípeda, sino en cuanto la accion de los músculos estensores del pié es mucho mas pronunciada, y la base de sustentacion es tambien menor, siendo el único punto de apoyo la distancia del pié comprendida en la region subfalangiana.

Posicion de rodillas.

La base de sustentacion se aumenta hácia la parte posterior, es ancha tambien en las partes laterales, pero circunscrita por la anterior al punto que ocupan las rodillas. Sobre estas pesa todo el cuerpo; los músculos de la extension del pié obran muy poco, y aun pueden estar en

completa relajacion. Obran los músculos rectos anteriores del muslo con fuerza para fijar la pelvis.

Las caídas hácia adelante son fáciles, porque la base es muy corta en este sentido: por esta causa la posicion exige una fuerte tension de los músculos del tronco y de la pelvis; por cuyas circunstancias los que permanecen mucho de rodillas estan espuestos á las hernias y sufren gran fatiga, la que se manifiesta por un dolor en las regiones de la pelvis. Se disminuye la fatiga cuando el cuerpo tiene un punto de apoyo anterior, por ejemplo uno de los llamados reclinatorios, etc.

En la posicion sobre una sola rodilla el pié que apoya en el suelo aumenta la base de sustentacion oblicuamente hácia adelante: por esto es mas fácil y menos fatigosa esta postura, pero son débiles los apoyos laterales oblicuos, y en este sentido son mas fáciles las caídas que en el anterior y posterior.

Posición de estar sentado.

La longitud de la pirámide que representa la elevacion del cuerpo se halla disminuida en mas de su mitad. El punto de apoyo del cuerpo son por una parte, las regiones isquiáticas y la parte inferior de los muslos, y por otra por los piés aplicados al suelo, segun el modo de estar sentados. El cuerpo tiende á inclinarse hácia atras por su propio peso; así es que se inclina voluntaria y naturalmente un poco hácia adelante. La tendencia á la caída es por consiguiente hácia atrás, y la posicion es mas descansada si el asiento tiene respaldo.

Cuando nos sentamos en el suelo con las piernas tendidas, alargada considerablemente la base en el sentido anterior, nos vemos precisados á inclinar el cuerpo hácia adelante aun mas que en la posicion antedicha, en razon

á disminuirse mas la corvadura lumbar para que la línea vertical del cuerpo caiga mas hácia el centro de la pelvis. Asi es tambien , que en esta posicion nos es mas necesario un apoyo posterior.

Las posiciones de cuclillas , en que los piés son la base sobre que descansa el cuerpo, son fatigosas, porque plegado el cuerpo en *zig-zag* , los músculos estensores de casi todas las regiones , y en especial los de las extremidades , experimentan una especie de tension forzada. Sin embargo, como la longitud de la palanca general se halla disminuida considerablemente, es una posicion bastante sólida. La caída tambien es mas fácil hácia la parte posterior , á menos de inclinarse el tronco mucho hácia adelante.

Todas las posiciones fijas pueden combinarse con los movimientos de la cabeza y del tronco , como se verifica en las diversas ocupaciones en que los hombres trabajan sentados, de piés , de rodillas etc.

De las posiciones ó actitudes fijas pasivas.

Son todas aquellas en que *no se hacen necesarios los esfuerzos musculares para mantenerlas*. En estas se abandona el cuerpo á su propio peso y le sostienen los planos sobre que se apoya. En ellas descansa completamente el cuerpo : tal es la posicion de estar echado.

ACTITUDES MOVIBLES.

Compréndense en ellas la *progresion ó marcha*, la *carrera*, el *salto*, la *natacion* y el *vuelo* ; de las que vamos á ocuparnos por su órden.

De la marcha ó andar.

La *marcha ó progresion* consiste en un movimiento por el cual el cuerpo muda de lugar, ó es trasladado de un sitio á otro.

En el hombre las estremidades inferiores, alternando en sus movimientos, son las destinadas á la *locomocion*. Su mecanismo es el siguiente. Colocado el hombre en posicion vertical, se inclina ligeramente el cuerpo sobre un lado, y al mismo tiempo que carga su peso sobre el miembro de dicho lado, la pierna opuesta ejecuta un movimiento de proyeccion hácia adelante, y la pelvis ejecuta un ligero movimiento de rotacion sobre el femur de la estremidad fija. Para el movimiento de progresion se doblan un poco las articulaciones del miembro que avanza, y antes de abandonar el suelo, la punta del pié haciendo un esfuerzo contra el suelo hácia atrás, concurre á la rotacion de la pelvis. Suspendida la pierna avanza, como por un movimiento de oscilacion, y se viene á apoyar el pié al suelo; en cuyo momento cargando el peso sobre él, queda atrás la otra pierna: esta dobla un poco sus articulaciones, abandona el suelo y ejecuta otro movimiento de proyeccion; oscila, y al terminar su oscilacion se apoya en el suelo. El centro de estos movimientos oscilatorios es para la pierna que oscila, el punto en que la otra se halla apoyada.

Los hermanos Weber comparan al pié en su accion contra el suelo á la de una rueda: esta accion alarga el paso tanto cuanta es la longitud del pié.

En cada paso podemos distinguir dos tiempos: uno en que el cuerpo no descansa mas que sobre un solo extremo, y otro en que descansa sobre ambos. Este último es el mas corto de los dos.

En la marcha regular, la accion de la pierna que sostiene el cuerpo, le imprime sus movimientos de propulsion, y la pierna que oscila verifica su marcha hácia adelante, en parte por esta sola accion. Así es que el cansancio experimentado se debe, no á la accion de adelantar la pierna, sino á la de impeler el cuerpo.

Cuanto mas larga es la pierna mas lentas son naturalmente sus oscilaciones; pero la voluntad les imprime el movimiento de aceleración necesaria á nuestros deseos.

Es propio de la marcha, que despues de cada impulsión el cuerpo se levante y baje luego un poco, lo que constituye una especie de oscilación vertical.

En la marcha, los brazos oscilan tambien, siguiendo los movimientos de propulsión del tronco; pero sus oscilaciones son en sentido inverso á las de las piernas. La propulsión del cuerpo deja atrás el brazo del lado de la pierna que avanza, por una ley de comunicacion del movimiento, semejante á lo que acontece en el movimiento retrógrado del agua de un vaso al momento de hacerlo mover con alguna fuerza, ó al que experimentamos al tiempo de arrancar el carruage donde vamos de viaje. Esta oscilación sostiene mucho el equilibrio del cuerpo.

De la carrera.

Es una marcha precipitada en la cual hay un momento en que el cuerpo se halla sostenido por un solo pié, y otro muy breve en el cual el cuerpo no se apoya en ninguna de las estremidades y permanece un momento en el aire, en virtud de la fuerza del movimiento de propulsión. Esto acontece en la carrera rápida; porque en la que no lo es, si bien nunca se apoya el cuerpo en ambas estremidades como en la marcha, tampoco hay momento de suspensión.

Del salto.

El salto es un modo de mudanza de sitio en que el cuerpo abandona repentinamente el suelo, se suspende y salva una distancia mayor ó menor.

Su mecanismo se verifica doblándose los miembros inferiores por sus tres articulaciones, del pié, de la rodilla

y del femur : los músculos estensores obran repentinamente desplegando los miembros y lanzando el cuerpo al espacio. Los músculos de la region dorsal no son indiferentes al salto: encorvada la espina y desplegada de pronto, la accion muscular favorece el saltar á mayor distancia. Este era el modo que empleaba el saltador privado de piernas y muslos que refiere Dumas.

No es inexacta la comparacion que se hace de los esfuerzos musculares en el salto, á la elasticidad de un resorte ; porque parece que el cuerpo es movido por la accion de un muelle en cada miembro.

De la natacion.

El nadar es un acto que en el hombre exige combinacion de movimientos, capaces de suplir en él la falta de las condiciones orgánicas concedidas á los animales nadadores. En el nado el agua debe sostener al cuerpo al propio tiempo que ha de ofrecerle punto de apoyo para la progresion. La marcha por el agua, obliga al hombre á verificar esfuerzos para sostenerse en la superficie del líquido, y para impeler el cuerpo hácia el punto á que quiere dirigirse. Para que el hombre pueda nadar debe obrar con fuerza impeliendo el agua hácia atrás y oblicuamente hácia abajo: pero al avanzar las manos y al retirar los pies para dar un segundo golpe al agua, se perderia el movimiento que con el golpe ha impelido al cuerpo hácia adelante y hácia arriba, si los miembros que hacen el oficio de remos no se replegasen lentamente y presentando al agua una superficie menor que cuando la golpean. Nada pues el hombre sirviéndose de sus manos y de sus piés como de remos. Generalmente se golpea el agua con la palma de la mano : asi se empuja una mayor columna de líquido, que oponiendo su natural resistencia hace marchar

el cuerpo en sentido opuesto á la direccion que han seguido las manos: el cuerpo al moverse encuentra delante de sí la masa de aguas, que oponiéndole resistencia hacen nulo una parte del esfuerzo de las manos: los piés hieren al agua por el plano de la planta, luego que ha cesado la accion de las manos; y así se sucede una segunda impulsión que tiende á aumentar la velocidad de la marcha: las manos avanzan á ser colocadas en posicion de golpear segunda vez el agua mientras obran los piés; suelen presentarse al agua por su borde, ó se hacen resbalar plegándolas y avanzando por su dorso, con cuyo mecanismo se disminuye la resistencia que hace perder parte del esfuerzo que dirige la progresion. El hombre tiene que aprender este mecanismo, sin lo cual, el esfuerzo que hace para avanzar fuera destruido. Además, el hombre es mas pesado que el agua, y si no hace ningun movimiento sobre ella, se sumerge en el mismo momento que *respira*, pero cuando llena sus pulmones de aire pesa menos que el agua. Así pues, si nosotros pudiéramos mantener el pecho lleno de aire, sobrenadaríamos: y para contrarrestar el hundimiento en el acto de respirar, tenemos que hacer leves esfuerzos de arriba abajo. Cuando se ha ejercitado en la natacion son suficientes pocos esfuerzos para sostenerse.

Del vuelo.

Es verdaderamente la natacion en el aire. Las aves hieren el aire con el plano de sus alas que retiran por su borde. La disposicion particular de estos remos los hace á propósito para que ellos hagan en el aire lo que los remos en el agua. No me detendré mas sobre este punto, porque el volar no es ejercicio concedido al hombre.

DE LOS EJERCICIOS MUSCULARES.

Gimnástica.

Los antiguos conocieron la importancia de los ejercicios musculares, y su influencia en la salud y robustez de los individuos. Por esto eran frecuentes entre ellos los ejercicios gimnásticos y los juegos olímpicos.

Si los músculos experimentan cansancio por su ejercicio, también este los fortalece y desarrolla las fuerzas musculares, cuando está bien dirigido y es moderado.

Los ejercicios gimnásticos tienen por objeto la agilidad, y el desarrollo de los movimientos, unidos á su armoniosa combinacion.

En los ejercicios musculares hemos de considerar, que unos requieren la contraccion permanente de los músculos y otros las alternativas de su contraccion y relajacion.

En los esfuerzos musculares, cuando se contrae el músculo arroja la sangre con ímpetu hácia el sistema capilar al paso que rehusa admitir la que le envian las arterias musculares, y esta penetra en el músculo con dificultad. Lo contrario acontece en la relajacion que la sangre penetra fácilmente y con fuerza en el músculo.

Resultado de la contraccion permanente.

La contraccion permanente produce mayor cansancio que el ejercicio alterno de contraccion y relajacion ó de movimiento, en igualdad de circunstancias. En los esfuerzos permanentes se han de fijar sólidamente las piezas huesosas donde toman su punto fijo las potencias musculares. De dichos esfuerzos resultan dos fenómenos dignos de ser tenidos en consideracion. Prodúcense algunas modificacio-

nes en el estado de los órganos respiratorios y en el aparato y movimientos de la circulación. Requiriendo los esfuerzos permanentes la suspension de la respiracion para dar inmovilidad á las paredes torácicas, se coloca al pulmon entre dos presiones, una procedente de la fijeza y resistencia de las paredes del pecho y la otra viene de la elasticidad del aire encerrado en los pulmones. Esta doble presion hace que los pulmones reciben la sangre con dificultad. Por otra parte los músculos empujan este líquido con fuerza hácia el sistema capilar, de lo que resulta la dilatacion de las venas y la coloracion de la piel: pudiendo en los esfuerzos considerables ser fácil la rotura de algun vaso y las dislocaciones viscerales llamadas hernias.

EJERCICIOS MUSCULARES DE CONTRACCION NO PERMANENTE.

Ejercicios gimnásticos.

Conócense varios con este nombre que, como se ha dicho, tienen por objeto la armonía, agilidad y afianzamiento de los movimientos y actitudes. El baile, la esgrima, los juegos de pelota, bolas, billar etc. los ejercicios de equitacion, equilibrio y volteo son otros tantos que pertenecen á esta clase.

Si los ejercicios son moderados y bien dirigidos, al paso que aumentan la agilidad, procuran á los órganos una escitacion que favorece su mayor desarrollo.

A la higiene corresponde ocuparse de los pormenores de dichos ejercicios y de sus efectos saludables, dando las reglas convenientes para su buen uso.

DE LAS FUNCIONES DE ESPRESION

6 LENGUAJE.

Constituyen el lenguaje el conjunto de medios que se emplean para la manifestacion de los afectos, deseos y pensamientos.

El lenguaje es de dos modos: á saber, de *accion*, y de *fonacion*. El lenguaje de accion se llama *mímica* y le constituyen los gestos. El de fonacion se compone de la *voz*, la *palabra* y el *canto*.

Todos los animales poseen un lenguaje ya compuesto de acciones ó gestos ya de sonidos, con el cual se comunican mutuamente: pero el hombre posee muchos medios para manifestar su pensamiento y afecciones, y los combina de modos tales que con sus signos da formas hasta al pensamiento.

Aunque pues, el lenguaje del hombre y el de los animales en general, se componga de movimientos ó gestos y de la voz, hay no obstante una distancia infinita entre el modo como los irracionales pueden usar de estas facultades á la estension que las mismas tienen en el hombre.

De los medios de que puede disponer el hombre para darse á comprender y comunicar con los demás hombres.

Los medios que el hombre tiene á su disposicion para espresar sus sentimientos, y manifestar lo que pasa en su alma son; los gestos ó *lenguaje de accion* la *voz*, *palabra* y *canto*, que forman el *lenguaje de fonacion*. Á estos medios que podemos llamar naturales, se agrega el lenguaje de la

escritura tanto vulgar como geroglífica, la pintura y la escultura otros muchos inventos del ingenio humano.

Nos ocuparemos tan solo del lenguaje de accion y del de fonacion, por creer sean los únicos que cuyo exámen sea del resorte de la fisiología.

El lenguaje tanto de accion como de fonacion, puede considerarse bajo dos puntos de vista, esto es, de *significacion natural* y de *significado convencional*. Muchos de los gestos y sonidos, y diferentes inflexiones que toma la voz, tienen un significado natural inherente á las mismas condiciones de estos fenómenos, y forman el lenguaje llamado de *espresion*. Otras veces tanto las acciones como los sonidos se emplean de tal modo que su significado no proviene de la naturaleza, sino del que los hombres han aplicado á cada signo, y entonces el lenguaje toma el nombre de *convencional*. Tal es lo que observamos especialmente en el lenguaje hablado, en que las voces no tienen un significado necesariamente inherente á las mismas, sino que cada voz significa lo que los hombres han querido.

El lenguaje de espresion es comun á todos los hombres. El convencional es diferente en cada nacion y á veces en cada provincia.

Precedidas estas consideraciones generales, vamos á tratar en particular de cada uno de los medios de espresion que usa el hombre.

De la espresion del semblante.

El semblante del hombre, siendo el asiento de la mayor parte de los sentidos, y formándole además partes sumamente movibles y que reciben directamente los nervios de los pares cranianos, participa fácilmente del estado del alma. El semblante por las diferentes inflexiones ó espresion que toma, ha sido denominado *espejo del alma*.

Pero la espresion de la fisionomía podemos considerarla bajo tres puntos de vista principales; ó bien como campo donde se espresan naturalmente los afectos del alma, ó como medio de espresion mímica ó lenguaje de accion convencional; ó bien como sitio donde se marcan las disposiciones intelectuales y caractéres dominantes del sugeto.

Del semblante como medio de espresion natural.

Todos los afectos del alma son retratados en el semblante, y podemos conocer por medio de su exámen hasta algunos sentimientos ocultos del corazon humano. Los profundos pesares, las alegrías, los temores, la satisfaccion y complacencia, el disgusto, etc., etc., dan al semblante una espresion mas fácil de comprender que de describir.

Si en el semblante naturalmente se traducen los afectos del corazon, puede no obstante el arte del disimulo llegar á dominar los movimientos y cubrir la espresion natural; mas esto solo se logra á fuerza de estudio.

Aunque las diferentes partes que componen el semblante entran todas mas ó menos en su espresion, hay sin embargo afectos que se marcan con mayor fuerza por alguna de dichas partes: ó como se quiera, hay algunos puntos de la cara que son el asiento mas determinado del afecto que domina: los ojos por ejemplo en la tristeza que se acompaña del llanto, la frente en la melancolía, la boca en el pesar, la region nasal en ciertos enfados, son los principales puntos donde se manifiestan dichos afectos mas marcadamente.

Del semblante como medio de espresion convencional.

Aunque naturalmente toma la fisionomía la espresion correlativa al afecto dominante y de este modo es una frase compendiada de ellos, cada una de sus partes como los ojos,

la boca, etc., por separado, ó bien la espresion general y conjunta pueden emplearse como medio de hacer comprender á los demás nuestros deseos. ¡Cuánto no dice una mirada! ¡Qué de afectos no espresa una sola inflexion de la fisionomía! ¡Un movimiento de cabeza cuántas indicaciones no es capaz de hacer! El amor, el deseo, la compasion, el odio, la repugnancia, el desprecio, y mil y mil otros como la aprobacion, la súplica, órdenes particulares, ¿no se manifiestan tambien con los movimientos de los ojos, de la boca, de los carrillos, de toda la cabeza como pudiera hacerse con un telégrafo?

Relaciones de la fisionomía con el carácter moral y las disposiciones mentales de los individuos.

Las pasiones y afectos dominantes forman el carácter moral del hombre, y segun se ha dicho poco antes, se retratan en nuestro semblante. Por consecuencia de los movimientos de espresion de la fisionomía llega á imprimirse en ella un sello particular, por el cual solemos juzgar mas ó menos favorable ó desfavorablemente de un sugeto. Puede tambien que con alguna frecuencia formemos concepto de un individuo á quien vemos por primera vez y del cual no tenemos antecedente alguno, por sola la espresion de su semblante, y aun acostumbramos á espresar nuestra opinion con estas ú otras frases semejantes: *tiene cara de hombre de bien; su semblante demuestra franqueza; tiene cara de solapado; su fisionomia es adusta, es amable, es feroz, etc.*: lo cual manifiesta cuán natural sea en nosotros el juzgar á los demás por la espresion de la fisionomía.

Siendo el hábito una segunda naturaleza, la frecuencia con que el semblante toma una determinada espresion por efecto de los sentimientos de nuestro corazon, termina por

imprimir á aquel un sello de espresion permanente, correlativa á dichos sentimientos ó pasiones; y cuando el hombre no se halla poseido de pasion ni de afecto alguno, la fisonomía en reposo, toma por hábito la antedicha espresion, por la cual podemos venir en conocimiento del carácter dominante del individuo.

Es tal la fuerza con que quedan grabados en la fisonomía los rasgos de algunas pasiones y afectos dominantes, que aun cuando el sugeto se halle poseido momentáneamente de otra afeccion capaz de hacer tomar al semblante una determinada espresion, esta se marca sobre el fondo de la espresion *habitual*. Por esta razon observamos algunas veces en la espresion de ciertos sugetos, que aun cuando su rostro manifieste alegría por ejemplo, esta se pinta sobre un fondo de melancolía que forma seguramente el carácter peculiar del mismo.

Fundado Lávater en las modificaciones del semblante por la accion de las pasiones y demás afectos del alma, como y tambien por el influjo de la inteligencia é imaginacion, estableció su sistema fisiognómico del cual vamos á dar algunas muy breves nociones.

RESEÑA DEL SISTEMA FISIOGNÓMICO DE LAVATER.

El sistema fisiognómico de Lavater es el arte de conocer los caracteres morales y las disposiciones mentales de los hombres por la fisonomía. Para lograr este objeto se considera primeramente la fisonomía mirada de frente y la divide en tres regiones. La primera empieza en la raíz del pelo hasta las cejas, y comprende la frente. Segun los fisiognomistas espresa particularmente el fondo del carácter la estension y las inflexiones del talento. La segunda se estiende desde las cejas hasta la parte inferior de la nariz; comprende los ojos, la nariz, los pómulos y mejillas. Esta

region media dice relacion con nuestro humor, la delicadeza de nuestro carácter y nuestras disposiciones con respecto á los gustos y costumbres. La tercera se compone del resto del semblante, denota mas especialmente los afectos llamados por algunos instintos animales.

Cuanto mayor sea la armonía entre estas tres regiones, mayor es igualmente la que existe entre los afectos y las reglas de la conducta moral del sugeto, revelando asimismo mayor inteligencia.

En segundo lugar se considera el rostro mirado de perfil. Este (dicen) pinta mejor y mas distintamente el carácter que el semblante de frente, sobre todo en las constituciones ó muy enérgicas ó muy débiles: está menos espuesto al disimulo, ofreciendo en general rasgos mas precisos y vigorosos, líneas mas delicadas y puras cuyo significado es por lo tanto mas fácil de comprender. Divídese el perfil en nueve secciones: la 1.^a comprende el vértice de la cabeza: la 2.^a la frente: 3.^a el espacio de las cejas y raíz de la nariz: 4.^a la nariz: 5.^a el labio superior: 6.^a la línea de occlusion de la boca: 7.^a el labio inferior: 8.^a la region supra-mentoniana: y 9.^a la barbilla ó menton. Tanto un hermoso perfil como un bello rostro, suelen estar armonizados con lo bello y delicado de los caractéres. Cuando reina la desarmonía entre los rasgos fisiognómicos, es tambien de esperarla en los caractéres y cualidades morales del sugeto.

Despues de estas indicaciones, pasa Lavater á espresar el valor fisiognómico de las proporciones del rostro en general y los de cada una de las partes que componen la fisonomía en particular. El semblante cuyos contornos son suaves y delicados, cuyas proporciones son regulares no escediendo su altura mas del tercio de su anchura, denota generalmente afectos tranquilos y bellas disposiciones: aquellos cuyas formas son angulosas y muy pronunciadas,

marcan caractéres fuertes y tal vez tercios: las desproporciones de la altura con la amplitud, dando al rostro forma prolongada, suele ser indicio de mal carácter, mayormente si coincide esta forma con desproporciones de las partes que constituyen la fisonomía.

La coloracion de la cara ofrece signos fisiognómicos, por su diversa gradacion. Distinguese fácilmente el sonrosado del pudor de la rubicundez colérica, presentando la primera ó el simple sonrosado ó el encarnado brillante; al paso que la segunda ocasiona un encarnado muy subido y las mas veces lívido.

La frente.—Si es estrecha ó demasiado oblonga, proeminente ó abombada, denota debilidad y limitacion de espíritu: una frente perpendicular anuncia juicio y penetracion unidos á un corazon frio: inclinada un poco hácia atrás manifiesta imaginacion, poco juicio y tanta mayor ligereza de carácter cuanto mas deprimida: las arrugas longitudinales de la frente y en especial las próximas á la raíz de la nariz, son indicio de reflexion y de melancolia.

Las cejas.—Los movimientos de las cejas son sumamente espresivos en todas las pasiones: se levantan en el furor, se bajan en el odio, en las pasiones sombrías y malignas: Lavater opina que no se encuentran muchos pensadores profundos, ni aun siquiera hombres juiciosos, que tengan las cejas delgadas y muy altas: suaves y arqueadas indican modestia y timidez: rectas demuestran energía: su forma semi-horizontal y semi-encorvada hermana la energía con la bondad.

Ojos.—Los ojos son el espejo del alma. Grandes anuncian una suave melancolia: pequeños, vivacidad, y acaso cólera y penetracion: rasgados ternura: muy redondas sus aberturas incuria y estupidez: los azules denotan un carácter mas blando y afectuoso, que los pardos y negros: los verdosos, coinciden con sujetos arrebatados y aun valerosos:

los sugetos finos y suspicaces suelen tener uno de los ojos, y á veces entrambos, algo cerrados: suele ser tambien un signo de debilidad.

Nariz.—Los antiguos la llamaron la parte mas honesta ó decorosa del semblante, sin duda porque no es posible permitirse algun movimiento de incontinencia ó de desarreglo sin que se altere su color ó se afecte de otro modo dicha parte. Figura mucho en las espresiones de desden y de ironía. Una nariz hermosa supone casi siempre una feliz armonía entre todas las partes del semblante, y da constantemente á la fisonomía un aire de nobleza y de grandeza muy notable. La nariz larga y delgada, pasa por señal de seguridad y malicia: pequeña y arremangada suele ser señal de un carácter burlon: gorda y carnosa acostumbra indicar pesadez: la nariz aguileña demuestra carácter y valor: las narices vibrantes son signo de sensualidad: la nariz muy abultada manifiesta un natural descarado y presumido.

La boca.—Es siempre elocuente tanto en el silencio como en su accion. Jamás induce sospecha una boca que conserva siempre y en todas ocasiones una sonrisa graciosa é ingénuu, dice Lavater; pero cuidado con una que entreabierta deja ver un diente pronto á morder. Deben distinguirse la sonrisa y la risa natural, sencilla y espontánea propias de un carácter franco, de la risa forzada y de la afectada, risa de demonio que señala un hombre pérfido y ruin: una boca pequeña y cortada en línea recta, cuyo borde de los labios es apenas perceptible indica rectitud unida á la frialdad, aplicacion, orden, limpieza y exactitud: un labio inferior mas abultado, denota genio honrado pero algo inflexible: si es péndulo suele indicar perfidia: la boca abierta de modo que se descubra la encía superior es indicio de flema: una boca siempre abierta es señal de necedad: una boca grande suele denotar estupidez.

Las mejillas.—Manifiestan los pesares profundos por los surcos que presentan: en la cultura del entendimiento forman ciertos repliegues ligeros y graciosamente undulantes.

La barba.—Denota por su forma algunas cualidades del individuo. Mirada de perfil, ó bien está hácia atrás, ó en la misma linea del labio inferior, ó bien tira mas hácia adelante: en el primer caso demuestra casi siempre poco carácter ó imperfeccion; en el segundo debe inspirar confianza sobre todo si se presenta el *hoyito*, que concurre á la perfeccion del semblante; en el tercer caso es señal de un espíritu activo y tal vez delicado: una barba de *chancleta*, manifiesta pusilanimidad, y tambien avaricia: una doble barba es sabido que suele indicar la sensualidad ó el temperamento linfático.

Es preciso advertir, que para el juicio fisiognómico es necesario reunir y combinar el valor de cada una de las partes del semblante, sin lo cual se incurriria en gravísimos errores.

Igualmente es necesario tener presente, que el valor consignado á cada uno de los rasgos especiales y formas de las partes del semblante no debe tomarse por un cánon de fé: y últimamente, que el espíritu de disimulo llega á prestar la habilidad de dar al semblante muy distinta expresion de la correlativa á los afectos de que se halla el hombre poseido, ó disfraza estos cuando le conviene, ó finge los que está muy lejos de experimentar.

De todos modos es preciso conocer, que si bien el sistema de Lavater se halla muy distante de la precision que sus sectarios han querido concederle, no obstante los rasgos generales de la fisonomía revelan muy frecuentemente los caracteres morales de los hombres y las disposiciones de su inteligencia.

DE LOS MOVIMIENTOS ESPRESIVOS, LENGUAJE DE ACCION
Ó MÍMICA.

Compónese este lenguaje de la espresion del semblante, de las actitudes y de los movimientos del cuerpo.

Se ha hablado en los párrafos anteriores acerca del semblante, por lo que nos ocuparemos de las actitudes y movimientos en su parte mímica.

Actitudes.

Son las actitudes, que con frecuencia acompañan al lenguaje hablado, un complemento de este y á veces por si solos manifiestan los sentimientos de que nos hallamos poseidos. Véase la diferencia que hay en las posiciones respectivas de un hombre altanero y acostumbrado á ser obedecido, y otro humilde y acostumbrado á la obediencia: entre el fátuo é ignorante, y el ilustrado sin pretensiones: entre el de afectos suaves, y el de pasiones violentas.

Cada una de las pasiones imprime por decirlo así una actitud al cuerpo. El hombre toma diversas actitudes en la esperanza, el deseo, la satisfaccion, la desesperacion, etc.

Las actitudes pueden ser lenguaje de una significacion natural, ó de un significado convencional.

Movimientos ó gesticulaciones.

Es tan sumamente natural el acompañar la palabra de los gestos, que parece no podemos hablar con cierta energía si no gesticulamos.

Los gestos no solo nos sirven para dar mayor espresion al lenguaje, sino que algunos, siendo involuntarios, hacen á veces traicion á nuestros pensamientos: otros nos sirven para la locucion por medio de signos convencionales, y

con nuestras actitudes y movimientos nos transformamos en un telégrafo humano.

Este es el medio empleado para hablar ó comunicarnos á distancias y sin ser comprendidos á veces mas que de la persona á quien nos dirigimos. Tambien es el empleado para con los sordo-mudos.

Hay una porcion de signos manuales á los que generalmente se da la misma interpretacion por todos los hombres, y aun cuando su significado no es natural, se toma como si lo fuera: por ejemplo los movimientos de la cabeza para afirmar y negar.

El lenguaje de accion tiene á veces una fuerza espresiva tan enérgica, que una sola posicion, un solo gesto, una mirada encierran en sí el sentido de muchas frases.

LENGUAJE DE FONACION.

Este consiste en la produccion de varios sonidos, de los cuales se sirve el hombre,—y tambien algunos animales,—para espresar sus afectos; constituye lo que llamamos *voz*.

La *voz* es un sonido formado en la *glotis* por medio del *aire espirado* con cierta fuerza. Antes de entrar en pormenores acerca de la voz, sus diferentes inflexiones y los varios modos como el hombre puede usar de esta facultad, se hará una breve descripcion de su aparato, para poder comprender mejor despues su teoría y cuanto hay que decir sobre esta materia.

Reseña anatómica del órgano de la voz.

La laringe es el órgano principal de la voz: es el sitio donde se forma el sonido, y aunque concurren los pulmones y la tráquea como aparato del aire, contribuyendo las demás partes colocadas por encima de la laringe como

puntos donde se modifica, solo describiremos esta última parte por ser donde, como se ha dicho, se forma el sonido.

Compónese la laringe de los cartílagos *cricoides*, *tiroides* los dos *aritenoides* y el fibro-cartílago *epiglottis*. El modo como se hallan unidos estos cartílagos, permite que ellos tengan una especie de movimientos de charnela en su base que descansa en el cricoides, y que los dos aritenoides puedan aproximarse y separarse por su parte superior. De este modo, la abertura y el tubo que forma la reunion de los cartílagos tiroides y aritenoides, puede ensancharse y estrecharse segun las necesidades de la voz. Los cartílagos se unen por ligamentos cuyas disposiciones anatómicas conviene conocer.

El tiroides se halla unido al cricoides por una membrana fibrosa llamada *crico-tiroidea*, y por dos caras articulares con sus cápsulas sinoviales, y dos ligamentos *anterior* y *posterior*. Los dos aritenoides se articulan por su parte posterior y por su base al cricoides, por el mismo mecanismo que lo está el tiroides por la anterior. Hay un ligamento largo que parte desde la base de cada uno de los aritenoides hasta el ángulo entrante del cartílago cricoides llamado *crico-aritenoides* ó *cuerdas vocales inferiores*. Otras dos producciones de naturaleza mucosa que parten desde la epiglottis á los cartílagos aritenoides forman los ligamentos epiglóticos, que algunos llaman *cuerdas superiores*. Mas abajo de la abertura superior se encuentra otro llamado *glottis*, que está formada por el músculo *aritenoso* por la parte posterior y por los laterales por los ligamentos *tiro-aritenoides*, y por los músculos del mismo nombre que constituyen las llamadas cuerdas vocales inferiores. Entre la abertura superior y la abertura inferior hay dos escavaciones que tienen dos fositas, las cuales se llaman *ventrículos de la laringe*.

La laringe se mueve en su totalidad por medio de los

músculos extrínsecos que son comunes á ella y al hyoides. Los músculos *estilo, milo y genio hyoides*: los *estilo faringeo, palato-faringeo, hyotiroides* y *constrictor medio* sirven para elevarla. Los *esternos y escápulo hyoideos* y el *esternotiroideo* la deprimen. Muévense además sus diversas piezas separadamente, aproximándose ó apartándose unas de otras, por medio de los músculos intrínsecos que son los *crico-tiroideos, crico-aritenoideos* laterales y los posteriores, y los *tiro-aritenoideos*.

Formacion de la voz.

La voz es un sonido formado en la laringe por la vibracion de las cuerdas vocales, en virtud del aire de los pulmones espirado con fuerza.

La voz humana ha sido comparada á un instrumento de aire ó llámese de viento; pero unos lo han considerado como un *silbato*, otros como un instrumento de lengüeta; ya se ha comparado á la flauta, al clarinete, á la trompa y á otros varios instrumentos músicos: pero á los que mas se asemeja es, á los instrumentos de metal en cuya embocadura se forma el sonido por la vibracion de los labios del músico. En efecto, el sonido es formado en la misma abertura de la glotis por la vibracion de sus bordes ó labios, que bien mirado tienen una extraordinaria semejanza con lo que acontece en la vibracion de los labios de un tocador de fígle, cornetín, etc. Es pues el órgano vocal del hombre un *estrángul* de doble lengüeta.

Mecanismo de la voz.

El aire contenido en los pulmones es espelido con fuerza por los músculos que pueden llamarse *expiratorios*; este aire subiendo por la traquea atraviesa la laringe pasando

por la abertura de la glotis, cuya abertura se halla entonces estrechada, y sus bordes ó labios mas ó menos tirantes se ponen en vibracion y producen el sonido: este es luego modificado por la amplitud de los ventrículos de Morgagni y por todas las partes supralaríngeas.

El imperio que tenemos en la respiracion hace que el aire sea arrojado con fuerza para la vibracion de las cuerdas vocales. El conducto traqueal es el porta-viento que dirige la columna de aire contra la abertura de la glotis. Los cartílagos aritenoides se aproximan mas ó menos para dar el grado de abertura conveniente á dicha abertura, y de este modo sus labios se acercan mas ó menos, segun el tono que queremos formar. Para esta accion concurren el músculo aritenoso, que corre de uno á otro de dichos dos cartílagos, y los músculos crico-aritenos posteriores apartando un poco los aritenoides hácia atrás, ponen aproximadas y tirando las cuerdas vocales. El cartílago tiroideo tambien es susceptible de movimiento hácia adentro por la accion de su musculito crico-tiroideo: y combinándose esta accion con la de los crico-aritenos internos y laterales, se ponen flojas las cuerdas vocales por aproximarse los aritenoides al tiroideo.

Segun la abertura de la glotis, la tirantez de las cuerdas vocales y la fuerza con que se despiden el aire, es la voz mas fuerte, mas alta, mas débil, ó mas baja. Es decir, que la fuerza, el tono y demás inflexiones de la voz dependen de estas modificaciones de la glotis.

Tenemos imperio sobre la accion de los músculos de la laringe, puesto que segun es nuestra voluntad producimos ó dejamos de producir la voz, y la damos el tono y la fuerza que queremos.

Se ha dicho que el sonido se forma por la vibracion de las cuerdas vocales. Poniendo al descubierto la laringe de un perro ú otro mamífero se observa, que los bordes de la

glotis se aproximan y vibran cuando el animal grita: si se impide la vibracion, ó se apartan demasiado los labios de la glotis, el sonido cesa aunque el animal haga esfuerzos para gritar. Esto prueba, que el sonido se forma por el mecanismo antes indicado.

DE ALGUNAS DIFERENCIAS DE LA VOZ.

Además de considerar la voz en su simple produccion y mecanismo, como acaba de manifestarse, es preciso apreciar algunas de sus diferencias. Conviene distinguir la voz *entonada*, de la voz *baja*: la voz como *simple sonido*, de la voz *articulada* ó sea habla, *loquela* ó llámese *lenguaje*: igualmente distinguiremos la voz, del *canto*. En todas estas circunstancias hemos igualmente de considerar el *timbre*, el *tono* y la *fuerza* de la voz.

De la voz entonada y de la voz baja.

En la laringe pueden producirse dos géneros de sonidos, el uno es propiamente la voz *entonada* que consiste en el sonido producido por la vibracion de las cuerdas vocales, y el otro es un sonido producido por el aire que pasando por la glotis estrechada y no vibrante, choca contra los ventrículos de Morgagni, que forma el *cuchicheo* ó voz *baja*.

Podemos producir estas dos especies de voz obrando voluntariamente sobre la fuerza de la espiracion y la aproximacion ó separacion de los cartílagos, para estrechar, ó ensanchar la glotis y poner tirantes ó flojas las cuerdas vocales.

De la voz articulada, lenguaje ó loquela.

Es la locucion ó lenguaje, segun algunos escolásticos,

un sonido articulado producido por el hombre y destinado á expresar un sentimiento. Esta es verdaderamente su definicion filosófica, pues solo el hombre es capaz de lenguaje, porque solo él es capaz de raciocinio y de conocer la relacion de los pensamientos con los sonidos. Fisiológicamente hablando, el lenguaje es la voz formada en la laringe, modificada por la accion de las muchas partes que se encuentran por encima de este aparato hasta la boca.

Son infinitas las modificaciones que puede experimentar el sonido primitivamente formado en la glotis, por las acciones combinadas del velo del paladar, garganta, lengua y labios. Estas varias modificaciones forman los sonidos particulares que unidos entre sí constituyen las palabras.

No todos los sonidos que podemos formar por la antedicha modificacion son susceptibles de enlazarse entre sí, ni todos son necesarios para un determinado *idioma*. Generalmente cada idioma usa ó ha adoptado un número determinado de sonidos para la formacion de sus *vocablos*. Estos sonidos se representan en la escritura por medio de signos que llamamos *letras*, y tanto estas como los sonidos se dividen en *vocales* y *consonantes*. Se seguirá esta misma division para explicar el mecanismo del lenguaje. Hemos no obstante de hacer una distincion entre la consonante gramatical y la fisiológica. En el sentido ortográfico-gramatical se llaman consonantes porque en la escritura no suenan sin las vocales; pero hay algunas de estas mismas cuyos sonidos simples pueden ejecutarse sin la pronuncia de vocal alguna.

Consideraciones sobre los sonidos vocales y consonantes.

Las *vocales* se llaman así porque su pronunciacion no exige al parecer mas que un grado mayor ó menor de la abertura bucal, sin que ella tenga que ejecutar movimiento alguno durante su expresion.

Las consonantes exigen algunos movimientos continuados durante su pronunciacion, y muchas para ser espresadas exigen el concurso de las vocales.

Segun las partes que entran en accion para producir los sonidos consonantes han sido divididas estas, en *guturales*, *linguales*, *nasales*, *palatinas* y *labiales*: pero si bien se mira podremos observar, que un mismo sonido puede producirse por mecanismo diferente, así la R por ejemplo, puede ser lingual-palatina y gutural.

Hemos de considerar además, que cada nacion da un sonido particular á sus vocales y consonantes; es decir que hay una diferencia en el modo de pronunciar las mismas vocales y consonantes segun las diversas naciones, y á veces segun las provincias; lo que en parte contribuye á formar el *acento*.

Pronunciacion de las vocales.

Basta que el sonido formado en la glotis sufra una modificacion por el simple grado de abertura de la boca, para ser producidas las vocales.

Si se admiten varios grados de amplitud bucal para pronunciar las vocales, como los admite Kempelin, el mayor grado de amplitud corresponde á la *A* y el menor á la *U*. Pero debemos notar, que el sonido de la *A* y el de la *E* pueden producirse con un mismo grado de abertura de la boca, con solo levantar un poco la lengua y así estrechar el total del espacio que hay entre los labios y el velo péndulo. Puede decirse que la pronunciacion de las vocales depende de la forma y amplitud que damos al total del espacio de la boca, en union con el modo de su abertura cuando la pronunciacion es simple.

Cuando las vocales se pronuncian nasalmente, se añade á la modificacion de la boca, la pronunciacion conjunta de

una consonante, y se hace pasar el sonido en mucha parte por el conducto nasal; como en la *a* de sangre, etc.

Pronunciacion de las consonantes.

Se ha dicho que generalmente se han dividido en *guturales*, *nasales*, *linguales*, etc., pero si atendemos al modo de ser producidas las consonantes echaremos, de ver que hay algunos sonidos para cuya formacion se necesita el concurso de otra letra; hay consonantes que pueden sostenerse en su pronunciacion, y por fin, las hay tambien cuya pronuncia es breve y como verificada de un solo golpe. Así las consonantes pueden dividirse del modo siguiente:

1.º Consonantes *orales*; exigen solo un grado de abertura de la boca: la *h* aspirada pertenece á esta clase únicamente.

2.º Consonantes *sostenidas*: entre estas, unas son *nasales* como la *m*, *n*, *ñ*, y exigen que esté libre el conducto nasal. Otras requieren la aplicacion de algunas partes de la boca á modo de válvulas las unas contra otras, como en la *s*, *sch* de los ingleses, la *f*, *g*, *v* consonante la *r*, y otras.

3.º Consonantes *esplosivas*: estas son *mudas* y no pueden pronunciarse sino unidas á las vocales ó junto con ciertas consonantes. Son producidas por una verdadera esplosion del aire como en la *T*, *P*, *B*, que resultan del modo como se comportan los labios ó la lengua para la pronta espulsion del aire cortado.

Del habla ó lenguaje.

La union de los diferentes sonidos que es capaz de producir el hombre por las modificaciones que su boca, labios etc., inprimen á el sonido formado en la laringe, componen las palabras, y de estas resulta el lenguaje. Este es uno de los medios, el mas general, que usa el

hombre para comunicar sus pensamientos, deseos ó inclinaciones, á los demás de su especie. Del conjunto de palabras nace tambien el *idioma*, recopilacion de voces particulares que usa cada seccion de la sociedad humana para comunicarse entre sí. Las palabras representan las cosas y las acciones; y cada nacion compone sus palabras de sonidos diferentes, pronunciados aun con distinta entonacion. La diversidad pues de los idiomas consiste en la de las voces; y como estas por su parte se forman por diferentes combinaciones de los sonidos, de ahí resulta, ser tan diverso el lenguaje de los hombres.

El lenguaje humano es convencional: es decir que las palabras no tienen por su naturaleza un significado preciso, sino que tienen el que los hombres le han concedido. Bajo este punto de vista la precision del lenguaje es puramente convencional. Hay algunos idiomas cuyas palabras parecen presentar cierta armonía del sonido con su significado, como por ejemplo *mando mandis dere, hinnire, trepidatio* del latin etc.

De como aprendemos á hablar.

Aprendemos á hablar por imitacion, y producimos los mismos sonidos y con la misma entonacion que los oímos, sin conocer el mecanismo ó el juego de los órganos que para esto ponemos en accion. El hombre pues habla porque oye: por esta razon los sordos de nacimiento son mudos, y por ello tambien el lenguaje se ha colocado entre los signos ó *medios de espresion que afectan el oido*.

Opinan muchos, que aun cuando el hombre tenga la facultad de producir sonidos y formar las palabras, solo aprende el lenguaje por imitacion, y que por sí solo no fuera capaz de coordinar un verdadero idioma. Si se atiende á que cada idioma tiene una entonacion particular, voces cuyos sonidos se corresponden armónicamente unas á otras

lo que forma cierta *armonía* del lenguaje, puede verse en esto y otras muchas consideraciones que pudiéramos hacer, que el lenguaje, aunque convencional, no es un invento del acaso, sino una cosa en cierto modo, de inspiración divina. El primer hombre poseía un lenguaje que seguramente le fué inspirado por el mismo Dios, con cuyo Señor nos le presenta hablando la Escritura Santa.

Probablemente todos los idiomas son originarios de uno solo, que se ha ido cambiando con el transcurso de los tiempos, como lo observamos aun en la mudanza que han sufrido los que nosotros hablamos. La analogía que hay entre algunos idiomas con el latino, el griego y otros nos autorizan á esta creencia. No se crea por esto que dejamos de admitir el origen de su primera variedad como obra de Dios para castigo del orgullo de los hombres, solo es mi ánimo indicar que allí no tuvieron principio la infinitud de idiomas y dialectos que se hablan en el universo, y que estos son hijos de aquellos, productos del tiempo y de las emigraciones.

El lenguaje es la expresión del pensamiento. La cultura del lenguaje es el signo de la del entendimiento y la muestra de la civilización de los pueblos.

El lenguaje por su claridad y pureza, está en relación con el estado de ilustración del hombre.

Acentos.

Distinguimos en el lenguaje tres especies de acentos ó entonaciones. Uno consiste en la fuerza con que se pronuncian algunas vocales de las palabras y se llama acento *prosódico*, el cual sirve para distinguir las palabras *homónimas* como *ame* y *amé*. 2.º el acento *gramatical* que consiste en cierta entonación de las frases, que las da un concepto diferente según el tono *admirativo*, *absoluto*, *interrogativo*, etc.; y últimamente el acento *dialéctico* ó propio

de cada idioma, el de las naciones, de las provincias, etc., que consiste en el modo de entonar unas mismas vocales y consonantes. Por estos últimos distinguimos los extranjeros de los nacionales, aun cuando aquellos hablen gramatical y correctamente nuestro lenguaje.

Acostumbrados desde niños á pronunciar conforme oímos verificarlo á nuestros compatriotas, llegamos á inducir un hábito en los órganos vocales; reciben estos en su consecuencia modificaciones especiales en su estado material, que con el tiempo se hacen permanentes. De esto depende el acento de nacionalidad tan difícil de perder, y lo que también ocasiona la dificultad de imitar con perfección los acentos extranjeros.

De otras modificaciones de la voz que también espresan, ya natural ya convencionalmente nuestros afectos. De otros sonidos, que puede producir el hombre, diferentes de la voz.

La entonación de la voz y sus acentuaciones gramatical y prosódica, nos sirven para dar cierto valor á los conceptos, que según se ha visto son diferentes en conformidad á dicha acentuación. Mas, es igualmente de notar, que muchos afectos del ánimo (y aun varios estados de nuestra economía,) se traslucen por las diferentes inflexiones de la voz. Considérese sino la inmensa distancia que media entre el tono humilde y el imperioso, y el tan distinto concepto de las mismas frases en tono de súplica ó en el de mando: contémplese la fuerza y redondez de la voz de un pulmón sano, y la temblorosa y débil de otro enfermo: la facilidad y claridad de la voz del que está tranquilo, con la entonación continuamente variada y la dificultad del lenguaje en las emociones fuertes: el temblor y ahogamiento de la voz en el miedo, y su timbre redondo y entero en el hombre de ánimo sereno, esforzado y tranquilo. Estas son otras tantas modificaciones que es-

perimenta la voz por los afectos del alma. Hay sin embargo, otras que van á ser enumeradas.

Risa.

Esta es una modificacion particular de la voz en que no hay articulacion de sonidos, y que puede unirse á la palabra. Consiste en una série de inspiraciones y espiraciones sonoras, acompañadas de cierta esplosion del sonido, que constituye las *carcajadas*. Es un fenómeno de hilaridad y que tiene el significado natural de la alegría. El diafragma y los músculos espiradores, movidos de un modo como convulsivo, concurren á su produccion. La acompañan las contracciones particulares del semblante que dan á la fisonomía el aspecto *alegre y risueño*.

Llanto.

Es un fenómeno opuesto en su espresion al precedente: es el signo de la tristeza, del pesar, del dolor y del sentimiento: da al semblante una espresion de dolor y viene acompañado de lágrimas, sollozos y suspiros. Su espresion se verifica por una série de espiraciones quejumbrosas, alternadas de inspiraciones con suspiro.

Broussais considera el derrame de lágrimas como un movimiento crítico en el llanto. Lo cierto es, que este derrame parece aliviar los pesares del corazon, y si bien el llanto espresa sentimientos dolorosos, aquellos que cuando sufren no pueden espresar sus padecimientos con él, experimentan mas dolor.

Tambien se llora de placer y por enternecimiento, pero las lágrimas entonces son dulces y forman parte del movimiento expansivo del corazon.

Suspiro.

A una inspiracion profunda subsigue en el suspiro una espiracion fuerte y sonora cuyo sonido le constituye.

Cuando suspiramos parece que exhalamos una parte del sentimiento de tristeza de la cual nos hallamos poseídos.

Parece como que en los pesares del alma se *oprima el corazon*, y esta espresion vulgar no deja de ser exacta: porque en efecto, se siente una incomodidad en la region precordial, que Gregory atribuye al dificil paso de la sangre por los pulmones. Estos en efecto al dilatarse fuertemente, permiten mas libertad á la circulacion, y por ello resulta aquella especie de descanso que sigue al suspiro.

Suspiramos muchas veces sin apercibirnos de ello; lo que prueba cuán natural es la espresion de los afectos de pesar, por medio del suspiro.

Bostezo.

Consiste el *bostezo* ú *oscitacion*, en una inspiracion larga y pausada, seguida de una espiracion de las mismas condiciones, acompañadas ambas de la abertura como espasmódica de la boca, de un sonido especial, y de estiramiento de los miembros llamado *pandiculaciones* ó *desperezos*. Espresa naturalmente el cansancio, el fastidio, la pereza, ó anuncia el sueño, ó acompaña el principio de la vigilia.

La *tos* y el *estornudo*, tambien son sonidos, el uno formado en la garganta, y el otro en las fosas nasales en su mayor parte, pero que pertenecen á otra clase de fenómenos distintos de los de espresion. Lo mismo debe decirse del *hipo*.

La risa, el llanto y suspiro forman parte del lenguaje llamado afectivo, por razon de espresar los sentimientos del corazon; y solo el hombre se espresa por su medio; algunos fenómenos hay en ciertos animales que nos parecen semejantes á los dichos, pero distan mucho de serlo en realidad.

Forma el hombre además varios sonidos, ya chocando la lengua contra el paladar, ya haciéndola retemblar contra

el velo palatino, ya bien dando á los labios cierta posicion y grado de abertura; tales son los que conocemos con los nombres de *castañeteo*, de *arrear*, y de *silbar*. Este último sonido es susceptible de varias entonaciones, y el hombre, que se sirve de todos los sonidos que produce con su boca, como medios de manifestar sus deseos ó sus afectos, puede emplear tambien este último, ó sea el silbido como medio musical y como medio de espresion convencional.

Del timbre, tono y fuerza de la voz.

La voz humana es susceptible de varias modificaciones y de inflexiones particulares que, unas dependen del estado natural de los órganos, y otras, de los cambios que la voluntad es capaz de operar en ellos. Unas voces son *graves* ó *gruesas*, otras son *delgadas*, unas *claras*, otras *roncas*, unas *sonoras*, y otras *secas*, segun las disposiciones del órgano. A una misma voz se puede dar un sonido mas grave ó mas agudo, mas fuerte ó mas débil, segun nuestra voluntad. Estas modificaciones constituyen el *timbre*, el *tono* y la *intensidad* ó fuerza de la voz.

Entendemos por *timbre*, lo conocido generalmente con el nombre de metal de voz, que es aquel sonido especial que tiene la de cada hombre y por el que somos conocidos cuando hablamos sin ser vistos. No debe confundirse el timbre con la calidad musical llamada así, especie de voz por las que se distinguen las de *bajo*, *tenor*, *tiple*, etc., aunque estas circunstancias entran en parte á formar el metal de voz particular de cada individuo.

El timbre depende de la natural y particular estructura del órgano de la voz en cada hombre. Así vemos que entre varios que tengan una misma voz, por ejemplo gruesa, hay diferencias en las cualidades de dichas voces en cada uno de ellos.

Una misma voz, esto es, un mismo individuo puede su-

bir y bajar su voz haciéndola mas aguda ó mas grave; lo que se conoce con el nombre de *tono*, que en suma es la altura de la voz en la escala musical.

Depende el tono de los grados de abertura de la glotis y de la tirantez de las cuerdas vocales.

La *fuerza ó intensidad* de la voz es el *cuanto* de la voz, por cuyo dato domina esta á otros sonidos y se hace sentir á mayores ó menores distancias: depende de la fuerza con que el aire choca contra los órganos vocales.

La naturaleza de la voz suele tener algunas relaciones con las circunstancias físicas del sujeto. De ordinario los hombres tienen la voz mas gruesa que las mujeres: de cuyas circunstancias se hablará en el artículo siguiente sobre el canto.

Del canto en el hombre.

A la facilidad que tiene el hombre de recorrer con su voz los diferentes tonos de la escala musical, debe la facultad de cantar. Es el canto, la voz modulada que recorre armoniosamente los varios tonos de la escala musical.

Así como los sonidos que formamos para el habla son representados por las letras del alfabeto, del mismo modo las notas llamadas generalmente *solfa*, representan los sonidos musicales y sus diversas inflexiones. Los sonidos musicales se dividen en graves y agudos, del mismo modo que los de fonacion se dividieron en consonantes y vocales, y como estas, sufren tambien los sonidos otras subdivisiones para comprender mejor su estudio.

La naturaleza ha producido siete sonidos fundamentales, que los músicos designan con sus nombres y representan con signos llamados notas. Estos nombres son *do, re, mi, fa, sol, la y si*. No obstante, se ve que todos los sonidos posibles no se hallan comprendidos en solo este espacio de *do ó si*, sino que despues de haber dado este último punto

aun puede seguir elevándose el tono; pero el que se produce corresponde al primero de un modo armónico, y para poder avanzar todos los tonos posibles en la escala general, se divide esta en fracciones llamadas *octavas*, porque comprende siete grados y el octavo suena con el primero con que se empezó. Las octavas se distinguen en *graves* y *agudas*, ó bien de tonos *bajos*, *medios* y *altos*.

El canto se produce en el hombre, como se ha dicho, recorriendo los diferentes tonos de la escala musical. Estos tonos los recorre dando á su laringe diferentes grados de amplitud y longitud, y á las cuerdas vocales distinta tiorantez.

Casi todas las condiciones de la laringe para la altura de tono pueden comprenderse en la siguiente regla. Cuanto mas ancho y largo es el tubo laríngeo, mas grados comprende la abertura de la glotis y mas flojas están las cuerdas vocales, tanto mas bajo es el tono: cuanto mas corta, estrecha y elevada está la laringe, cuanto mas estrecha la abertura de la glotis y mas tensas las cuerdas vocales, tanto mas agudo es el tono en igualdad de circunstancias.

Combinando estos diversos movimientos, y espirando con mayor ó menor fuerza el aire, es como el hombre produce su canto y recorre los diferentes tonos de que es susceptible su voz. El imperio que tenemos sobre los músculos de la laringe nos proporciona la facilidad de estos movimientos.

Compensacion.

Los sonidos agudos se forman por la mayor abertura de la glotis, la mayor tension de las cuerdas vocales, la elevacion de la laringe y por su mayor angostamiento. Los graves requieren ó la mayor amplitud de la laringe, su

descenso, un mayor grado de abertura de la glotis y la relajacion de las cuerdas vocales.

Se llama compensacion cuando, por ejemplo, suplimos el defecto de tirantez de las cuerdas para dar un sonido agudo, por medio de la elevacion y estrechez de la laringe y abertura de la glotis juntamente, ó por uno solo de estos medios, ó cuando no siendo susceptible de mayor relajacion las cuerdas vocales para dar un sonido grave, se ensancha y abaja la laringe para suplirla.

Se verifica en estos casos la compensacion por un mecanismo semejante á lo que acontece en el buesen y en los instrumentos de cuerda. En el primero se varian los tonos, ó por la diferente longitud del instrumento á un mismo grado de embocadura, ó por los diferentes movimientos de esta á un mismo grado de longitud de aquel. En los de cuerda se compensa la falta de tension, por la longitud menor, y el defecto de longitud por el aumento de grosor y disminucion de tension y vice-versa.

Esto es lo que se llama compensacion.

Diferencias del timbre.

Las voces humanas se distinguen por su timbre ó metal, y estos forman cuatro especies que en razon á su cuerpo y altura de tono se han denominado *bajo*, *tenor*, *contralto* y *tiple*.

Cada una de estas voces se distingue, no solo por la facultad que tiene de recorrer diferentes tonos de la escala general armónica, sino por su metal particular; del mismo modo que se distinguen dos instrumentos diferentes uno alto y otro bajo etc.

Las voces de bajo, tenor, tiple y contralto, dependen, de las naturales disposiciones de amplitud y longitud, de la laringe, de la estension de la glotis, del grosor, amplitud y longitud de las cuerdas vocales. Así por ejemplo

una laringe ancha, cuyos cartílagos sean gruesos, cuya abertura *glotis* sea larga, por consiguiente sea mayor la amplitud del conducto, y cuyas cuerdas sean anchas, largas y gruesas, producirá sonidos mas bajos. Podrá esta voz bajar por lo tanto á las octavas graves, pero no podrá subir sino muy poco ó nada en las agudas. Lo contrario acontecerá si se supone una laringe de condiciones opuestas.

Contribuye tambien al parecer la amplitud del pecho á las diferencias de voz, aunque de un modo indirecto.

Generalmente las voces de hombre son la de *bajo* y *tenor*, y las mujeres tienen las de *alto* y *soprano*, ó sean *contralto* y *tiple*. Si se examinan las condiciones anatómicas, generales y diferenciales de la laringe en ambos sexos, se hallaran fácilmente las causas de estas diferencias en las menores proporciones de la laringe en la mujer con referencia á la del hombre.

En la niñez son menos marcadas estas diferencias. La laringe de un niño se parece á la de una mujer, por esto se confunden fácilmente estas dos especies de voz. La voz se cambia en la pubertad, por las modificaciones anatómicas que experimenta la laringe.

Estension de la voz.

Se ha dicho que la voz del hombre es susceptible de recorrer los tonos de la escala musical: el número de grados ó notas que pueden recorrerse se llama estension de la voz.

De ordinario un individuo no tiene mas de dos octavas de estension de voz; hay sin embargo algunos, aunque raros cantores, que dan algunos puntos mas.

El tono mas grave que puede dar la voz de bajo es el *mi* de primera octava, y el mas alto de la de *tiple* es generalmente el *do* de 5.^a El bajo se estiende desde el *mi* primero hasta el *fa* 3.^o: se cuenta la voz de tenor desde el *do* de segunda

hasta el *do* de cuarta: la de contralto desde el *fa* segundo hasta el *fa* cuarto: y la de tiple desde el *do* de 3.^a al *do* de 5.^a.

El timbre particular de la voz de cada hombre, esto es su metal especial, aquel por el cual es conocida su voz y reconocido el sujeto, depende de condiciones especiales de la laringe, que hasta ahora no han sido bien descubiertas.

Entonacion y desentonacion musical.

Hay ciertos defectos en el estado anatómico del órgano del sonido en el hombre, que impiden la regularidad vibratoria de la voz y la hacen desentonada, áspera, seca, etc. Así como en los instrumentos músicos los hay de buenas y de malas voces, afinados y desafinados ya por defectos de construccion, ya por el material de que están fabricados, así tambien los defectos materiales de la laringe trastornan la calidad y la entonacion de la voz. Sus justas proporciones y el buen estado de las partes laríngeas, y facilidad de los movimientos darán tambien calidades opuestas.

La desafinacion depende muchas veces de la falta de oido del que canta.

Claridad de la voz.

Depende tambien de las condiciones físicas de los órganos vocales; no solo de la laringe como en la entonacion, sino de todas las demás partes que el sonido tiene que atravesar hasta salir *al aire libre*. Así la falta de campanilla, el estado de las ansfractuosidades nasales etc., alteran tanto el sonido de la voz como son capaces de verificarlo la erosion de los cartilagos de la laringe, la exulceracion de la membrana mucosa, el engrosamiento de las cuerdas vocales y otros defectos ó alteraciones anatómicas y fisiológicas de dichas partes.