

XII/2278

GH Natural

249

79

~~5.061~~

LECCIONES
DE FISIOLOGÍA É HIGIENE,

POR

D. PEDRO IZQUIERDO Y CEACERO.

(esta obra es propiedad del autor)



MADRID.—1877.

IMP. DE JOSÉ SOL TORRENS Y DIEGO GARCÍA NAVARRO.

Plaza del Limon, 2.

DE FISIOLÓGIA E HIGIENE

(Esta obra es propiedad del autor.)

MADRID - 1917
DE JOSÉ M. GARCÍA Y DÍAZ

AL SEÑOR D. JOSÉ MARIA ANÍA, PROFESOR EMI-
NENTE DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL
DE MAESTROS.

Los muchos é importantes beneficios que recibo de usted desde hace 20 años, y la circunstancia de haberme comunicado los primeros y fundamentales conocimientos de las materias de que se trata en este libro, son las causas que me han determinado á ofrecérselo.

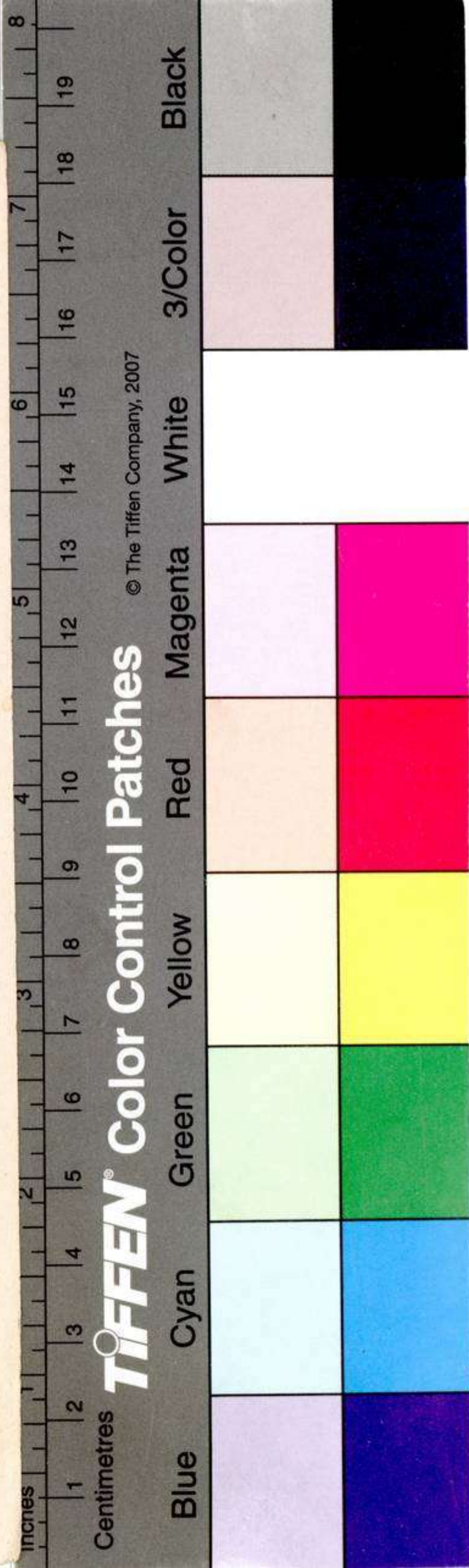
Bien conozco, mi respetable y querido Maestro, que no corresponde la ofrenda á la ilustracion y talentos de usted, tan provechosos á la gran obra de la educacion pública, como olvidados de quien más estima y recompensa á los que se afanan por la exhibicion de sí propios, que á los elegidos que consagran entera su vida al noble y piadoso fin del cultivo del arte, sin el cual es vana la ciencia en el ejercicio del Profesorado; mas acepte V. siquiera mi trabajo como una prueba de la gratitud y del entrañable cariño que le profesa su afectísimo

IZQUIERDO.

ADVERTENCIA.

No ha sido nuestro propósito al dar á la prensa este librito, publicar nada nuevo sobre Fisiología é Higiene. Obligados á enseñar en el colegio que dirigimos las más precisas nociones de las referidas materias (sobre las que hemos consultado repetidamente las excelentes obras de G. Hidalgo, Hermann, Beclard y otros) lo que únicamente ofrecemos á nuestros ilustrados comprofesores, es la fiel exposicion del procedimiento que en la enseñanza seguimos, y con el cual obtenemos resultados muy satisfactorios, sin gran trabajo por nuestra parte, ni molestias de nuestros discípulos; pues que todo se reduce á que lean atentamente uno ó más párrafos, y á fijarles el sentido de ello, mediante el ejercicio-programa que va al final de cada leccion.

Mucho celebraríamos que á los Sres. Profesores que tengan á bien adoptar ese procedimiento les reporte las ventajas que ya ha atestiguado la experiencia, y más las que ajustasen á la medida de nuestros deseos.



"Dedicado a' la Sociedad

"Centro Intelectivo del Obrero"

Madrid, 21 Enero 1887.

su convenir

Fernando Compañero

LECCION PRIMERA.

Concepto de la Fisiología.

1.—Todos los cuerpos esparcidos sobre la tierra se pueden reducir á dos clases: *inorgánicos* y *orgánicos*. De un elemento simple, es decir, irreducible á otros más sencillos (como el *carbono*, el *oxígeno*, el *hierro*, etc.), ó de dos ó más combinados, se forman los cuerpos inorgánicos y los llamados *principios inmediatos* de los orgánicos, como la *albúmina*, *fibrina*, *gelatina*, etc. Los cuerpos inorgánicos afectan constantemente una de estas tres formas: la *sólida*, la *líquida* ó la *gaseosa*; los orgánicos, por el contrario, siempre contienen en su masa sólidos, líquidos y gases.

2.—El destino de los cuerpos inorgánicos es su transformación en orgánicos; y el de éstos, devolver á la naturaleza, ya reducidos á simples, los materiales compuestos que reciben. El agente principal de esas transformaciones es el oxígeno,

que, obrando sobre las sustancias minerales (el agua, el ácido carbónico, el amoniaco y las sales), elabora los tejidos de las plantas ó sustancias orgánicas, sin las cuales no pueden vivir los animales ni el hombre: cuando los cuerpos de éstos han utilizado esas sustancias, por la acción también del oxígeno, las devuelven á la naturaleza; pero transformadas de tal modo, que bien pronto se convierten en agua, ácido carbónico, amoniaco y sales, para formar de nuevo parte de otras plantas de que han de proseguir alimentándose el hombre y el animal; y así continuando. De consiguiente, los animales y el hombre devuelven á la tierra lo que de ella toman los vegetales, y de esta sencilla manera se sostiene el equilibrio del mundo.

3.—Los cuerpos orgánicos se componen de distintas partes ú órganos, que funcionan cada cual á su modo; pero que no obstante eso, se hallan íntimamente enlazadas, y se necesitan y auxilian mutuamente. Todos ellos proceden de una *célula* primitiva, originaria de un sér semejante, la cual se reproduce en otras células; dando éstas lugar por su agregación sucesiva y transformaciones, á los diferentes *humores* y *tejidos*.

4.—En los espacios que median entre célula y célula, existe una sustancia denominada *magma ambiente*, á expensas de la cual viven las células. Si el magma es líquido y nadan en él las células

y no se hallan, por tanto, unidas, resultan los *humores*; siendo los fundamentales la *sangre*, la *linfa* y el *quilo*, de los cuales proceden los demás á saber: la saliva, los jugos gástricos, la bilis etc. cuando el magma es sólido ó semisólido, las células mantienen entre sí una union más ó ménos íntima, y componen los *tejidos*; de los cuales mencionaremos el *cebular*, que ofrece muchas y muy variadas formas, el *muscular*, el *nervioso* y el *conjuntivo*, que constituye los huesos, y es abundantísimo en el organismo.

5.—La complexion de los diferentes tejidos y los humores en ellos contenidos, forman los *organismos* ó *sistemas generales* del cuerpo humano, que son: el *nervioso*, el *muscular* y el *óseo*; los cuales, combinados entre sí, forman los *órganos*, así como la union de éstos para un acto particular, constituye lo que se llama un *aparato*.

6.—Los hechos ó fenómenos que verifican las partes del cuerpo humano, como las de todo otro sér orgánico, se denominan *funciones*. El ejercicio armónico de estas funciones constituye la *vida*: y en la total paralización de ellas consiste la *muerte*.

7.—Hay una ciencia que estudia las funciones que se verifican en el cuerpo del hombre, y esa ciencia es la Fisiología. La Fisiología humana es, pues, la ciencia que trata de la vida del hombre como sér físico.

8.—De entre las funciones de que habremos de ocuparnos, hay unas que tienen por fin la conservación del individuo y se llaman de la *vida individual*; y otras que sirven para la perpetuidad de la especie, y se las designa con el nombre de *funciones de la reproducción*. Las de la vida individual se subdividen en: de *nutrición*, ó de la vida vegetativa; y de *relación*, ó de la vida animal.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION PRIMERA.

1.—¿A cuántas clases pueden reducirse todos los cuerpos que existen sobre la tierra? ¿De qué se forman los cuerpos inorgánicos y los principios inmediatos de los orgánicos? ¿Qué forma afectan los cuerpos inorgánicos? ¿Y los orgánicos?

2.—¿Cuál es el destino de los cuerpos inorgánicos en su relación con los orgánicos, y viceversa? ¿Cuál es el agente principal de esas transformaciones?

3.—¿De qué proceden todos los cuerpos orgánicos de la tierra?

4.—¿Qué hay en los espacios de entre célula y célula? ¿Qué resulta cuando nadan las células en un magma líquido? ¿Qué, cuando se hallan unidas por un magma sólido ó semisólido?

5.—¿Qué forman los tejidos y los humores en ellos contenidos? ¿Cuántos son los organismos ó sistemas generales del cuerpo humano, y qué forman por su combinación? ¿Cómo se llama la reunión de órganos destinados á un acto particular?

6.—¿Qué son funciones? ¿Qué es lo que constituye la vida, y en qué consiste la muerte?

7.—¿Qué es la Fisiología en general, y qué la Fisiología humana?

8.—¿En qué se dividen las funciones, cuál es el fin de las de la vida individual, y cuál el de las de reproducción? ¿En qué se subdividen las funciones de la vida individual?

FUNCIONES DE NUTRICION

Ó DE LA VIDA VEGETATIVA Ú ORGÁNICA.

LECCION II.

Digestion.

1.—Todas las funciones que nos ofrece ese aspecto de la vida humana, tienen por objeto la formacion y trasformacion continua de las partes de que se compone el cuerpo del hombre. Las funciones de nutricion ó de la vida orgánica son: la *Digestion*, la *Absorcion*, la *Circulacion*, la *Respiracion*, la *Secrecion*, la *Asimilacion*, la *Desasimilacion*, y la *Calorificacion*.

2.—El medio en que tienen lugar todos los fenómenos nutritivos es *la sangre*; pues que ella suministra los materiales de reparacion, que la digestion renueva sin cesar, y recibe así mismo los materiales inservibles al organismo, á fin de con-

ducirlos á donde sean modificados y reabsorvidos de nuevo ó expulsados.

3.—La Digestion es una funcion por la cual buena porcion de los alimentos que se introducen en el tubo digestivo, se trasforman en quilo; el cual dá á la sangre la mayor parte de los principios necesarios para la reparacion de las pérdidas continuas que el cuerpo experimenta, y para que pueda efectuarse su desarrollo y robustez,

4.—El aparato en que dicha funcion se verifica, es el *tubo digestivo*, formado por la *boca*, la *farin-ge*, el *esófago*, el *estómago*, el *intestino delgado* y el *grueso*.

5.—Distínguense en la boca las partes siguientes: los *labios*, la *bóveda del paladar*, ó parte superior de la boca, los *carrillos*, los *dientes*, las *encías*, la *lengua*, el *velo del paladar*, los *pilares* ó repliegues laterales del mismo y la *úvula* ó *campanilla*, prolongacion blanda del velo, que se nota en su centro.

6.—Los dientes son órganos duros, formados de una sustancia amarillenta, el *marfil*, de otra blanca que reviste á la primera, denominada *esmalte*, y de otra designada con el nombre de *cemento*, que recubre la *raiz*. La parte libre del diente es la *corona*; la contenida en la encía, el *cuello*, y la que penetra en el alveolo ó pequeña cavidad de la mandíbula, la *raiz*. Divídense los dientes en *incisivos*, *caninos* y *molares*, y se hallan distribui-

dos por partes iguales entre las mandíbulas superior é inferior, en esta forma: ocho incisivos en la parte anterior; cuatro colmillos, uno á cada lado, tanto arriba como abajo; y cinco muelas detrás de cada colmillo, ó sean veinte en toda la boca. El total, pues, de dientes asciende á treinta y dos.

7.—Inmediatas á la boca están las *glándulas salivares*, productoras de la saliva, y son seis en número: dos *sublinguales*, dos *submaxilares* en la carnosidad de las mejillas, y dos *parótidas*, una á cada lado, colocadas debajo de la oreja.

8.—Sigue á la boca la faringe, tubo corto, en cuya parte superior se observan tres aberturas, y dos en la inferior: por las superiores se comunica con la boca y las fosas nasales, y por las inferiores con el esófago y la *glótis* ó entrada de la laringe. La glótis se halla protegida por una membrana ó válvula denominada la *epiglótis*.

9.—El esófago, continuacion de la faringe, es un tubo estrecho que se comunica por el orificio *cárdias* con el estómago ú órgano central del aparato digestivo, parecido en su forma y tamaño á un pequeño odre. En su pared interna hay una multitud de *folículos* ú hojuelas que segregan el *jugo gástrico*.

10.—Al estómago siguen los *intestinos delgado y grueso*, contenidos en una membrana cerosa que los protege, denominada *peritoneo* y tambien *me-*

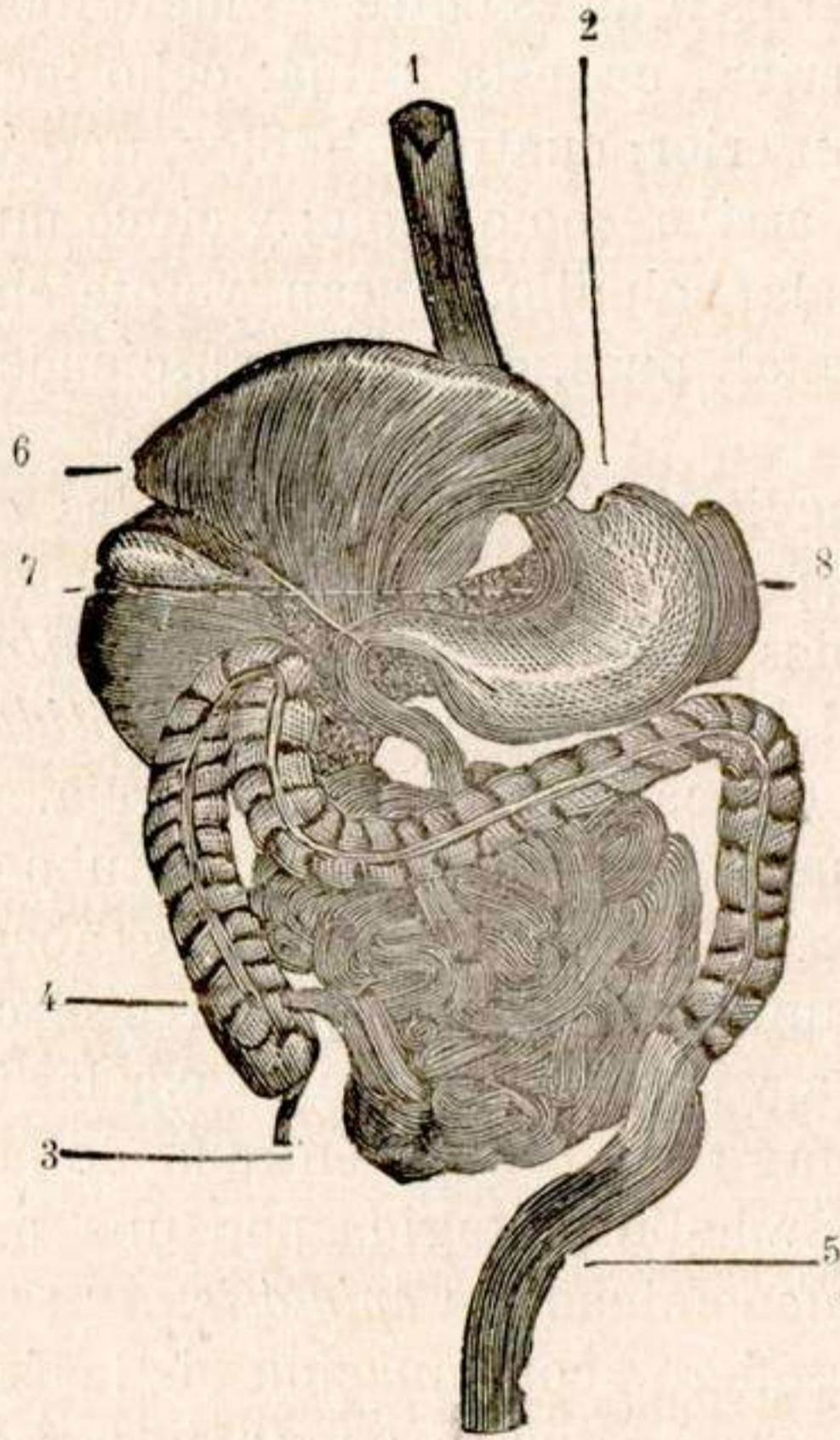


Figura 1.^a 1.—Esófago.—2.—Estómago.—3 Intestino delgado replegado, que pártase del estómago desde el orificio piloro.—4.—Válvula iliocecal ó punto de comunicacion entre el intestino delgado y la parte del grueso llamada ciego; con la cual se continúa en direccion ascendente primero, luego en la transversal y por último en la descendente, el cólon.—5.—Intestino recto que termina en el ano.—6.—Hígado con la vejiga de la hiel.—7.—Páncreas.—8.—Bazo.

senterio. El delgado comunica con el estómago por un orificio que en éste se abre llamado *píloro*; y el mismo intestino se continúa con el grueso mediante otro orificio que protege la válvula *ileo-cecal*. Subdivídese el intestino delgado en *duodeno*, *yeyuno* é *íleon*, y el grueso en *ciego*, *colon* y *recto* que termina en el ano; y ambos segregan interiormente el *jugo intestinal*, muy importante para la digestión de ciertas sustancias. En la pared interna de los intestinos se desarrollan unas *vellosidades* ó raicillas destinadas á la absorción del quilo.

11.—Contribuyen también poderosamente á la función digestiva otras dos glándulas, el *hígado* y el *páncreas*; secretor el primero de la *bilis* ó hiel, y productor el segundo del *jugo pancreático*.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION SEGUNDA.

1.—¿Cuál es el objeto de las funciones de la vida vegetativa ú orgánica?—¿Cuáles son esas funciones?

2.—¿En qué medio se verifican todos los fenómenos nutritivos ó de la vida orgánica?

3.—¿Cuál es la función encargada de reparar las pérdidas del organismo, convirtiendo los alimentos en el jugo verdaderamente nutritivo denominado quilo?

4.—¿En qué aparato se verifica la función digestiva? ¿De qué órgano se forma el tubo digestivo?

5.—¿Qué partes se distinguen en la boca?

6.—¿Qué son los dientes, y de qué sustancias se

forman? ¿Qué partes se distinguen en cada diente? ¿Cuántas clases hay de dientes?—¿Cuántos incisivos, caninos y molares hay en cada mandíbula, y cuál es su posición respectiva?

7.—¿Qué son las glándulas salivares y cuántas?—¿Dónde se hallan situadas las sublinguales, dónde las submaxilares y dónde las parótidas.

8.—¿Qué órgano se continúa con la boca?—¿Cuántas aberturas se notan en la faringe?—¿Cuáles de ellas se comunican con la boca y las fosas nasales, y cuáles con el esófago y la glótis?—¿Qué es la epiglótis?

9.—¿Qué órgano se continúa con la faringe?—¿Con quién comunica inferiormente el esófago y por qué orificio?—¿Y qué jugo producen esos folículos?

10.—¿Qué órganos siguen al estómago?—¿Cómo se llama la membrana cerosa que protege los intestinos?—¿Mediante qué orificio se comunican el estómago y el intestino delgado?—¿Qué válvula cierra la comunicación entre el intestino delgado y el grueso?—¿En qué porciones se subdivide cada intestino?—¿Cómo se llama el jugo que uno y otro producen?—¿A qué están destinadas las vellosidades ó raicillas que se desarrollan en la pared interna de los intestinos?

11.—¿Qué vísceras ó glándulas contribuyen poderosamente á la digestión?—¿Qué produce el hígado y qué el páncreas?

LECCION III.

Funcion digestiva.

1.—Comprende esta funcion general otras particulares, á saber: la *masticacion*, *insalivacion*, *deglucion*, *quimificacion*, *quilificacion*, *absorcion del quilo* y *defecacion*.

2.—Cortado el alimento por los dientes incisivos y rasgado por los colmillos (cuando sean necesarias una y otra operacion), es despues triturado por las muelas; y al propio tiempo se va insalivando ó mezclando con la saliva, que entónces se produce en gran cantidad, á beneficio de la excitacion ó irritacion que experimentan las glándulas por el roce de los alimentos. Ya masticados é insalivados éstos, se convierten en una masa blanda, denominada *bolo alimenticio*. La saliva disuelve las sales y otros principios de los alimentos, y trasforma la fécula insoluble de algunos de ellos, la del pan, v. gr., en una sustancia gomosa llamada *dextrina*, la cual se convierte luego en *glucosa* ó azúcar de uva, sustancia soluble.

3.—Una vez formado el bolo alimenticio, es introducido en la faringe desde la punta de la lengua, por un movimiento que ésta verifica de fuera á dentro; y por otro en igual sentido del velo del paladar, se cubren las aberturas de las fosas nasa-

les, á fin de que el alimento no penetre por ellas; y no pudiendo tampoco efectuarlo por la glótis, puesto que se halla cerrada por la epiglótis, cae en el esófago y lo recorre, por virtud del peso del bolo y de los movimientos peristálticos ó de contraccion del esófago mismo. Así es como tiene lugar la deglucion, cuyo fin es depositar los alimentos en el estómago.

4.—Mientras dura esa operacion, se halla cerrado el orificio píloro; mas terminada la comida, se cierra tambien el cárdias, y el estómago verifica por espacio de tres á cuatro horas enérgicos movimientos peristálticos, que dan por resultado una buena cantidad de calor y de jugo gástrico; con cuyos elementos tiene lugar una especie de coccion del alimento, coccion que dá por resultado una masa parduzca y semilíquida, denominada *quimo*. En la funcion de la quimificacion, operan los jugos gástricos como disolventes de la fibrina, albúmina, glúten y caseina.

5.—Llegada á ese punto la digestion, pasa el quimo por el píloro al intestino delgado, en el cual, y á beneficio de la bÍlis y de los jugos pancreático é intestinal, se verifica la *quiliificacion* ó formacion del quilo; líquido nutritivo, que lleva en sí todo los principios solubles de la alimentacion.

La bÍlis evita la putrefaccion de las sustancias que caminan por el intestino, y pone á las grasas

en condiciones para ser absorvidas: igual efecto producen en las grasas los jugos pancreático é intestinal, y además completan la acción de la saliva sobre la fécula ó almidon de los alimentos.

6.—A causa de los movimientos peristálticos ó vermiculares del intestino, auxiliados por los gases que se desarrollan en el mismo, es recorrido por el quilo, y absorvido éste por las vellosidades intestinales; desde las cuales pasa á los vasos quilíferos y á las venas intestinales, que le mezclan á seguida con la sangre.

7.—La parte no absorvible del alimento penetra en el intestino grueso, mezclada con algunos principios de la bilis y con los alimentos no digeridos; constituyendo todo ello el escremento, que se va acumulando en el recto, y que ha de ser expulsado del cuerpo en el acto de la *defecacion*.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION TERCERA.

1.—¿Qué actos ó funciones parciales comprende la función digestiva?

2.—¿Cómo se llama el resultado de la masticación é insalivación?—¿Qué efectos produce la saliva?

3.—¿Cuál es el fin de la deglución y cómo se verifica?

4.—¿Qué resultados tienen los movimientos peristálticos ó de contracción que verifica el estómago, mientras en él permanece el alimento?—¿Qué función tiene lugar durante la cocción de los alimentos?—¿Cómo operan los jugos gástricos en la quimificación?

5.—¿Dónde se verifica la quilificación ó formación del quilo?—¿Cómo obra la bÍlis en la quilificación?—¿Y los jugos pancreático é intestinal?

6.—¿Cuál es la causa de la marcha del quilo por todo el trayecto del intestino?—¿Qué órganos operan la absorción del quilo, y cuáles la mezclan con la sangre?

7.—¿Dónde van á parar la parte no absorbible del alimento, algunos principios de la bÍlis y los alimentos no digeridos?—¿Qué constituye todo ello reunido, y dónde se va depositando el escremento?—¿Cómo se llama el acto por el cual es expulsado de nuestro cuerpo el escremento?

LECCION IV.

Absorcion.

1.—Es una funcion por la cual, además del quilo, introducimos en el aparato circulatorio varias sustancias líquidas y gaseosas.

2.—Las sustancias absorvidas son conducidas al torrente circulatorio por los *vasos linfáticos*, tubillos muy finos y nudosos de trecho en trecho como las cañas. Forman los tales vasos una especie de red en todos los puntos del cuerpo, y toman el nombre de *quilíferos* los que hay en el mesenterio. En ciertos puntos de los vasos absorventes dichos, se encuentran unos pequeños abultamientos denominados *gánglios linfáticos*; dentro de los

cuales forman los vasos linfáticos una redecilla muy complicada, que se mezcla con la red capilar sanguínea. En estas redecillas es donde la sangre cede á la linfa parte del plasma, y donde probablemente la linfa modifica tambien á la sangre.

3.—Los vasos absorventes se reúnen en troncos sucesivamente mayores, y constituyen en definitiva el *conducto torácico*; el cual sube desde el vientre hasta la parte superior del pecho, y vierte su contenido en la vena subclavia izquierda.

4.—Recibe la absorcion los nombres específicos de: *digestiva*, si tiene lugar en el tubo digestivo, desde el estómago al ano, aunque sea más abundante en el intestino delgado; *cutánea*, si se verifica á través de la piel; *pulmonar*, la que en el pulmon; é *intersticial* ó de nutricion, la que en el espesor de los tejidos.

5.—Ya digimos al hablar de la funcion digestiva, que la absorcion del quilo se verificaba por las vellosidades del intestino; en el interior de las cuales se originan los vasos quilíferos. Tanto éstos, como los linfáticos, se hallan completamente cerrados en su principio, y de consiguiente las sustancias absorvibles no pueden penetrar en ellos, sino en virtud de una fuerza llamada *osmósis*; y tambien por *imbibicion*, que consiste en empaparse las membranas en las sustancias absorvibles. Por los dichos vasos, pues, no circula solamente el quilo, sino otras sustancias igualmente, y con

ellas un líquido que contiene ciertos glóbulos amarillentos, conocido por el nombre de *linfa*: de donde ha procedido llamar linfáticos á los vasos que vierten su contenido en el conducto torácico.

6.—Mas la linfa se origina, además de en los vasos quilíferos, en los dichos propiamente linfáticos, distribuidos por todo nuestro cuerpo. Los tejidos de éste se están de continuo quemando por la acción del oxígeno; parte de los residuos de esa combustion son expulsados al medio ambiente, y otros residuos utilizables penetran en los vasos linfáticos, á donde son transformados en linfa, y así convertidos de nuevo en elementos vivíficos.

7.—Mediante la absorcion cutánea, penetran en nuestro cuerpo sustancias líquidas y gaseosas, y áun sólidas, si éstas se hallan reducidas á polvo y la piel sin epidérmis. Las sustancias líquidas y gaseosas empapan y reblandecen la cubierta exterior de la piel, ó sea la epidérmis, y son al punto absorvidas por los vasos linfáticos y sanguíneos que hay en las capas superficiales del dérmis. Una prueba palmaria de la absorcion de los gases por la piel, se nos ofrece en el animal que muere envenenado por haberle encerrado en una atmósfera de gas venenoso, aunque dejándole fuera la cabeza, para que la respiracion pulmonar tenga lugar con aire puro.

8.—Tambien se verifica la absorcion por los

pulmones; y así, si en ellos se introduce una sustancia venenosa, se observarán inmediatamente los síntomas de envenenamiento. A la introducción en nuestro cuerpo de muchas sustancias nocivas esparcidas en la atmósfera, mediante la absorción pulmonar, se deben una gran parte de las enfermedades que contraemos.

9.—Por la absorción propiamente dicha intersticial, toman de la sangre los tejidos los principios que necesitan para su nutrición: y por virtud de otra absorción que tiene su asiento en el interior de los tejidos mismos, á la que se ha denominado *reabsorción intersticial*, van á parar á la sangre los materiales que ya sirvieron para la nutrición del cuerpo, á fin de que sean eliminados por las secreciones.

Cuando la absorción es mayor que la reabsorción, aumenta de volumen nuestro cuerpo, *engordamos*; mas si predomina la reabsorción, *enflaquecemos*, puesto que ingresan en la sangre, para ser en buena parte expulsados, mayor suma de materiales que los que deja dicho líquido en los tejidos.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION CUARTA.

- 1.—¿Qué es la absorción?
- 2.—¿Cuáles son los órganos de la absorción encargados de llevar al torrente circulatorio los productos absorbidos?—¿Qué forman los vasos linfáticos en las dis-

tintas partes del cuerpo?—¿Cuáles de esos vasos se llaman quilíferos?—¿Qué se nota en algunos puntos de los vasos absorventes, y cómo se llaman esos abultamientos?—¿Qué forman los vasos linfáticos en el interior de los ganglios?—¿Qué cede la sangre á la linfa en esas redecillas?—¿Modifica en ellas la linfa á la sangre?

3.—¿Qué forman en definitiva los vasos absorventes reunidos?—¿Dónde vierte su contenido el canal torácico?

4.—¿Cómo se llama la absorcion que tiene lugar en el tubo digestivo?—¿Y la que se verifica á través de la piel?—¿Y la que en el espesor de los tejidos?

5.—¿Qué vasos se originan en el interior de las vellosidades del intestino?—¿Se hallan abiertos en su principio los vasos linfáticos y quilíferos?—¿Pues en virtud de qué fuerza penetran en ellos las sustancias?—¿En qué consiste la imbibicion?—¿No circula por los vasos quilíferos, nada más que el quilo?

6.—¿Cómo se forma la linfa?

7.—¿Qué sustancias penetran en nuestro cuerpo mediante la absorcion cutánea?—¿Cómo son absorvidas las sustancias líquidas y gaseosas?—Dadme una prueba de la absorcion de los gases por la piel.

8.—Se verifica tambien la absorcion por los pulmones?—¿Es causa la absorcion pulmonar de que contraigamos enfermedades?—¿Y cómo sucede eso?

9.—¿Qué toman de la sangre los tejidos, mediante la absorcion intersticial?—¿Por virtud de qué funcion van á parar á la sangre los materiales que ya sirvieron á la nutricion?—¿Qué sucede cuando la absorcion es mayor que la reabsorcion?—¿Y qué, cuando es mayor la reabsorcion que la absorcion.

LECCION V.

Circulacion.

1.—Esta funcion tiene por objeto el movimiento de la **sangre** por todas las partes del cuerpo, á fin de que se verifiquen la absorcion y reabsorcion intersticiales, y tambien para que recobre dicho líquido las propiedades vitales perdidas en todo el trayecto que recorre. La circulacion es, pues, un auxiliar imprescindible de la absorcion y la respiracion.

2.—Los componentes de la sangre son: el agua, el hierro, varias sales, oxígeno, azóe y ácido carbónico. Obsérvanse en ella dos partes: una líquida llamada *plasma*, y otra sólida, que son los *glóbulos*. Consta el plasma de una porcion acuosa y trasparente, el *suero*, y otra colorante, la *fibrina*: unos glóbulos son *rojos*, en gran número y de forma discoidal, y otros, poco numerosos, *incoloros* y esféricos.

3.—Hay dos clases de sangre: la *venosa*, de color rojo negruzco, desprovista de vitalidad, de pocos glóbulos y mucho ácido carbónico; y la *arterial*, de color rojo encendido, vivífica y muy rica en glóbulos y oxígeno. La primera adquiere las propiedades de la segunda en el acto de la respiracion. El peso total de la sangre del hombre se calcula en 6 ó 7 kilogramos.

4.—El aparato circulatorio se compone del *corazon*, las *arterias*, las *venillas* ó vasos capilares y las *venas*. El corazon es un órgano carnosos, contráctil y hueco, colocado delante y entre los pulmones, detrás de la tetilla izquierda. Se halla revestido interiormente por la membrana llamada *endocardio*, y al exterior por la denominada *pericardio*, y dividido en cuatro cavidades, dos superiores ó *aurículas*, y dos inferiores, los *ventrículos*. Las aurículas se contraen á un mismo tiempo; cuando ellas se dilatan, se contraen los ventrículos, tambien á la vez; por manera, que cuando las aurículas se contraen ó dilatan, verifican los ventrículos el movimiento contrario: el movimiento de contraccion del corazon se llama *sístole*, y *diástole* el de dilatacion. Ni las aurículas se comunican entre sí, ni tampoco los ventrículos; empero cada aurícula se comunica con el ventrículo de su lado, mediante los orificios *aurículo-ventriculares* derecho é izquierdo: el derecho se halla protegido por la válvula *mitral*, y por la *tricúspide* el izquierdo.

5.—Las arterias son los conductos que llevan la sangre desde el corazon á todas las partes del cuerpo, á fin de que se realicen la nutricion y la hematosis: por las arterias corre sangre arterial, excepto por la *pulmonar*, ó sea la que parte del ventrículo derecho y se ramifica por toda la masa de los pulmones. Además de la pulmonar, cuén-

tanse las principales arterias que siguen: la *aorta*, que arrancando del ventrículo izquierdo, se divide en la parte inferior del vientre en la *sacra* y las dos *iliacas primitivas*, y éstas á su vez en *iliacas interna* y *externa*: á la iliaca externa sigue la *femoral* ó del muslo (llamada *poplítea* en la corva), que se divide pasada la corva en la *tibial* y *tibio-peronea* ó de la pierna; la *pedia*, que recorre el dorso del pié, es la continuacion de la tibial anterior. De la misma aorta, pero hácia arriba, salen: el *tronco braquio-cefálico* (que se subdivide en *carótida primitiva* y *subclavia DERECHA*), y la *carótida primitiva* y *subclavia IZQUIERDA*. Las carótidas suben por el pecho, se dividen en *externa* é *interna*, y se ramifican por la cabeza: las subclavias van trasversalmente hasta la axila ó sobaco, donde se llaman *axilares*, en el brazo, *braquiales*, en el antebrazo, *cubitales*, y despues *radiales*, que se ramifican por la mano.

6.—En los puntos del corazon donde se abren las aberturas de las arterias aorta y pulmonar, hay unos triples repliegues que tienen por objeto regularizar la salida y marcha de la sangre, y que se denominan *válvulas sigmoideas*.

7.—Los vasos capilares ó venillas, son unos tubos finísimos, que unen la terminacion de las ramificaciones de las arterias con el principio de las *venas*; y éstas son los conductos por los cuales regresa la sangre al corazon, despues que ha recor-

ruido todo el cuerpo. Venas principales: la *cava inferior*, en la que ingresa toda la sangre de la parte inferior del cuerpo, para que sea conducida á la aurícula derecha: la *cava superior*, que termina en la misma aurícula, pero en dirección opuesta, toda vez que recoge la sangre de la parte su-

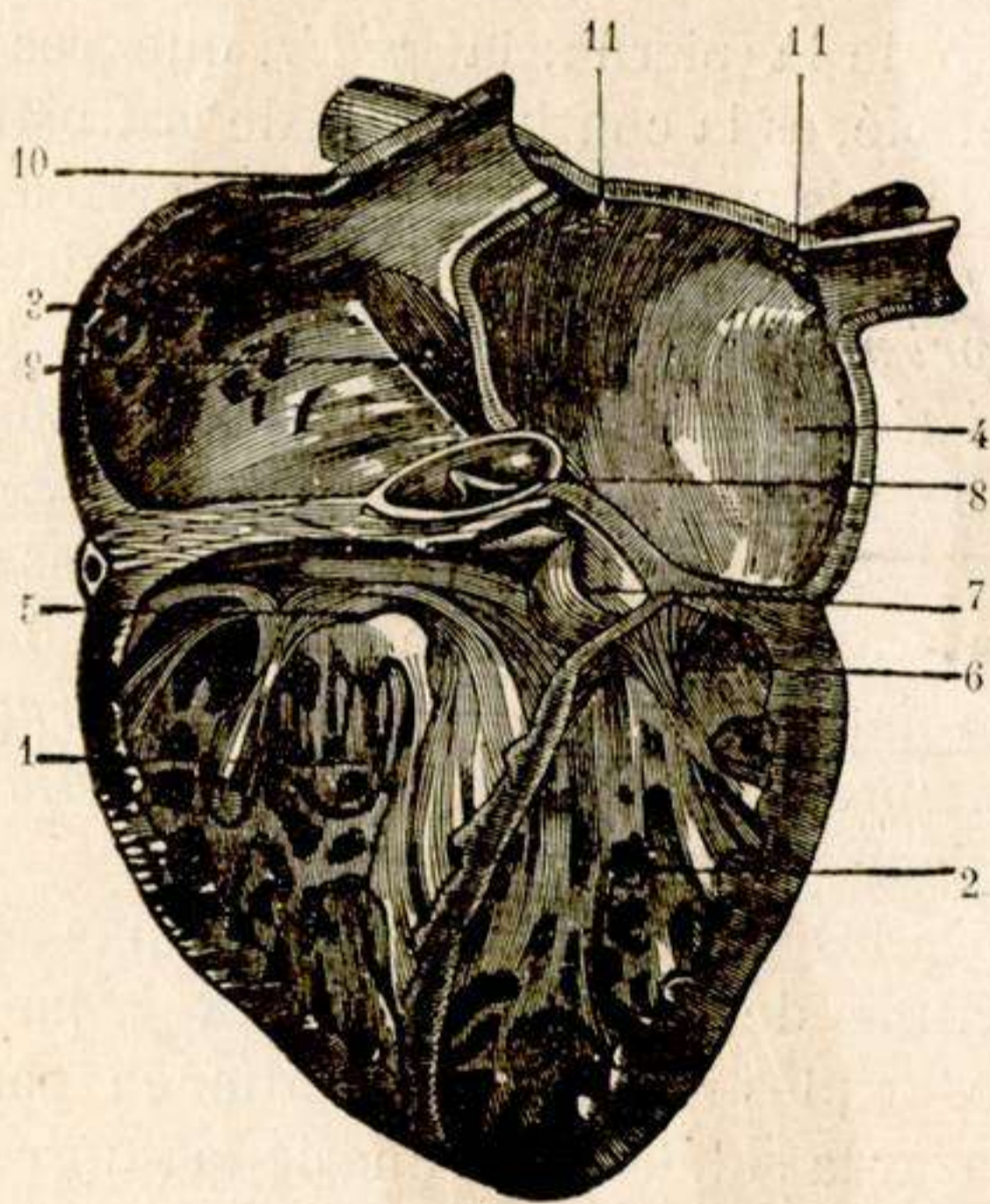
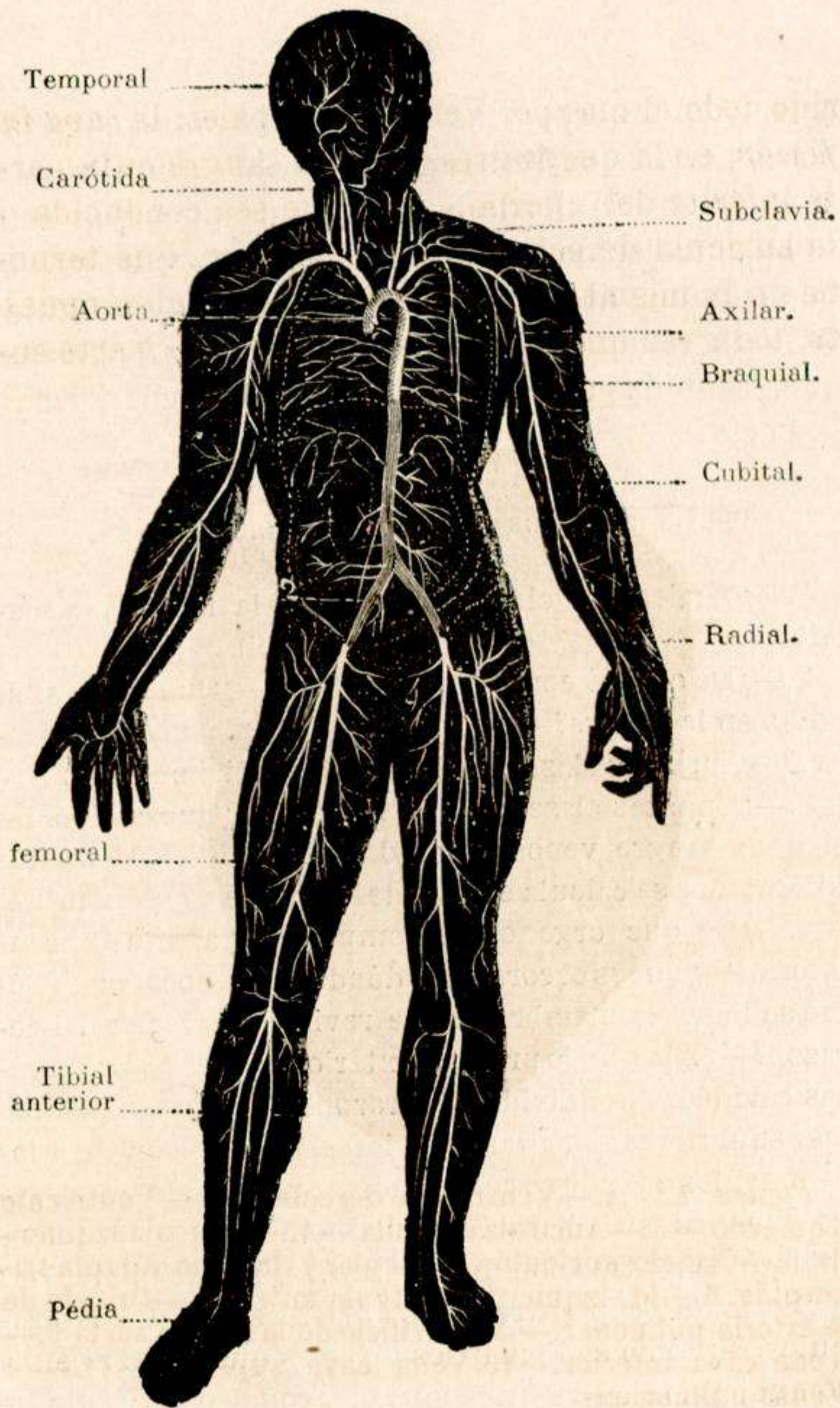


Figura 2.^a 1.—Ventrículo derecho.—2.—Ventrículo izquierdo.—3.—Aurícula derecha.—4.—Aurícula izquierda. 5.—Orificio aurículo ventricular y derecho válvula tricúspide. 6.—id. izquierdo y válvula mitral. 7.—Orificio de la arteria pulmonar.—8.—Orificio de la arteria aorta 9.—Vena cava inferior.—10 Vena cava superior.—11.—11 Venas pulmonares



perior del cuerpo: las venas *pulmonares* (únicas por las cuales corre sangre arterial), que llevan á la aurícula izquierda la sangre, despues que ésta se ha enrojecido en los pulmones, y la vena *porta*, que conduce al hígado muchos productos solubles de la digestion que absorven las venas *intestinales*, que, reunidas al fin en un tronco único, forman la porta.

ELERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION QUINTA.

1.—¿Cuáles son el objeto y fin de la funcion circulatoria.

2.—¿De qué se compone la sangre?—¿Qué partes se notan en la sangre?—¿De qué consta el plasma de la sangre?—¿Cuántas clases de glóbulos contiene?

3.—¿Cuántas clases hay de sangre?—¿Qué cualidades tiene la sangre venosa?—¿Y la arterial?—¿En cuántos kilogramos se calcula el peso de la sangre de un hombre?

4.—¿De qué órganos se compone el aparato circulatorio?—¿Qué es el corazon y dónde está colocado?—¿Cómo se llama la membrana que reviste el interior del corazon?—¿Y la que lo protege exteriormente?—¿En cuántas cavidades se divide el corazon?—¿Cómo se llaman las superiores?—¿Y las inferiores?—¿Qué sucede á los ventrículos cuando se contraen las aurículas?—¿Y cuando aquellas se dilatan?—¿Qué nombre se dá al movimiento de contraccion del corazon?—¿Y al de dilatacion?—¿Se comunican entre sí las aurículas?—¿Y los ventrículos?—¿Cómo se llaman los orificios que establecen la comunicacion entre cada aurícula con el ventrículo de

su lado?—¿Y las válvulas que protegen los orificios aurículo-ventriculares?

5.—¿Qué son las arterias?—¿Cuál es la única arteria por la que corre sangre venosa?—¿Qué otras arterias merecen citarse como principales además de la pulmonar?

6.—¿Cómo se llaman los triples repliegues que hay en el punto de abertura de las arterias aorta y pulmonar, destinados á regularizar la salida y marcha de la sangre?

7.—¿Qué son los vasos capilares ó venillas?—¿Y las venas?—¿Decidme las principales venas?—¿Qué sangre recoge la vena cava inferior?—¿Dónde termina?—¿Termina también en la aurícula derecha la vena cava superior?—¿Qué sangre recoge ésta?—¿Cuáles son las únicas venas por las que corre sangre arterial?—¿A qué aurícula llevan las venas pulmonares la sangre que recogen de los pulmones?—¿Cuál es la vena que conduce al hígado ciertos productos solubles de la digestión?—¿Qué venas reunidas constituyen la porta.

LECCION VI.

Funcion circulatoria.

1 —Verifícase de este modo: al contraerse la aurícula izquierda, es la sangre arrojada al ventrículo del mismo lado; y al contraerse éste, la lanza á la aorta, por cuyas ramificaciones marcha la sangre á todas las partes del cuerpo: ingresa lue-

go en las venillas, y desde ellas pasa á las venas que al fin se reúnen en las cavas, las cuales desembocan en la aurícula derecha: por la contracción de la aurícula derecha, pasa la sangre al ventrículo derecho; y por la contracción de éste, á la arteria pulmonar, que la distribuye por los pulmones: aquí pierde la sangre su color negruzco, y adquiere el rojo encendido y propiedades vivificas: y ya saneada, la recogen las venas pulmonares, que la conducen á la aurícula izquierda: desde la que ingresa de nuevo en el ventrículo izquierdo, y así continuando.

2.—Tarda la sangre en dar una vuelta por todo el aparato circulatorio, unos 23 segundos próximamente. Teniendo en cuenta esa rapidez, no extrañará la facilidad con que se producen los envenenamientos, cuando se introducen en el aparato circulatorio sustancias venenosas.

3.—Al contraerse los ventrículos, choca la punta del corazón con la pared interna del pecho, y produce los llamados *latidos* del corazón, á los cuales corresponde igual número de pulsaciones en las arterias. En cada minuto se suceden: 140 pulsaciones ó latidos, durante los dos primeros meses de la vida; 128 á los seis; 120 á los 12; 110 á los dos años; y este número va disminuyendo progresivamente con la edad, y así en la de la pubertad no se dan sino 80 ó poco más pulsaciones, y 72 en la edad adulta.

4.—Mas el número de pulsaciones no depende exclusivamente de la edad, sino que varía por razón del sexo, talla y otras circunstancias. Así, las mujeres dan más pulsaciones que el hombre; y los individuos pequeños, más también que los de talla excesiva: durante un ejercicio violento, una viva emoción, mientras se hace la digestión, en los estados de fiebre, debilidad y otros que suponen una disminución considerable de la sangre, *las pulsaciones aumentan*, empero *disminuyen* durante el sueño y en ayunas, llegando á producirse en el último estado hasta *diez* pulsaciones ménos que en la vigilia: cuando se aproxima la vejez, aumentan las pulsaciones y se elevan á 80 por minuto.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION SEXTA.

1.—¿Se contraen al mismo tiempo las dos aurículas? —¿Y á dónde arrojan la sangre cada una?—¿Se contraen los ventrículos también al mismo tiempo uno que otro? —¿A dónde arrojan cada uno la sangre?—¿Luego que la sangre ha recorrido todo el cuerpo por las ramificaciones de la aorta, á dónde ingresa?—¿A dónde pasa desde las venillas?—¿Reunidas las venas y formadas así las cavas, á dónde llevan éstas la sangre?—¿Después que ingresa en la aurícula derecha, desde ésta en el ventrículo de su lado, y desde el ventrículo derecho en la arteria pulmonar, por dónde se distribuye?—¿Qué transformación experimenta la sangre en los pulmones?—¿Quién recoge la sangre de los pulmones después de saneada?

—¿A dónde la conducen de nuevo las venas pulmonares?

2.—¿Cuánto tarda la sangre en dar una vuelta por todo el cuerpo, desde el instante que sale de la aurícula izquierda hasta que ingresa de nuevo en ella?—Se puede producir un envenenamiento con gran rapidez, introduciendo la sustancia venenosa en cualquier punto del aparato circulatorio?

3.—Qué nombre se ha dado á los choques de la punta del corazón con la pared interna del pecho?—Dan las arterias igual número de latidos ó pulsaciones que el corazón?—¿Cuántas se dan en cada minuto durante los dos primeros meses de la vida?—¿Y á los seis meses?—¿Y á los doce?—¿Y á los dos años?—¿Segun eso, las pulsaciones disminuyen progresivamente con la edad?—¿Cuántas se dan desde que se llega á la edad de la pubertad?—¿Y durante la edad adulta?

4.—¿Depende el número de pulsaciones de la edad del individuo solamente?—¿Quién dá más pulsaciones, el hombre ó la mujer?—¿Y quién más, el hombre de cuerpo pequeño, ó el alto?—¿Qué sucede con respecto al número de pulsaciones durante un ejercicio violento ó una viva emoción, mientras se hace la digestion y en los estados de fiebre, debilidad y otros que llevan consigo una disminucion de la sangre?—¿En qué estados disminuyen las pulsaciones?—¿Cuántas pulsaciones ménos solemos dar en ayunas, que en el estado de vigilia?—¿Aumentan, ó disminuyen las pulsaciones al llegar á la vejez?

LECCION VII.

Respiracion.

1.—Esta funcion tiene por objeto la trasformacion de la sangre venosa en arterial mediante el oxígeno del aire, y la expulsion de ciertas sustancias dañosas á la salud del cuerpo.

2.—Donde principalmente se verifica dicha funcion, es en los pulmones. Pero además de estos, consta el aparato respiratorio *del tubo aéreo*, compuesto de la boca, fosas, nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios, y sus ramificaciones que llegan hasta las vesículas aéreas.

3.—Los órganos protectores y auxiliares, que completan el aparato respiratorio, son: la cavidad torácica ó del pecho, constituida por la columna vertebral ó espinazo, las costillas y el esternon; el diafragma ó músculo que separa la cavidad torácica de la del vientre, y los músculos *intercostales*, *pectorales*, y *serrato mayor*, que se une por un lado al omoplato y por el otro á las costillas; á los *escalenos anterior y posterior*, que se extienden desde las vértebras cervicales, á las dos primeras costillas; los *supracostales*, que se insertan en las vértebras dorsales por un lado y por otro en las costillas; el *subclavio*, que va desde la cara inferior de la clavícula á la primera costilla, y otros.

4.—*Los pulmones* son dos vísceras bastante vo-

luminosas y esponjosas, envueltas en una membrana cerosa llamada *pleura*, y divididas interiormente en infinidad de vejiguillas cerradas, que se llaman *vesículas aéreas*.

5.—*La laringe* es un tubo corto formado por los cartílagos *tiroides*, *cricoides* y dos *aritenoides*.

6.—Continúase la laringe, en el punto que se llama *nuez* ó bocado de Adán, con la *tráquea* (tubo largo, é igualmente formado por anillos ternillosos), que penetra en la cavidad del pecho, donde se divide en dos ramas que son los *bronquios*, los cuales á su vez se ramifican prodigiosamente en el interior de los pulmones, y terminan en las *vesículas aéreas*.

7.—En la función respiratoria se distinguen tres actos: el de la *inspiración* ó entrada del aire en los pulmones, mediante la dilatación de los bronquios, la elevación del esternon y las costillas, y la relajación del diafragma (actos debidos á la acción de varios músculos y especialmente á los intercostales externos); el de la *expiración* ó salida del aire al exterior, que tiene lugar á beneficio de la contracción de los bronquios, depresión del esternon y las costillas y elevación del diafragma, y de la acción de los músculos intercostales internos; y el de la *hematosis* ó *sanguificación*, que comprende los cambios que experimentan el aire atmosférico y la sangre venosa en los pulmones.

8.—El *bostezo*, *hipo*, *sollozo*, *risa*, *ronquido*, *tos*

y *estornudo*, son alteraciones más ó ménos transitorias de la respiracion debidas á la influencia del sistema nervioso sobre el aparato respiratorio.

9.—Veamos ahora cómo se verifica la hematosis.

Cuando el aire llega á los pulmones, una parte de su oxígeno penetra por osmósis en las vesí-

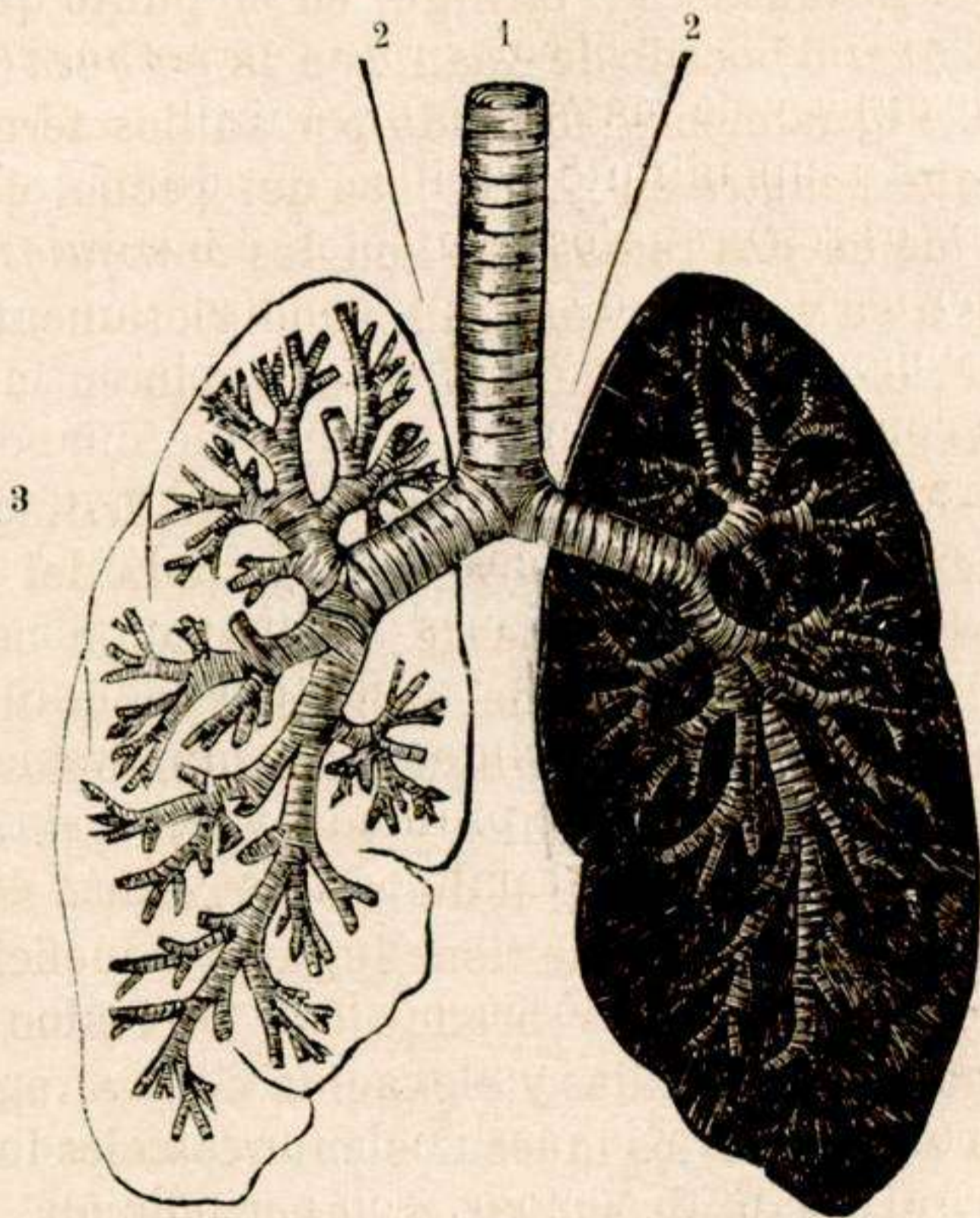


Figura 4.^a 1.—Tráquea.—2.—Bronquios.—3.—Rami-
ficaciones de los bronquios.

culas, y comunica á la sangre el color rojo encendido, ó la convierte en arterial; y ya mezclado con ella, penetra hasta el sistema capilar, donde, influyendo en los principios que encuentra, da lugar á la formacion de varios productos de que se nutren los órganos: en todo esto va perdiendo la sangre mucho oxígeno y cargándose de ácido carbónico (que es el que la da el color rojo negruzco), de vapor de agua y de materiales orgánicos.

10.—En un minuto verifica el adulto 18 movimientos respiratorios completos, é inspira en cada uno medio litro de aire; y como el número de dichos movimientos se halla en una relacion constante con las pulsaciones, de ahí que cuando se acelera el pulso, sucede otro tanto á los movimientos respiratorios, y vice-versa; calculándose en todo caso cuatro pulsaciones del corazon por cada movimiento respiratorio. La cantidad de aire que entra y sale de los pulmones es muy variable, pues en una inspiracion profunda y detenida, podemos introducir en el pulmon tres y más litros de aire.

11.—Tanto el ácido carbónico, producto incessante de las combustiones de la nutricion, como el vapor de agua y las sustancias orgánicas de que se carga la sangre venosa, son perjudiciales á la salud: por lo cual son lanzados al exterior con el azóe, en el momento de la espiracion. El azóe, pues, segun se ha podido observar, representa un

papel tan secundario en la función respiratoria, que bien podría sustituirse con otro gas no deletéreo, sin perjuicio para la salud.

12.—Una vez consumido todo el oxígeno de la sangre por la función nutritiva, si el aire no contiene la cantidad suficiente de dicho gas para convertir en arterial la sangre venosa, como ésta no puede sostener regularmente las funciones nerviosas, los sentidos se trastornan, los latidos del corazón se debilitan, y se paralizan los movimientos del pulmón; pereciendo el individuo asfixiado, si inmediatamente no se pone donde respire aire sano, y se haga posible el cambio del ácido carbónico por el oxígeno.

La *asfixia*, pues, es un estado que consiste en la suspensión de la hematosis ó cambio de la sangre venosa por arterial.

13.—La respiración pulmonar tiene un auxiliar en la *respiración cutánea*, así llamada por verificarse por los poros de la piel. Con efecto, por ellos penetra el oxígeno, aunque no en cantidad tan considerable como la que se recibe por el pulmón, á causa de la dureza y sequedad de la piel. Dicho oxígeno se mezcla con la sangre, la cual despidе algun ácido carbónico y una porción considerable de vapor de agua, que son lanzados al exterior; designándose esta función con el nombre de *transpiración insensible*.

Tan indispensables son la respiración cutá-

nea y la traspiracion insensible, que, si se suprimen, se va acumulando en la sangre el ácido carbónico que debia ser lanzado al exterior, y se produce la muerte por asfixia; si bien en un espacio de tiempo 38 veces mayor que el que tarda en producirla la suspension de la respiracion pulmonar, á causa de que el pulmon lanza al exterior 38 veces más ácido carbónico que el que se exhala por la piel.

EJERCICIO—PROGRAMA DE LA LECCION SÉTIMA.

- 1.—¿Cuál es el objeto de la funcion respiratoria?
- 2.—¿Qué órganos componen el aparato respiratorio?—
¿De qué consta el tubo aéreo?
- 3.—¿Cuáles son los órganos protectores y auxiliares del aparato respiratorio?
- 4.—¿Qué son los pulmones?—¿En qué se dividen interiormente?—¿Cómo se llaman esas vejiguillas?
- 5.—¿Qué es la laringe, y qué cartílagos la forman?
- 6.—¿Con quién se continúa la laringe?—¿Y qué es la tráquea y de qué está formada?—¿A dónde va á parar la tráquea, y en qué se divide en su terminacion?—¿Y dónde terminan las ramificaciones de los bronquios?
- 7.—¿Cuántos actos se distinguen en la funcion respiratoria?—¿En qué consiste la inspiracion, y mediante qué se verifica?—¿En qué la espiracion, y cómo tiene lugar?—¿Qué comprende la hematosis ó sanguificacion?
- 8.—¿Qué son el bostezo, hipo, sollozo, risa, ronquido, tos y estornudo?—¿A qué son debidas esas alteraciones de la respiracion?

9.—¿Cómo se verifica la hematosis ó sanguificación?

10.—¿Cuántos movimientos respiratorios completos verifica un adulto en cada minuto?—¿Cuánto aire penetra en sus pulmones en cada inspiración?—¿En qué relación está el número de movimientos respiratorios con el de pulsaciones?—¿Se dan en todos los estados cuatro pulsaciones por cada movimiento respiratorio completo?

11.—¿Son saludables los productos que lanzamos en la espiración?—¿Se podría reemplazar el azóe por otro gas no deletéreo?

12.—¿Qué fenómenos acompañan á la suspensión de la hematosis, á causa de no contener oxígeno el aire?—¿En qué consiste, pues, la asfixia?

13.—¿Qué entendemos por respiración cutánea?—¿Penetra por los poros de la piel la misma cantidad de aire que por el tubo aéreo?—¿Cómo se llama la expulsión por la piel de los productos insanos?—¿Sobreviene también la asfixia suprimiendo la respiración cutánea?—¿En el mismo tiempo que si se suspende la pulmonar?

LECCION VIII.

Secrecion.

1.—Esta función consiste en la acción que ejercen ciertos órganos en la parte de la sangre que ha salido de los vasos capilares. Su objeto es espeler de nuestro cuerpo algunos productos inútiles ó

perjudiciales, y asimismo formar líquidos que sean por sí mismos verdaderos alimentos, ó que preparen las sustancias alimenticias, ó que protejan los órganos. Los encargados de la secrecion, y por cuyo medio se forman los productos denominados tambien secreciones, son las *glándulas*.

2.—Estas se dividen en *simples* y *compuestas*: subdivídense las primeras en *tubulosas* y *vesiculares*, y las segundas en *arracimadas* y *tubulosas*. Todas ellas pueden reducirse mentalmente á un tejido membranoso, bajo el cual circulan los vasos sanguíneos que suministran los materiales de secrecion y nutricion. Los productos segregados se hallan al otro lado de la membrana secretora.

3.—En las glándulas simples vesiculares, el tejido interpuesto entre los vasos sanguíneos y el líquido segregado, se presenta en forma de pequeños sacos que se abren en las membranas mucosas ó en la piel: alrededor de los saquillos serpean los vasos. Las tubulares se llaman así, porque presentan tubillos á modo de intestino ciego, en vez de vasos.

4.—Las compuestas arracimadas toman este nombre, por ofrecer el aspecto de un racimo. Constán de vejiguillas, cuyos conductos excretores se reúnen sucesivamente en otros mayores, hasta formar el conducto general: tales son las glándulas *salivales*, *duodenales*, *páncreas*, *mamarias* y *lagrimales*. Las tubulares compuestas son agrupa-

ciones de elementos tubulosos sin salida, y de ellas son ejemplos el hígado y el riñon.

Las designadas con el nombre de *vasculares sanguíneas*, como el *bazo*, el *timo*, el *cuerpo tiroideo* y *cápsulas suprarenales*, no tienen conducto escretor; ni tampoco las sinoviales ni los folículos ó glándulas simples que se encuentran en el espesor de las membranas mucosas.

5.—Dos son las funciones de las glándulas: consiste la una en separar de la sangre los principios que necesitan para su nutricion propia; y la otra, en convertir la parte líquida de la sangre que penetra á través de las paredes de las mismas, en productos variados, como la orina, el moco, la leche etc; ó tal vez en filtrar esos productos, ya formados en la sangre. Las secrecciones son intermitentes, si se exceptúa la orina, por más que ofrezca momentos de lentitud, como cuando es abundante el sudor, y momentos de aceleracion, como al introducir bebidas en el tubo digestivo.

6.—Divídense las secrecciones en *excrementicias*, *recrementicias* y *mixtas*. Las primeras son productos inútiles que deben ser arrojados de nuestro cuerpo, como la orina y el sudor, Las *recrementicias*, vuelven á entrar en la sangre y contribuyen á la conservacion del individuo ó de la especie: tales son la leche, la grasa segregada por los folículos de la piel y destinada á impedir la desecacion de la epidérmis, por la influencia del aire at-

mosférico; la sinovia, que baña los huesos en sus mútuas articulaciones; las secreciones serosas, y las de las glándulas vasculares sanguíneas. Por último, las secreciones mixtas participan de los caracteres de las recrementicias y excrementicias, pues que una parte de ellas es absorbida y la otra expelida, como sucede en la saliva, el moco, la lágrima, el jugo gástrico, el pancreático y la bÍlis, y en el jugo intestinal.

7.—Las glándulas productoras de la orina son los *riñones*. Se hallan colocados en el interior del vientre, uno á cada lado del espinazo, y va á parar el líquido que segregan á la vejiga de la orina, por unos conductos llamados *uréteres*. Cuando la vejiga se halla muy dilatada por la orina, sentimos la necesidad de arrojar ésta al exterior, lo cual se verifica por el conducto de la vejiga denominada *uretra*. Dicho acto tiene lugar á beneficio de la contraccion de los músculos de la vejiga, y de la presion que sobre ella ejercen los del vientre. La cantidad de orina que eliminamos en cada 24 horas es de uno á dos kilogramos.

Es tan importante la secrecion urinaria, que sin ella nos seria imposible mantener el equilibrio orgánico, y eliminar debidamente las sustancias albuminóideas metamorfoseadas. Contiene la orina cierta cantidad de agua en la cual se hallan disueltas diversas sales, y sustancias azoadas procedentes de la descomposicion de los tejidos: con-

tiene además productos no azoados, vestigios de las grasas, y también ácido carbónico, ázoe y oxígeno.

Concreciónanse algunas veces las sales en el interior de la vejiga, y se forman los cuerpecillos denominados *cálculos*, que dan origen á enfermedades peligrosas. Contribuyen á la formación de los cálculos ciertos estados de la sangre, y la detención de la orina en la vejiga.

8.—Otra secreción excrementicia que sirve al organismo análogamente que la orina, es el *sudor*. Producenlo las *glándulas sudoríparas*, tubillos enroscados que terminan en un conducto excretor, y situados debajo de la piel, y en la cara más profunda del dérmis. Hay como unas ochocientas de esas glándulas en cada centímetro cuadrado de la palma de la mano y planta del pié, y ciento aproximadamente en igual extensión de los demás puntos de la piel.

9.—En el propio grosor del dérmis se encuentran asimismo los *folículos sebáceos*, secretores de la *sustancia sebácea*, de la cual es un ejemplo el cerúmen del oído: en la palma de la mano y planta del pié no hallamos dichos folículos. Sirve principalmente la sustancia sebácea para mantener la suavidad y frescura del pelo.

10.—El *jugo pancreático*, suavemente alcalino, es segregado por una glándula, el *páncreas*, situado en el abdómen entre el hígado y el bazo.

Dicho jugo emulsiona las grasas, modifica la parte de las féculas que no han podido modificar la saliva ni el jugo gástrico, y disuelve los alimentos albuminóideos.

11.—La bÍlis, notablemente acÍdula, es producida por el hÍgado, que estÁ colocado encima y á la derecha del estÓmago, y formado por lobulillos unidos entre sí. El hÍgado produce tambien azÚcar; y cuando lo verifica con exceso, aparece dicha sustancia en la orina, y da lugar á una enfermedad muy grave, que es la *diabetes sacarina*.

A medida que se forma la bÍlis, va acumulándose en la *vejiga de la hiel*; ésta se contrae durante la digestion, y vierte su contenido en el intestino duodeno por el conducto *colédoco*. En el espacio que media entre comida y comida, no se deposita la bÍlis en el duodeno sino gota á gota.

Además de contribuir la bÍlis poderosamente á la digestion, para ser de nuevo absorvida, auxilia la formacion de la *hez fecal*; y así una parte de la bÍlis (excrementicia á la manera de la orina) es expelida con el resÍduo alimenticio.

12.—Son la *serosidad* y la *sinovia* secreciones del peritÓneo, las pleuras y otras membranas. El papel que desempeñan en la economía se reduce á facilitar el deslizamiento de unas superficies orgánicas sobre otras, á la manera de las sustancias grasas que se emplean para favorecer el movimiento en las máquinas.

13.—Sirve el *moco* para proteger y dar flexibilidad á las membranas que lo producen. y quizás obra tambien como un fermento en la digestion. El moco es un humor viscoso como la saliva, y es segregado por todas las membranas mucosas tales como la que reviste el tubo digestivo.

14.—De entre las glándulas cuyo destino es poco conocido, debemos mencionar el *timo*, situado en la confluencia de los pulmones; el *tiroides*, superpuesto al cartílago de su nombre; y el *bazo*, órgano esponjoso, de color rojo-negrusco, que se halla colocado detrás y sobre el lado izquierdo superior del estómago.

Hay en el interior del bazo unos huecos ó cavidades llamadas *células esplénicas*, en las cuales se derrama la sangre y son destruidos sus glóbulos rojos, por lo cual adquiere un color morado oscuro y toma, así modificada, el nombre de *barro esplénico*.

El bazo, es pues, el regulador de los glóbulos rojos que debe contener la sangre, toda vez que la cantidad que de ellos destruye, está en razon directa de los que la sangre contiene: así, á una alimentacion excesiva corresponde mayor destruccion de glóbulos rojos por el bazo, y menor, cuando la nutricion es escasa.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION OCTAVA.

1.—¿En qué consiste la Secrecion?—¿Cuál es su objeto?—¿Cuáles son los órganos encargados de la Secrecion?

2.—En qué se dividen las glándulas?—¿En qué se subdividen las simples?—¿Y las compuestas?—¿A qué se pueden reducir todas las glándulas?—¿A qué lado van á parar los productos segregados?

3.—¿En qué forma se presenta el tejido interpuesto entre los vasos sanguíneos y el líquido segregado en las glándulas simples vesiculares?—¿Por qué las tubulares se llaman así?

4.—¿Y las compuestas arracimadas, por qué llevan ese nombre?—¿De qué constan estas glándulas?—¿Ejemplos de glándulas arracimadas?—¿Qué son las glándulas compuestas tubulares?—¿Ejemplos?—¿Tienen conducto secretor las llamadas vasculares sanguíneas como el bazo, timo, cuerpo tiroides y cápsulas suprarenales?—¿Y las sinoviales, y los folículos ó glándulas simples que hay en el espesor de las membranas mucosas?

5.—¿Cuántas funciones desempeñan las glándulas?—¿En qué consiste la primera?—¿Y la segunda?—¿Son continuas las secreciones?

6.—¿En qué se dividen las secreciones?—¿Qué son las excrementicias?—¿Vuelven á entrar en la sangre las recrementicias?—¿Ejemplos de ellas?—¿Cuáles son las secreciones mixtas? Ejemplos.

7.—¿Qué glándulas producen la orina?—¿Dónde se hallan colocados los riñones, y á dónde va á parar la

orina que segregan?—¿Cuándo sentimos la necesidad de orinar?—¿Cómo se llama el conducto de la vejiga por el cual sale la orina?—¿Cómo tiene lugar la expulsión de la orina?—¿Qué cantidad de orina expulsamos en cada 24 horas?

¿Para qué sirve la secreción urinaria?—¿De qué se compone la orina?—¿Qué otros productos contiene además del agua y las sales?—¿Qué se forma en la vejiga, por la concreción de las sales?—¿Qué es lo que contribuye á la formación de los cálculos?

8.—¿Qué es el sudor?—¿Qué glándulas lo producen?—¿Qué son las glándulas sudoríparas?—¿Dónde están situadas?—¿Cuántas hay en cada centímetro cuadrado de la palma de la mano y planta del pié?—¿Y en los demás puntos de la piel?

9.—¿Dónde se encuentran los folículos sebáceos?—¿Qué segregan?—¿Los hay en la palma de la mano y planta del pié?—¿Para qué sirve la sustancia sebácea?

10.—¿Cómo es el jugo gástrico y quién le segrega?—¿Dónde está situado el páncreas?—¿Para qué sirve el jugo pancreático?

11.—¿Cómo es la bilis y dónde se produce?—¿Dónde está colocado el hígado y cómo está formado?—¿Produce azúcar el hígado?—¿Qué grave enfermedad sobreviene cuando el hígado produce mucha azúcar?—¿Qué es la vejiga de la hiel?—¿Por qué conducto vierte la bilis en el duodeno?—¿En qué cantidad cae la bilis en el duodeno entre comida y comida?—¿Para qué sirve la bilis?

12.—¿Qué segregan el peritoneo y las pleuras?—¿Y qué papel desempeñan en la economía la serosidad y la sinovia?

13.—¿Quién segrega el moco?—¿Qué es el moco?—¿Para qué sirve?

14.—¿Dónde está situado el timo?—¿Y el cuerpo tiroídes?—¿Y el bazo?—¿Qué es el bazo?—¿Cómo se llaman los huequecillos que hay en el interior del bazo?—¿Qué sucede cuando se derrama la sangre en las células esplénicas?—¿Cómo se llama la sangre cuando ya destruidos sus glóbulos rojos, toma el color morado oscuro?—¿Luego qué viene á ser el bazo, segun el conocimiento que de él se tiene hasta ahora?

LECCION IX.

Asimilacion y desasimilacion.

1.—Consiste la asimilacion en la facultad que tienen los tejidos de apropiarse las sustancias que se introducen en el organismo, á las cuales comunican sus propiedades vitales. Por virtud de esta funcion se verifica el crecimiento del cuerpo, el aumento de volúmen de los tejidos, y la reposicion de los elementos que de ellos son de continuo expulsados, por las secreciones y exhalaciones.

2.—Efectúase la asimilacion á expensas del plasma de la sangre, en el cual se hallan disueltos los elementos nutritivos y generadores de los tejidos, y que luego deja en éstos. La salida del plasma de los vasos sanguíneos por los poros invisibles de los mismos, tiene lugar por trasudacion.

Ya empobrecida la sangre, es renovada sin cesar por el oxígeno de la respiración, por las sustancias procedentes de la digestión, y por las sobranes de la asimilación, que toman los vasos linfáticos y las venas en la trama de los tejidos.

El plasma de la sangre se renueva cada veinticuatro horas; también se disuelven los glóbulos y desaparecen y se forman otros nuevos; pero todo ello sucede en el transcurso de algunos días.

Los glóbulos ejercen una influencia marcadísima en la asimilación; mas como no pueden salir del sistema circulatorio, á causa de la extremada pequeñez de los poros de los vasos sanguíneos, desempeñan el importante papel de fijar en la sangre el oxígeno adquirido por la respiración.

3.—Para reponer las sustancias expelidas del cuerpo, es indispensable introducir en el organismo alimentos, así inorgánicos como orgánicos. Los primeros, á saber: azúfre, cloro, silicio, calcio, fluor, sódio, hierro, etc., penetran sin descomponerse en la economía, en estado de sales; los orgánicos, ya de origen del reino animal, ya del vegetal, llegan á ella bajo la forma de peptona ó de albuminosa, (sustancias albuminóideas), ó en la de grasas ó de glucosa. A todos esos principios hay que añadir una considerable cantidad de agua, que se toma aisladamente ó en composición con la mayor parte de los alimentos. El agua se

halla repartida por todo el cuerpo, y constituye las tres cuartas partes del peso total del mismo.

4.—Sirven los principios inorgánicos á la reparacion de las partes no oxidables, y los orgánicos á la de las oxidables. El agua obra como disolvente general: en ella se verifican todas las reacciones químicas que se producen al encuentro de unas sustancias con otras: forma la base de todos los tejidos y líquidos del cuerpo; y al salir de éste, por las secreciones y exhalaciones, le despoja de las sustancias inútiles para la nutricion.

5.—Las sales desempeñan asimismo un gran papel en la asimilacion: la comun ó cloruro de sódio, puesto que es la que más abunda entre las de la sangre, interviene en la composicion de esta de una manera necesaria, porque mantiene su alcalinidad y sostiene la coagulacion de la albúmina: tambien desarrolla la sed y excita á tomar bebidas que favorecen la disolucion y absorcion de los alimentos; y así se nota, que los animales á quienes se les suministra, engordan más que los que no la toman, áun cuando á éstos se les dé la misma alimentacion y en igual cantidad que á los primeros.

6.—En cuanto á las sustancias albuminoideas ó azoadas, bien pronto se constituyen en estado de albúmina; y cuando ésta ha llegado á la sangre, contribuye á la formacion de los glóbulos, los cuales, mediante el oxígeno de la respiracion, dan

probablemente origen á la fibrina; que saliendo de los vasos sanguíneos con el líquido nutritivo, desempeña un papel esencial en la nutrición de los tejidos.

La albúmina se trasforma también en fibrina en el espesor de los tejidos: los materiales de ellos ingresan luego en la sangre en estado de *sustancias extractivas*; y así la mayor parte de las albuminosas se convierten de orgánicas en inorgánicas, para ser definitivamente expulsadas en la orina.

7.—Veamos ahora las metamorfosis que experimentan los alimentos no azoados. Las féculas se convierten en glucosa ó azúcar, que absorvida, y lo mismo las grasas sin transformar, circulan unas y otras con la sangre y se acumulan en los tejidos; formando el tejido adiposo, y contribuyendo poderosamente á la grosura del cuerpo.

Tanto las grasas como la glucosa, que por último se trasforma también en grasa, son definitivamente quemadas por el oxígeno de la respiración: entónces se convierten en agua y ácido carbónico, los cuales son eliminados por los pulmones, los riñones y la piel.

8.—Es muy de notar, que mientras, en virtud de la asimilación, convertimos las sustancias alimenticias que penetran en el organismo, en sustancias propias, son estas por otro lado eliminadas; debiéndose tal fenómeno á la función designada con el nombre de *desasimilación*. Toda fuerza que

se produce en el organismo, es á expensas de la materia quemada por el oxígeno, al cual proporciona la desasimilacion los materiales que se han de quemar y convertirse en principios inorgánicos.

Cuando la asimilacion es mayor que la desasimilacion, engordamos ó crecemos: si nada de esto sucede, es porque asimilamos tantas sustancias como expelemos; y por último, se enflaquece cuando la segunda de las funciones dichas es más activa que la primera. Para estar bien alimentado un hombre, necesita cada 24 horas de 3 1/2 á 4 kilogramos de alimentos sólidos y líquidos.

9.—Cuando el plasma se derrama en ciertos tejidos y toca á la fibra viva, las células inmediatas al sitio del derrame se multiplican y constituyen, agregándose unas á otras, tejido análogo: así se forman las epidermis y epitelios que cubren las superficies internas y externas, y tambien los pelos y las uñas. Otros tejidos, como los de los huesos y cartílagos, se constituyen por una sustancia bastante más sólida que el plasma, aunque resultado de la trasformacion del mismo; y por último, hay tejidos en los cuales se deposita el plasma en la forma de fibras que los constituyen, ya macizas, como en los músculos, tendones, tejido celular y sus derivados, ó ya tubulosas, como en los nervios.

10.—Veamos cómo se nutre ó conserva su vita-

lidad cada una de estas tres clases de tejidos.—En las epidérmis y epitelios se renueva de continuo su cara más profunda, al contacto del líquido nutritivo, y se va desprendiendo la cara más superficial en forma de escamas, las cuales son arrastradas por el sudor y los productos de la traspiración cutánea. Análogamente se verifican la asimilación y desasimilación en los pelos y las uñas: las células nuevas formadas en su raíz rechazan á las antiguas, que son al fin expelidas.

11.—Una vez formados los cartílagos y los huesos, no se sabe que se renueven en ellos los tejidos, ni tampoco en los nervios, tendones, ligamentos y membranas fibrosas; sino únicamente que necesitan del contacto de la sangre para mantenerse vivos. Así, pues, cuando está completamente formado el hueso (á los 25 años de edad), si se le desnuda del perióstio ó membrana que le cubre, en la cual se hallan los vasos sanguíneos que le alimentan, como el hueso no recibe sangre ya, se convierte en un cuerpo muerto y extraño, y se separa de los otros huesos. En los músculos son evidentes la asimilación y desasimilación.

12.—Cuando se pierde parte de un tejido, éste se reproduce ó regenera completamente por la asimilación: tal sucede en los huesos que no han perdido su perióstio; en el cristalino del ojo, siempre que se haya conservado la cápsula del mismo, en las epidérmis, los pelos y las uñas. Los demás

tejidos no reparan sus pérdidas sino cuando han sido muy pequeñas; y aun así, rara vez son idénticos el tejido nuevo y el primitivo.

13.—La abstinencia completa de alimentos produce graves perturbaciones en el individuo, como insomnio, alucinaciones, delirio, abatimiento, disminución del peso del cuerpo, de la sangre y los glóbulos, y la muerte por último, al cabo de una semana: el niño resiste ménos. También las funciones experimentan notables trastornos por la abstinencia; pues la respiración y la circulación se hacen más lentas, más activa la reabsorción (por lo que resiste más el que durante la abstinencia toma bebidas), y disminuyen en gran manera las secreciones y la temperatura del cuerpo, bajando ésta hasta 25 grados centígrados, en cuyo punto es imposible la vida.

La alimentación insuficiente en cantidad ó calidad, dá lugar á enfermedades graves, y también á la muerte, si no se remedia la inanición oportuna y adecuadamente.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION NOVENA.

1.—En qué consiste la asimilación?—¿Cuáles son los resultados de esta función?

2.—¿A expensas de qué material se verifica la asimilación?—¿Qué hay en disolución en el plasma?—¿Por dónde sale el plasma de los vasos sanguíneos, y cómo?

¿Por qué medios se renueva la sangre empobrecida

por la asimilacion?—¿Se renuevan tambien el plasma y los glóbulos?—¿En cuánto tiempo el primero y en cuánto los segundos?

¿Pueden salir los glóbulos por los poros de los vasos sanguíneos?—¿Pues qué importante papel desempeñan?

3.—¿Con qué se reponen las sustancias expelidas del cuerpo?—¿Cómo penetran en la economía los alimentos inorgánicos?—¿Y los orgánicos?—¿Se necesita del agua para reponer las pérdidas?—¿Se halla localizada, ó repartida por todo el cuerpo?—¿Cuánto pesa el agua de nuestro cuerpo, relativamente al peso total del mismo?

4.—¿Qué principios sirven para reparar las partes no oxidables?—¿Y para las oxidables?—¿Cómo obra el agua?—¿Qué se verifica en ella?—¿De qué es la base?—¿De qué despoja al cuerpo cuando es expelida de él por las secreciones ó exhalaciones?

5.—¿Intervienen las sales, y principalmente la comun en la composicion de la sangre?—¿Por qué?—¿A qué nos excita desarrollando la sed?—¿Y qué efectos producen las bebidas?

6.—¿En qué estado se constituyen las sustancias azoadas ó albuminoideas?—¿A qué contribuye la albúmina cuando llega á la sangre?—¿Y á qué dan probablemente origen los glóbulos?—¿Sale la fibrina de los vasos para nutrir los tejidos?

¿Se trasforma tambien la albúmina en fibrina, en los tejidos?—¿Cómo se llaman los materiales de éstos que ingresan en la sangre?—¿En qué se convierten, pues, definitivamente las sustancias orgánicas?—¿Y qué es luego de estas sustancias inorgánicas?

7.—¿Experimentan cambios tambien los alimentos no

azoados?—¿En qué se convierten las féculas?—¿Dónde se acumula esta azúcar, luego de absorvida, y lo mismo las grasas sin transformar que circulan con la sangre?—¿Qué tejido forman?

—¿En qué se transforma por último la glucosa?—¿Y en qué se convierte, y asimismo las grasas, cuando son quemadas por el oxígeno?—¿Y qué funciones eliminan al agua y ácido carbónico resultantes?

8.—Luego por un lado nos apropiamos las sustancias de afuera y por otro eliminamos las nuestras propias?—¿Qué función es la encargada de eso último?—¿A expensas de qué se produce toda fuerza en nuestro organismo?—¿Quién proporciona al oxígeno los materiales que se han de quemar?—¿En qué clase de principios se convierten los materiales quemados?

—¿Cuándo engordamos ó crecemos?—¿Y cuándo enflaquecemos?—¿Qué porción alimenticia necesita un hombre cada 24 horas?

9.—¿Qué sucede á las células cuando el plasma se derrama en los tejidos?—¿Y qué constituyen por su multiplicación y agrupación?—¿Qué tejidos se forman así?—¿Se forman directamente del plasma, como los anteriores, los tejidos de los huesos y cartílagos?—¿En qué se transforma primero el plasma?—¿En qué forma se deposita el plasma en los tejidos fibrosos?—¿Y esas fibras son macizas siempre?—¿Dónde son tubulosas?

10.—¿Se nutren de igual manera esas tres clases fundamentales de tejidos?—¿Cómo los verifican ó conservan su vitalidad las epidermis y epitelios, los pelos y las uñas?

11.—¿Se renuevan los tejidos de los cartílagos, huesos, tendones, ligamentos, membranas fibrosas y nér-

vios, luego que estos órganos están completamente formados?—¿Pero necesitan del contacto de la sangre para mantenerse vivos?—¿Qué sucede, pues, si á un hueso ya formado completamente se le desnuda del perióstio ó membrana que le cubre?—¿Hay verdadera asimilacion y desasimilacion en los músculos?

12.—Se reproduce ó regenera por asimilacion la parte del tejido que se pierde?—¿Qué habrá de conservar el hueso para que tal suceda?—¿Y el cristalino?—¿Y las epidérmis, los pelos y las uñas?—¿Reparan completamente sus pérdidas los demás tejidos?—¿Es siquiera idéntico el tejido nuevo al primitivo?

13.—¿Qué trastornos produce en el individuo la abstinencia completa de alimentos?—¿Por cuánto tiempo la resiste?—¿Se trastornan tambien las funciones?—¿A cuántos grados baja la temperatura?—¿A qué dá lugar la alimentacion insuficiente?

LECCION X.

Calorificacion.

1.—Es la funcion por la cual el cuerpo del hombre y el de los animales producen calor por sí mismos, á diferencia de los cuerpos inorgánicos, cuya temperatura es igual á la del medio en que viven. La del cuerpo humano es constantemente de 37 grados centígrados por término medio.

Se dice que es constante la temperatura del

hombre, porque no experimenta en su producción sino variaciones pequeñísimas, áun sometiendo al hombre á la acción de climas distintos y de estaciones diversas, ni tampoco por razón de edad, sexo, etc.

2.—Sin embargo, para que pueda conservar el hombre su temperatura propia de 37 grados (más arriba de la cual no vive ya sin peligro), es indispensable que se preserve en los climas cálidos de la acción directa del sol y áun del ambiente, y que aumente la secreción del sudor; el cual al evaporarse, roba calor al cuerpo, y evita así que el individuo muera por congestión sanguínea cerebral. También en los países fríos es fácil perder la vida por congelación total del cuerpo; pues que tendiendo á equilibrarse la temperatura del ambiente que nos rodea con la que produce y conserva naturalmente nuestro cuerpo, roba á éste su calor; mas eso se dificulta y evita con el abrigo, el ejercicio y el aumento de la porción alimenticia.

3.—Lo que evidentemente y de una manera espontánea determina alteraciones en la producción del calor animal, en cualquier estación y clima, es el régimen alimenticio, la privación de alimento y las enfermedades: en éstas, y por otras causas, puede elevarse la temperatura del cuerpo del hombre hasta 44 grados centígrados; mas pasado ese límite, el individuo perece, é

igualmente si descendiese hasta los 25 grados, bien porque se le sometiera á la accion de un frio muy intenso, ó por falta de alimentacion.

4.—Para apreciar la temperatura del cuerpo, se hace uso de termómetros muy sensibles y de aparatos termo-eléctricos: mas téngase presente en la operacion, que los dichos aparatos deben aplicarse á distintas partes del cuerpo, puesto que no en todas ellas es igual la temperatura. En los piés y las manos, por ejemplo, es de unos 32 grados centígrados, mientras que varía en las partes centrales entre los 37 y 38, y se eleva en algunas cavidades, como el cólon y el recto, á los 38 y medio. En general, la temperatura es más alta en los puntos más cercanos al centro circulatorio, que en los distantes de él.

5.—El calor animal se produce en todos los puntos en que circula la sangre y se halla en contacto con los tejidos. La causa general de la produccion del calor es la oxidacion ó trasformacion de la grasa, azúcar, albúmina, fibrina, etc., de la economía, en agua y ácido carbónico, cuando son quemadas por el oxígeno, al efectuarse las funciones de nutricion: tambien por el ejercicio muscular se desarrolla bastante calor; pues en tanto que dura aquel, se activa poderosamente el movimiento nutritivo de los músculos.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA.

1.—¿Qué entendemos por calorificación?—Cuál es la temperatura media del cuerpo humano? ¿Por qué se dice que es constante?

2.—¿De qué debe preservarse el hombre para conservar esa temperatura en los climas cálidos?—¿Y por qué medios la conservará en los países muy fríos?

3.—¿Qué causas determinan alteraciones en la calorificación en todo clima y estación?—¿Hasta qué grados centígrados puede elevarse la temperatura interior del cuerpo, y pasados los cuales sobreviene la muerte?—¿Y hasta qué número de grados ha de bajar para que también perdamos la vida?

4.—¿De qué instrumentos se hace uso para apreciar la temperatura del cuerpo?—¿Deberán aplicarse á una sola parte?—¿Cuál es la temperatura normal de los pies?—¿Y la de las partes centrales?—¿Y la de las cavidades interiores?—¿A cuántos grados sube el termómetro en el colon y recto?—¿Dónde es, en general, más elevada la temperatura?

5.—¿Cuáles son las fuentes del calor animal?

FUNCIONES DE RELACION,

LECCION XI.

Innervacion.

1.—Las funciones de relacion son aquellas por cuyo medio se pone el hombre en comunicacion con la Naturaleza y con su propio espíritu.

2.—Realízanse mediante la *innervacion* ó funcion del *sistema nervioso*, que es la más fundamental del cuerpo; pues que no sólo preside las dichas funciones, sino que dirige tambien la vida entera vejetativa: y hé ahí por qué á un mayor desarrollo del sistema nervioso, corresponde siempre una más perfecta organizacion.

3.—Subdivídese el sistema nervioso en otros dos particulares, á saber: el *cerebro-espinal* y el *ganglionar*. El primero preside más especialmente la viaa de relacion, y desempeña las funciones de la sensibilidad y del movimiento: el segundo influye casi exclusivamente sobre todos los movimientos necesarios á la vida vejetativa, pero bajo la dependencia siempre del sistema cerebro-espinal.

4.—Los órganos centrales del sistema cerebro-espinal son el *encéfalo* y la *médula espinal*. Está encerrado el encéfalo en el cráneo, y se compone del *cerebro*, *cerebelo* y *médula oblonga*; y la segunda se halla alojada en el conducto que forman los

agujeros de las vértebras, y se halla constituida por un largo cordón.

5.—El cerebro es blanco agrisado, y consta de dos grandes masas ó *hemisferios cerebrales* unidos en su base por el *cuerpo calloso*: sus lobulillos ó *circunvoluciones* ofrecen un aspecto muy semejante al de los intestinos aglomerados en el vientre. El cerebelo tiene la cuarta parte de volúmen que el cerebro, se halla antepuesto al occipital, y por ser arborizado ó tener una disposición ramosa, se le denomina el *árbol de la vida*. Compónese la médula oblonga ó istmo encefálico de la *protuberancia anular*, situada debajo del cerebro y delante del cerebelo: únenla con el primero dos cordones llamados *pedúnculos cerebrales*, y con el cerebelo otros dos, que se denominan *pedúnculos cerebelosos*. El *bulbo raquídeo* no es sino la continuación de la protuberancia anular, así como la *médula espinal* lo es del bulbo raquídeo. La *dura-máter*, *aracnóides* y *pia-máter* son las membranas protectoras de los órganos centrales del sistema cerebro-espinal, y el *neurilema*, de los cordones y filetes.

6.—Salen de la parte anterior y posterior de la médula espinal diferentes pares de cordones llamados *nervios raquídeos ó espinales*, que uniéndose luego, van á distribuirse por los diferentes órganos.

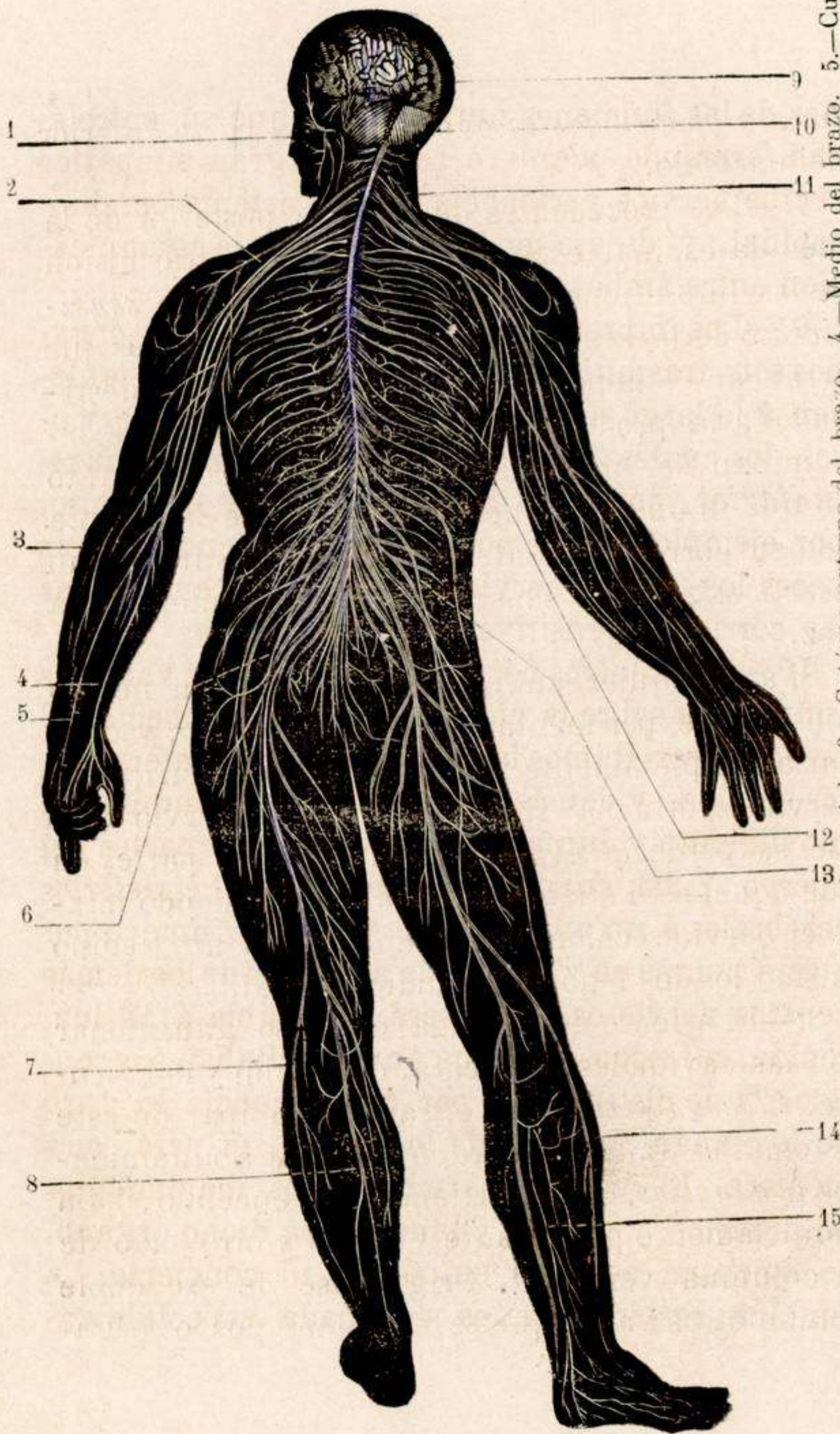
Los nervios *craneales*, *olfatorios*, *auditivos*, *sp-*

ticos y *pneumogástricos* salen de la parte inferior del encéfalo.

7.—Los procedentes de la parte posterior de la médula espinal están destinados á la trasmision de las impresiones corporales, y se llaman *sensitivos* ó de la sensibilidad; á diferencia de los que arrancan de la parte anterior que, por estar destinados á la produccion de los movimientos, se denominan del movimiento ó *motores*. En el punto en que se une cada nervio anterior de la médula con su correspondiente posterior, constituyen un *nervio mixto* ó de sensibilidad y movimiento á la vez.

Si á cualquier animal se le cortase un nervio sensitivo, experimentaria un dolor intenso, y quedaria completamente insensible el punto en que el nervio terminaba: si el cortado fuese nervio motor, se perderia el movimiento de las partes en que aquel se distribuia; y finalmente, siendo mixto el nervio seccionado, se notarian á un tiempo mismo los dos fenómenos indicados.

8.—El asiento del sistema nervioso ganglionar son las cavidades de la cara, del pecho y del vientre. *El gran simpático*, órgano principal de este sistema, es un doble cordon lleno de abultamientos ó *gánglios*, que, partiendo del encéfalo, baja paralelamente por delante y á uno y otro lado de la columna vertebral. Originanse de ese doble cordon otros varios que se diseminan por los órga-



1.—Nervio facial. 2.—Plexo braquial. 3.—Cutáneo externo del brazo. 4.—Medio del brazo. 5.—Cubi-
 tal. 6.—Plexo-ciático. 7.—Peroneo. 8.—Tibial. 9.—Hemisferios cerebrales. 10.—Cerebelo. 11.—Médula espinal.
 12.—Nervios intercostales. 13.—Plexo lumbar. 14.—Peroneo. 15.—Safeno externo.

nos de las funciones nutritivas, y que se entrelazan formando *plexos* ó redes. El gran simpático recibe nervios pertenecientes al sistema cerebrospinal, y de ese modo se establece la comunicacion entre ámbos sistemas.

9.—Las impresiones que recibimos en los órganos son transmitidas (por corrientes que se establecen á lo largo de los nervios) á los centros nerviosos, los cuales producen actos enteramente *involuntarios*, como los movimientos del estómago, por ejemplo, de que no tenemos conciencia: otras veces los centros nerviosos trasforman en motoras las corrientes sensitivas.

10.—Los centros nerviosos ejercen muy variadas influencias sobre la vida fisiológica: por medio del cerebro, percibimos las impresiones que afectan á los sentidos y demás órganos, y se comunica el movimiento voluntario á las diferentes partes del cuerpo. Y así, cuando se arrancan los hemisferios cerebrales á un animal, éste vive y se mueve por algun tiempo en virtud de la actividad de los demás centros nerviosos; pero será insensible á la luz, sonido, cohesion, etc., que ántes excitaban sus sentidos, y no distinguirá por consecuencia lo duro de lo blando, lo suave de lo áspero, ni verá, oirá etcétera. El cerebelo armoniza los movimientos voluntarios, y por eso cuando falta dicho órgano, se ejecutan aquellos sin orden ni concierto. La funcion respiratoria es dominada especialmen-

te por el bulbo raquídeo; y éste y la médula espinal presiden por igual que los demás centros las funciones de la nutrición: si herimos el bulbo raquídeo en su parte llamada *nudo vital*, se suspende inmediatamente la respiración y sobreviene la muerte.

11.—El gran simpático preside las funciones nutritivas (aunque mediante su necesaria comunicación con el sistema cerebro-espinal) é influye, por tanto, sobre muchas partes del tubo digestivo, sobre el corazón y los órganos secretores: también ejerce una influencia bien marcada en los órganos de la reproducción.

12.—No siempre el agente principal de la vida de relación, ó sea el aparato cerebro-espinal, funciona de la manera anteriormente dicha, que es la propia que corresponde al estado de *vigilia*, en el cual toda nuestra actividad se dirige al exterior; sino que otras veces influye para que se realice una concentración de fuerzas; procurando que cada órgano se reduzca á su propia esfera y como que rompa su necesario enlace con los demás, interiorizando así la vida: tal sucede en los estados que llamamos *sueño*, *sueño parcial* ó *somnolencia*, *ensueño* y *sonambulismo*.

13.—Cuando se debilita la energía de los órganos y la comunicación que, mediante el sistema nervioso, sostenemos con el mundo exterior, sobreviene el sueño: durante el cual disminuye la

vida (principalmente en los órganos más relacionados con los objetos exteriores) y se concentra toda ella en el cerebro; se cierran los sentidos, se enerva el vínculo de union entre los sistemas nervioso y el muscular, y así cada órgano funciona con cierta independencia.—En el sueño parcial existe una completa relacion entre el sistema nervioso y los órganos del movimiento.

Así como en el sueño, no tenemos tampoco en los ensueños conciencia de lo que nos rodea. Revelan la vida individual del espíritu durante el sueño, y son producidos unas veces por el espíritu mismo, y otras, por el predominio de un estado corporal, en cuyo caso toman un carácter afectivo de placer ó dolor.

Por último, consiste el sonambulismo en la superior intimidad del espíritu con el cuerpo durante el sueño, en el cual se hallan en una actividad extraordinaria el cerebro y los órganos locomotores, y no los de los sentidos: por eso el sonámbulo ejecuta dormido equilibrios y movimientos y coordina discursos, que no podría ejecutar ni coordinar estando despierto.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION UNDÉCIMA.

- 1.—¿Cuáles son las funciones de relacion?
- 2.—¿Mediante qué sistema se realizan dichas funciones?—¿Qué nombre recibe la funcion general del sistema nervioso?—¿Influye sobre los restantes de la vida?

3.—¿En cuántos sistemas se subdivide el nervioso?—
¿Qué funciones preside el cerebro espinal?—¿Y el gan-
glionar?—¿Depende éste del primero?

4.—¿Cuáles son los órganos centrales del sistema
cerebro-espinal?—¿Dónde está alojado el encéfalo?—¿Y
la médula espinal?—De qué partes se compone el en-
céfalo?

5.—¿De qué color es el cerebro y cómo se llaman los
dos grandes lóbulos de que consta?—¿Qué aspecto ofre-
cen los lobulillos ó circunvoluciones de los hemisferios
cerebrales?—¿Cuántas veces mayor que el cerebelo es
el cerebro?—¿Dónde está colocado el cerebelo?—¿Y qué
nombre recibe por su disposicion arborescente?—¿De
qué se compone la médula oblonga ó istmo encefálico?
—¿Dónde está situada la protuberancia anular?—¿Cómo
se llaman los dos cordones que la unen con el cerebro?
—¿Y los que la unen con el cerebelo?—¿Qué es el bulbo
raquídeo?—¿Y la médula espinal, de quién es prolonga-
cion?—¿Qué son la dura-máter, pia-máter, la aracnói-
des y el neurilema?

6.—¿De dónde salen los nervios raquídeos ó espina-
les?—¿Y los llamados craneales, olfatorios, auditivos,
ópticos y pneumogástricos?

7.—¿A qué están destinados los nervios procedentes
de la parte posterior de la médula espinal?—¿De dónde
arrancan los nervios motores?—¿Cómo se llama el ner-
vio único que resulta de la union de un nervio anterior
con su correspondiente posterior?

¿Qué sucede cuando se corta un nervio sensitivo?—
¿Y cuando un motor?—¿Y cuando un mixto?

8.—¿En qué cavidades tiene su asiento el sistema
nervioso ganglionar?—¿Cuál es el órgano principal de

este sistema?—¿Y qué es el gran simpático?—¿Cómo se llaman sus abultamientos?—¿Por dónde se diseminan los cordoncillos que parten del doble cordón que constituye el gran simpático?—¿Y qué forman entrelazándose unos con otros?—¿Recibe el gran simpático nervios del sistema cerebro-espinal?

9.—¿Quién trasmite á los centros nerviosos las impresiones que recibimos en los órganos?—¿Qué actos producen los centros nerviosos al ser impresionados?—¿Y trasforman también en motoras las corrientes sensitivas?

10.—¿Qué percibimos mediante el cerebro?—¿Qué comunica á las partes del cuerpo?—¿Qué sucederá, pues, si se arrancan á un animal los hemisferios cerebrales?—¿Qué centro armoniza los movimientos voluntarios?—¿Luego qué sucederá cuando falte el cerebelo?—¿Quién domina la función respiratoria?—¿Y á las funciones nutritivas?—¿Qué sucede si herimos el bulbo en su parte llamada nudo vital?

11.—¿Qué funciones preside el gran simpático, aunque bajo la dependencia siempre del sistema cerebro-espinal?

12.—¿Hacia dónde dirige la actividad el sistema nervioso durante la vigilia?—¿La dirige también hacia afuera, ó exterioriza la vida en los estados denominados sueño, sueño parcial ó somnolencia, ensueño y sonambulismo?

13.—¿Cuándo sobreviene el sueño?—¿Qué nos sucede durante el sueño?—¿Existe una completa relación entre el sistema nervioso y los órganos motores, en el estado de sueño parcial?

Tenemos conciencia de lo que nos rodea durante los

ensueños?—¿Qué revelan éstos?—¿Qué causas los producen?

¿En qué consiste el sonambulismo?—¿Cómo se hallan durante el sueño de un sonámbulo su cerebro, órganos locomotores y sentidos?—¿Y cuáles son los necesarios resultados de esa extraordinaria actividad?

LECCION XII.

Sensibilidad general.—Sentido de la vista.

1.—Mediante la *sensibilidad*, recibe y siente el hombre las impresiones que producen en los órganos de su cuerpo los diversos procesos naturales. Las impresiones son transmitidas, como ya dijimos, por los nervios, desde los órganos hasta los centros nerviosos.

2.—La sensibilidad puede ser *general*, y referirse á todo el organismo, de lo cual son ejemplos las impresiones de malestar, debilidad, pesadez, enfermedad y sus contrarias, ó *especial*, localizada en órganos adecuados á los diversos procesos de la naturaleza, y cuyas impresiones reciben. Dichos órganos son los llamados *sentidos*, á saber, la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto.

3.—El sentido de la vista se corresponde con el proceso natural lumínico ó de la luz; y así, cuando es afectado por ésta, apreciamos el color, figura, volúmen, distancia y otras propiedades y estados de los cuerpos.

4.—Consta el aparato visual de dos órganos esféricos é iguales que son los ojos. Compónese el ojo de una membrana blanca y opaca, la *esclerótica* que presenta en su parte anterior una abertura circular, cerrada por otra membrana más convexa que la esclerótica, denominada *córnea trasparente*. Inmediatamente debajo de la esclerótica, se extiende la *coroides*, membrana delgadísima, negruzca y muy abundante en vasos sanguíneos, la cual se halla unida á la esclerótica hasta tocar en la córnea trasparente; en cuyo punto se separa, y forma una especie de cortina ó tabique vertical, denominado *el iris*: ofrece éste en su centro una pequeña abertura, *la pupila*, que se dilata y contrae por la acción de las fibras musculares del iris. Por la superficie interna y cóncava de la coroides se extiende la *retina*, red membranosa de hilos nerviosos y expansión del nervio óptico, el cual entra en el ojo por el agujero que se abre en la parte posterior de la esclerótica y la coroides.—Hay detrás de la pupila un cuerpo trasparente y de forma de lenteja, conocido por el nombre de *crystalino*, el cual está contenido en la *cápsula* de su nombre, y divide el interior del ojo en dos cámaras: la primera, que es la más pequeña y llega hasta la córnea trasparente, está llena de un líquido llamado *humor acuoso*; y la segunda es ocupada por el *humor vítreo*, trasparente como el acuoso y encerrado en una finísima membrana.

5.—Además de las partes enunciadas, se notan en el aparato visual seis *músculos motores*, dos superiores, dos inferiores y dos laterales oblicuos, por cuya acción ejecuta el ojo varios movimientos dentro de su *órbita* ó cavidad huesosa que le protege: igual destino reconocemos en las *cejas*, *párpados* y *aparato lagrimal*.

6.—Sirven las cejas para moderar la cantidad de luz procedente de la parte superior, y para desviar el sudor á los lados de los ojos: los párpados, cuya superficie interior membranosa se denomina *conjuntiva*, son como unas cortinas protectoras de la parte anterior del ojo, que le evitan la impresión de la luz en ciertos casos y asimismo que penetren en él el polvo y otros objetos perjudiciales: las *pestañas* no son sino los pelos que guarnecen el borde de los párpados: finalmente, el aparato lagrimal, segrega las lágrimas que, extendidas por toda la conjuntiva, mantienen húmedo el ojo, favorecen su movilidad y le evitan rozamientos.

Consta el aparato lagrimal de una *glándula secretora*; de dos *conductos lagrimales*, que se abren en dos puntos de la glándula llamados *lagrimales* y terminan en el *saco lagrimal* (colocado en una cavidad formada por los huesos en el ángulo interno del ojo); y del *conducto nasal* por último, que pone en comunicación el saco con el interior de las narices ó fosas nasales.

7.—Verificase el fenómeno de la vision de esta

manera: los rayos de luz emitidos por los cuerpos, atraviesan la córnea trasparente, el humor acuoso, el cristalino y el cuerpo vítreo, y son recibidos por último en la retina: en ella se pintan distintamente, á beneficio del iris y de la materia negruzca de

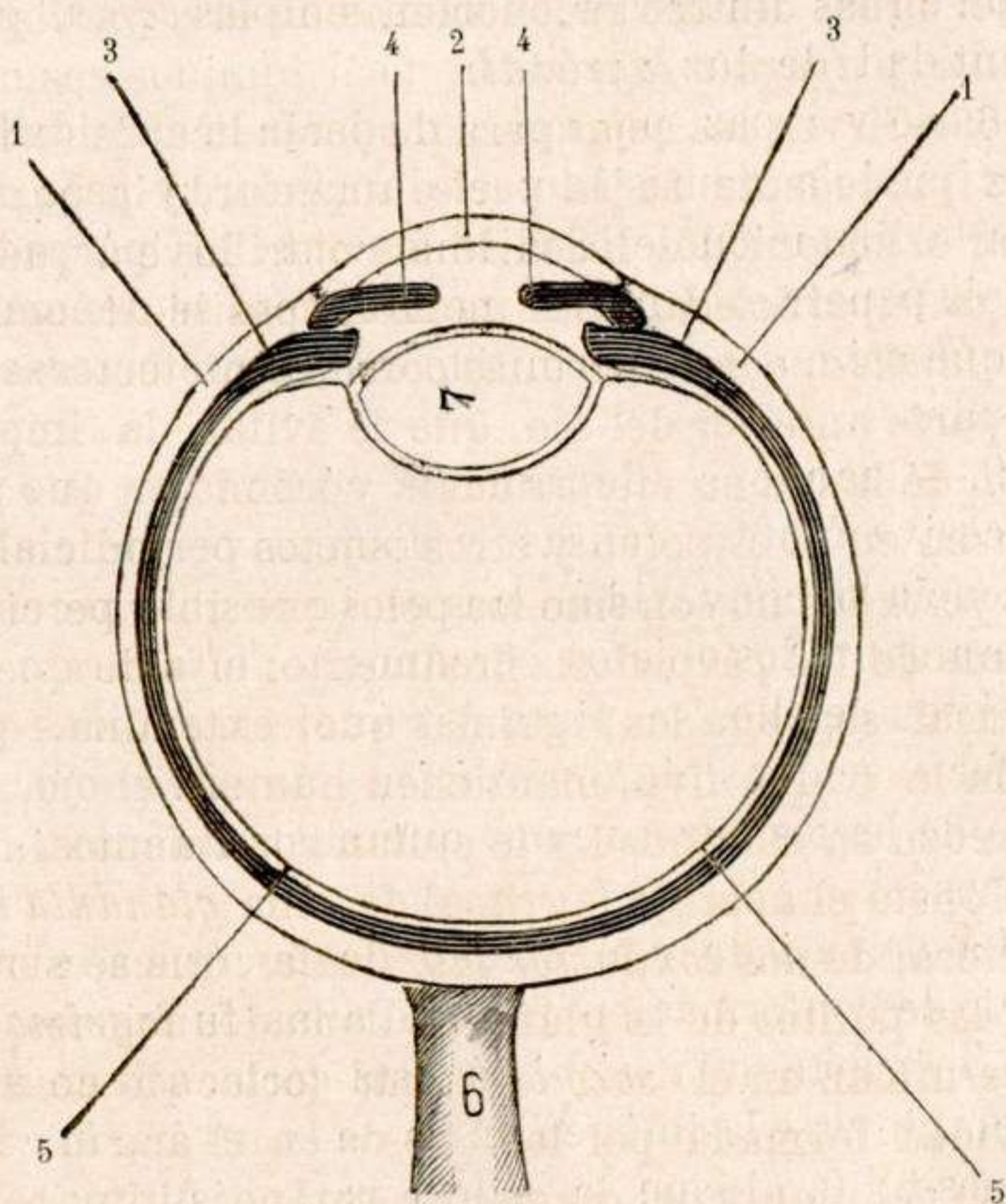


Lámina 6.^a Ojo. 1.—Esclerótica. 2.—Córnea trasparente. 3.—Coroides. 4.—Iris. 5.—Retina. 6.—Nervio óptico. 7.—Cristalino.

la coroides, las imágenes de los objetos; y el nervio óptico se encarga de trasmitirlas al cerebro.

8.—Veamos á qué responden la contracción y dilatación de la pupila: sirve la primera para interceptar los rayos oblicuos que producirían confusión en las imágenes, y también para regular la cantidad de luz cuando el foco luminoso es muy intenso y capaz, por tanto, de perjudicar la retina, excitándola demasiado: el aumento de la pupila, por la dilatación de la misma, contribuye á que en el ojo penetren la mayor cantidad posible de rayos, y que así nos sea permitido distinguir los objetos distantes.

9.—Cuando se deprime la córnea por la edad excesiva ú otras causas, y disminuye por consecuencia su convexidad, nos es imposible percibir claramente los objetos cercanos á causa de que la imagen de ellos se pinta detrás de la retina: este defecto se denomina *presbicia*, y se corrige con el uso de lentes biconvexas, que adelantan las imágenes.

La demasiada convexidad de la córnea es otro vicio de conformación que altera las funciones del ojo, originando la *miopia* ó vista-corta, que consiste en pintarse la imagen ántes de la retina; lo cual imposibilita al que la padece para distinguir los objetos, si no es á corta distancia ó con el uso de lentes biconcavas.

10.—Las impresiones que producen en la retina

las imágenes de los objetos no desaparecen instantáneamente, sino que persisten por algún tiempo. En comprobación de esta verdad, hagamos girar circularmente y con mucha rapidez un áscua, y se producirá un círculo de luz, debido sin duda á la persistencia del fluido luminoso en la retina, puesto que no es posible que el áscua se encuentre á la vez en todos los puntos del círculo.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DUODÉCIMA.

1.—¿Qué recibe y siente el hombre mediante la sensibilidad?—¿Quién trasmite las impresiones, y hasta dónde?

2.—¿De cuántos modos es la sensibilidad?—¿A quién se refiere la general? Ejemplos.—¿Dónde está localizada la especial?—¿Cuáles son esos órganos ó sentidos adecuados á los procesos naturales?

3.—¿Con qué proceso natural se corresponde el sentido de la vista?—¿Qué propiedades de los cuerpos apreciamos por este sentido?

4.—¿Cuáles son los órganos del aparato visual?—¿De cuántas membranas consta el ojo?—¿Cuál es la esclerótica?—¿Cuál la córnea transparente?—¿Cuál la coroides?—¿Cómo se llama el tabique vertical orodado que forma la coroides en la parte anterior del ojo?—¿Y el orificio que el iris tiene en su centro?—¿Qué es la retina, y por dónde se extiende?—¿Por dónde entra en el ojo el nervio óptico?—¿Cómo se llama el cuerpo transparente y lenticular que hay detrás de la pupila?—¿En qué está encerrado el cristalino?—¿Cómo se llaman las

partes en qué el cristalino divide al ojo?—¿De qué está llena la cámara anterior?—¿Y la posterior?

5.—¿Mediante cuántos músculos ejecuta el ojo sus movimientos?—¿Cuáles son los órganos protectores del ojo además de la órbita?

6.—¿Para qué sirven las cejas?—¿Qué son los párpados y cómo se llama la superficie interior de ellos?—¿Qué son las pestañas?—¿Para qué sirve la lágrima ó secrecion del aparato lagrimal?

¿De qué consta el aparato lagrimal?—¿A qué conductos va á parar la secrecion de la glándula?—¿Cómo se llaman los puntos de la glándula donde se abren los conductos lagrimales?—¿A dónde van á parar?—¿Y dónde está colocado ese saco?—¿Para qué sirve el conducto nasal?

7.—¿Cómo se verifica el fenómeno de la vision?

8.—¿Qué objetos tiene la contraccion de la pupila?—¿Y á qué contribuye la dilatacion de la misma?

9.—¿Qué enfermedad contraemos cuando se aplana demasiado la córnea trasparente?—¿Por qué los presbitas no distinguen los objetos cercanos?—¿Y cómo se remedia la presbicia?

¿De qué resulta la miopía?—¿Porqué los miopes no ven sino los objetos muy próximos?—¿Cómo se remedia la miopía?

10.—¿Desaparecen instantáneamente las impresiones que producen en la retina las imágenes de los objetos?—¿Cómo se prueba que persisten por algun tiempo?

LECCION XIII.

Sentido del oído.

1.—Este sentido corresponde al proceso de la cohesion, y sirve para darnos á conocerlos *sonidos*, ó lo que es lo mismo, las vibraciones de los cuerpos que impresionan dicho sentido.

2.—El aparato auditivo del hombre se compone de tres partes, designadas con los nombres de *oído externo*, *medio ó caja del tímpano* é *interno ó laberinto*. Comprende el oído externo: el *pabellon de la oreja*, lámina ternillosa en toda sus partes ménos en la inferior, y recubierta por la piel; y el *conducto auditivo externo*, que termina en la membrana del tímpano y contiene la *cerilla del oído*, segregada por pequeñas glándulas.

3.—El oído medio es una caja irregular que presenta en la pared externa una abertura correspondiente á la terminacion del conducto auditivo, y cerrada por la *membrana del tímpano*: en la pared interna, presenta la caja otras dos aberturas denominadas *ventana oval* la superior, y *ventana redonda* la inferior, por las cuales se comunica el oído medio con el interno: se nota además en el interior de la caja referida, la *cadena del tímpano*, compuesta de cuatro huesecillos (el *martillo*, *yunque*, *lenticular* y *estribo*) y apoyada por el mango del martillo en la membrana del tímpano, y por

el estribo en la ventana oval. La *trompa de Eustaquio*, es un conducto que se abre en la parte anterior de la caja del tímpano, y que establece la comunicacion entre el oido y la faringe.

4.—Tres son las partes que forman el oido interno ó laberinto: la central ó *vestíbulo*, la anterior ó *caracol*, y la posterior ó *conductos semicirculares*. El vestíbulo no es sino el espacio contíguo á la ventana oval. El caracol está formado por una lámina ósea y dos membranas, las cuales se arrollan en espiral y constituyen tres conductos ó *escalas*, la *vestibular*, la *timpánica* y la *médica*. Las dos primeras se reúnen en la parte superior: por la inferior, va á parar la timpánica á la ventana redonda, y la vestibular al pavimento del vestíbulo.

Los conductos semicirculares son como tres herraduras que se abren en el vestíbulo, mediante cinco orificios. Y la linfa de Cotumni (que contiene un polvillo muy fino llamado *polvo auditivo*) es un líquido que llena las cavidades del oido interno, y que baña las ramificaciones del *nervio acústico*.

5.—El vehículo natural del sonido es el aire: por su medio se propagan las vibraciones de los cuerpos, que recojidas por el pabellon de la oreja, llegan por el conducto auditivo hasta la membrana del tímpano y la ponen en movimiento, y asimismo á los huesecillos de la cadena: estos conducen las vibraciones á la ventana oval, por la cual

penetran en el oído interno: comunicanse en él las vibraciones al polvo auditivo y á las ramificaciones nerviosas, y de éstas y el polvo al nervio acústico, que es el que en definitiva trasmite la impresión al cerebro.

6.—Vemos, pues, que la parte esencial del aparato auditivo es el oído interno: las otras dos, oído medio y externo, sirven solo para perfeccionar la primera. Así, el pabellón de la oreja recoge las vibraciones de los cuerpos sonoros, que son transmitidas por el conducto auditivo; el cual hace vibrar la membrana del tímpano y nos indica la dirección de los sonidos: el cerúmen detiene los cerillos que penetran en el conducto auditivo, y les impide llegar á la membrana timpánica, cuyas vibraciones dificultarian.

7.—La membrana del tímpano favorece la trasmisión del sonido por su estado de tensión; ese estado se determina por la cadena de huesecillos y los músculos á ellos adheridos. Cuando dicha membrana está poco tensa, se halla preparada para la trasmisión de sonidos graves; y para la de los agudos y disminuir la acción de los sonidos desagradables sobre el oído, en su estado de mayor tensión. La cadena de huesecillos establece la continuidad de la membrana del tímpano con la que cubre la ventana oval, y por consecuencia con las partes profundas del oído: y la trompa de Eustaquio sirve para mantener el aire interior de

la caja á igual presión que la que tiene el aire exterior. Si de repente nos trasladamos á un paraje en que el aire tenga diferente densidad, notaremos una sordera pasajera, que no desaparece hasta restablecerse el equilibrio entre el aire exterior y el de la caja del tímpano.

8.—Creen algunos fisiólogos que sirven el vestíbulo y conductos semicirculares para darnos á conocer la intensidad y timbre de los sonidos, y que las fibras del caracol, puesto que cada una vibra para un solo sonido, nos permite distinguir los sonidos distintos y apreciarlos bajo el punto de vista musical; empero el caracol no es el único que en el oído interno aprecia los tonos, puesto que si aquel se destruye, no por eso queda abolido el sentido del oído, ni tan siquiera alterado en su parte más esencial: tal sucedería sin remedio arrancando ó lesionando el nervio acústico.

9.—Las impresiones en éste recibidas persisten por algún tiempo, lo mismo que en el sentido de la vista: cuando oímos por ejemplo por espacio de muchas horas, el ruido de un carruaje en el cual caminamos sobre un empedrado, nos queda un zumbido más ó ménos análogo á dicho sonido, el cual desaparece con el sueño.

Por la costumbre y la reflexión llegamos á estimar con bastante exactitud la distancia á que nos encontramos de los cuerpos sonoros, así como

la naturaleza de ellos y la direccion especial en que vibran.

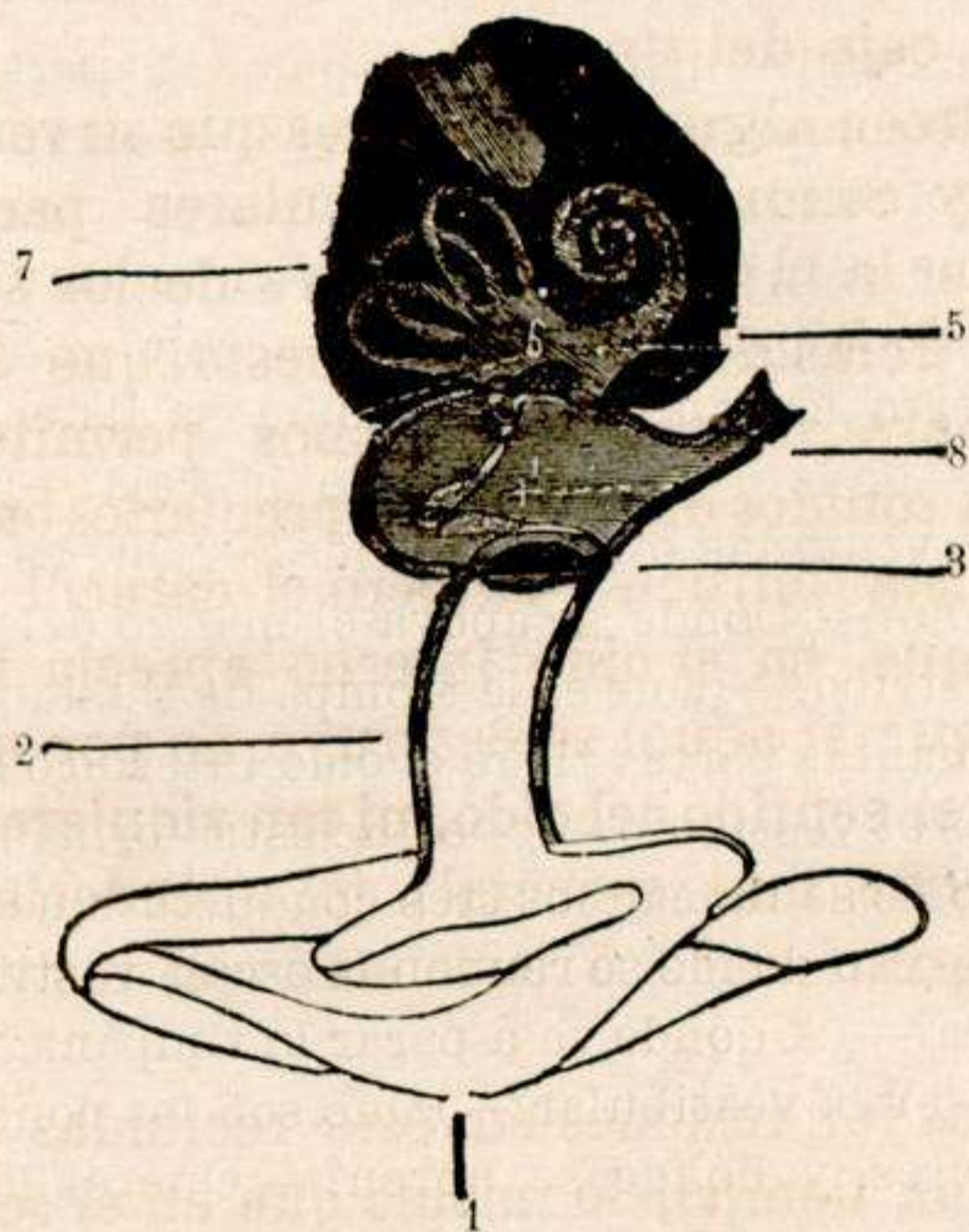


Figura 7.ª 1.—Pabellon.—2.—Conducto auditivo.—3.—Membrana del tímpano.—4.—Caja del tímpano con la cadena de huesecillos.—6.—Oído interno, en cuya abertura llamado ventana oval descansa el estribo de la cadena.—5.—Caracol, cuyo conducto inferior ó escala timpánica va á parar á la ventana redonda situada debajo de la oval.—7.—Conductos semicirculares.—8.—Trompa de Eustaquio.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA TERCERA.

1.—¿Con qué proceso natural se corresponde el sentido del oído?—¿Para qué sirve éste?—¿Qué son los sonidos?

2.—¿De cuántas partes se compone el aparato auditivo?—¿Qué comprende el oído externo?—¿Qué se produce en el conducto auditivo?

3.—¿Qué es el oído medio?—¿En qué punto se abre la abertura de la pared externa de la caja?—¿Qué membrana cierra esa abertura?—¿Cómo se llaman las dos aberturas de la pared interna de la caja?—¿Para qué sirven las ventanas oval y redonda?—¿Qué es la cadena del tímpano?—¿Dónde se apoya el mango del martillo?—¿Y el estribo?—¿Qué es la trompa de Eustaquio?

4.—¿Cuántas partes tiene el oído interno ó laberinto?—¿Qué es el vestíbulo?—¿De qué está formado el caracol?—¿Cómo se llaman los tres conductos que hay en el caracol?—¿En dónde se reúnen la escala vestibular y la timpánica?—¿A dónde va á parar la timpánica inferiormente?—¿Y la vestibular?—¿Qué son los conductos semicirculares, y dónde se abren?—¿Qué es la linfa de Cotumni, y cómo se llama el polvillo que contiene?

5.—¿Cuál es vehículo natural del sonido?—¿Cómo se verifica la función auditiva?

6.—¿Cuál es, pues, la parte esencial del aparato auditivo?—¿Para qué sirven el oído externo y el medio?—¿Cuál es la función del pabellón y del conducto auditivo?—¿Para qué sirve el cerúmen?

7.—¿Mediante qué favorece la membrana del tímpano la trasmisión del sonido?—¿Y quién determina ese es-

tado de tension de la membrana?—¿Cómo ha de estar la membrana para transmitir los sonidos graves?—¿Y para los agudos y para disminuir la accion de los sonidos desagradables sobre el oido?—¿Para qué sirve la cadena del tímpano?—¿Y la trompa de Eustaquio?—¿Qué nos sucede pasando de repente á un sitio en que tenga el aire diferente densidad?

8.—¿Para qué creen algunos fisiólogos que sirven el vestibulo y los conductos semicirculares?—¿Y las fibras del caracol?—¿Pero es el caracol la única parte del oido interno que aprecia los tonos?—¿Desaparecerá, pues, el sentido del oido con la destruccion del caracol?—¿Y arrancando ó lesionando el nervio acústico?

9.—¿Persisten por algun tiempo las impresiones recibidas por el nérvio acústico?—Un ejemplo que lo compruebe—¿Por qué medios llegaremos á apreciar con exactitud la distancia y naturaleza de los cuerpos sonoros y la especial direccion en que vibran?

LECCION XIV.

Sentidos del olfato y del gusto.

1.—El del olfato corresponde al proceso químico: las partículas desprendidas de los cuerpos por virtud de la descomposicion, se mezclan con el líquido que segrega el aparato olfatorio y producen en él impresiones, mediante las cuales conocemos los olores de los cuerpos.

2.—Consiste principalmente el aparato olfato-

rio en una membrana mucosa vascular con gran número de *nervios*, la *pituitaria*, aplicada á las paredes óseas de las *fosas nasales*. Estas son en número de dos, determinadas por el hueso vómer, que se halla entre los dos de la nariz. La nariz presenta dos aberturas anteriores y dos posteriores, yendo á parar las últimas á la faringe.

La mucosa nasal no es impresionable á los olores en todos los puntos de su superficie: tal sucede en los llamados *senos frontales* y *esfenoidales*, cuyo objeto es almacenar el aire oloroso, y prolongar así la impresion.

Los nervios dichos, por último, no son sino ramificaciones del *olfatorio*, conductor verdadero de las impresiones olorosas desde la pituitaria al encéfalo.

3.—Para que nos impresionen los cuerpos olorosos, es de todo punto necesario que esté húmeda la pituitaria, y que el aire penetre por las fosas nasales y deposite en ella las partículas desprendidas de los mismos.

Cuando se halla reseca dicha membrana, ó cuando tapamos las aberturas anteriores de las fosas, permanecemos insensibles á la accion de los olores. La repeticion de éstos, y más si han irritado fuertemente la pituitaria, llegan á producir la embotacion del sentido.

4.—El del gusto corresponde tambien al proceso químico. Por él apreciamos los sabores, ó sean las

impresiones que resultan del contacto de los cuerpos sápidos con el órgano referido. Mas es muy de notar, que el sentido del gusto no dá en todo rigor sino las impresiones de lo amargo, azucarado, ácido y salado; suministrándonos las demás el sentido del olfato. Este suple la excesiva limitacion del gusto, y así por su medio apreciamos el sabor peculiar de cada sustancia: todas ellas, pues, serian para nosotros amargas, azucaradas, ácidas ó saladas, sin el sentido del olfato. Un sencillo experimento bastará á sacarnos de toda duda: evítese la comunicacion entre ambos sentidos, tapando completamente las fosas nasales; y esto hecho, probemos consecutivamente carnes distintas, frutas variadas, líquidos diferentes, y observaremos las cuatro sensaciones dichas; empero no nos será posible distinguir por el gusto ninguna de las sustancias que las producen, ni tan siquiera afirmar cuándo bebemos vino ni cuándo agua.

5.—El sentido del gusto asociado al del olfato, sostiene una relacion de cierta importancia con la digestion, puesto que las sensaciones gustativas nos excitan á la deglucion de los alimentos, y asimismo á llenar el estómago con los que nos sean provechosos, y en la cantidad conveniente. Mas debemos advertir, que es casi siempre ilusoria la sensacion de disgusto que dicen se experimenta cuando empezamos á escedernos en la cantidad de alimentos, ó cuando erramos en la calidad; y así

el más discreto regulador en uno y otro punto es la reflexion. Buena ventaja llevan en esto los animales al hombre, pues que son muy raros los que sucumben por abusar de la cantidad de alimentos, y todos diferencian con un acierto pasmoso las sustancias nocivas de las provechosas, valiéndose del olfato.

6.—El órgano principal del sentido del gusto es la *lengua*, aunque no toda ella es igualmente sensible á la accion de los sabores; pues que éstos la impresionan más vivamente en la parte posterior: el mismo efecto producen en el velo del paladar, en cuyo órgano reside tambien el gusto.

Es la lengua de naturaleza muscular, y está cubierta por una membrana mucosa provista de numerosas *papilas* ó pequeñas eminencias, ya *filiformes* ó en forma de hilos, como las de la punta, ya *cónicas*, como las del dorso, y ya *caliciformes* ó á manera de cálices, como las de la parte posterior. Distribúyese por ésta el nervio *gloso-faríngeo*, y el *lingual* por la anterior, yendo á terminar á las papilas las ramificaciones de uno y otro.

7.—Disueltas por el jugo de la mucosa de la lengua y por los líquidos que se introducen en la boca las sustancias dotadas de sabor, impresionan las papilas nerviosas, las cuales comunican sus impresiones á los nervios gloso-faríngeo y lingual, que las trasmiten al encéfalo.

La duracion del contacto de los cuerpos sápidos

con las papilas, la compresion del bolo alimenticio por la lengua al verificarse la deglucion, la masticacion produciendo roces repetidos con la lengua, y la saliva obrando como disolvente, son causas todas que favorecen la gustacion de una manera notable.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMACUARTA.

1.—¿A qué proceso natural corresponde el sentido del olfato?—¿Mediante qué conocemos los olores de los cuerpos?

2.—¿En qué consiste principalmente el aparato olfatorio?—¿Cómo se llama esa membrana?—¿Cuántas son las fosas nasales?—¿Cuántas aberturas tiene la nariz?

¿Es impresionable á los olores toda la mucosa nasal?—¿En Qué puntos no lo es?—¿Y cuál es el objeto de los senos frontales y esfenoidales?—¿De quién son ramificaciones los numerosos nervios de la pituitaria?

3.—¿Qué condiciones son necesarias para que nos impresionen los cuerpos olorosos?—¿Los percibimos cuando está reseca la pituitaria, ó si tapamos las aberturas anteriores de las fosas?—¿Qué suele producir la repetición de los olores fuertes?

4.—¿A qué proceso corresponde el sentido del gusto?—¿Qué apreciamos mediante este sentido?—¿Y qué son los sabores?—¿Cuáles son las impresiones que realmente dá el gusto?—¿Pues quién suministra las demás que nos dan á conocer la naturaleza de las sustancias sápidas?—¿Y cómo nos convenceremos de que es el olfato?

5.—¿A qué nos excitan las sensaciones gustativas y olfatorias asociadas?—¿Mas se experimenta disgusto

desde el punto preciso en que hemos comido la cantidad suficiente, ó cuando es dañosa la sustancia comida?—
¿Cuál es el más discreto regulador en uno y otro punto?

6.—¿Cuál es el órgano principal del sentido del gusto?—¿Es la lengua igualmente sensible á los sabores en todos los puntos de su superficie?—¿Es muy sensible á los sabores el velo del paladar?—¿Cuál es la naturaleza de la lengua?—¿De qué está cubierta?—¿Cuántas clases hay de papilas?—¿Qué nervios se distribuyen por la parte posterior de la lengua?—¿A dónde terminan las ramificaciones del glosó-faríngeo y del lingual?

7.—¿Cómo se verifica la función del gusto?—¿Qué causas favorecen de una manera notable la gustación?

LECCION XV.

Sentido del tacto.

Este sentido es correspondiente al proceso natural de la cohesión y gravedad así como al del calor, y nos suministra los elementos necesarios para conocer la forma, consistencia, peso y temperatura de los cuerpos. El tacto es continuamente activo, puesto que no hay postura ni movimiento de nuestro cuerpo á que no corresponda una sensación táctil: es también el sentido más general, y acompaña en cierto modo á los demás que están vestidos de piel más ó ménos impresionable; se manifiesta ántes que ellos y les aventaja en duración. Por el tacto notamos de una manera in-

dudable la presencia de los cuerpos, su situación recíproca y la relativa á nuestro cuerpo; y de la noción de presencia pasamos luego á la de número, extension y espacio: donde se vé, que el sentido del tacto es el más extenso, propio é independiente, el ménos variable y falible' el que nos dá las pruebas más inequívocas de la existencia de los cuerpos, y el que establece la debida separacion y diferencia entre el nuestro y los del mundo exterior.

2.—El tacto comprende dos órdenes de fenómenos: unos, que se refieren tan solo á la sensibilidad cutánea (los que nos dan por ejemplo los elementos necesarios para estimar la temperatura, forma, volúmen, suavidad aspereza etc. de los cuerpos); y otros como los relativos al peso, resistencia, dureza etc., en que á la sensibilidad cutánea va asociada la accion de los músculos, y en que por el grado de contraccion de éstos, apreciamos á no dudarlo las referidas cualidades de los cuerpos.

3.—El órgano del tacto por excelencia es la *piel*; más con la indispensable condicion de que ha de comunicarse de algun modo con el sistema nervioso. La piel que cubre nuestro cuerpo consta de una capa exterior, la *epidérmis*, destinada á proteger otra más profunda el *dérmis*: hállase éste constituido por un tejido celulofibroso, atravesado de vasos sanguíneos, linfáticos y de nervios, y presenta en su cara superior unas eminencias

denominadas *papilas* (más numerosas en las puntas de los dedos que en el resto de la piel), en las cuales terminan las ramificaciones de los hilos nerviosos.

4.—Una prueba evidente de que la piel es la única que puede apreciar las delicadas impresiones táctiles es que, si la quitamos de cualquier punto del cuerpo y dejamos al descubierto los músculos, sentiremos sí las presiones que se ejerzan en ellos; más no nos será dado estimar el grado de temperatura, suavidad, etc., de los objetos que verifiquen la presión—Mas si es cierto que el tacto puede verificarse por toda la superficie del cuerpo, y aún por la lengua, la boca, las fosas nasales etcétera, es también evidente, que donde tiene su asiento más discreto y delicado es en la palma de la mano, y singularmente en las yemas de los dedos, por la gran abundancia de papilas que en esas partes se juntan: donde hay pocas papilas ó es muy gruesa la epidérmis las impresiones son confusas y toscas.

5.—Aplicado un cuerpo cualquiera al órgano del tacto, recibirán las papilas una impresión, la cual será transmitida por los hilos nerviosos hasta el cerebro. Si la impresión fuese demasiado fuerte, no podría estimarse por el tacto, pues que se convertiría en sensación dolorosa: tal sucede cuando falta la epidérmis, verdadero regulador de las impresiones táctiles; y si estas fueran por extremo

débiles, pasarían desapercibidas, ó tampoco nos daríamos cuenta de ellas.

6.—Apreciamos por el tacto la temperatura de los cuerpos extraños, comparándola con la média del nuestro; mas como el grado de calor no es igual en todas las partes del cuerpo humano, y sea menor en las que más se alejan del centro circulatorio, resultará que tocando con las manos un cuerpo que se halle á 34, 36 ó 37 grados de calor, nos parecerá caliente; y frio, cuando su temperatura sea inferior á la de la mano, y más especialmente si se tratase de un buen conductor. La impresion de calor ó frio que la piel experimenta, es proporcionada á la extension de la superficie de contacto. Las temperaturas extremas producen sensaciones dolorosas: la excesivamente alta puede llegar á desecar la epidérmis y el dérmis, y áun á la desorganizacion; con la demasiado baja, sobreviene la congelacion, ó sea un principio de solidificacion de la pulpa nerviosa, y el tacto se debilita gradualmente.

7.—No cabe duda en que los órganos del tacto por excelencia son las manos, pues que si con cada una cojemos un cuerpo diferente, recibimos y apreciamos las impresiones de uno y otro sin caer en confusion: es fácil, sin embargo, producir en las manos una ilusion de tacto, poniendo el dedo índice debajo del del corazon, y colocando entre el ángulo que formen un cuerpo esférico: la ilusion

consistirá en que creeremos tocar dos cuerpos en vez de uno. Igual fenómeno se notará colocando el cuerpo esférico entre ambas rodillas cruzadas ó entre los labios, con tal que variemos la posición normal de éstos, dirigiendo el uno hácia el lado derecho y el otro hácia el izquierdo. El *cosquilleo* es una sensación táctil, acompañada por lo comun de risa involuntaria.

ELERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA QUINTA.

1.—¿A qué procesos naturales corresponde el sentido del tacto?—¿Qué elementos nos suministra?—¿Es continuamente activo?—¿Cuáles son sus caracteres relativamente á los otros sentidos?—¿Qué notamos por el tacto?—¿A qué nociones pasamos desde la de presencia de los cuerpos?—¿Qué se deduce de eso?

2.—¿Cuántos órdenes de fenómenos comprende el tacto?—¿A qué se refieren los unos?—¿Y qué nos dan á conocer esos que se refieren á la sensibilidad cutánea?—¿A qué son relativos los otros, y qué se asocia en ellos á la sensibilidad cutánea?—¿Qué apreciamos por el grado de contracción de los músculos?

3.—¿Cuál es el órgano del tacto por excelencia?—¿Pero qué condición ha de tener la piel?—¿De qué consta la piel?—¿A quién protege la epidérmis?—¿Y qué es lo que constituye el dérmis, y de qué está atravesado ese tejido?—¿Qué presenta el dérmis en su cara superior?—¿Dónde son más numerosas las papilas?—¿Quién termina en ellas?

4.—¿Qué sucede cuando quitamos la piel de un punto

cualquiera del cuerpo?—¿Además de en la superficie externa, en qué otros puntos puede verificarse el tacto?—¿Pero dónde tiene su asiento más discreto y delicado?—¿Por qué?

5.—¿Cómo se verifica la función del tacto?—¿Estima el tacto las impresiones demasiado fuertes?—¿En qué se convierten?—¿Nos damos cuenta de las impresiones extremadamente débiles?

6.—¿Cómo apreciamos la temperatura de los cuerpos extraños mediante el tacto?—¿A qué es proporcionada la impresión de calor ó frío que la piel experimenta?—¿Qué malos efectos puede producir la temperatura de demasiado alta?—¿Y la muy baja?

7.—En qué partes del cuerpo reside especialísimamente el tacto?—¿Y cómo se prueba que en las manos?—¿Cómo se producirá, sin embargo, una ilusión táctil en las manos?—¿Se puede también producir entre las rodillas y los labios?—¿Cómo se han de colocar unas y otros?—¿Es el consquilleo sensación táctil?

LECCION XVI.

Movimiento.

1.—Es otra importante función de las llamadas de relación. Por ella puede el hombre verificar y sostener una infinidad de *actitudes* ó cambios de relación entre los órganos de su cuerpo: variar por *locomoción* ó progresión y mediante propias fuerzas de lugar en el espacio: y asimismo efectuar

todas las funciones de nutricion, puesto que no hay ninguna que no vaya acompañada de movimiento.

2.—Intervienen en éste diferentes órganos, que se han clasificado en activos, *músculos*, y pasivos, *huesos*, los cuales al ser movidos por la contraccion de los músculos y cambiar las relaciones en que se hallan entre sí, determinan las diversas actitudes y movimientos. Mas téngase presente, que no es tan absolutamente indispensable como pudiera creerse la intervencion de los huesos en todo acto motriz; pues que el músculo que ya conocemos con el nombre de diafragma, contribuye al aumento de la cavidad torácica sin el concurso de los huesos, y tan sólo variando de forma: otro tanto pudiéramos decir de las contracciones del corazon, de las de la vejiga al expeler la orina y de las del intestino recto en el acto de la defecacion.

3.—Clasifícanse los músculos en de la *vida animal*, ó para el movimiento voluntario, y en de la *vida orgánica* ó del movimiento involuntario. La contraccion de los primeros y los movimientos á ella consiguientes dependen por lo comun de la voluntad; mas no así la contraccion de los segundos. Hay músculos, como los del pecho y vientre, que pueden considerarse *mixtos*, puesto que ya verifican sus contracciones á impulsos de la voluntad, ya sin su intervencion y sin que de ello tengamos conciencia, segun acontece en el sueño. Por el oficio que desempeñan, se distinguen los mús-

culos en *flexores*, como los que sirven para doblar ciertas partes del cuerpo; *extensores*, si es su oficio extenderlas; *elevadores*, si las levantan, como los que así lo ejecutan con las mandíbulas; *depresores*, los que las bajan etc: tambien reciben los músculos diferentes nombres segun su forma, sitio y otras circunstancias.

4.—Constan comunmente los músculos de un centro fibroso contráctil y de extremidades muy resistentes ó *tendones*, mediante los cuales se unen á los huesos; si bien esto no es constante. Los de la vida animal reciben sus nervios del sistema cerebro espinal, y se hallan constituidos por haces de *estriados* (rayados al través) de fibras de color rojo: los interiores ó sean los músculos de la vida orgánica, son más bajos de color, compuestos de fibras *lisas*, excepto el corazon, y proceden sus nervios del sistema ganglionar.

5.—Las propiedades esenciales de los músculos, como órganos para el movimiento, son la *contrac-tibilidad* ó facultad de contraerse y la *tonicidad*. Manifiéstase la primera cuando las fibras musculares aproximan sus extremos y disminuyen de longitud, al ser excitadas por la voluntad, ó ya por algun estímulo que obre directamente sobre el mismo músculo, pero mediando siempre el sistema nervioso, causa determinante de todos los movimientos: otras veces se provocan y tienen lugar las contracciones empleando ciertos medios químicos,

mecánicos, y eléctricos; los cuales obran sobre los nervios que se distribuyen en los músculos vivos, y tambien sobre los de un cadáver. áun trascurridas algunas horas desde el fallecimiento del individuo.

6.—A la contracion muscular es consiguiente un consumo extraordinario de materia; pues mientras aquella dura, aumentan considerablemente las secreciones y la temperatura; es doble la cantidad de oxígeno absorvido que en el estado de reposo, y doble tambien la porcion que se forma de ácido carbónico: y dicho queda, que tales resultados, y lo mismo el ejercicio de los órganos secretores, llevan consigo siempre gastos en la economía: he aquí el porqué de la fatiga y languidez que sobreviene despues de un ejercicio muscular continuado ó violento, y la causa tambien de la necesidad que inmediatamente sentimos de reparar las fuerzas gastadas, con los alimentos y el reposo.

7.—Cuando los músculos se contraen, forman sus fibras líneas de zig-zag aproximadamente, y ganan en grueso lo que pierden en longitud: lo cual podrá notarse, observando el abultamiento que se forma en la parte anterior del brazo, cuando doblamos sobre él el antebrazo. La contraccion de los músculos es rápida al principio, y luego disminuye esta celeridad: los de la vida de relacion son más fáciles á la accion de cualquier exci-

tante que los de la vida orgánica; pero también recobran más pronto que éstos su estado normal. Unos y otros se endurecen poco á poco después de la muerte, y pierden al cabo su flexibilidad; continuando por lo ménos doce horas en la rigidez adquirida, la cual concluye en el punto en que comienza la putrefacción del cadáver.

8.—El carácter general de la contracción muscular es la intermitencia, ó lo que es lo mismo: los músculos tienen alternativas de contracción y relajación. Obsérvese, sin embargo, que aún cuando los músculos de un sér vivo estén relajados, es decir no contraídos, se hallan permanentemente en un cierto grado de tensión dependiente del sistema nervioso, á cuya especial tensión se la designa con el nombre de *tonicidad muscular*.

9.—Débese á esta propiedad la regularidad y la medida en el movimiento de las partes que ponen en juego los músculos; pues que la tonicidad de los extensores opone una resistencia graduada á los flexores, y viceversa: así, cuando falta la tonicidad, los músculos flexores producen movimientos desordenados y bruscos, traspasando los límites que se propuso la voluntad. Sin la tonicidad, saldrían involuntariamente de nuestro cuerpo los excrementos y la orina, según se observa en ciertos casos de parálisis.

10.—Los huesos ú órganos pasivos del movimiento se componen principalmente de cal, fósforo

y gelatina: en la niñez sobresale en ellos el elemento gelatinoso; y por eso son más blandos, flexibles y difíciles de romper que en la edad adulta, en la cual predominan las sales calcáreas, que aumentan su fragilidad. Se hallan envueltos los huesos en el periostio (membrana que les dá origen y mantiene su vitalidad), y presentan varias eminencias y cavidades, á propósito las unas para dar insercion á los músculos ó ligamentos, y las segundas para facilitar su articulacion ó union con otros huesos.

11.—Distínguense los huesos por su configuracion en: *gruesos*, como las rótulas, vértebras y los de las muñecas y talones; *delgados*, ya planos, como el esternon, ya aconchados, como los del cráneo, ó ya mixtos, como los omóplatos; y *largos*, ora cilíndricos y huecos, como los de las extremidades, ó bien macizos y comprimidos, como las costillas. Por el oficio que desempeñan, se los denomina *protectores*, como los que forman las cavidades del cráneo y pecho y tubo del espinazo, puesto que protegen la masa encefálica, el corazon y los pulmones y la médula espinal; *sustentadores*, los que dan insercion y apoyo á otros y á los músculos, tales como los del hombro y cadera; y *motores* los que sirven de palancas para el movimiento: por último, atendiendo al modo de su mútua union ó articulacion suelen llamarse huesos de *engranaje de soldadura* y de *ligamento*.

12.—La mútua union de los huesos, ó las *articulaciones*, se pueden reducir á tres grupos: comprende el primero las *sinartrósis* ó suturas, en las cuales las superficies óseas se hallan sólidamente unidas entre sí, como se observa en el cráneo, donde á causa de la íntima trabazon de los huesos, éstos permanecen imóviles: asimilanse al segundo grupo, *diartrósis*, las articulaciones en que las superficies óseas se amoldan de tal manera las unas á las otras, que permiten los más extensos y variados movimientos, de lo cual son ejemplos las extremidades: por último, las articulaciones del tercer grupo ó *anfiartrósis*, participan de los caractéres de los dos grupos anteriores, y de ellas tenemos ejemplos en el talon, muñeca, columna vertebral y pélvis. En estas partes casi no se presentan movimientos; más desempeñan el importante papel de amortiguar la presion y el choque, haciendo que se produzca el efecto del movimiento sobre los tejidos que unen los huesos, ó sea sobre los cartílagos protectores que los cubren en forma de cordones y vendajes, y que se hallan fuertemente adheridos al periostio de las partes inmediatas.

13.—El conjunto de los huesos, unidos entre sí por las articulaciones, se llama *esqueleto*. Para facilitar su estudio y por consiguiente el conocimiento de los huesos que constituyen esa armazon interior del cuerpo humano, conviene tener

presente la division hecha de él en *cabeza, tronco* y *extremidades* ó miembros.

14.—Subdivídese la cabeza en *cráneo* y *cara*. Forman el cráneo: el hueso *frontal*, colocado en la parte anterior; el *occipital*, en la posterior; los *dos parietales*, en la superior central; los *dos temporales*, correspondientes al oído; el *etmóides*, situado verticalmente en la parte anterior, y el *esfenóides*, en la central de la base: compónese la cara, de la *mandíbula* inferior ó quijada; de los dos huesos *nasales* ó de la nariz, entre los cuales se interpone el *vómer*; de dos *lagrimales*, correspondientes á las órbitas de los ojos; de dos *pómulos*, que dan lugar á las mejillas; de dos *maxilares*, de cuya union resulta la mandíbula superior; de dos *palatinos*, para formar la bóveda del paladar; y de dos *conchas*, que adheridas á los palatinos, protegen la faringe.

15.—Consta el tronco del *esternon* ó tabla del pecho, que es un tubo plano, y además de la *columna vertebral* ó espinazo y las *costillas*: son éstas 24 en número, unidas por la parte posterior á la columna vertebral en la region de la espalda, y por la parte anterior se unen catorce de ellas (las llamadas *verdaderas*) al esternon, las ocho *falsas* al último par de las verdaderas mediante prolongaciones ternillosas; y los cartílagos de las dos *fluctuantes* quedan entre la masa carnosa: la columna vertebral ó espinazo, se compone de 33 vértebras

ó huesos provistos de tres *apófisis* ó apéndices salientes, y corresponden á la *region cervical* ó del cuello, siete; doce á la *dorsal* ó espalda; cinco á la *lumbar* ó de los lomos; cinco unidas íntimamente forman el *hueso sacro*: y cuatro, constituyen el *cóccis*.

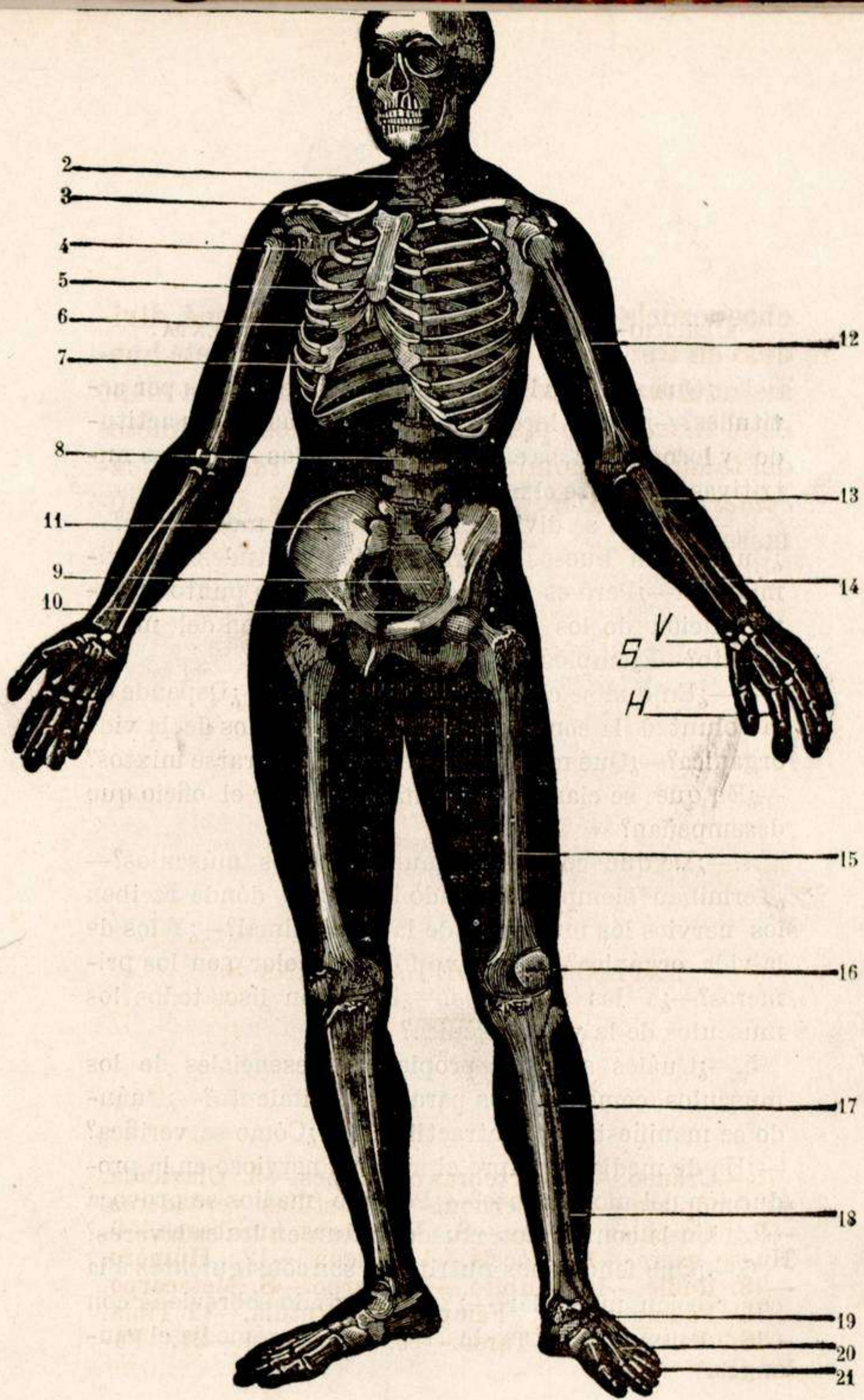
16.—Distínguense las extremidades en superiores ó *torácicas* é inferiores ó *abdominales*. Las primeras se subdividen en *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*: el hombro se forma de la *clavícula* en la parte anterior, y del *omóplato* ó paletilla en la posterior; el brazo tiene un sólo hueso, que es el *húmero*; el antebrazo se forma de dos, denominados *cúbito* el de la parte interna, y *radio* el de la externa; la mano presenta ocho huesos en la muñeca ó *carpo* (*escafóides*, *semilunar piramidal* y *pisiforme* en primera línea, y *trapecio*, *trapezoides*, *grande* y *ganchoso* en segunda línea), cinco en el *metacarpo* ó palma de la mano, y tres llamados *falanges* en cada *dedo*, esceptuando el pulgar que sólo tiene dos.

17.—Las extremidades abdominales se subdividen también en cuatro partes, á saber: *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pié*. Fórmase la cadena del hueso *íleon* ó innominado, que con su semejante y el *sacro*, forma la *pélvis* ó cavidad isquiaca: el muslo tiene un sólo hueso, el *fémur*: la pierna se compone de la *tibia* ó canilla en la parte interna, y del *peroné* en la externa, además de la *rótula* ó

choquezuela en la rodilla: finalmente, el pié, dividido en tres partes como la mano, tiene siete huesos en el *tarso* ó *talon*, é igual número que la mano en el *metatarso* ó planta y en los dedos. Los huesos del talon se denominan: *astrágalo*, *calcáneo*, *cubóides*, *escafóides* y *cuñas*, las cuales son en número de tres.

EXPLICACION DE LA LÁMINA 8.^a

1.—Cráneo.—2. Vértebras cervicales.—3. Clavicula.
 4. Omóplato.—5. Esternon.—6. Costillas verdaderas.
 —7. Costillas falsas.—8. Vértebras lumbaras.—9.
 Hueso sacro.—10. Cóccis.—11. Ileon.—12. Húmero.
 —13. Radio.—14. Cúbito.—V. Carpo.—S. Metacarpo.
 —H. Falanges.—15. Fémur.—16. Rotula.—17 Tibia.
 —18. Peroné.—19. Tarso.—20. Metatarso.—21. Fa-
 langes.



EJERCICIO—PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMASEXTA.

1. —¿Qué es el movimiento?—¿Qué entendemos por actitudes?—¿Y por locomoción?—¿Además de las actitudes y locomoción, se efectúan también las funciones nutritivas mediante el movimiento?

2.—¿En qué se dividen los órganos del movimiento?—¿Cuándo los huesos determinan las actitudes y movimientos?—¿Pero es indispensable de todo punto la intervención de los huesos en la producción del movimiento?—Ejemplos.

3.—¿En qué se clasifican los músculos?—¿Depende de la voluntad la contracción de los músculos de la vida orgánica?—¿Qué músculos pueden considerarse mixtos?—¿En qué se clasifican los músculos por el oficio que desempeñan?

4.—¿De qué constan comunmente los músculos?—¿Terminan siempre en tendones?—¿De dónde reciben los nervios los músculos de la vida animal?—¿Y los de la vida orgánica?—¿De qué forma y color son los primeros?—¿Y los segundos?—¿Pero son lisos todos los músculos de la vida orgánica?

5.—¿Cuáles son las propiedades esenciales de los músculos, como órganos para el movimiento?—¿Cuándo se manifiesta la contractilidad?—¿Cómo se verifica?—¿Ha de mediar siempre el sistema nervioso en la producción del movimiento?—¿Por qué medios se provoca también la contracción muscular aún en los cadáveres?

6.—¿Qué fenómenos nutritivos son consiguientes á la contracción muscular?—¿Y qué estado sobreviene con ese consumo de materiales?—¿Cómo se remedia el cansancio?

7.—¿Qué forma toman las fibras cuando los músculos se contraen?—¿Cómo se comprueba fácilmente el abultamiento del músculo al contraerse?—¿Es igual la celeridad de la contracción en todos sus momentos?—¿Qué músculos son más sensibles á la acción de cualquier excitante, los de la vida orgánica ó los de la de relación?—¿Cuáles recobran ántes su estado normal?—¿Se ponen rígidos unos y otros despues de la muerte?—¿Cuántas horas dura esa rigidez?—¿Y cuándo cesa ésta?

8.—¿Cuál es el carácter general de la contracción muscular?—¿Pero se hallan permanentemente los músculos en un cierto grado de tensión dependiente del sistema nervioso?—¿Y cómo se llama esa especie de tensión permanente?

9.—¿Qué se debe á la tonicidad?—¿Cómo obra la de los músculos extensores?—¿Qué sucede cuando falta la tonicidad en los músculos flexores?—¿Saldrian involuntariamente de nuestro cuerpo la orina y los excrementos en cuanto faltara la tonicidad?

10.—¿De qué se componen principalmente los huesos?—¿Qué elemento sobresale en la niñez?—¿Y en la vejez?—¿Y qué cualidad presta al hueso el elemento dominante?—¿En qué están envueltos los huesos?—¿Y qué es el periostio?—¿Para qué sirven las eminencias que presentan los huesos?—¿Y las cavidades?

11.—¿En qué se distinguen los huesos por su configuración?—¿Y por el oficio que desempeñan?—¿Y segun su mútua union ó articulacion?

12.—¿A cuántos grupos se pueden reducir las articulaciones?—¿Cómo se hallan unidos los huesos en las sinartrósis ó suturas, como el cráneo?—¿Tienen movi-

miento en éstas?—¿Qué articulaciones se asimilan al segundo grupo ó diartrosis, como las extremidades?—¿Y permiten el movimiento estas articulaciones?—¿De qué caracteres participan las anfiartrosis, como el talon, muñecas, espinazo y pélvis?—¿Qué importante papel desempeñan estas partes?

13.—¿Cómo se llama el conjunto de los huesos?—¿En qué partes se divide esta armazón interior del cuerpo?

14.—¿En qué se subdivide la cabeza?—¿Qué huesos forman el cráneo?—¿Cuáles componen la cara?

15.—¿De qué se compone el tronco?—¿Cuántas son las costillas?—¿En qué se dividen?—¿De cuántas vértebras se compone el espinazo?—¿Cuántas corresponden á cada una de las regiones, cervical, dorsal, lumbar, sacra y cóccis?

16.—¿En qué se dividen las extremidades?—¿En cuántas partes se dividen las torácicas?—¿Qué huesos forman el hombro?—¿Cuántos tiene el brazo?—¿Y el antebrazo?—¿Cuántas partes se distinguen en la mano?—¿Qué huesos hay en el carpo ó muñeca?—¿Y en el metacarpo ó palma?—¿Y en los dedos?

17.—¿En qué partes se subdividen las extremidades abdominales?—¿Qué huesos forman la cadera?—¿Cuántos tiene el muslo?—¿Y la pierna?—¿En qué partes se divide el pié?—¿Cuántos huesos tiene el tarso ó talon?—¿Cómo se llaman?—¿Cuántos tiene el metatarso ó planta del pié?—¿Y los dedos?

LECCION XVII.

Fu n c i o n m o t r i z.

1.—Verifícanse los movimientos, ya intervin- gan ó no los huesos, por la contraccion muscular, determinada siempre por los nervios, en los cuales se establece una corriente centrífuga, es decir en sentido inverso que para los actos sensitivos. Con efecto: si aproximamos demasiado la mano á un foco calorífico, bien pronto la retiramos para no sufrir una quemadura, ¿Y cómo sucede todo esto? La impresion de temperatura producida por el fuego en la superficie de la mano, camina por los nervios hasta los centros nerviosos, en los cua- les termina la corriente centripeta y es recibida la impresion; mas en seguida reacciona el centro ner- vioso sobre los nervios, y éstos sobre los músculos, los cuales (al contraerse, cediendo á la excitacion motriz) realizan el movimiento de la mano, apar- tándola del fuego.

2.—Tan indispensable es la mediacion de los nervios en la funcion motriz, que sin ellos seria impotente nuestra voluntad para efectuar el movimiento, puesto que la faltarian los conductores de sus determinaciones. Así, si en el caso de que se habla en el párrafo anterior, se cortan los nervios motores de la mano, llegaria ésta á sentir el dolor

de la quemadura; pero no podría sustraerse á la acción del fuego, á ménos que de él alejásemos todo el cuerpo. Aun los movimientos mismos inherentes á las funciones de la vida orgánica se hallan regidos por los centros nerviosos: y por consiguiente, cuando las corrientes que parten de éstos son interrumpidas, sobreviene la parálisis muscular. Veamos si no, lo que ocurre al excitar el alimento la mucosa intestinal: la impresión sensitiva que se produce es transmitida por los nervios hasta los centros, desde los cuales parte una excitación motriz que es conducida por otros nervios á los músculos intestinales, y así éstos verifican entonces los movimientos necesarios.

3.—Para completar la noción general del movimiento, digamos algunas palabras acerca de las principales actitudes ó posturas que le es dado adoptar al hombre, sin mudar de sitio en el espacio, y también sobre los movimientos de progresión, por virtud de los cuales se traslada de uno á otro lugar. Tanto en las actitudes como en los movimientos progresivos es de todo punto necesario hallar y mantener el equilibrio, lo cual se consigue haciendo que la vertical tirada por el centro de gravedad del cuerpo, caiga dentro de la base de sustentación: sucede esto, ya espontáneamente ó sin la intervención de la voluntad y obedeciendo tan solo nuestro cuerpo á la acción de la gravedad, como cuando estamos echados, ya mediante

el esfuerzo muscular voluntario, como se hace preciso en algunas posturas difíciles sobre un pié ó una mano. Si el centro de gravedad sale de la base de sustentacion, falta el equilibrio y resulta la caída del cuerpo.

4.—Las actitudes que hemos de examinar ligeramente son: la *vertical*, que tambien se llama *estacion*, ya sobre los dos piés, ya sobre uno sólo; ora sobre las puntas de ambos, ó ya sobre las rodillas; la actitud de estar *sentado*, y la *horizontal* ó de estar echado. Ningun esfuerzo voluntario requiere la estacion vertical sobre ámbos piés para el sosten de equilibrio, sin que esto quiera decir que las potencias musculares permanecen inactivas; pues que obran en distintas direcciones y se contrabalancean recíprocamente. Si los piés se hallan muy juntos, la inclinacion del cuerpo en cualquiera direccion es más limitada que cuando se hallan extendidos, porque en este caso es mayor la base de sustentacion, y más fácil, por tanto, el sostenimiento del equilibrio ó el conseguir que no salga de aquella el centro de gravedad. Hé ahí por qué inclinamos el cuerpo hácia adelante al subir una cuesta ó para mantener un peso á la espalda; y por qué hácia atrás, si la bajamos ó hemos de llevar el peso adicional en la parte anterior: y por qué tambien cuando el peso va en una mano, nos inclinamos del lado opuesto; equilibrando así con el peso de nuestro cuerpo el del extraño, que pug-

na por trasladar hácia su lado el centro de gravedad.

5.—La estacion sobre un pié es insostenible por mucho tiempo, y determina muy luego temblores y una fatiga insoportable; porque exige esfuerzos musculares muy enérgicos, para mantener el centro de gravedad en la perpendicular que pasa por la base de sustentacion, á causa de hallarse ésta muy reducida; otro tanto ocurre en la estacion sobre las puntas de ambos piés, pues es tan violenta y fatigosa la contraccion de los músculos de las pantorrillas, que no puede prolongarse sino algunos momentos. Mas fácil es mantenerse de rodillas; aunque no deja de ser tambien incómoda dicha actitud y hasta dolorosa, á causa de que en la pequeña superficie que ofrecen las rodillas, descansa todo el peso del cuerpo. No acontece lo mismo cuando estamos sentados; pues entónces es bastante ancha la base de sustentacion y nada violento sostener el equilibrio, por hallarse muy bajo el centro de gravedad del cuerpo; el esfuerzo se concentra en los músculos que se oponen á la flexion de la pélvis sobre los muslos. Por último, la actitud horizontal es la más descansada, porque durante ella es nula la accion muscular, el peso del cuerpo se reparte en una superficie muy extensa, y la presion que algunas partes ejercen sobre otras es inapreciable ó débil por todo extremo.

6.—Los movimientos de progresion ó locomocion

*

se verifican de varios modos que se denominan: *marcha, salto, carrera, trepa* ó accion de trepar y *natacion*. Considéranse en la *marcha* y restantes movimientos de progresion dos partes del cuerpo: una que es llevada, y ésta es el tronco; y otra que le sostiene y comunica el movimiento, de lo cual se encargan los miembros inferiores. Cada doble paso del hombre en la *marcha* puede descomponerse en varios tiempos: en el primero, descansa el cuerpo sobre las piernas, suponiendo el pié izquierdo colocado hácia adelante y el derecho hácia atrás: en el segundo, no se apoya el cuerpo más que en el miembro izquierdo, miéntras que el derecho, suspendido en el aire, se dirige hácia adelante: en el tercero, se apoya otra vez el cuerpo sobre los dos miembros: en el cuarto, sostiene el miembro derecho (que toca en el suelo) por sí solo el cuerpo, en tanto que el izquierdo se dirige hácia adelante, para colocar el cuerpo en la misma posicion que tenia en el primer tiempo; y así continuando. La velocidad de la *marcha* depende de la rapidez con que se verifique la contraccion de los músculos voluntarios, y se halla en razon directa de la longitud del paso, é inversa de la duracion del mismo.

7.—Por el salto, es el cuerpo lanzado al aire, ya verticalmente, ya hácia adelante, ya hácia atras, ya de costado etc. En todo caso, se dobla con fuerza el cuerpo en todas sus articulaciones, y al extender súbitamente y á la vez los dos miembros

inferiores, abandonan la tierra, y con ellos el cuerpo. Cuando se da el salto para salvar un espacio dado, un arroyo por ejemplo, no se hallan los piés en una misma línea al dejar de apoyarse en el suelo; y al impulso del miembro colocado detras es á lo que principalmente se debe la elevacion del cuerpo. La carrera no es sino una marcha precipitada alternada con saltos, durante los cuales se separa el cuerpo enteramente de la tierra.

8.—En la trepa ó accion de trepar, los miembros superiores toman parte en la progresion, y á veces tanto ó más que los inferiores, como sucede en los movimientos que verifican los animales. Cuando la trepa es por un plano inclinado, se agarra el hombre á las asperezas del terreno, mediante la contraccion de los músculos del antebrazo; y contrayendo luego los de los brazos, pecho y espalda, procura elevar la parte inferior del cuerpo á la altura de las manos; ayudado por las extremidades abdominales, que encojidas de antemano y fijas en el suelo por las falanges, favorecen al extenderse la ascension del cuerpo. En la trepa por un árbol, se agarra el hombre á las ramas ó rodea el tronco con los brazos, y eleva hasta ellos el cuerpo, por la contraccion de los músculos de la espalda: hecho lo cual, rodea el tronco con los muslos y piernas, y así da un punto de apoyo y descanso al cuerpo y á la vez facilidad y

desahogo á las manos y brazos, para que se fijen más arriba y continuen la acción de trepar.

9.—La natación es parecida al salto, con la diferencia de que se pierde una parte de la fuerza de impulsión, á causa de que el agua no ofrece á los miembros tan firme apoyo como la tierra. Conviene estudiar en la natación los movimientos necesarios para mantener el cuerpo á flote y los que hay que verificar si ha de tener lugar la progresión sobre el líquido. En cuanto á lo primero, fácilmente se comprenderá que no habrémos menester de grandes esfuerzos para flotar, si se tiene en cuenta que difiere muy poco el peso específico del agua del de nuestro cuerpo, algo mayor que el de ella en el momento de la aspiración sobre todo, y menor durante la espiración del aire. Por consiguiente, si es cierto que para sobrenadar y no irse á fondo al tiempo de la espiración, necesita el hombre agitar el líquido con las manos por un ligero movimiento lateral y de arriba á abajo, podrá yacer inmóvil sin peligro de sumergirse en lo que dure la inspiración. Con respecto á la verdadera natación ó progresión en el agua boca abajo, que es la posición más común, hay que tener presente para verificarla: que el cuerpo se halle más ó ménos extendido horizontalmente en las capas superiores del líquido; que se contraigan los miembros inferiores hasta el punto en que casi tropiecen los talones con las nalgas; y que han de

juntarse las manos por sus caras palmares, delante del pecho y con los dedos dirigidos hácia adelante, En tal actitud, se extienden rápidamente los cuatro miembros; y apoyándose los inferiores con la planta de los piés en el agua, impulsan el cuerpo hácia adelante, favorecidos por las manos que separan el líquido á uno y otro lado, á manera de remos: al movimiento de extension sucede el de contraccion; pero con cierta lentitud, para no hendir el agua en direccion opuesta y neutralizar el efecto producido; y al describir las manos (al separarse una de otra) como un semicírculo, comprimen el agua hácia abajo y afuera: así continúan el impulso comunicado por las piernas, y mantienen el cuerpo á flote miéntras dura la espiracion.

ELERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA SÉPTIMA.

1.—¿Cómo se verifican los movimientos?—¿En qué sentido se establece la corriente nerviosa para el movimiento?—Ejemplo que compruebe esas corrientes centripetas y centrifugas.

2.—¿Puede verificarse la funcion motriz por sola la voluntad ó sin la mediacion de los nervios?—Ejemplo.—¿Se hallan tambien regidos por los nervios los movimientos de la vida orgánica?—¿Qué sucede cuando se interrumpen las corrientes que parten de los centros nerviosos?—Y qué cuando excita el alimento la mucosa intestinal?

3.—¿Qué condicion se necesita para que puedan tener

lugar las actitudes y los movimientos progresivos?—¿Y cómo se halla y mantiene el equilibrio?—¿Interviene la voluntad en ello cuando estamos echados?—¿En qué actitudes se hace necesario el esfuerzo muscular voluntario?—¿Qué sucede cuando el centro de gravedad sale fuera de la base de sustentacion?

4.—¿Exige esfuerzo muscular voluntario la actitud vertical ó estacion sobre ambos piés?—¿Pero permanecen inactivas las potencias musculares?—¿Cuándo se sostiene mejor el equilibrio, con los piés juntos, ó separados?—¿Por qué inclinamos el cuerpo hácia delante para subir una cuesta ó mantener un peso á la espalda?—¿Y por qué hácia atras cuando va al pecho el peso ó bajamos la cuesta?—¿Cómo se hace que el centro de gravedad caiga dentro de la base de sustentacion cuando llevamos la carga á un lado?—¿Y qué conseguimos al inclinarnos del lado contrario?

5.—¿Por qué es fatigosa é insostenible la estacion sobre un pié?—¿Y la que se verifica sobre las puntas de los piés?—¿Por qué estambien incómoda la estacion sobre las rodillas?—¿Acontece lo mismo cuando estamos sentados?—¿Dónde se concentra el esfuerzo al mantener esta actitud?—¿Cuál es la actitud más descansada?—¿Y por qué la horizontal?

6.—¿Cuáles son los movimientos de progresion ó locomocion?—¿Cuál es la parte del cuerpo llevada en la progresion?—¿Y cuál sostiene al tronco y le comunica el movimiento?—¿En cuánto tiempos se puede descomponer un doble paso del hombre cuando marcha?—¿Qué sucede en el primer tiempo, suponiendo el pié izquierdo colocado hácia adelante y hácia atras el derecho?—¿Qué sucede en el segundo tiempo?—¿Y en el tercero?—Y en

el cuarto?—¿De qué depende la velocidad de la marcha?
—¿En qué relacion está la velocidad con el paso y la duracion del mismo?

7.—¿Qué sucede en el salto?—¿Cómo se verifica el salto?—¿A qué se debe la elevacion del cuerpo cuando saltamos un arroyo?—¿Qué es la carrera?

8.—¿Toman parte en la trepa los miembros superiores?
—¿Al trepar por un plano inclinado, mediante qué nos agarramos á las asperezas del terreno?—¿Y qué sucede al contraer los músculos de los brazos, pecho y espalda?
—¿Favorecen la ascension del cuerpo las extremidades abdominales, encojidas de antemano y fijas en el suelo por las falanges?—¿Cómo se verifica la trepa por un árbol?—¿Qué músculos se contraen para que llegue el cuerpo hasta las manos?—¿Para qué sirven los muslos y piernas?

9.—¿En qué se diferencia la natacion del salto?—¿Qué necesitamos hacer para mantener el cuerpo á flote?—¿Cuándo se consigue esto mejor, al tiempo de la inspiracion ó de la espiracion del aire?—¿Qué se tendrá presente para verificar la progresion sobre el agua?—¿Qué funcion desempeñan los piés?—¿Y las manos?—¿Por qué la segunda y sucesivas contracciones se deben ejecutar con cierta lentitud?—¿Qué efecto producen las manos cuando, al separarse una de otra, describen un semicírculo?—¿Y qué resulta de esta compresion del agua hácia abajo y afuera?

LECCION XVIII.

Voz y palabra.

1.—Entendemos por *sonido* el resultado de las vibraciones que se producen en los cuerpos á consecuencia de un choque ó de un rozamiento. Al salir el aire de nuestros pulmones, se roza con la laringe convenientemente preparada, y la hace vibrar, produciéndose un cierto sonido, que es el que se designa con la denominacion de *voz humana*: la *palabra* consiste en una articulacion de sonidos, ó sea en modificaciones de la voz por el *tubo vocal*, compuesto de la laringe, la faringe, la boca, el velo del paladar, las fosas nasales, la lengua, los dientes, los carrillos y los lábios.

2.—Consta, pues, el aparato de la voz humana: de los *pulmones*, que desempeñan el papel de fue-
lles; de la *laringe*, en la cual resuena el aire espirado, haciendo vibrar ciertas partes de ella; y del *tubo vocal*, auxiliar poderoso de la laringe, sin el que no se podria formar la palabra. La laringe es un tubo corto, unido á la tráquea en el punto que se llama nuez ó bocado de Adam: compónese de los cartílagos *tiróides*, *cricóides* y dos *aritenóides*, á los cuales se adhieren las *cuerdas vocales* (dos superiores y dos inferiores), que son unos hacillos fibrosos, recubiertos por la membrana mucosa que tapiza el interior de la laringe: el espa-

cio que média entre las cuerdas vocales superiores é inferiores en cada lado, se denomina *ventriculo de la laringe*; y *epiglótis*, la membrana que cierra la glótis ó sea la abertura superior de la laringe, circunscrita por el borde libre de las cuerdas vocales inferiores. Alrededor de los cartílagos dichos y en las inmediaciones de la laringe hay una porcion de músculos, destinados ya á aumentar y disminuir la abertura de la glótis, ya á modificar el grado de tension de las cuerdas vocales, y ya tambien al ascenso y descenso de la totalidad de la laringe. Debemos advertir que las cuerdas vocales superiores no tienen importancia alguna para la produccion de la voz.

3.—A fin de obviar en lo posible el conocimiento de las funciones de los órganos del aparato vocal para la produccion de la voz humana, anticiparemos algunas nociones sobre el sonido y sobre los instrumentos músicos, así de cuerda como de viento, por la analogía que tienen con el aparato vocal.

En el sonido hay que considerar la *intensidad*, el *tono* y el *timbre*. La intensidad ó la fuerza del sonido depende de la extension de las vibraciones; por virtud de lo cual puede ser el sonido fuerte ó débil, fortísimo, etc.: el tono, del número de vibraciones que se suceden en un tiempo dado; y de ahí la diversidad de calificaciones de *grave*, *alto*, *agudo* etc., que al tono se aplican: por último, el

timbre depende de la naturaleza y condiciones del cuerpo que vibra, pues no lo verifican de igual manera el violin, la flauta, el piano, etc., ni las partes elásticas del aparato vocal en cada hombre. Se dice que dos sonidos están en *unison* cuando son producidos por un número igual de vibraciones por segundo de tiempo: la *escala musical* se forma de una série de sonidos que aumentan y disminuyen de gravedad en intervalos perceptibles por el oído. El límite de los sonidos graves con relación á la audición es de 32 vibraciones por segundo, y el de los agudos de 70.000; es decir, que cuando el número de vibraciones de un cuerpo en cada segundo no excede de 32, no percibimos distintamente el sonido y sí un ruido confuso; y pasando de 70.000, sería imposible que distinguiésemos otro sonido más agudo que se produjera á continuación.

4.—En los llamados instrumentos de cuerda, se producen los sonidos haciendo vibrar cuerdas tensas y elásticas, fijas por sus dos extremos á cuerpos sonoros, como el violin ó la guitarra por ejemplo; puesto que si se fijasen á un madero ó una pared, no se producirían sino muy débiles sonidos: las vibraciones se determinan rozando las cuerdas con un arco frotado con colofonia, ó separándolas de su posición por medio de los dedos. La intensidad del sonido producido depende de la extensión de la oscilación que verifique la cuerda; y el tono,

del número de vibraciones que se sucedan en cada segundo, cuyo número depende á su vez del grueso de la cuerda, de su longitud, de su tension y de su densidad ó espesor. Así, cuanto más separémos la cuerda de su posición de equilibrio, más fuerte será el sonido; y cuanto más corta sea ó más delgada, ó más tensa se halle, los sonidos serán más agudos; é inversamente.

En los instrumentos de viento se producen los sonidos mediante una corriente de aire, que por una abertura se dirige á los tubos de que se componen los instrumentos de esta clase. El tono depende de la longitud de las masas de aire que se ponen en movimiento, y de la fuerza con que se las introduce en el instrumento: tambien influyen en el tono ó número de vibraciones la magnitud de la embocadura del instrumento y las dimensiones del tubo.

5.—Aplicando ahora las nociones precedentes á la voz humana, y teniendo presente lo que se dijo al comienzo sobre la producción de la misma, notaremos: que, pues se produce por la vibración de las cuerdas vocales inferiores al rozar con ellas la masa de aire comprendida en el tubo que media desde los pulmones hasta la glótis ó borde libre de dichas cuerdas, cuanto mayor sea la tension y menor la extension de éstas, más elevado será el tono de voz, lo mismo que cuando es violenta la corriente de aire; mas si la espiracion se hace lenta-

mente, ó las cuerdas se hallan poco tensas y más alargadas, y consiguientemente es grande la abertura de la glótis, baja el tono; y hasta llega á extinguirse el sonido, cuando la abertura es tal, que el aire sale libremente por ella sin rozarse con las cuerdas sino muy débilmente.

6.—Los ventrículos laríngeos están destinados (y también las cavidades todas que atraviesa el sonido) á reforzar la voz y modificar el timbre, como podremos observar produciendo un sonido con la boca abierta, y cerrándola de pronto, pero sosteniendo la voz: el aire escapará entónces por las fosas nasales, y el sonido se modificará instantánea y profundamente. Mas las alteraciones que experimenta el sonido primeramente formado, al atravesar el tubo vocal, no son ciertamente las causas únicas que determinan los diversos timbres de la voz; pues de la conformacion individual de la laringe y de las demás partes que vibran con ella, y asimismo de las modificaciones y cambios que la una y las otras sufren por razon de la edad y de los movimientos verificados á voluntad (mediante los músculos de la laringe) depende igualmente así el tono característico de cada voz, como que pueda un individuo producir timbres diversos, y hasta copiar con exactitud la voz de otra persona.

7.—La organizacion especial de la laringe dá lugar á que cada cual posea cierto número de notas relacionadas con ese órgano: de ahí las voces de

bajo, barítono ó tenor propias del hombre; y las de *alto, contralto, soprano ó mezzosoprano*, que observamos en la mujer: y de ahí también que podamos distinguir con facilidad la voz del niño de la de la mujer y la del adulto, puesto que la longitud de las cuerdas vocales no es la misma en todos ellos: la voz del niño se produce en una laringe de cuerdas muy pequeñas; y las de la mujer y el tenor son laringes ménos desarrolladas que las de los barítonos y bajos.

8.—De las diversas modificaciones que podemos hacer experimentar al timbre, resultan la voz *clara* y la *velada*, la *nasal* y el *gangueo*. En la *clara*, sale el sonido al exterior sin hallar obstáculo alguno en el tubo vocal, mientras que en la *velada* resuena algo en las partes de encima de la laringe, á causa de que el aire encuentra algun impedimento en los orificios de salida: la *nasal* consiste en que el aire resuena en las fosas nasales, ya porque se tapan exteriormente, ó ya porque en la parte interior de las mismas se haya fijado algun obstáculo: el *gangueo* es también determinado por la resonancia de la voz en las fosas nasales, á causa de la exageracion en los movimientos de la base de la lengua, que hacen que se aplique dicha base contra el velo del paladar.

9.—El lenguaje es una facultad importantísima, pues que mediante ella comunicamos con nosotros mismos y con nuestros semejantes los estados de

nuestro espíritu; de los cuales son signos representativos ciertos movimientos de las manos, de los ojos, de la cara, del cuerpo todo, ó del aparato vocal: y de ahí la distincion que comunmente se hace del lenguaje en *mímico* y hablado ó *fonético*.

El elemento constitutivo del último es la palabra ó voz articulada inteligentemente, y conforme á nuestra voluntad. Bien podremos prescindir del sonido para hablar de algun modo; pero lo que es inconcebible es que nadie hable sin el poder de regir los movimientos del tubo vocal con su inteligencia y voluntad: los idiotas y cretinos ó rematadamente embrutecidos no producen generalmente sino gritos inarticulados, no obstante que los sonidos de su laringe pasan por el tubo vocal; mas el hombre inteligente y de libre voluntad, aún puede hablar en *voz baja*; en cuyo caso no se sirve de la laringe, puesto que las palabras no se forman entónces de sonidos, sino modificando en el tubo vocal la masa de aire procedente de los pulmones ó la porcion del aire exterior que acumula en la boca mediante los carrillos y la lengua, los dientes y los labios.

10.—Pero entrando de lleno en nuestro principal asunto, que es el análisis de la palabra *sonora*, toda vez que, no la modificacion de las corrientes de aire por el tubo vocal, y sí la articulacion de los sonidos es el verdadero y natural elemento del lenguaje fonético, asentaremos: que la pala-

bra es el resultado de la combinacion de los sonidos laríngeos con posiciones especiales del tubo vocal; que esos sonidos se componen de *vocales*, ya solas, ó ya modificadas en su produccion por otros sonidos á ellas anejos, las *consonantes*: que la produccion de las vocales depende de las formas que al pasar por él el sonido adopta el tubo vocal, que luego permanece inmóvil; en tanto que la pronunciacion de las consonantes exige inexcusablemente el movimiento de ciertas partes del tubo, como la garganta, dientes, labios, etc.; por lo cual toman el nombre de consonantes *guturales*, *dentales*, *labiales*, etc.; y que mediante la combinacion de las vocales ó sonidos fundamentales con las consonantes anejas, se forman las *silabas*, y por la union de éstas las palabras, aunque tambien pueden constituir las cualquiera de los elementos anteriores aislados.

11.—La *ventriloquia* es una aptitud especial de ciertas personas, para hablar en alta voz con la boca cerrada ó inmóvil, si está abierta, é imprimir tal timbre á la voz, que aparezca producida en un punto más lejano que el en que se halla el ventrílocuo. Depende eso de la facilidad adquirida por un continuado ejercicio, de producir un cierto número de articulaciones en lo que dura la inspiracion del aire, y más principalmente de graduar de cierta manera la salida del aire espirado, á fin de comunicar á la voz un sonido como ahogado.

La *tartamudez* ó dificultad para pronunciar algunas consonantes tiene su origen en los nervios que animan los músculos de la lengua: y de ahí, que seccionando éstos, no se puede curar la tartamudez, y sí determinar la parálisis de algunas porciones de la lengua.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA OCTAVA.

1.—¿Qué entendemos por sonido?—¿Cómo se produce el sonido particular llamado voz humana?—¿En qué consiste la palabra?—¿De qué se compone el tubo vocal?

2.—¿De qué consta el aparato de la voz humana?—¿Qué papel desempeñan los pulmones?—¿Para qué sirve la laringe?—¿Y el tubo vocal?—¿Qué es la laringe, y de qué se compone?—¿Qué son las cuerdas vocales?—¿Cómo se llaman los espacios que median entre las cuerdas vocales superiores é inferiores en cada lado?—¿Qué es la epiglótis?—¿A qué están destinados los músculos que hay en las inmediaciones de la laringe y los que hay alrededor de los cartílagos que la forman?—¿Tienen importancia las cuerdas vocales superiores para la producción de la voz?

3.—¿Qué debemos considerar en el sonido?—¿De qué depende la intensidad del sonido?—¿Qué nombres recibe según el grado de fuerza ó intensidad?—¿De qué depende el tono?—Ejemplo de tonos.—¿De qué depende el timbre?—¿Cuándo se dice que dos sonidos están en unison?—¿De qué se forma la escala musical?—¿Cuál es

el límite de los sonidos graves con relacion á la audicion?—¿Y el de los agudos?

4.—¿Cómo se producen los sonidos en los instrumentos de cuerda?—¿Cómo se determinan las vibraciones?—¿De qué depende la intensidad del sonido en estos instrumentos?—¿Y el tono?

¿Cómo se produce el sonido en los instrumentos de viento?—¿De qué depende en ellos el tono?

5.—¿Cuándo será más elevado el tono de la voz humana?—¿Y cuando más bajo?—¿Cuándo se extingue enteramente el sonido?

6.—¿A qué están destinados los ventrículos laríngeos y las cavidades todas que atraviesa el sonido?—¿Mas es eso la única causa determinante de los diversos timbres de voz?—¿Influyen en ello la conformacion individual de la laringe, la de las partes que vibran con ella, la edad y los movimientos voluntarios que se verifican mediante los músculos de la laringe?

7.—¿De qué depende que cada cual posee cierto número de notas, y por consiguiente las voces de bajo, barítono y tenor en el hombre, y las de alto, contralto, soprano, ó mezzosoprano que observamos en la mujer?—¿Por qué la voz de ésta es distinta de la del hombre y del niño?—¿Están igualmente desarrolladas las laringes de la mujer y del tenor que las de los barítonos y bajos?

8.—¿De qué resultan las voces clara, velada, nasal y el gangueo?—¿Cómo sale el sonido al exterior en la voz clara?—¿Y en la velada?—¿En qué consiste la voz nasal?—¿Y el gangueo?

9.—¿Qué es el lenguaje?—¿Cuáles son los signos del lenguaje?—¿En qué se divide el lenguaje?—¿Cuál es el

elemento constitutivo del lenguaje fonético?—¿Es indispensable el sonido para hablar de algun modo?—¿Pero se puede hablar sin regir los movimientos del tubo vocal y los del cuerpo con la inteligencia y la voluntad?—¿Qué les sucede á los idiotas y cretinos?—¿Nos servimos de la laringe para hablar en voz baja?—¿Pues cómo se forman en este caso las palabras?

10.—¿De qué resulta la palabra sonora?—¿De qué se componen los sonidos laríngeos?—¿De qué depende la produccion de las vocales?—¿Qué exige la pronunciacion de las consonantes?—¿Cómo se forman las silabas?—¿Y las palabras?

11.—¿Qué es la ventriloquia?—¿De qué depende?—¿Dónde tiene su origen la tartamudez?—¿Y qué es la tartamudez?—¿Se remedia cortando algunos músculos de la lengua?

LECCION XIX.

Funciones de la reproduccion.

1.—La reproduccion tiene por objeto, como ya se dijo, la conservacion y perpetuidad de la especie. Comprende la *ovulacion*, la *fecundacion*, la *gestacion* y la *lactancia*.

2.—Por la primera de dichas funciones tiene lugar la formacion del *óvulo*, en el cual se hallan los gérmenes de un nuevo sér: sus órganos son los *ovarios*, especie de glándulas tubulares que producen las vesículas denominadas de *Graaf*, las

cuales encierran en su interior un cuerpecillo, el óvulo. Hállanse los ovarios situados en el fondo del *útero ó matriz* ó claustro materno; y cuando las vesículas llegan á su completo desarrollo, se rompen y sale de ellas el óvulo, que es conducido por las *trompas* á otros puntos más exteriores del aparato genital de la madre. Mas el óvulo no contiene los elementos todos de un sér humano, si no ha sido fecundado, es decir, puesto en contacto con el esperma ó líquido fecundante procedente del padre, ó mejor dicho, con los *espermatozoarios* que el líquido contiene, y que son unos elementos orgánicos filamentosos, dotados de movilidad.

3.—Ya fecundado el huevo, se fija en un punto de la matriz, mediante grupos de vasos sanguíneos que en ella se introducen; los cuales se desarrollan en el huevo mismo, y se hallan unidos por tejido celular esponjoso: al conjunto formado por esos grupos vasculares y el tejido intermedio se le da el nombre de *placenta fetal*; y el de *cordón umbilical*, al conducto fibroso y hueco que une el ombligo del feto con la placenta, y establece así la comunicación entre el cuerpo del feto y el de la madre. Desde el momento en que el huevo se fija, comienza á contarse la *gestación*, ó sea el tiempo que el feto permanece dentro de la matriz; en cuyo periodo pasa por fases distintas, y se nota en la matriz un desarrollo progresivo.

4. Verificase la primera nutrición del huevo por

imbibición de los materiales que halla á su paso por la trompa y la matriz, cuya operacion es favorecida por las vellosidades de su cubierta primitiva; más luego que los vasos se han desarrollado suficientemente, el feto se nutre de la sangre misma de la madre; cuya sangre reciben los vasos de la placenta fetal, de las paredes uterinas, y es conducida al feto por el cordón umbilical. La placenta es no solo el órgano de nutrición del feto, sino también el de la respiración; toda vez que devuelve á la sangre las propiedades vitales que ésta pierde en lo que dura su circulación por el feto.

5.—Cuando éste llega á su máximun de desarrollo en el seno de la madre, es expulsado al medio ambiente por las contracciones de la matriz y de los músculos abdominales y del tronco: algunos minutos despues, sale también la placenta, de la cual es el niño separado por la ligadura y sección del cordón umbilical.

6.—Nuestro primer alimento y base principal de la alimentación sucesiva durante la infancia, es la leche. Esta se compone de un líquido amarillento llamado *suero*, de una sustancia grasa, la *crema*, y de otra que se concreciona al cabo de más ó ménos tiempo, formando el *caseum* ó queso: el suero es muy abundante en agua, en la cual se hallan disueltas algunas *sales* y el *azúcar* de leche.

7.—Los órganos secretores de la leche son las *mamas* de la madre, glándulas arracimadas, que

verifican su función á expensas de la sangre que conducen hasta ellas las arterias mamarias. En el mes primero es la leche ménos abundante en sustancias sólidas y por tanto poco nutritiva, y se llama comunmente *calostros*; los cuales obran como purgante, á fin de que expulse el niño el *meconio* ó producto de la secreción biliar que se fué acumulando en su intestino, desde el mes tercero de la vida intrauterina. En los meses siguientes y hasta el año próximamente, se acrecientan las partes sólidas de la leche; pero disminuyen después, y consiguientemente su potencia nutritiva.

8.—Es errónea la creencia de que aumenta la secreción de la leche sometiendo á la madre á un régimen alimenticio predominantemente animal ó vegetal; y tampoco están en lo cierto quienes esperan aquel resultado de una alimentación excesiva; pues la ingestión en el estómago de más sustancias que las que cómodamente se puedan digerir, no conduce sino á que se altere la salud, y por tanto á la disminución de la leche. No conviene, pues, á la madre durante la lactancia, otro régimen alimenticio que el que debe seguir toda persona que aspire á mantenerse sana y robusta.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION DUODÉCIMA NOVENA.

1.—¿Cuál es el objeto de la reproducción?—¿Qué fun-

ciones particulares comprende?—¿Cuál es el objeto de la ovulación?—¿Cuáles son sus órganos?—¿Qué son los ovarios, y qué producen?—¿Qué encierran las vesículas de Graaf en su interior?—¿Dónde están situados los ovarios?—¿Qué otros nombres tiene el útero?—¿Qué sucede cuando llegan las vesículas á su completo desarrollo?—¿Qué son las trompas?—¿Qué se necesita para que el óvulo contenga todos los elementos de un ser humano?—¿Y qué quiere decir que sea fecundado?—¿Qué son los espermatozoarios?

3.—¿Mediante qué se fija el huevo fecundado en la matriz?—¿Dónde se desarrollan esos grupos de vasos?—¿Cómo se llaman esos grupos de vasos y el tejido celular que los une?—¿Qué es el cordón umbilical?—¿Desde cuándo se cuenta la gestación?

4.—¿Cómo se verifica la primera nutrición del huevo?—¿De qué se nutre cuando los vasos se han desarrollado suficientemente?—¿Quién conduce al feto la sangre que los vasos de la placenta fetal reciben de las paredes uterinas?—¿Además de ser la placenta el órgano de nutrición del feto, desempeña también la función respiratoria?

5.—¿Cómo es expulsado el feto del seno de la madre cuando llega en ella á su máximo de desarrollo?—¿Qué sale poco después del feto?—¿Y cómo separamos al recién nacido de la placenta?

6.—¿Cuál es el primer alimento del niño, y la base principal de su alimentación durante la infancia?—¿De qué se compone la leche?—¿Qué hay en disolución en el agua del suero?

7.—¿Cuáles son los órganos secretores de la leche?—¿Qué son las mamas?—¿Qué son calostros?—¿Cómo

obran?—¿Y qué es el meconio?—¿Se acrecientan las partes sólidas de la leche, pasado el mes primero de la lactancia?—¿Pero disminuyen por regla general pasado el año?

8.—¿Es cierto que se aumenta la secrecion de la leche comiendo solo carnes?—¿Y con los vejetales exclusivamente?—¿Y comiendo con exceso?—¿Qué régimen alimenticio conviene á la madre durante la lactancia?

FIN DE LA FISIOLÓGÍA.

HIGIENE.

LEYENDA DE LOS SIGNOS

CONTENIDO Y PLAN DE LA LEGENDA

1.- El presente es el primer libro que se publica en la colección de la Leyenda de los Signos. En él se describen los signos que se emplean en el estudio de la Leyenda de los Signos y se explica su significado. El estudio de los signos es una ciencia que se ocupa de la interpretación de los signos que se encuentran en los textos antiguos y modernos. Este libro es el primer volumen de una serie que se publicará en la colección de la Leyenda de los Signos. En él se describen los signos que se emplean en el estudio de la Leyenda de los Signos y se explica su significado. El estudio de los signos es una ciencia que se ocupa de la interpretación de los signos que se encuentran en los textos antiguos y modernos. Este libro es el primer volumen de una serie que se publicará en la colección de la Leyenda de los Signos.

LECCION PRIMERA.

Concepto y plan de la Higiene.

1.—Higiene es el arte que tiene por objeto la conservacion de la salud del hombre, ya individual ó ya colectivamente en su reunion con otros, formando pueblos y estados: y de ahí la natural division de la Higiene en *privada* y *pública*.

2.—Cuando los órganos y aparatos del cuerpo humano funcionan armónicamente, y por tanto, con arreglo á los principios de la vida fisiológica, nos sentimos en estado de *salud*; pues que ésta no es otra cosa que el resultado de la accion ordenada de los organismos de nuestro cuerpo. El concepto mismo de la salud indica ya con evidencia lo que habrémos de hacer para conservarla, es á saber: mantener el equilibrio de las funciones, *mediante el conocimiento de los elementos que pueden favorecerlas ó alterarlas*, á fin de utilizar los

primeros y preservarnos de la influencia de los segundos.

3.—Atendiendo, pues, á las funciones en que nos hemos iniciado en la Fisiología, reconocerémos que será de todo punto inescusable tratar en la Higiene: 1.º relativamente á la funcion digestiva, de los *alimentos y su condimentacion* y de las *bebidas*.

2.º Por lo que respecta á las demás funciones de nutricion, del *ambiente (aire, luz, calor, electricidad); vestido y habitacion*, y de los terrenos y localidades, como causas modificadoras del ambiente; de los climas, como resultado de la variada combinacion de algunos de los citados elementos; y de la limpieza y cosméticos, como que nos condicionan para mejor utilizar el médio ambiente.

Y 3.º Relativamente á las funciones de la vida animal, habrémos de ocuparnos del *ejercicio* y consiguientemente *del reposo*.

4.—Mas la accion de los diversos elementos que constituyen la materia de la Higiene, es muy diferente en los individuos, segun la *edad, sexo, temperamento, idiosincrasias, hábitos y constitucion*; por lo cual son muy de tener en cuenta todas esas circunstancias.

5.—El cuerpo humano experimenta cambios continuos desde su nacimiento á su muerte; mas esos cambios se hallan íntimamente encadenados, constituyendo una sola vida corpórea, y se suceden

además de una manera distinta en ciertos periodos de la vida llamados *edades*, aunque uniformemente dentro de cada edad. Dichos periodos ó edades son: la infancia, desde el nacimiento hasta los 7 años; la *niñez*, desde los 7 hasta los 13 ó 15; la *juventud* ó *delescencia*, desde los 13 á los 15 años hasta que se toca á la plenitud del desarrollo físico ó *edad viril* ó *madura*, que comienza de los 21 á los 25 años, y termina á los 50 ó 60; en este punto da principio la *vejez*, que dura hasta los 70 años, á los cuales comienza la *decrepitud*, que acaba en la muerte.

6.—En las tres primeras edades se nota una gran actividad en las funciones nutritivas, porque entónces se está verificando el desarrollo del organismo; y á partir de la adolescencia, comienzan á actuar las restantes funciones de la vida con una energía siempre creciente hasta la edad viril, en que llegan á su mayor apogeo. La diferencia de edad predispone sin duda á *enfermedades* ó estados morbosos diferentes; circunstancia que no debe echarse al olvido, á fin de preservarse con acierto de aquellas causas que, lógicamente, pueden determinarlos. Así, en la niñez hay una propension marcada á los catarros, indigestiones y afecciones cerebrales: en la adolescencia y edad madura, á la pulmonía, tisis y enfermedades nerviosas; y en la vejez y decrepitud, á la paralización de las funciones, y consiguientemente á las

hidropesías, sordera, ceguera y enfermedades del corazón y la vejiga.

7.—También la Higiene ha de tener en cuenta el *sexo*, puesto que el hombre ofrece por lo común mayor desarrollo en todo su organismo que la mujer, de lo que resulta que ésta sea menos fuerte y más delicada que el hombre.

Importa asimismo conocer los *temperamentos* ó sean las diferencias que se notan entre los hombres, según la cantidad calidad y variada combinación de los materiales constitutivos del organismo: cuando predomina la sangre, resulta el temperamento *sanguíneo*; si el sistema *nervioso*, el temperamento del mismo nombre; y si la absorción de la linfa, el *linfático*. La sangre de los individuos de temperamento sanguíneo es más rica en glóbulos; y de ahí su visible animación, y la mayor energía con que en ellos se verifican las funciones: en los de temperamento nervioso es menor la cantidad de glóbulos sanguíneos y el desarrollo del sistema muscular; pero están dotados de una gran resistencia y de una más esquisita sensibilidad; y así por causas muy ligeras, experimentan vivísimas impresiones, tanto agradables como dolorosas: por fin, en los individuos linfáticos se presenta la sangre muy pobre en glóbulos rojos; las funciones se verifican lentamente, y la debilidad es notable, así como la palidez de la cara y labios y la blandura de las carnes. El sexo fe-

menino ofrece no pocos ejemplos de temperamentos linfáticos puros y tambien nerviosos.

8.—Mas los temperamentos se presentan por lo comun combinados entre sí y con las idiosincrasias, constituyendo los *temperamentos mixtos*, tales como el *sanguíneo-nervioso*, *sanguíneo-linfático*, *linfático-sanguíneo*, *sanguíneo-bilioso* *ecétera*. Tanto ellos como las *idiosincrasias*, ó sea el predominio de algun órgano ó aparato importante, ejercen sobre el cuerpo una marcada influencia en el estado de salud y de enfermedad; pues que los primeros modifican todas las partes del cuerpo, como se observa en los tejidos, y las idiosincrasias diferentes contribuyen á que una misma causa produzca bien distintos efectos en los individuos.

Las idiosincrasias indican ciertamente el mayor perfeccionamiento de algunos órganos; pero con detrimento de los demás y peligros para la salud: de donde surge la necesidad de cultivar por igual y simultáneamente todas las partes del cuerpo. El exceso de la secrecion biliar, por las condiciones especiales del hígado, es una de las más notables idiosincrasias. Los individuos biliosos tienen un color amarillo verdoso; son de aspecto sombrío, melancólicos, displicentes, enérgicos é irascibles, y padecen de hipocondría, ictericia y otras enfermedades.

9.—Por la variedad de temperamentos é idiosin-

crasias, se hallan expuestos los individuos, como se ha dicho, á enfermedades distintas, áun afectados por idénticos elementos: así, pues, si hombres de pulmon igualmente desarrollado se exponen á una corriente de aire frio, el que de ellos sea linfático, podrá adquirir un catarro bronquial; una pulmonía el que tenga temperamento sanguíneo, y el asma el que lo tenga nervioso. En todo caso, los de temperamento sanguíneo son más propensos á hemorragias, congestiones y fiebres inflamatorias que los nerviosos y linfáticos; mas en cambio éstos, tienen marcada predisposición á los dolores, palpitaciones, locura etc. los primeros, y á los catarros, infartos, tumores etc. los segundos. Así los temperamentos como las idiasincrasias, y las predisposiciones á ellos anejas, pueden trasmitirse por herencia, y tambien adquirirse por un mal hábito ó costumbre. ¡Sirva esto de aviso á los padres de familia y á los jóvenes, y adviertan que los vicios que contraemos en la organizacion con nuestras malas costumbres, no tan solo constituyen un manantial de dolencias que han de acibarar nuestra propia vida, sino lo que es más sensible aún, la de los hijos del alma, que ninguna parte tuvieron en nuestros abusos é irracionalidad!

10.—Muéstrase, pues, con evidencia la importancia de nuestros hábitos ó costumbres en el estado de salud. Los buenos aumentan el ejercicio de las funciones con el desarrollo del organismo,

en tanto que los malos nos llevan á bien contrarios resultados: así, el hábito de comer y beber con exceso es causa de enfermedades en el tubo digestivo, de apoplegias y del embrutecimiento intelectual; y el ejercicio inmoderado y prematuro de los órganos generadores ocasiona la impotencia, enfermedades peligrosas del estómago y del pecho, y la muerte por consunción. El temperamento es un estimulante natural para la adquisición de ciertos hábitos: el ménos poderoso en este punto es el nervioso, por la inconstancia y ligereza que engendra en los individuos que lo poseen la irritabilidad excesiva de sus nervios; mas no así el linfático y sanguíneo, pues el primero nos lleva de la lentitud de nuestros actos á la pereza y la inacción; y el segundo al fácil abuso en el comer y beber, y por fin á la glotonería. Para contrarestar la influencia de los temperamentos en la generación de los malos hábitos, disponemos á no dudarlo de fuerzas superiores: del juicio de prudencia, eterno regulador de la vida, y de la voluntad, que bien cultivada, es el firme é inquebrantable ejecutor de todas nuestras determinaciones.

11.—De la combinación de las causas anteriormente analizadas, resulta la *constitución* de cada individuo. La constitución puede ser *fuerte* ó *débil*: los hombres que tienen la primera, gozan por lo comun de buena salud, son ménos propensos á enfermedades, y cuándo éstas sobrevienen, las re-

sisten mejor: los débiles por el contrario, tienen que adoptar muchas precauciones para librarse de las influencias que puedan acarrearles estados morbosos, á los cuales tienen marcada predisposicion.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION PRIMERA.

1.—¿Qué es Higiene y en qué se divide?

2.—¿Qué es la salud?—¿Qué debemos hacer para conservar la salud?

3.—¿De qué nos ocuparemos en la Higiene con respecto á la funcion digestiva?—Y con respecto á las demás funciones de la nutricion? Y relativamente á las de la vida animal?

4.—¿Influyen en el ejercicio de las funciones corporales la edad, sexo, temperamento, idiosincrasias, hábitos y constitucion del individuo?

5.—¿Cómo se llaman los períodos de la vida en que los cambios de nuestro cuerpo se verifican de una manera diversa, pero uniformemente dentro de cada período? ¿Qué años de la vida comprende la edad infantil?—¿Y la niñez?—¿Y la juventud ó adolescencia?—¿Y la edad madura ó viril?—¿Y la vejez?—¿Cuándo comienza la decrepitud?

6.—¿Qué se nota en las funciones nutritivas en las tres primeras edades de la vida?—¿Cuándo comienzan á actuar normalmente las restantes funciones del cuerpo?—¿Cuándo llegan á su mayor apogeo?—¿A qué enfermedades somos propensos en la niñez?—¿Y en la adolescencia y edad madura?—¿Y en la vejez y decrepitud?

7.—¿Cuál es la causa de que el hombre sea más fuerte y ménos delicado que la mujer?—¿Qué resulta de la

variada cantidad, calidad y distinta combinacion de los elementos corporales en cada individuo?—¿A qué se debe el temperamento sanguíneo?—¿Y el nervioso?—¿Y el linfático?—¿Cómo es la sangre de los que tienen temperamento sanguíneo?—¿Qué resulta de esa riqueza de la sangre en glóbulos?—¿De qué están dotados los individuos de temperamento nervioso en compensacion de su debilidad, por la menor cantidad de glóbulos rojos de su sangre?—¿De qué dependen la debilidad, palidez y lentitud de movimientos de los individuos linfáticos?

8.—¿Qué temperamentos mixtos resultan de la combinacion de los tres fundamentales, el sanguíneo, el linfático y el nervioso?—¿En qué consisten las idiosincrasias?—¿Ejercen influencias apreciables en el ejercicio de las funciones los temperamentos y las idiosincrasias?—¿Es bueno favorecer las idiosincrasias con el cultivo excesivo de ciertos órganos, descuidando los demás?—Una idiosincrasia notable.—Caractéres que ofrecen los biliosos y enfermedades que ordinariamente padecen.

9.—¿Tiene una misma impresion idénticos resulta en individuos de idiosincrasias iguales, pero de temperamento diferente?—Un ejemplo.—¿A qué enfermedades son propensos los individuos de temperamento sanguíneo?—¿Y los de temperamento nervioso?—¿Y los que lo tienen linfático?—¿Se pueden trasmitir de padres á hijos los temperamentos y las idiosincrasias, y las predisposiciones mórficas de unos y de otros?

10.—¿Qué influencia tienen los hábitos buenos en el ejercicio de las funciones?—¿Y los malos?—¿A qué conduce el hábito de comer y beber con exceso?—Tienen importancia los temperamentos para la adquisicion de las costumbres ó hábitos?—¿A qué hábitos propenden

los que tienen el temperamento linfático?—¿Y los que lo tienen sanguíneo?—¿De qué medios puede valerse el hombre para luchar contra su temperamento y los hábitos á él consiguientes?

11.—De qué resulta la constitucion de cada individuo?—¿Cómo puede ser la constitucion?—De qué beneficios gozan los hombres de constitucion fuerte?—¿Qué deben tener presente los que la tienen débil?

LECCION II.

Alimentos.

1.—Los *alimentos* son sustancias que se ingieren en nuestro cuerpo, á fin de reparar sus incesantes pérdidas, y promover su robustez y tambien su desarrollo en las tres primeras edades de la vida. Ya nos enseñó la Fisiología, cómo era absorbida la parte útil de los alimentos y conducida á la sangre, en la cual reemplazaba los principios de que dicho líquido carecia, por haberse apoderado de ellos los tejidos durante la circulacion.

2.—Proceden los alimentos de los tres reinos de la Naturaleza, animal, vegetal y mineral; y de ahí su division en *animales*, *vegetales* y *minerales*: éstos últimos, como la sal comun, azufre, hierro, fósforo, cal, etc, los tomamos combinados con los animales y vegetales, en cuya composicion entran. La primera y capital condicion del alimento para ser reputado por tal, es la de *ser soluble* en el tubo

digestivo; los pelos, uñas, escamas, espinas y cubiertas de las semillas, no nos alimentan porque carecen de aquella condicion, y así las arrojamos por el ano en el mismo estado en que entraron por la boca.

3.—Formándose los tejidos del cuerpo humano así de sustancias orgánicas como inorgánicas, resulta evidente que solo la alimentacion que las contenga á unas y á otras, será la única *completa*. Todo verdadero alimento consta de los llamados principios inmediatos que se definieron en la Fisiología: cuando los elementos químicos que constituyen esos principios inmediatos, son cuatro, oxígeno, hidrógeno, carbono y azóe, se llaman *principios inmediatos nitrogenados*; y si los elementos son tres, por faltar el azóe, se denominan *principios inmediatos no nitrogenados*.

4.—La *albúmina* ó clara de huevo, que tambien se encuentra en el jugo de las plantas; la *fibrina*, existente en la sangre y los músculos: la *caseina*, en la leche y con mucha abundancia en las legumbres; la *gelatina*, en los ligamentos, piel, etc.; la *condrina*, en los cartílagos; y el *glúten*, en los cereales, son ejemplos de principios inmediatos azoados ó nitrogenados.

5.—De los no azoados ó no nitrogenados serviránnos de ejemplo la *grasa*, *manteca*, *azúcar* y *miel* de los animales; y la *fécula* ó almidon, la *dextrina*, el *azúcar*, la *goma*, *pectina* y *aceite* de los vejetales.

- Vemos, pues, que tanto en los animales como en ciertos vegetales podemos hallar una alimentación completa, pues que unos y otros contienen los elementos constitutivos de ésta; mas es de advertir la mayor conveniencia de una *alimentación mixta* de animales y vegetales, como luego razonaremos al tratar de la porción alimenticia compatible con el volúmen y fuerzas del estómago. La necesidad de alimentos se conoce por la sensación general llamada *hambre*; cuyos caracteres y fatales consecuencias se detallaron en la Fisiología.

6.—Los alimentos procedentes del reino animal se reducen á dos clases: *carnes* y *productos*. Las carnes pueden ser de *mamíferos* así domésticos como salvajes, como la vaca, el carnero, la cabra, el cerdo, el ciervo, ganso, jabalí, conejo, liebre, etcétera: de *aves*, como el faisán, pavo, gallina, pato, ganso, paloma, codorniz, perdiz, chocha, ánade, ortega, avutarda, zorzal, tordo, etc.: de *pescados de mar*, como el salmon, merluza, mero, aguja, salmonete, pajel, lenguado, boqueron, sardina, etc.: de *pescados de río*, como la trucha, anguila, barbo, carpa, tenca, etc.: de *crustáceos*, como la langosta, langostino, cangreso, etc.: de *moluscos*, como el calamar, ostra, almeja, perceve, pulpo, jibia, caracol, etc.: y aún de *reptiles*, como la tortuga, el galápago y la rana. Los *productos* alimenticios animales son los huevos, la leche, la manteca, la grasa y la miel, con los cuales se ha-

cen diferentes preparados alimenticios, y muy especialmente con los huevos y la leche: de ésta se hacen el queso, requeson, suero, cuajado, etc.; y combinada con el huevo, las natas, flan, cremas, natillas, etc.

7.—Subdividense los alimentos vegetales en *frutos* y *frutas*, y los frutos á su vez en *legumbres*, *cereales* y *verduras*. Las legumbres, judía, lenteja, haba, guisante, garbanzo etc., son sin duda entre todos los vegetales los más ricos en sustancias azoadas y grasas, y por consiguiente los más nutritivos cuando están completamente maduros. Secos ó verdes, se someten comunmente á la coccion ántes de comerlos. Les siguen en importancia los cereales, trigo, cebada, maiz, mijo, panizo, arroz, escaña, centeno, etc., con los cuales, reducidos á harina, se hacen el pan, pastas, pasteles y cremas. Por último, las verduras son: la col, lombarda, coliflor, espinaca, acelga, lechuga, escarola, ápio, berro, acedera, cardo, espárrago, alcachofa, pimiento, tomate, berenjena, calabaza, pepino, calabacin, setas, etc.; algunas raices, como la patata, batata, trufa, zanahoria, remolacha, nabo, rábano, etc.; y ciertas yemas, como la cebolla y ajo. Las verduras se comen cocidas y algunas en crudo.

8.—Distinguimos en las frutas las llamadas comunmente *dulces*, las *acidulas* y las *dulces-oleosas* de las cuales se extrae aceite. Pertenece al primer

grupo la pera, ciruela, cereza, dátil, melocoton, granada, melon, sandía, uva y nispero: al segundo, la guinda, albrichigo, manzana, acerola, limon, naranja y grosella; y forman el de las dulces-oleosas, la almendra, cacao, nuez, coco, piñon, avellana, cacahuete, aceituna y otras. La mayor parte de las frutas se comen sin ninguna preparacion.

EJERCICIO PROGRAMA DE LA LECCION SEGUNDA.

1.—¿Qué son los alimentos?

2.—¿En qué se dividen los alimentos?—¿Cómo tomamos los alimentos minerales?—¿Cuál es la primera y capital condicion del alimento?—¿Se pueden reputar como alimentos los pelos, uñas, escamas etc.?

3.—¿Cuándo decimos que es completa la alimentacion?—De qué consta todo verdadero alimento?—¿Cómo se llaman los principios inmediatos cuando se componen de oxígeno, hidrógeno, carbono y azóe?—¿Y cuándo no tienen más que los tres primeros elementos, porque les falta el azóe, cómo se llaman?

4.—Ejemplos de principios inmediatos azoados ó nitrogenados, tanto animales como vegetales.

5.—Ejemplos de principios no nitrogenados de origen animal.—Id. de origen vegetal.

¿Podemos obtener una alimentacion completa comiendo exclusivamente animales ó vegetales?—¿Conviene, sin embargo, comer de unos y otros?—¿Cómo se llama la sensacion general que nos indica la necesidad de alimentos?

6.—¿A cuántas clases se reducen los alimentos ani-

males?—¿Qué mamíferos nos suministran carnes?—
 ¿Qué aves?—¿Qué pescados de mar?—¿Qué pescados de
 río?—¿Qué crustáceos?—¿Qué moluscos?—¿Qué reptiles?
 —¿Cuáles son los productos alimenticios animales?—
 ¿Qué preparados alimenticios se hacen con la leche?—
 ¿Y con ésta y los huevos?

7.—En qué se subdividen los alimentos vegetales?—
 ¿Cuáles son las legumbres ó más ricos vegetales en
 sustancias azoadas?—¿Cómo se preparan para comerlas?
 —Ejemplos de cereales.—¿Qué se hace con ellos?—¿Cuá-
 les son las verduras y cómo se preparan para co-
 merlas?

8.—¿A cuántos grupos se pueden réducir las frutas?
 —¿Cuáles pertenecen al grupo de las dulces?—¿Y al de
 las acidulas?—¿Y al de las dulce-oleosas?—¿Hay que
 preparar la mayor parte de las frutas para comerlas?

LECCION III.

Uso de los alimentos.

1.—En el uso de los alimentos debemos atender-
 nos á tres puntos capitales: á la *calidad y cantidad*
 de ellos y á la *oportunidad* en que han de tomarse.
 Con respecto á la calidad, habrémos de tener en
 cuenta el *poder nutritivo* del alimento, su grado
 de *digestibilidad*, *sazon*, *sanidad* y *sapidez* y que
 sea *agradable* al paladar: el poder nutritivo del ali-
 mento es dependiente de la mayor cantidad de azóe
 ó principios nitrogenados que contenga, asociados

á los principios no nitrogenados. Ocupan el primer lugar por su poder alimenticio, las carnes de los mamíferos, y les siguen: de las aves, pescados, crustáceos, moluscos y reptiles; huevos y leche; judías, lentejas, habas, guisantes y demás legumbres; trigo y demás cereales: patatas, frutas y el resto de las verduras. Por la facilidad en digerirlos ó grado de digestibilidad, podrémos establecer la escala siguiente, á partir de los ménos á los más digeribles: mamíferos salvajes, id. domésticos, aves salvajes, idem domésticas, pescados salados, id. frescos, id. de carnes coloreadas, id. de carnes blancas, crustáceos, moluscos, reptiles, huevos, leche, leguminosas, cereales, frutas y verduras. Observamos, pues, que el poder nutritivo del alimento se halla *en razon inversa* de su grado de digestibilidad.

2.—La sazón consiste en que estén bien desarrollados los animales que suministren las carnes, frescos sus productos y maduros los vegetales; y así es, que deberán desecharse las carnes de las crias no nacidas, los frutos y frutas demasiado verdes, y todo alimento excesivamente rancio ó añejo. En punto á la sanidad, adviértese el peligro que hay en hacer uso de las carnes de animales enfermos, pues que fácilmente podemos contraer las enfermedades que ellos padecian: tambien deben proscribirse los vegetales enfermos y los que comiencen á descomponerse, porque exponen á afecciones febriles; no siendo ménos peligrosas las carnes y pes-

15. cl. 20

cados que se encuentran en el último caso, en el cual toman éstos un color negruzco y las carnes el verdoso azulado. Por regla general, cuando empieza la descomposición de las sustancias organizadas, despiden un olor nauseabundo, y así por esto como por el color, las podemos conocer y des- echar ¡En qué tremenda responsabilidad no incur- ren los inspectores públicos de la alimentación, que permitan la venta de manjares podridos!

Contra esa inmoralidad criminal podemos luchar y vencerla sin el auxilio de nadie, no comprando, ni áun al precio más ínfimo, ningun alimento que no reúna las precisas condiciones sanitarias. La importancia de la sapidez de los alimentos es ób- via, puesto que si no se disuelven no son digeri- bles; y tan solo nos nutrimos de lo bien digerido, no de la cantidad que comemos. Los manjares que repugnan al paladar indican por lo comun, ó que no merecen aceptación, ó que nuestro estómago no se halla en condiciones para digerirlos.

Resta advertir, para terminar lo que concierne á la calidad de los alimentos, que producen en las carnes modificaciones muy atendibles la edad del animal, su régimen alimenticio, la pureza del mé- dio en que vive, la clase y duración del trabajo á que se le somete, y otras causas del exclusivo do- minio de la Agricultura pecuaria. Tambien se mo- difican notablemente los alimentos en las prévias operaciones á que se los somete (fritos, asados, me-

nestras, estofados, mechados, adobos, escabeches, embutidos, cecinas, jaleas, compotas, almíbares, confituras, infusiones. etc.), ya con el fin de comerlos inmediatamente, ó ya con el de conservarlos por más ó ménos tiempo.

3.—Con respecto á la cantidad de alimentos, y encareciendo la conveniencia de recordar aquí cuanto dijimos en la Fisiología sobre los efectos de la abstinencia completa e incompleta, añadiremos: 1.º Que no se han de introducir en el estómago más alimentos que los que pueda digerir bienamente; entendiendo que no el que más come es el que más engorda ó se nutre, sino el que mejor digiere. 2.º Que para bien digerir, es preferible quedar con ganas á hartarse, pues cuanto más lleno esté el estómago, más penosamente verifica sus funciones. 3.º Que á eso atendiendo, es mala toda saciedad (pues que indica por lo comun que hemos comido con exceso), y tanto más peligrosa, cuanto sea mayor el poder nutritivo del alimento. 4.º Que áun bien digerida una cantidad excesiva de alimento, no por eso desaparece todavía el peligro, toda vez que la sangre se nutre y aumenta demasiado, y nos exponemos á congestiones cerebrales y otras enfermedades, así como al embrutecimiento, porque se embotan las facultades intelectuales. 5.º Que la alimentación excasa dá lugar á la formación de escrófulas, y á que se agraven otras enfermedades; pero es conveniente cuando

se padecen enfermedades agudas en que se hallan irritados los órganos. Y 6.º Que para estar un hombre bien alimentado, necesita tomar por término médio cada veinte y cuatro horas, unas *diez onzas y media* de carbono, y *once adarmes* de ázoe; cuyas porciones se contienen aproximadamente en dos libras de pan y diez onzas de carne: y como para reunir esos productos comiendo carne solamente, habria que tomar una cantidad enorme de esta sustancia, la cual seria difícil de digerir y costosa por extremo, hé ahí porque afirmábamos en otro lugar la conveniencia de seguir un régimen alimenticio mixto de animales y vegetales. Con las legumbres, judía, haba, etc., un poco de grasa y el pan, se puede componer, sin embargo, una racion alimenticia bastante aproximada á la que resulta del uso de la carne; y esto nos explica cómo los individuos de las clases pobres de la sociedad que no comen carnes sino en bien contados dias del año, pueden soportar con su régimen alimenticio, casi exclusivamente leguminoso, los trabajos más rudos y penosos, y aún llegar á la ancianidad ágiles y robustos.

4.—En punto á la *oportunidad* en el uso de los alimentos, importa advertir: 1.º Que no debemos comer ántes de haber hecho la digestion de la última comida, lo cual se indica por la sensacion del apetito, ni tampoco cuando nos hallemos muy alterados por una fuerte emocion ó por un trabajo

ó ejercicio corporal violento, ni poco ántes de entregarnos á trabajos mentales ó al sueño, ó de bañarnos; porque muy fácilmente pueden sobrevenir indigestiones, siempre peligrosas. Trascurrido algun tiempo desde esos estados y ejercicios, es sin duda por extremo saludable una comida abundante, no con el solo fin de que repare las pérdidas considerables que acompañan á aquéllos, sino tambien porque llama la sangre á otros centros, y determina un sopor benéfico que calma la excitacion del sistema nervioso y procura al ánimo la variedad y esparcimiento de que tanto necesita. Y 2.º Que el número de comidas diarias y las horas en que se tomen debe ser constante, porque eso constituye un *régimen dietético* saludable. Por regla general, los ancianos deben hacer una comida al dia, y cuando más dos, tres los adultos y los niños cuatro ó cinco. Todo ejercicio inmoderado á que nos entreguemos inmediatamente despues de la comida es con seguridad poco beneficioso para la salud.

5.—Para una más cabal inteligencia de la presente leccion, réstamos hacer algunas observaciones generales sobre el uso de los alimentos, teniendo en cuenta las circunstancias modificadoras que en otro lugar indicamos, á saber: la edad, sexo, temperamento, idiosincrasias, hábitos, constitucion profesion y clima. *Las carnes de mamíferos y aves* son muy útiles sin duda á los individuos de constitucion débil y á los que se ejercitan en penosas

y rudas tareas: las de *pescados*, á las personas robustas, porque el menor poder nutritivo de este alimento modera convenientemente la excitabilidad de los órganos; las *sustancias grasas* no son buenas sino en corta cantidad; tomadas con exceso, trastornan las funciones digestivas y producen hastío; pues que, como enseña la Fisiología, las dichas sustancias permanecen inalterables en el estómago: la *leche*, cuando es fresca y pura, es bastante nutritiva, por lo cual es un excelente alimento para los linfáticos, y aún para los sanguíneos y nerviosos, por reunir la excelente calidad de calmar la excitacion del organismo: tambien á los individuos robustos les es muy provechoso un *régimen alimenticio predominantemente vegetal*, que disminuya la energía de las funciones, y asimismo á los habitantes de climas cálidos; bien al reves de los de climas frios, á quienes aprovechan más las carnes: las *frutas* en general, bien maduras y tomadas con moderacion, convienen á todos los individuos; empero son más adecuadas las *astringentes* (aceitunas y frutas secas) para los linfáticos; las *azucaradas* para los nerviosos, y las *acidulas* para los sanguíneos.

6.—Los *niños* han de hacer muchas comidas y tomar sustancias nutritivas, pero de fácil digestion y en corta cantidad: de ese modo se consigue su desarrollo y robustez, y se evitan las enfermedades anejas á la escasa alimentacion: *los viejos* re-

quieren tambien un régimen semejante al de los niños; mas no es posible que hagan tantas comidas como éstos, porque su organismo y el tubo digestivo, por tanto, no funciona con la misma energía que en las primeras edades de la vida: el *hombre* necesita una alimentacion más nutritiva y en mayor cantidad que la mujer, porque digiere más fácilmente que ella, á causa de su constitucion y de los trabajos en que por lo comun se ejercita: á los individuos *linfáticos* aprovechan seguramente los alimentos nutritivos y estimulantes, y no los vegetales ni grasientos: á los *sanguíneos*, por el contrario, les conviene una alimentacion diametralmente opuesta; y á los nerviosos, mucha carne que refuerce su constitucion y sus funciones nutritivas, y les sirva de elemento poderoso que atenue y hasta destruya el predominio de las funciones de relacion. Las *idiosincrasias* modifican igualmente el régimen alimenticio; y por eso los estómagos muy desarrollados y fuertes requieren alimentacion nutritiva, al contrario que los débiles, á los cuales basta una que sea ligera, aunque frecuente: en los *climas* y estaciones en que se sufren los rigores de una alta temperatura, es menor el apetito y debe ser tambien ménor en cantidad y calidad la porcion alimenticia; aunque más frecuentes las comidas que en los climas frios y en el invierno, con los cuales es compatible una fuerte alimentacion:

tambien es más necesaria á las personas á quienes exige su *profesion* ejercicios mecánicos violentos, como el herrero, cazador y otros, que á las que llevan una vida sedentaria: y he aquí por qué no obstante la mucha cantidad de alimento que se recomienda á los individuos de *constitucion* robusta (á causa de la mayor pérdida de materiales que lleva consigo la energia de sus funciones), cuando hacen una vida corporal ó espiritualmente inactiva, deben rebajar la alimentacion en cantidad ó calidad: *los débiles* que se someten á un régimen alimenticio bien calculado, en el cual las sustancias de menor á mayor poder nutritivo se vayan sustituyendo gradualmente, mejoran su constitucion casi siempre y de una manera notable. Es tal y tan evidente la influencia del *hábito*, que por él consiguen algunas personas débiles llegar á comer mucho y fuerte sin grave riesgo; otras pasar con sólo una abundante comida al dia; para otras es de necesidad hacer hasta cinco y seis; y tampoco falta quien se acostumbra á digerir alimentos detestables por sus condiciones, y disfruta á pesar de esto una envidiable salud, que seguramente se altera con la ingestion en el estómago de otras sustancias mejores. Importa, sin embargo, advertir que hábitos como los enunciados, ó llevan anejos peligros en el período en que se contraen, ó son el resultado consiguiente á miserables situaciones económicas. Finalmente, los in-

dividuos de todas edades, sexos, temperamentos etc., en igualdad de condiciones, digieren mejor *en el campo y en las aldeas* que en las grandes poblaciones.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION TERCERA.

1.—¿A qué tres puntos capitales deberémos atenernos en cuanto al uso de los alimentos?—¿Qué se tendrá en cuenta en punto á la calidad?—¿De qué depende el poder nutritivo del alimento?—¿Cuáles son las sustancias de mayor poder alimenticio?—¿Qué carnes siguen á las de los mamíferos?—¿Qué sustancias siguen á las carnes?—¿Y á los huevos y la leche?—¿Qué vegetales siguen á las legumbres?—¿Cuáles á los cereales?—¿En qué relacion se hallan por punto general el poder nutritivo y el grado de digestibilidad de los alimentos?—Citadlos en el órden de su menor á su mayor grado de digestibilidad.

2.—¿En qué consiste la sazón?—¿Son buenas las carnes de crias no nacidas, los frutos y frutas verdes y los alimentos demasiado rancios?—¿Convienen las carnes de animales enfermos?—¿Por qué?—¿A qué exponen los vegetales enfermos y los rancios que comienzan á descomponerse?—¿En qué conocerémos las carnes y pescados mal sanos por no ser nada frescos?—¿Es importante la sapidez en el alimento?—¿De qué nos nutrimos realmente?—¿Qué indica la circunstancia de que los manjares repugnen al paladar?

¿Producen modificaciones atendibles en las carnes la edad del animal, su régimen alimenticio, el medio en que vive, el trabajo y otras circunstancias?—¿Se modi-

fican tambien los alimentos al prepararlos?—¿Cuáles son las preparaciones más comunes que se dán á los alimentos?—¿Y con qué fines se preparan?

3.—¿Se debe introducir en el estómago mayor cantidad de alimentos que la que buenamente pueda digerirse?—¿Qué es preferible, quedar con ganas, ó hartarse?—¿Qué indica por lo comun la saciedad?—¿Cuándo es más peligrosa la saciedad?—¿A qué nos exponemos cuando la sangre se nutre y aumenta demasiado por la digestion de cantidades excesivas de alimento?—¿Ofrece inconvenientes la alimentacion excasa?—¿Mas, cuándo se debe, sin embargo, adoptar?—¿Qué cantidades de pan y de carne contienen las diez onzas y media de carbono y once adarmes de ázoe que necesita un hombre cada dia?—¿Con qué otras sustancias se puede arreglar una racion alimenticia que se aproxime á la que proporciona el uso de la carne?

4.—¿Qué se previene con respecto á la oportunidad?—¿Es muy saludable hacer una abundante comida trascurrido algun tiempo desde que se experimentó una fuerte emocion ó se hizo un trabajo mental prolongado ó violento?—¿Qué nombre se dá á la costumbre de hacer el mismo número de comidas cada dia, y á las mismas horas?—¿Es saludable establecer un régimen dietético?—¿Cuántas comidas diarias deben hacer generalmente los ancianos, adultos y niños?

5.—¿A quiénes aprovechan principalmente las carnes de mamíferos y aves?—¿Son buenos los pescados para las personas robustas?—¿Por qué?—¿Convienen las sustancias grasas en cantidad excesiva?—¿Qué malos efectos producen?—¿Por qué?—¿Conviene la leche fresca y pura á toda clase de individuos?—¿Además de ser muy

nutritiva, qué otra excelente cualidad reúne?—¿Qué régimen alimenticio conviene á los individuos robustos y á los que habitan en países cálidos?—¿Qué sustancias aprovechan más en los climas frios?—¿Aprovechan las frutas bien maduras á todas las personas en general?—¿A quiénes, sin embargo, se recomiendan más las astringentes?—¿Y las azucaradas?—¿Y las acidulas?

6.—¿Cómo se ayuda el desarrollo de los niños y se les evitan las enfermedades consiguientes á la alimentacion excasa?—¿Cómo debe ser el régimen alimenticio de los viejos?—¿Por qué no pueden hacer tantas comidas como los niños?—¿Quién necesita una alimentacion más nutritiva, el hombre ó la mujer?—¿Y por qué el hombre?—¿Qué alimentos convienen á los individuos linfáticos?—¿Cuáles les perjudican?—¿Debe ser igual la alimentacion de los sanguíneos que la de los linfáticos?—¿Qué se debe suministrar á los nerviosos?—¿Y por qué mucha carne?—¿Modifican las idiosinerasias el régimen alimenticio?—¿Qué alimentacion conviene á los de estómago mu y desarrollado y fuerte?—¿Y á los de estómago débil?—¿Cuándo debe ser menor en cantidad y calidad la racion alimenticia, en el invierno ó en el verano; en los climas cálidos ó en los frios?—¿Varia el régimen alimenticio segun la profesion?—¿Qué ejercicios hacen necesaria una fuerte alimentacion?—¿Son buenos los alimentos muy nutritivos para los individuos de constitucion fuerte?—¿Pero y si hacen una vida sedentaria?—¿Pueden mejorar los débiles su constitucion, sometiéndose á un buen régimen alimenticio?—¿Modifican los hábitos el natural régimen alimenticio de las personas?—¿Pueden habituarse los débiles á comer mucho y á menudo?—¿Pero corren peligros muy graves mien-

tras adquieren esos hábitos?—¿Qué suele suceder á algunas personas que se acostumbran á digerir malos alimentos?—¿Dónde se digiere mejor, en el campo y aldeas ó en las grandes poblaciones?

LECCION IV.

Condimentos.

1.—Los condimentos son sustancias que se emplean especialmente en el aderezo ó preparacion de los alimentos en que no abundan las sales ó el azúcar, como las legumbres y otras sustancias harinosas é insípidas. Los condimentos activan la digestibilidad y las secreciones y estimulan el apetito y el sentido del olfato,

2.—Pueden reducirse á tres clases: *sabrosos*, *estimulantes* y *aromáticos*. Los primeros, sal, azúcares, aceites y grasas, prestan á algunos alimentos condiciones de que éstos carecen, y así son de todo punto necesarios en las sustancias que hemos citado en el párrafo anterior: los estimulantes activan poderosamente las funciones de los órganos digestivos, y se subdividen en *ácidos* (zumo de limon, agraz, naranja y el vinagre) y *picantes*, como la guindilla, mostaza, pimienta, pimenton, ajo, cebolla, puerro, comino, y otros: unidos á los estimulantes, los aromáticos favorecen de un modo notable la absorcion y exhalacion cutánea. Son ejemplos de condimentos aromáticos la

canela, azafran, clavo de especia, tomillo, menta, salvia, hinojo, orégano, laurel, romero, anís, vainilla, nuez moscada, jengibre y ajedrea.

3.—Los condimentos no son indispensables en la preparacion de toda vianda, pues que no los necesitamos en las carnes ligeramente asadas, frutas, verduras azucaradas y otras sustancias abundantes en sales, aceite ó azúcar. Usados con exceso, ocasionan los condimentos graves trastornos en el organismo; porque irritando demasiado las vías digestivas, se extragan éstas y pueden llegar hasta la más completa inaccion: individuos hay que, por haber abusado de los condimentos en calidad y cantidad, de tal manera han debilitado su estómago, que muy penosamente les permite digerir las sustancias más ligeras; y esto, sin contar con el grave inconveniente de que una vez habituados á los condimentos, cuando carecen de ellos, de nada pueden comer en la cantidad necesaria, pues que todo lo halla insípido su embotado paladar, y sobreviene á seguida el hastío.

4.—Por regla general, recomiéndanse los condimentos sabrosos á los individuos á quienes conviene una alimentacion ligera: los fuertemente estimulantes son bien soportados por los robustos; empero si no es en circunstancias extremas, lo pasan mejor sin ellos: los aromáticos prueban bien á todos, si se esceptúan los niños, á los cuales no aprovechan llenamente sino el azúcar y la sal: los

condimentos picantes y cáusticos son por extremo irritantes; y así perjudican de seguro á los individuos de temperamento sanguíneo, bilioso ó nervioso, por más que los soporten sin gran dificultad; empero son beneficiosos á los linfáticos. El hábito modifica mucho este punto; mas no olvidemos lo dicho al exponer las consecuencias del abuso.

Los habitantes de climas frios necesitan fuertes estimulantes, mostaza, pimienta, etc., que activen las funciones y portanto la calorificación, á fin de resistir mejor la baja temperatura del ambiente: á los de climas templados y cálidos les bastan estimulantes más suaves, que refresquen y calmen la excitabilidad de la piel, lo cual se procuran con el uso de los ácidos; y finalmente, así los estimulantes como los aromáticos son de entera necesidad á los que viven en sitios pantanosos, toda vez que dichas sustancias aceleran la traspiración cutánea y promueven la secreción del sudor, por cuyos medios se expulsan mejor los miasmas pestilentes que se introducen insensiblemente en la economía.

5.—El más útil condimento es sin duda la sal comun; porque favorece notablemente la digestión en todos los individuos sin distinción de sexo ni edad, ni de temperamento y constitución, con la moderada excitación que produce en las vías digestivas. Mas no es esa ventaja, universalmente

reconocida, la única que hace inestimable á la sal comun y á otras (más propiamente así llamadas), fosfatos, carbonatos, etc.; pues que está bien probado que, administradas con tino y prudencia, son unos reconstituyentes poderosos, con los cuales se va haciendo por extremo fácil arrancar muchas víctimas á la raquítis, y cambiar radicalmente las constituciones débiles.

6.—Algo sobre la preparacion de los alimentos. Condenemos ante todo la costumbre de freir y asar las carnes hasta carbonizarlas, y la de convertirlas por la coccion en una hilaza insustancial é indigesta (á ménos que se tenga el objeto de aprovecharse exclusivamente del caldo); pues que en ámbos casos se las priva de sus jugos más preciados y nutritivos, y de las sales que tanto influyen en la alimentacion, como se ha dicho. El local donde se verifique la preparacion de los alimentos habrá de ser espacioso y ventilado, condiciones que ha de reunir asimismo la *despensa* ó lugar en que hubieren de conservarse, á fin de que no se alteren y corrompan. Ocioso es recomendar la limpieza, pues que fácilmente se le alcanza á cualquiera la que debe reinar en los sitios donde se opera con las sustancias alimenticias, tan importantes á la salud, y que han de pasar por la boca. En cuanto á los *utensilios* de cocina y *vajilla*, conviene advertir que son preferibles los de barro ó hierro á los de otros metales que éste, y muy especialmen-

te á los de cobre; porque el menor descuido en el estañado de ellos, da lugar á la formacion del *cardenillo*, sustancia verdosa y que ofrece gran peligro, siendo, como es, un activo veneno.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION CUARTA.

1.—¿Qué son los condimentos?—¿Qué efectos producen los condimentos?

2.—¿A cuántas clases se reducen?—Ejemplos de los sabrosos.—¿En qué sustancias son necesarios?—¿Por qué?—¿Qué efecto producen los estimulantes?—¿En qué se subdividen?—Ejemplos de ácidos.—Ejemplos de picantes.—¿Qué funciones favorecen los aromáticos en su union con los estimulantes?—Ejemplos de condimentos aromáticos.

3.—¿Son necesarios los condimentos en la preparacion de toda vianda?—¿Los necesitamos en las carnes asadas, frutas y otras sustancias en que abunde la sal, el aceite ó el azúcar?—¿Qué malos efectos producen los condimentos si se usan con exceso?—¿Es posible que el abuso de los condimentos reduzca á la impotencia más completa el estómago?—¿Qué otro grave inconveniente acarrea abusar de los condimentos?

4.—¿A quiénes se recomiendan, por regla general, los condimentos sabrosos?—¿Quiénes soportan bien los fuertemente estimulantes?—Mas ¿les convienen en climas cálidos, en el verano, ni tan siquiera en las estaciones médias?—¿Qué condimentos aprovechan á toda clase de personas ménos á los niños?—¿Qué condimentos son los mejores para éstos?—¿Son buenos los picantes para los individuos sanguíneos, biliosos ó nervio-

sos?—¿Para quién son beneficiosos?—¿Qué condimentos conviene usar en los climas frios?—¿Y por qué los picantes?—¿Cuáles deben usar los de climas templados y cálidos?—¿Qué efectos les produce el consumo de los ácidos?—¿Qué condimentos son mejores para los que viven en sitios pantanosos?—¿Qué funciones aceleran los estimulantes y aromáticos?—¿Y qué ventajas reportan en los lugares pantanosos?

5.—¿Cuál es el más útil de todos los condimentos?—¿Por qué la sal comun?—¿Qué son la sal comun y otras más propiamente así llamadas?—¿Qué se consigue cuando son bien administradas?

6.—¿Es buena la costumbre de asar, cocer ó freir demasiado las carnes?—¿Por qué?—¿Qué condiciones capitales, además de la limpieza, deberán reunir la cocina y despensa?—¿A qué fin deben ser espaciosas y ventiladas?—¿Qué conviene advertir sobre los utensilios de cocina y vajilla?—¿Qué veneno se produce en los utensilios de cobre, si no están bien estañados?

LECCION V.

Bebidas.

1.—Son líquidos que sirven para reponer las pérdidas que originan las secreciones y la respiración pulmonar y cutánea, y también para disolver los alimentos sólidos.

2.—Clasificanse las bebidas en *acuosas*, *alcohólicas* y *aromáticas*. Comprende el primer grupo las *aguas naturales* y las *refrigerantes*. Las aguas naturales son: ó *comunes y más ó ménos potables*,

como las de río, lago, estanque, pozo, manantial, lluvia y nieve ó hielo derretidos; ó *minerales*, así llamadas por tener en disolución una considerable cantidad de algún mineral, como las *ferruginosas*, que tienen hierro; las *salinas*, sal común; las *sulfurosas*, azufre, y las *acidulas*, gases oxigenados, el sulfúrico, sulfúdrico, etc. : también se incluyen en el grupo de las minerales las aguas calientes ó termales, cuyos manantiales se denominan *hervideros*. Las refrigerantes reciben este nombre porque moderan el calor del cuerpo y lo refrescan. Todas se componen de agua y azúcar ó jarabe y alguna fécula ó zumo: cuando llevan fécula de almendra, arroz, cebada, bellota, chufa, cañamón, pipas de calabaza, etc., se llaman *horchatas*; y *acidulas*, si en vez de fécula se les pone zumo de una fruta ácida, como el limón, agraz, grosella, naranja, etc., ó algunas gotas de vinagre. Los *helados* son las mismas bebidas refrigerantes, enfriadas hasta la congelación: la *leche amarengada* es un helado en que se pone leche más ó menos aguada, en lugar de fécula ó zumo: también forma la leche parte de los *sorbetes*, los cuales contienen además zumos de frutas ó manteca.

3.—Las bebidas alcohólicas se componen de agua, alcohol, sales, glucosa ó azúcar y sustancias colorantes y nitrogenadas. Se dividen en *fermentadas* y *destiladas*. Las primeras se obtienen por la fermentación del jugo de la uva (*vino*), del de la

manzana (*sidra*), ó del de la cebada ú otras semillas cereales germinadas (*cerveza*); y las segundas por la destilacion del vino (*aguardiente*), ó la de la miel de caña con alguna levadura más ó ménos activa (*ron*). Tanto el aguardiente de vino como el de miel de caña se llaman *espíritus*, cuando al quemar esas sustancias para obtenerlos, se les pone sólo agua, y nada de azúcar, anís ni otro cualquier ingrediente. Los *licores* se componen de espíritu de vino, agua, azúcar y algun extracto ó infusion aromática, de la cual suelen tomar el nombre, como la menta, rosa, café, etc., ó las almendras amargas, en cuyo caso resulta el marrasquino. Para fabricar los licores, se mezclan bien los ingredientes, y se filtra la mezcla á las veinte ó treinta horas por una manga de bayeta ó de lona, en cuyo fondo se pone arena ó carbon pulverizado: otras veces se cuece ligeramente la mezcla, y se procede inmediatamente á la filtracion; la cual habrá de repetirse hasta que el liquido quede perfectamente clarificado.

4.—Clasificanse los vinos en *blancos*, *pálidos* y *tintos*, según su coloracion: tambien reciben nombres diferentes atendiendo á su sabor predominante; y así, cuando éste es la azúcar, el vino se llama *generoso*; si el ácido, *chacolí*, si el acre, *áspero*, como el Burdeos, y si el picante, *picante*, como el Champagne. A los vinos de la última clase se les somete por lo comun al fabricarlos á una

larga fermentacion, y se les embotella inmediatamente; de lo cual resulta que contengan en sí una considerable cantidad de gas, y que se los llame *espumosos*: igual efecto se toca cuando se embottellan la cerveza y la sidra. No todos los vinos tienen la misma cantidad de alcohol: los que se producen en climas cálidos llegan á contener hasta un 25 por 100 de aquella sustancia, en tanto que los de climas frios pasan apénas del 8 por 100: el aguardiente es más rico en alcohol que los vinos relativamente á los de que se extrae en cada localidad; y el poder alcohólico de los licores está en razon directa de la cantidad de aguardiente que contienen: la sidra y la cerveza son ménos abundantes en alcohol que los vinos; pues la primera contiene hasta un 6 por 100 de él, y la cerveza de 1 á 4.

5.—Las bebidas aromáticas son infusiones azucaradas de flores, hojas ó semillas aromáticas de ciertas plantas, como las flores del tilo, manzanilla, borraja, malva, naranja, etc.; las hojas del té, salvia, menta, etc.; ó las semillas del café, cacao y otras. La infusion se practica echando las flores, hojas, ó semillas en el agua hirviendo, separando inmediatamente la vasija del fuego, y tapándola bien para que se conserve el aroma: es pues una costumbre detestable la que tienen algunas mujeres de hervir largamente y al aire libre aquellas sustancias, porque se les marcha la mayor parte

de su aroma. Merecen especial mencion entre estas bebidas: el café, el cacao y el té. Los dos primeros y mayormente el cacao, contienen una buena cantidad de sustancias grasas y nitrogenadas, por lo cual son bastante alimenticios, y más si se los mezcla con leche; el té alimenta poco. Antes de emplear las semillas del café y del cacao, se tuestan y muelen. Mas el uso que generalmente se hace del cacao consiste en mezclarlo con otras sustancias, como el azúcar y la vainilla ó canela, y cocerlo despues en agua hasta que se forme una masa, que es el *chocolate*.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION QUINTA.

- 1.—¿Qué son las bebidas y para qué sirven?
- 2.—¿En qué se dividen las bebidas?—¿Qué bebidas comprende el grupo de las acuosas?—¿Cómo son las aguas naturales?—¿Qué contienen las aguas ferruginosas?—¿Y las salinas?—¿Y las sulfurosas?—¿Y las acídulas?—¿Qué quiere decir aguas termales?—¿Cómo se llaman los manantiales de ellas?—¿Por qué las aguas refrigerantes reciben este nombre?—¿De qué se componen todas?—¿Cómo se llaman cuando se les pone alguna fécula?—Ejemplos de horchatas.—¿Qué nombre llevan si se les pone un zumo ácido ó algunas gotas de vinagre en vez de fécula?—¿Qué son los helados?—¿Y la leche amerengada?—¿De qué otros helados forma parte la leche?
- 3.—¿De qué se componen las bebidas alcohólicas?—¿En qué se dividen?—¿Cómo se obtienen las fermenta-

das, vino, sidra y cerveza?—Y el aguardiente y el ron ó las destiladas, ¿cómo se obtienen?—¿Cuándo los aguardientes reciben el nombre de espíritus?—¿De qué se componen los licores?—¿Qué nombres reciben, según la sustancia aromática que se mezcla con el agua, el espíritu y el azúcar?—¿Cómo se fabrican los licores?—¿Qué se pone en el fondo del filtro para clarificarlos?—¿Se suelen someter á una ligera coccion los componentes de los licores?

4.—¿En qué se dividen los vinos por su color?—¿Y por su sabor predominante?—¿Cómo se llaman los vinos que contienen una cantidad considerable de gas?—¿Tienen todos los vinos la misma cantidad de alcohol?—¿Cuánto por ciento de alcohol llegan á contener los vinos de climas cálidos y los de climas frios?—¿Son más ricos en alcohol los aguardientes que los vinos, con relación á la fortaleza del vino de cada localidad?—¿Qué tanto por ciento de alcohol tienen la sidra y la cerveza?

5.—¿Qué son las bebidas aromáticas?—¿Cómo se deben hacer las infusiones?—¿Qué sucede cuando se cuecen largo tiempo y al aire libre las sustancias aromáticas?—¿Qué bebidas aromáticas merecen especial mención?—¿Por qué son muy alimenticios el café y el cacao, y mas si se los mezcla con leche?—¿Es tan alimenticio el té?—¿Cómo se preparan para usarlos el café y el cacao?—¿Cómo se llama la masa que resulta cuando se cuece con agua, azúcar y canela ó vainilla el cacao molido?—¿Hay inconveniente en tomar frio el chocolate?

LECCION VI.

Uso de las bebidas.

1.—La más indispensable de todas las bebidas es el agua *potable*, es decir, la que se puede beber; cualidad que se reconocerá fácilmente, viendo si disuelve bien el jabon y cuece las legumbres secas. Se necesita además que el agua contenga aire y algunas sales inocentes, y que sea clara, inodora, insípida, fresca (aunque no fria) en verano y templada en invierno: cuando no reúne las condiciones dichas, no es enteramente saludable.

2.—Y son de cierto dañosas: las llovedizas en sitios pantanosos y las de tempestad, porque arrastran las primeras los miasmas desprendidos del terreno, y las segundas algunas sales nocivas: las estancadas, por hallarse impurificadas con las sustancias que de continuo se descomponen en el fondo del depósito: las de nieve ó hielo derretidos, á causa de que no tienen en disolucion bastantes sales y aire; mas esto se corrige hasta cierto punto añadiéndoles en corta cantidad algunas sustancias salinas, y agitándolas, para que recobren el aire que necesitan. Las estancadas se sanean con el uso de buenos filtros de arena ó carbon; mas perfectamente filtradas é destiladas las aguas, aún se necesita ejecutar con ellas las mismas operaciones que con las de nieve, si se quiere que reúnan las

precisas condiciones higiénicas. Las de pozo tienen también poco aire y sobra de sales en disolución, y son por tanto casi tan perjudiciales como las de nieve y de hielo. Las aguas finalmente, varían de calidad según la naturaleza de los diversos terrenos que atraviesan; circunstancias que las hace más ó ménos potables, y que muchas sean contadas entre las minerales, y consiguientemente como terapéuticos ó elementos curativos, en cuyo caso no podremos ya usarlas sino contando con el parecer de los médicos.—Las horchatas alimentan y apagan la sed y son algo sedativas y atemperantes; mas tomadas cuando se está haciendo la digestión, nos pueden acarrear trastornos gravísimos: el exceso en las acídulas promueve exageradamente la secreción de la bilis, y altera los jugos gástricos y aún el tubo digestivo, de lo cual sobrevienen indigestiones y diarreas: las aguas muy frías y los helados, tomados imprudentemente, bien porque estemos acalorados, ó ya porque no esté concluida la digestión, producen cólicos y otras enfermedades y no pocas muertes repentinamente: la caliente y la tibia debilitan el tubo digestivo y alteran las funciones de nutrición y de relación.

3.—Con respecto á la cantidad, téngase presente que durante la comida, se debe beber poco y á menudo; y fuera de ella, cuando realmente tengamos *sed*, la cual se manifiesta por la desecación y

ardor de la boca y garganta. El hábito de beber con exceso es manifiestamente perjudicial, pues que observamos en los que lo adquieren cólicos y diarreas frecuentes, lánguidez y disminucion del apetito. A las personas robustas les prueba mejor el agua que á las nerviosas y débiles, y que á los niños y viejos; á los niños especialmente les ocasiona el abuso del agua trastornos considerables. En los climas cálidos se bebe más que en los frios, por ser más abundante que en éstos la secrecion del sudor y la exhalacion cutánea.

4.—Los vinos merecen una marcada preferencia entre las bebidas alcohólicas, por la moderada cantidad de alcohol y azúcar que contienen, principalmente los *secos*: por esto constituyen la más importante clase, que es la de los *vinos de mesa*; los cuales, unos son astringentes por la mayor cantidad de tanino que entra en su composicion, y de ellos son ejemplos los *tintos*, y otros moderadamente estimulantes como los ágrios y los amargos; si bien tomados con algun exceso, irritan fuertemente el estómago. Los generosos y los licores son más apropiados para los postres, atendida la porcion de azúcar y de sustancias aromáticas que contienen, las cuales obran como verdaderos condimentos. Los aguardientes apénas si debieran destimarse á otro uso que á la fabricacion de licores.

5.—Todas las bebidas alcohólicas activan las

funciones digestivas (promoviendo la secrecion de la saliva y de los jugos gástricos en gran cantidad), y tambien las restantes de nutricion y áun las de relacion ; mas cuando se toman con exceso y más sin el oportuno lastre, ocasionan graves trastornos en el organismo, tanto más temibles, cuanto sea mayor el poder alcohólico de aquellas; porque mezclándose el alcohol con el agua y el oxígeno de la sangre, marcha ésta con una lentitud creciente, y se dificultan de igual manera las por demás insustituibles operaciones del oxígeno en la economía. El abuso de las bebidas alcohólicas dá lugar á un estado que se denomina *embriaguez* ó *borrachera*, en el cual se observan bien distintos fenómenos nerviosos, cuales son: en el principio, amonacion general acompañada de locuacidad y fáciles movimientos; perturbacion despues de las facultades intelectuales y entorpecimiento en los órganos de la sensibilidad y del movimiento; y por último, la inaccion casi completa de éstos, pesadez en la circulacion y la respiracion, delirios. convulsiones, y no rara vez una congestion cerebral, que suele producir repentinamente la muerte.

Incalculable es sin embargo, y bien someramente conocido hasta hoy, el influjo de la voluntad sobre el sistema nervioso y las facultades todas del hombre, áun bien entrado en el último y más terrible período de la embriaguez; pues que si el

ébrio no se abandona á su estado; si no lo pierde de vista por un instante, y hace el firme propósito de disimularlo y curarlo; si enfrena con mano vigorosa el desbordamiento que fatalmente se inicia en las facultades intelectuales; si alienta de continuo su decaído sistema nervioso, y atiende á la vez con atencion perseverante á sus más ténues movimientos, á fin de regularizarlos y evitar la menor precipitacion que seguramente le postraria; si consulta con igual parsimonia á las sensaciones generales del organismo, para en su vista acudir á la satisfaccion de las necesidades que ellas le indiquen, satisfaccion que sin duda puede darse con la exactitud y esquisito tacto de que siempre es capaz el espíritu; será vencida la embriaguez en la terrible lucha, quedará á salvo el cuerpo de un inminente peligro, y no restará al fin otra dolencia por curar que la fatiga consiguiente á los violentos esfuerzos pasados.

6.—Tales estragos obra el alcohol en el tubo digestivo por virtud de una continua excitacion de las paredes de éste, que muchas personas habituas á la embriaguez mueren materialmente de hambre; porque á causa de la excesiva debilidad de su estómago é intestinos, no producen tan siquiera los jugos indispensables para digerir una taza de caldo ó una jícara de leche: á lo cual se añade la insuperable dificultad que se crea para que lleguen á realizarse las oxidaciones de nutricion,

toda vez que el alcohol se apoderó del oxígeno, y sin cuyo gas, lo repetimos, son aquellas imposibles. Propio es de este lugar advertir el error tan generalizado entre las clases proletarias, de que la debilidad y languidez se remedian seguramente con un vaso de vino ó una copa de aguardiente; abuso que no vacilan en cometer en ayunas ó pasada la digestion. Lo que entónces sucede en su estómago, ya lo hemos indicado: se produce una buena cantidad de jugos; y como no hay á la sazón en aquella cavidad alimentos que disolver, el alcohol y los jugos son materiales inútiles que habrán de ser expulsados: encontrándonos por consiguiente con que hemos perdido fuerzas en vez de ganarlas. No puede justificarse el uso de las bebidas que nos ocupan, fuera de las horas de comer, si no es para activar una digestion manifiestamente difícil; en cuyo caso son muy recomendables, y áun el aguardiente mismo por su mayor energia.

7.—Las bebidas alcohólicas son muy útiles á los viejos, con el fin de que se reanimen sus funciones, y tambien á los linfáticos, á los habitantes de climas frios y de sitios pantanosos, á los individuos de débil constitucion de cualquier sexo y edad, á los que se ejercitan en trabajos corporales fuertes, y á los hombres de estudio y de negocios; empero no convienen por regla general á los niños robustos y ménos á las niñas y lactantes, ni á los de

temperamento nervioso; y el exceso de ellas puede ocasionar á los sanguíneos enfermedades del hígado: tampoco son beneficiosas ó cuando ménos necesarias estas bebidas á los que habitan en climas ardientes, ni en la estacion calurosa, ni á las personas de fuerte constitucion.

8.—La mayor parte de las bebidas aromáticas se usan en estados morbosos y con el carácter, por tanto, de medicamentos. Las que se usan en completa salud, por más que se propinen alguna vez á los enfermos, son el café, el té y el chocolate. Este último produce excelentes resultados en todas las personas, con muy raras excepciones. El té es de un sabor delicioso, ayuda la digestion, por lo cual es muy recomendable á las personas débiles, y excita moderadamente el sistema nervioso. Empero la influencia del café en ese fundamental organismo de la vida es bastante más enérgica; pues que activa notablemente las funciones intelectuales y movimientos, y hasta suele ahuyentar el sueño por espacio de muchas horas: de donde resulta evidente cuán perjudicial ha de ser á los individuos nerviosos y biliosos y á los que padezcan de irritaciones de estómago: tambien beneficia el café las funciones digestiva, circulatoria y de la respiracion, y facilita las secreciones, por lo cual seria de desear que se generalizara su uso mucho más de lo que por desgracia permite la situacion económica de la inmensa mayoría de las familias.

La *adulteracion* ó sea la mezcla de sustancias extrañas á los alimentos y bebidas, con el fin de asegurarse una más pingüe ganancia el vendedor, es un *robo* y á las veces tambien un *atentado* contra la salud pública: es un robo, porque el comprador que dá veinte céntimos de peseta por un cuartillo de leche por ejemplo, si á ésta le pusieron la cuarta parte de agua, resulta que cobra el vendedor un cuartillo de leche y entrega tres copas solamente: y es tambien un atentado contra la salud pública, cuando se mezclan con los alimentos y bebidas sustancias perjudiciales á la salud. ¡Hasta un extremo tan repugnante ha arrastrado la codicia á algunas industriales, que han mezcladoca! nada ménos á la harina para fabricar el pan! ¡Horrible é inhumano latrocinio!

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION SEXTA.

1.—¿Cuál es la más indispensable de todas las bebidas?—¿En qué se conoce si son potables las aguas?—¿Qué otras condiciones debe reunir el agua para que sea saludable?

2.—¿Por qué es dañosa el agua de lluvia que cae en sitios pantanosos?—¿Y las de tempestad?—¿Qué es lo que impurifica las estancadas?—¿Por qué son tan dañosas las de hielo y nieve derretidos?—¿Cómo se añaden á estas aguas las sales que necesitan y el aire de que carecen?—¿Cómo se sanean los aguas estancadas?—¿Y qué más debe hacerse con ellas y con todas las aguas filtradas ó destiladas?—¿Qué tienen por lo comun las

aguas de pozo para ser dañosas?—¿Se modifican las aguas al atravesar los terrenos, y conforme á la naturaleza de ellos?—¿Se deben usar las aguas minerales sin el parecer del médico?—¿Qué buenas cualidades tienen las horchatas?—¿Es bueno tomarlas con exceso, ó cuando se está haciendo la digestion?—¿Qué promueve el abuso de las bebidas acídulas, qué alteran y qué sobreviene á esto?—¿Es bueno usar las aguas frias y los helados en pleno período digestivo ó cuando estamos acalorados? —¿Qué malos efectos suelen producir?—¿Y el uso de las aguas calientes y tibias?

3.—¿Se debe beber mucho durante la comida?—¿Cuándo debemos beber agua fuera de las comidas?—¿En qué conoceremos que tenemos realmente sed?—¿De qué padecen los que beben agua con exceso?—¿A quiénes prueba mejor el agua; á las personas robustas ó las nerviosas y débiles?—¿A quiénes ocasiona el abuso del agua trastornos más considerables?—¿Por qué se bebe más agua en los climas cálidos y estacion calurosa que en los frios y el invierno?

4.—¿Cuál de las bebidas alcohólicas es la mejor?—¿Por qué?—¿Cuáles son los vinos de mesa?—¿Qué vinos de mesa son astringentes, por la mayor cantidad de tannino que contienen?—¿Cuáles son moderadamente estimulantes?—¿Qué mal efecto producen los ágricos y amargos cuando se abusa de ellos?—¿Por qué son más apropósito para los postres los vinos dulces y los licores?—¿Son buenos los aguardientes, salvo el caso en que se haya hecho una comida excesivamente abundante?

5.—¿Cuáles son los buenos efectos que producen las bebidas alcohólicas?—¿Empero qué ocasionan cuando se

toman con exceso ó sin el oportuno lastre?—¿Qué sucede cuando el alcohol se mezcla con la sangre y el oxígeno de ella en cantidad considerable?—¿A qué estado puede conducir el abuso de las bebidas alcohólicas?—¿Qué se nota al comienzo de la embriaguez?—¿Y después?—¿Y en el último periodo?—¿Conserva gran influencia nuestra voluntad sobre el cuerpo y las facultades intelectuales, en el estado de embriaguez?

6.—¿Debilitan demasiado las bebidas alcohólicas el tubo digestivo?—¿Llegará á un punto tal esa debilidad que el estómago y los intestinos no produzcan ni aún la cantidad precisa de jugos para digerir una jícara de leche?—¿Luégo se puede morir por falta de alimento, aún teniéndolo sobrado en casa, habituándose á la embriaguez?—¿Se remedia la debilidad y se adquiere fuerzas tomando vino, aguardiente ó licores cuando el estómago está vacío?—¿Y por qué se pierden fuerzas en vez de recuperarlas?—¿Para qué fin se pueden y deben usar las bebidas alcohólicas, aún el aguardiente, fuera de la hora de la comida?

7.—¿A quiénes son útiles de todo punto las bebidas alcohólicas, tomadas con moderación?—¿A quiénes perjudican?

8.—¿Con qué carácter se usan la mayor parte de las bebidas aromáticas?—¿Es bueno el chocolate para la generalidad de las personas?—¿Cuáles son las principales condiciones del té, y á quiénes se recomienda sin reservas?—¿Excita más el sistema nervioso el café que el té?—¿Será, por tanto, favorable á los nerviosos y biliosos, ni á los que padezcan de irritaciones de estómago?—¿Qué otras funciones activa el café además de las de relación?—¿Qué es ante la moral la adulteración de los

alimentos y bebidas?—¿Por qué es un robo?—¿Y por qué un atentado contra la salud pública?

AMBIENTE.

Leccion VII.—Aire.

1.—Ambiente es el conjunto de flúidos que nos rodean, á saber: el aire, el calórico, la luz y la electricidad.

2.—El aire es un fluido pesado y elástico, inodoro y de color azul claro en grandes masas. Se compone de un gas llamado azóe ó intrógeno que mata á los animales que le respiran, y de otro, el *oxígeno*, sin el cual es imposible la vida del hombre y los animales; pero que priva igualmente de ella cuando se respira sólo. El aire atmosférico contiene en su estado de pureza una parte de oxígeno por cada cuatro de azóe: cuanto más abunda ó escasea el oxígeno, tanto más activas ó lentas son las funciones del organismo.

3.—Empero los componentes del aire que nos circunda ni son en todo caso el oxígeno y el azóe, ni éstos se encuentran siempre mezclados en la dicha proporción, pues que es alterada y asimismo la pureza del aire, por el calor, la electricidad, la humedad, la mezcla de principios procedentes de las descomposiciones orgánicas, y la altura y movimientos de la atmósfera.

4.—El aire obra como agente de la respiración

y por presión sobre la masa orgánica entera: en el primer caso lleva su oxígeno á los pulmones y á toda la superficie del cuerpo, y recoge el ácido carbónico y otros residuos; y en el segundo, auxilia la cohesión de las partes del cuerpo, comprimiéndolas, puesto que la presión que ejerce el aire sobre un hombre de talla regular, se calcula por término medio en 16.000 *kilógramos*.

5.—No sucumbimos, sin embargo, al enorme peso que en nosotros gravita, porque las presiones que se ejercen sobre unas partes de nuestro cuerpo se equilibran con las ejercidas sobre otras opuestas. Y como desde que nacemos vivimos sometidos á una determinada presión atmosférica, cuando ésta se altera, ya por aumento, como sucede al bajar á los valles y cañadas, ya por disminución, como acontece al subir á montañas muy elevadas ó verificar una ascension en globo, se notan en nuestro organismo alteraciones que importa conocer. En los sitios donde el aire es más denso, á causa de contener en un determinado volumen mayor cantidad de oxígeno, se aumenta la actividad de las funciones así nutritivas como de relación, y se experimenta una agradable sensación de bienestar; mas si la presión disminuye considerablemente y el aire es por lo tanto más enrarecido ó ligero, contiene en igual volumen que en el caso anterior menos oxígeno, y así es más frecuente la respiración, á fin de introducir en los pulmones el

oxígeno necesario, las oxidaciones de nutrición son lentas, los líquidos manifiestan una tendencia marcada á salir de sus conductos, por lo cual sobrevienen hemorragias, y se siente dolor de cabeza, turbación de la vista, cansancio y malestar general. Mas es de advertir, que si tales fenómenos tienen seguramente lugar trasportándonos de súbito desde la llanura en que ordinariamente vivamos á una montaña muy elevada ó á las altas regiones de la atmósfera, no se presentan en los individuos connaturalizados con una ligera presión atmosférica, por haberse criado en sitios más elevados que el comun de las gentes.

6.—El otro importantísimo servicio que del aire atmosférico recibimos es el suministro del oxígeno indispensable á la respiración pulmonar y cutánea de las cuales, ocioso es repetir, depende el ordenado ejercicio del resto de las funciones de la vida: de donde se deduce la capital exigencia de que el aire sea puro y contenga bastante oxígeno, pues de lo contrario se tocarán resultados funestos para la salud en un plazo más ó ménos breve. Por tanto, habrémos de tener muy en cuenta la masa de aire de que se puede disponer para alimentar la respiración por un tiempo dado, las causas que coadyuvan al consumo del oxígeno, y las que de otros modos contribuyen á que pierda el aire su salubridad. En cuanto á lo primero, nunca se pierda de vista que para cada movimiento respiratorio ne-

cesita un adulto *medio litro* de aire, ó sean 9 litros por minuto, y consiguientemente 540 en cada hora, que hacen un volúmen de algo más de medio metro cúbico. Por manera que, si se encierran diez personas por ejemplo, en una habitacion por espacio de 5 horas, consumirán 25 metros cúbicos de aire; y si tal fuese el volúmen de la habitacion, ántes de terminarse el referido espacio de tiempo, se dificultarian progresivamente de un modo notable la respiracion y la vida, que se harian imposibles á poco, si no se habia ido renovando paulatinamente el aire por el que entrase por las rendijas de las puertas y ventanas, ó si no se acudiese al más eficaz medio de renovarlo, abriendo los dichos respiraderos, aunque con las debidas precauciones para evitar las corrientes, siempre peligrosas y más las fuertes.

7.—La razon de esto es obvia: una corriente de aire repentina enfria de súbito la piel, sensacion tanto más notable cuanto es más elevada la temperatura del cuerpo, y de cuya sensacion procede no pocas veces una modificacion brusca en el ejercicio de esta ó aquella funcion, dando origen á enfermedades siempre de alguna gravedad. Además, las corrientes de aire nuevo á que nos exponemos, pueden hallarse saturadas de gases nocivos ó miasmas pestilentes, los cuales penetrarán en la economía en una cantidad proporcionada á la velocidad de la corriente; de todo lo cual sobrevienen

trastornos seguramente inevitables al organismo.

8.—Más la aglomeración de personas en un local que no contenga con exceso la masa de aire necesaria y condiciones para que se verifique una continua renovación de aquel fluido, no conduce únicamente á la desaparición del oxígeno y al peligro de caer en el estado de asfixia, sino á otro peligro no ménos temible: al de contraer enfermedades diversas; pues que, como enseña la Fisiología, el producto de la espiración no es exclusivamente el ácido carbónico, sino que con él expulsamos algunos principios orgánicos nocivos á la salud; y como cada cual tiene sus idiosincrasias y sus predisposiciones morbosas especiales, resulta que, mediante el aire estancado en el sitio de reunión, penetran en los pulmones y en la sangre efluvios ponzoñosos, que no tardan en determinar enfermedades várias en calidad y gravedad y tal vez mortíferas, en individuos que nada padecían y que fácilmente se hubieran sustraído á las causas originarias de ellas, con la *continua* renovación del aire.

9.—Y entiéndese, que no se vicia el aire solamente con la respiración del hombre y de los animales, sí que también con la de las plantas; pues que éstas en la oscuridad de la noche, absorben el oxígeno y devuelven ácido carbónico: no acontece lo propio durante el día, en el cual se

apoderan las plantas del carbono del ácido carbónico por nosotros producido, y nos devuelven oxígeno. Estos resultados demuestran hasta qué punto llega la imprudencia de algunas personas que se encierran de noche en sus dormitorios con tiestos de plantas vivas, y la causa de que respiremos con tanto placer en el campo y donde quiera que haya vegetales cubiertos de hojas (cuyas partes les sirven como de pulmones).—Hé aquí por qué sufre como un paréntesis la vida de esos seres cuando carecen de hojas como sucede en la estación fría, ó por que se les arrancan y sin ningún provecho quizás para el hombre ni los animales, ¡Y tal vez con la hoja arranquemos también á la planta un gemido de dolor acaso tan intenso como el que experimenta el animal á quien se le destroza una entraña! ¡Tal vez! ¿Quién al ménos podrá hasta hoy patentizar todos los misteriosos arcanos que encierran la existencia de cada sér?

10.—Además de la respiración del hombre y de los animales y áun la de las plantas por la noche, hay otras causas que, ya contribuyen al consumo del oxígeno y producción del ácido carbónico viciando así el aire, ya le llevan principios que alteran igualmente sus condiciones de salubridad, ó ya por fin contribuyen juntamente á uno y otro desfavorable resultado, tales son: *la combustion* de toda clase de sustancias y con especialidad la del carbon y la de aquellas que den de sí emanacio-

nes pestilentes; *la descomposicion y putrefaccion de animales y plantas* ó de algunas partes de ellos, y consiguientemente *encerrarse por várias horas donde haya flores y frutas con abundancia; y los gases* producidos en sitios pantanosos, estercoleros, pudrideros, letrinas, cementerios, hospitales, pozos, fábricas de fundicion y terrenos regados con exceso, y asimismo *las sustancias pulverizadas suspendidas en el ambiente*. Los males anejos á la perniciosa influencia de esas causas, se evitan con sencillez súma mediante la ventilacion, con el uso de desinfectantes que absorvan y modifiquen los gases nocivos, como el cloruro de cal, y á las veces con huir de los sitios mal sanos en los cuales no debemos permanecer por necesidad. ¿Quién nos obliga, por ejemplo, á pasar horas y horas en algunos inmundos paseos, de los que sacamos cuando ménos enlodados los pulmones?

11.—Son tambien de no escasa importancia las modificaciones que en el aire producen la electricidad, el calórico y la humedad, y así habrémos de exponerlas, aunque sea brevemente. La electricidad obra sobre el aire y constituye al oxígeno en un estado especial, en que recibe el nombre de *ozono*. El ozono ú oxígeno electrizado cuando es muy abundante, predispone á enfermedades del aparato respiratorio; empero destruye en todo caso los miasmas esparcidos en la atmósfera: por eso cuando falta de ella el ozono, sobrevienen enfer-

medades, y tan terribles algunas como la llamada *cólera morbo*, la cual termina con la reaparicion del ozono. El calórico aumenta la temperatura del aire y lo dilata, de lo cual resulta que en el mismo volúmen haya ménos oxígeno que cuando se halla el aire á una regular temperatura. Por último, el aire cargado de humedad, si es caliente, debilita todas las funciones, produce la relajacion de los líquidos y partes blandas del cuerpo, y favorece la descomposicion de las sustancias organizadas que impurifican el ambiente con sus miasmas, determinando al propio tiempo en ciertos países enfermedades endémicas ó más ó ménos crónicas; y si el aire es húmedo y frio, no tan sólo disminuye la energía de las funciones, sino que tambien predisponde á enfermedades como reumas, catarros dolores nerviosos y otras. De lo dicho se infiere cuán imprudente es conservar sobre nuestro cuerpo el vestido mojado, y cuánto importa á los que viven en sitios demasiado húmedos ó en que abunden las aguas, llevar vestidos de sustancias impermeables, á fin de que impidan la absorcion de los vapores acuosos, ó la disminuyan cuando ménos.

12.—Siendo el aire el principal vehículo del sonido y del olor, y órganos de uno y otro respectivamente el oido y el olfato, no terminaremos la presente leccion sin dar algunas notas relativas á la higiene de estos sentidos.

Debe funcionar el oido entre dos extremos, se-

ñalados por las vibraciones y sonidos harto débiles y los intensos con demasía : cuando los primeros son imperceptibles y el hombre no varía en mucho tiempo de estancia á lugares en que se produzcan sonidos de regular intensidad, se atrofia el oído por falta de ejercicio; y si los sonidos son excesivamente fuertes, como los que se producen en las grandes fábricas ó al disparar un cañon de grueso calibre, se puede tambien perder el oído, por sobrevenir inflamaciones y hasta la ruptura de la membrana del tímpano: tambien suele producirse la sordera pasando repentinamente de un medio muy caliente á otro muy frio; y así conviene en casos tales abrigar dicho órgano, para disminuir los efectos del cambio brusco: por fin, se entorpece la accion del oído dejando que se acumule y endurezca una gran porcion del cerúmen, ó que penetren cuerpos extraños en el conducto auditivo externo, el cual deberémos mantener en perfecto estado de limpieza.

En cuanto al olfato, se tendrá igualmente presente, que los olores demasiado fuertes destruyen su impresionabilidad ó le embotan: por lo cual es de suma importancia preservarle de ellos, á fin de no destruir con propia mano un órgano tan precioso que puede hasta librarnos de una muerte segura, en determinadas ocasiones. ¿Qué órgano si no es el olfato, nos dará la voz de alarma cuando penetremos en una atmósfera viciada, para que hu-

yamos de su contacto peligroso? Si en los edificios iluminados por gas no se entrase más de una vez imprudentemente, y sí guiados por el olfato, éste nos avisaría cuándo el bicarburo se hallaba esparcido en el ambiente; y así cuidaríamos de entrar en ellos sin luz, y de no producirla (y seguramente un incendio) hasta ventilar el local, mediante la apertura de las ventanas y demás respiraderos,

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION SÉTIMA.

- 1.—¿Qué entendemos por ambiente?
- 2.—¿Qué es el aire?—¿De qué elementos se compone?—¿En qué proporción se hallan mezclados el oxígeno y nitrógeno del aire?
- 3.—¿Se encuentran siempre mezclados el oxígeno y azoe del aire atmosférico en la proporción de 1 por 4?—¿Qué causas contribuyen á que se altere la composición y pureza del aire?
- 4.—¿De cuántas maneras obra el aire sobre nuestro organismo?—¿Cuál es su papel como agente de la respiración?—¿Qué efecto produce como cuerpo pesado en nuestro organismo?—¿En cuántos kilogramos se calcula la presión atmosférica sobre un hombre de talla regular?
- 5.—¿Cómo no sucumbimos al enorme peso de la columna atmosférica que gravita sobre nosotros?—¿Se alteran las funciones del organismo cuando varía la presión que ordinariamente ejerce la atmósfera sobre nuestro cuerpo?—¿Qué acontece cuando desde un sitio en que es ligero el ambiente, una elevada montaña por ejemplo, descendemos á la llanura ó á un valle en que

el ambiente es más denso?—¿Y qué cuando disminuye la presión atmosférica, por trasladarnos á la cima de una montaña ó verificar una considerable ascension en el globo?—¿Se modifican y áun evitan esos resultados por el hábito?

6.—¿Es importantísimo para el ejercicio de la función espiratoria, y por ende para el de las restantes del cuerpo, que sea puro el aire atmosférico y que contenga la suficiente cantidad de oxígeno?—¿Importa asimismo conocer la masa de aire que necesita una persona en un tiempo dado, las causas que contribuyen al gasto del oxígeno y las que vician al aire, mezclándose con él?—¿Qué cantidad de aire se consume en cada movimiento respiratorio?—¿Y en un minuto?—¿Y en una hora?—¿Y en cinco horas, á cuántos metros cúbicos se eleva el gasto de diez personas?—¿Qué sucede cuando se consume mediante la respiración el aire contenido en un local?—¿Cómo se evitan esos desastrosos resultados?—¿Se deben evitar las corrientes bruscas al renovar el aire de un local?—¿A qué dá lugar una corriente brusca de aire?—¿Y qué suele producir ese enfriamiento repentino de la piel?—¿Y cuando el aire está saturado de miasmas?

8.—¿A qué otro peligro expone la aglomeración de personas en locales reducidos y mal ventilados?

9.—¿La respiración de las plantas vicia también el aire durante la noche?—¿Y durante el día?—¿Será conveniente encerrarse en los dormitorios con tiestos de plantas?—¿Qué partes sirven á las plantas de órganos respiratorios?—¿Será, pues, cruel é inhumano arrancar las hojas á las plantas?

10.—¿Qué otras causas contribuyen á impurificar el

aire, y de las cuales nos debemos preservar?—¿Cómo se sana el aire falto de oxígeno?—¿Y cómo el que se halle alterado por miasmas deletéreos?—¿Es conveniente permanecer en los paseos muy regados ó en los que haya mucho polvo?

11.—¿Cómo se llama el oxígeno de la atmósfera electrizado?—¿A qué enfermedades predispone el ozono?—¿Empero qué excelente resultado produce en la atmósfera?—¿Qué sucede, pues, cuando falta el ozono?—¿Qué modificación determina en el aire la elevación de la temperatura?—¿Qué efectos produce en nuestro organismo y en la salubridad de uu país el aire caliente y húmedo?—¿Además de disminuir la actividad de las funciones como el caliente, á qué enfermedades dá lugar el aire frío y húmedo?—¿Será conveniente tener aplicados al cuerpo los vestidos mojados?—¿Cómo se evita ó atenúa la acción de la humedad en los países en que es excesiva?

12.—¿No es también el aire el más principal vehículo del sonido y del olor?—¿Qué sobreviene al oído por falta de ejercicio, ya porque permanezcamos largas temporadas en sitios completamente silenciosos, ó ya, y es lo mismo, por ser imperceptibles los sonidos producidos?—¿Son convenientes los sonidos muy intensos para la higiene del oído?—¿Y los cambios bruscos de temperatura?—¿Se atenuarán los malos efectos en uno y otro caso tapando el oído con algodones ú otras sustancias parecidas?—¿Cómo evitaremos que el cerúmen y algunos cuerpos extraños entorpezcan la función del oído?—¿Convienen al olfato los olores fuertes, como el tabaco y otros?—¿Qué órgano es el que nos avisa que está viciada la atmósfera?—¿Qué precauciones guardaremos

al penetrar en una habitacion que se ilumine con gas?

LECCION VIII.

Calórico.—Luz.—Electricidad.

1.—Estos tres fluidos se denominan imponderables ó sin peso, porque no le tienen, ó porque hasta el presente no se ha logrado medirlo. El calórico tiene una gran influencia sobre todos los seres; pero no se deja sentir de igual manera en los distintos países ni aún en uno mismo en cada estación: cuando los rayos caloríficos nos hieren más ó ménos oblicuamente, son reflejados en su mayor parte, y experimentamos frio; mas si caen perpendiculares, como sucede en el verano y en las zonas ardientes, su acción se multiplica y el calor es intenso. Tambien es vária la temperatura segun la altura del terreno; y así en las montañas elevadas y altas regiones atmosféricas se nota ser aquella más baja que en los sitios al nivel del mar y profundos, lo cual se observa fácilmente en los pozos y minas; siendo la causa de esas diferencias la distancia á que nos colocamos del calor interior de la tierra. Y como la temperatura de nuestro cuerpo es debida primeramente á la calorificación, é independiente en cierto modo de la del ambiente siempre variable, de ahí que permaneciendo igual en nosotros y sucediendo otro tanto en las minas

en todas las estaciones, sentimos al penetrar en ellas fresco en el verano y calor en el invierno.

2.—No en todos los individuos produce idénticos resultados la sensación del calor: una temperatura elevada hace que se resientan las funciones nutritivas y muy especialmente la digestión, la cual se dificulta en gran manera; excita demasiado el sistema nervioso, y hasta puede producir la muerte por asfixia, de lo cual nos ofrecen tristes ejemplos algunos infelices labriegos, que desempeñan sus faenas de verano bajo la influencia de un sol abrasador. Es, pues, de imperiosa necesidad que se preserven de las altas temperaturas los individuos de temperamento sanguíneo ó nervioso principalmente; ya refugiándose en la sombra, ya favoreciendo la secreción del sudor, ó bien con el uso de vestidos que reflejen bien los rayos caloríficos: los efectos anotados se atenúan considerablemente para las personas linfáticas, á las cuales son en general beneficiosas las altas temperaturas. Las bajas en cambio les perjudican y á los nerviosos igualmente, pues que solo las resisten bien los sanguíneos; pero unos y otros necesitan alimentación nutritiva y abundante en los climas y tiempos fríos, á fin de activar las oxidaciones, manantial perenne de calor; llevar vestidos malos conductores de ese fluido, que les conserven el suyo propio, y hacer ejercicios musculares; pues como ya sa-

bemos, el calórico se desarrolla con la contracción de los músculos.

3.—Aunque algo se dijo al tratar de la calorificación, acerca de los efectos del frío, no estará demás repetirlo en este lugar, completándolo con algunas observaciones. El frío condensa la sangre en los vasos capilares, lo cual entorpece la circulación de ella y determina enfermedades mortales, como son las congestiones sanguíneas del pulmón y del cerebro; otras veces obra tan energicamente sobre el sistema nervioso, que sobreviene la locura, y aún la muerte en medio de horribles convulsiones. Sirvan esos peligros de aviso, para que nos preservemos de cuanto pueda alterar con exceso la temperatura normal del cuerpo, y para que evitemos ó cuando ménos atenuemos los efectos de las transiciones bruscas del calor al frío y viceversa. El uso de braseros y de todo otro medio de calefacción parecido, es inconveniente; porque no calienta por igual, y vicia extraordinariamente el aire: las estufas de vapor y de gas son preferibles, porque además de calentar todo el aire, se renueva éste de continuo por las corrientes que se establecen en el interior de aquéllas; empero nada se aventaja á la buena preparación de las habitaciones, unida á una alimentación nutritiva y al ejercicio moderado.

4.—El calórico influye sobremanera en el sentido del tacto: el excesivo frío lo embota y hasta

llega á destruirlo, y el calor demasiado lo irrita y entumece. Otras causas hay que favorecen ó perjudican la accion del órgano del tacto; contándose entre las primeras la limpieza de la piel y el ejercicio prudente, y entre las segundas el uso continuo de guantes y vestidos ajustados que compriman la piel y establezcan una circulacion anormal de la sangre por los capilares, y las callosidades y los rozamientos que las originan, ó que afinan demasiado la piel y contribuyen á que sea sustituida la sensacion tactil por otra dolorosa.

5.—La luz solar es tambien un fluido benéfico para el organismo del hombre: los que gozan más de ella, como el salvaje que vive á la intemperie y el labriego madrugador, tienen más acentuadas las formas, á causa de la mayor energía de las funciones nutritivas, y disfrutan de mejor color, debido al desarrollo del pigmento ó materia colorante de la piel: los que por el contrario, pasan la vida en sitios oscuros, tienen un color pálido y enfermizo, verifican con dificultad sus funciones, predomina en ellos el sistema linfático y padecen de escrófulas, tisis y raquitismo. La luz desarrolla tambien calor, y así se eleva con ella la temperatura del ambiente.

6.—La luz es asimismo agente tan principal de la vision, que sin su medio no puede ésta verificarse: y descomponiéndose de varios modos, dá lugar á los distintos colores. Una luz muy intensa

ú oscilante y los colores demasiado vivos, y más si se destacan sobre fondos blancos ó negros, irritan fuertemente el ojo, debilitan su acción y hasta llegan á producir la ceguera: la opacidad ó escasez de luz aumenta la sensibilidad del órgano y nos obliga á dilatar la pupila; y si en estado tal pasamos de repente y sin las debidas precauciones á un paraje muy iluminado, nos exponemos á gravísimas consecuencias. Así se explica cómo algunos infortunados pierden la vista cuando en el momento en que tienen abiertos los ojos de una manera regular, les sorprende la viva luz del relámpago, sin que hayan tenido tiempo para cerrarlos totalmente, ó para atenuar la acción de la luz contrayendo la pupila. Importa, pues, que nos preservemos de las transiciones bruscas de la oscuridad á la luz viva ó abundante, y de cuanto pueda irritar el órgano visual ó entorpecer su ejercicio, á saber: de mirar de frente al sol, y con fijeza y directamente ó sin pantalla la luz artificial; de trabajar largas horas sobre objetos blancos ó muy tersos y sobre los negros; del polvo y del humo; del calor y fuertes vientos, y de frotar ásperamente la conjuntiva y los párpados.

7.—Con respecto al fluido eléctrico, no es el único beneficio que de él recibimos la purificación del ambiente con la electrización del oxígeno ó formación del ozono, sino que todas las funciones se activan al influjo de la *electricidad positiva*;

mas cuando predomina en la atmósfera la *electricidad negativa*, se debilita el ejercicio de las funciones y experimenta el individuo una sensación de malestar y de cansancio y postración, tanto mayor cuanto sea más marcado su temperamento sanguíneo ó nervioso.

8.—Cuando está despejada la atmósfera, la mayor parte de su electricidad, por lo comun positiva, se concentra principalmente en las capas superiores; mas cuando el cielo está encapotado, descendiendo á las nubes, las cuales se cargan tan poderosamente alguna vez de dicho fluido, que toman el carácter de tempestuosas, y dan lugar á los fenómenos indicados y á otros más terribles aún; pues que, solicitando á la electricidad negativa de que está provista la tierra, á la de cuantos objetos se hallan á su alcance, y á la de nuestros cuerpos mismos, descendiendo sobre los más elevados (ó que sean mejores conductores, como los metales), en chispas ó rayos que matan y destruyen lo que encuentran á su paso, y hasta lo que no tocan, con tal que se halle muy próximo al sitio de la descarga. Difícil, si no imposible, es sustraerse á la influencia de la electricidad sobre el organismo, á causa de que se halla esparcida por el ambiente que nos rodea; empero sí está en nuestra mano colocarnos en condiciones para no ser heridos por el rayo; rodeándonos de malos conductores, como la seda por ejemplo, encerrándonos en lugares muy

profundos, huyendo de los elevados, como campanarios, terrados, azoteas y árboles; de las chimeneas, objetos metálicos que son buenos conductores, y de los ventiladores y hogueras.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION OCTAVA.

1.—¿Se deja sentir el calórico de igual manera en todos los países y estaciones?—¿Qué sucede cuando los rayos caloríficos caen oblicuamente?—¿Y cuando son perpendiculares?—¿Por qué en los sitios elevados es más baja la temperatura que en los profundos?—¿Y por qué sin variar apénas la temperatura de los pozos y minas, hallamos esos lugares templados en el invierno y frescos en el verano?

2.—¿Produce el calor idéntico resultados en todos los individuos?—¿Cuáles son los efectos de una temperatura elevada?—¿Conviene á los sanguíneos y nerviosos?—¿Y á los linfáticos?—¿Por qué medios se evitan ó atenúan cuando ménos los efectos de una alta temperatura?—¿Y los anejos al frio?—¿Qué individuos resisten mejor el frio?

3.—¿Cuáles son los efectos del frio en la sangre?—¿Y qué puede sobrevenir por su influencia sobre el sistema nervioso?—¿Son saludables los cambios bruscos de temperatura?—¿Y el uso de los braseros?—¿Es preferible la estufa á la conveniente preparacion de la vivienda con esteras, ruedos, alfombras, pieles y cristales?

4.—¿Qué efectos produce en el tacto el excesivo frio?—¿Y el extremado calor?—¿Por qué medios se favorece el ejercicio del tacto?—¿Qué causas le perjudican?

5.—¿Cuáles son los saludables efectos que produce la luz natural en los que disfrutan abundantemente de ella?—¿Qué sucede á los que carecen de luz por habitar en sitios lóbregos ó por hacer el dia noche y viceversa?—¿Calienta la luz el ambiente?

6.—¿Podemos ver sin luz?—¿A qué dá lugar la luz natural cuando se descompone?—¿Qué malos efectos producen el en ojo la luz muy intensa ú oscilante y los colores vivos?—¿Y la escasez de luz?—¿Corremos peligro pasando repentinamente de un sitio oscuro á otro fuertemente iluminado?—¿Cómo se explica que el relámpago ciegue á algunos individuos?—¿De qué deberemos precavernos para conservar sanos los ojos?

7.—¿Qué influencia ejerce sobre nuestro organismo la electricidad positiva?—¿Qué nos sucede cuando, á la proximidad de las tempestades, predomina en la atmósfera la electricidad negativa?

8.—¿Dónde se acumula la electricidad de la atmósfera en tiempo despejado y sereno?—¿Y euando el tiempo está nublado?—¿Qué es el rayo y cuáles son sus efectos?—¿Por qué medios nos podemos librar de ser heridos por el rayo?

CAUSAS MODIFICADORAS DEL AMBIENTE :

VESTIDOS Y HABITACION ; TERRENO Y LOCALIDADES.

LECCION IX.

Vestidos y habitacion.

1.—Tanto el vestido como la habitacion tienen por objeto moderar la influencia del ambiente sobre el organismo, preservándole de los malos efectos de las temperaturas extremas y de los cambios bruscos de la atmósfera, de las sustancias nocivas flotantes en ella, de las mordeduras de los insectos, de los rozamientos y de cuanto pueda alterar las importantes funciones de la piel.

2.—Los vestidos interiores y exteriores son por lo comun de telas fabricadas con sustancias animales ó vegetales, y se clasifican atendiendo á la influencia que ejercen sobre la piel, á su confeccion y á la de la tela, al color de ésta, y á su conductibilidad relativamente al calórico, al aire y á la humedad. Las sustancias vegetales de que se

hacen las telas son el cáñamo, el lino, el algodón, el esparto la goma elástica, la pita y otras; y las de procedencia animal son principalmente las lanas, los pelos y la seda: tambien se fabrican algunas prendas de vestir con las pieles curtidas ó adobadas, y se usan las plumas para adorno.

3.—Atendiendo á la influencia que ejercen sobre la piel las sustancias que se emplean más generalmente en la fabricacion de telas para vestidos importa saber, que el lino y el cáñamo la estimulan poco, y al contrario el algodón y la lana: por lo cual estas sustancias llevan una gran ventaja á las primeras, en cuanto favorecen mucho más la calorificación. El algodón, sobre todo, es de un valor inapreciable, aplicado inmediatamente sobre la piel; porque además de excitarla, como goza de un gran poder absorbente, se empapa de los productos de la exhalacion mejor que el hilo, y evita que se depositen sobre ella y la ensucien y obstruyan sus poros; dificultando así la respiracion cutánea: esto nos explica por qué los vestidos interiores de algodón se ensucian ántes y más que los de hilo.

4.—Tambien contrarían la respiracion por la piel los vestidos demasiado estrechos; porque no permiten la renovacion del aire: y no es ese el único y más grave inconveniente que ofrecen; sino el de detener la circulacion capilar, lo cual lleva consigo el trastorno inmediato de las restantes

funciones, y el de viciar la conformacion natural de algunas partes del cuerpo, engendrándose así molestias y enfermedades que acibaran y acortan la vida. ¡Cuántas habrá costado el uso inmoderado del corsé! ¡Cuántas el fajar fuertemente á los parvulillos! ¡Cuántas jóvenes en lo más florido de su edad no tienen los piés encallecidos y rugosos como vieja octogenaria, por seguir el capricho de un zapatero nécio que se propone, inconsciente, reformarles el pie y la talla con un calzado incapaz de tacones inmensurables?

Los tejidos apretados nos hacen sentir mucho más los efectos nocivos del vestido ajustado, á causa de que impiden más eficazmente, que el aire llegue hasta la piel: los flojos por el contrario, permiten la entrada de dicho fluido; y quedándose éste en cantidad apreciable entre los poros de la tela, la convierte en un mal conductor del calórico y le presta condiciones de abrigo.

5.—Son igualmente que el aire y los tejidos flojos, malos conductores del calórico todos los de procedencia animal, y el algodón, las maderas, el esparto y los colores blancos y muy claros: y buenos conductores, los minerales y con especialidad los metales, el hilo y los colores oscuros.—Comparada la conductibilidad de unas sustancias á la de otras, se puede afirmar que las de procedencia animal son peores conductores que las de origen vegetal. Los cuerpos buenos conductores

del calórico lo son tambien de la humanidad, y los malos conductores son tambien poco higrométricos: y por eso se moja con más facilidad una tela de hilo que otra de lana.

6.—De lo dicho, y atendiendo á las exigencias del organismo con respecto á la calorificacion, se deduce sencillamente el uso racional de los vestidos: en el verano, pues, y en los climas cálidos llevarémos vestidos buenos conductores, como los de hilo, á fin de que dejen fácil paso al calor interior; pero habrán de ser de color blanco y superficie muy tersa ó luciente (cualidad que se les presta con el almidon y la plancha), para que rechacen la temperatura exterior: y no olvidando que en dicha estacion y climas es excesiva la secrecion del sudor; ni la mayor facilidad con que el hilo se moja respecto del algodón; ni los graves trastornos á que nos exponemos si las corrientes de aire ejercen su influencia directa sobre un vestido mojado, reconocerémos la conveniencia de llevar en todo tiempo y lugar una almilla ó camiseta interior de algodón, á la cual se sobreponga otra de hilo; pero cuidando de mudar la primera siempre que se sienta mojada.

En el invierno y en los países frios y húmedos están perfectamente indicados los malos conductores, y con especialidad la lana, las pieles y los tejidos flojos; puesto que son los que con más eficacia retienen el calor del cuerpo é impiden la co-

municacion con el ambiente, cuya temperatura es más baja: en contacto con la piel, se deberá llevar tela de algodón, para que la excite y favorezca la produccion del calor y la secrecion del sudor, y aún almillas de lana, si el invierno ó el clima fueran extremadamente frios.

7.—Ya se ha indicado al comienzo de esta leccion el objeto de las habitaciones ó sean las casas ó viviendas en que se guarecen las familias. Reciben las habitaciones nombres muy diversos, tales como los de alcázares, palacios, casas, quintas, cortijos etc., segun su amplitud, situacion y otras condiciones, y se distribuyen en piezas denominadas familiares, oficinales y sociales: las familiares y oficinales son más del uso exclusivo de la familia, como la cocina, tocador, gabinete, comedor, despensa, alcoba y retrete, y especialmente las tres últimas; y las sociales, sala, despacho, antesala etc., son las destinadas para comunicarse con las personas extrañas ó de poca confianza en la casa.

8.—Hechas las precedentes indicaciones, determinemos ahora las condiciones generales del edificio destinado á vivienda, las especiales que deben reunir los aposentos, y las causas que alteran la salubridad de éstos, á fin de que las evitemos ó nos preservemos de sus malos efectos. La habitacion debe construirse en terreno seco, ventilado y bañado por el sol, y con materiales sólidos y

poco accesibles á la humedad; y si á pesar de esta precaucion resultare húmedo algun aposento, se le puede sanear entarimándole y con frisos altos de maderas; colocando entre ellas y el pavimento y muros sustancias higrométicas, como los residuos de fundiciones por ejemplo: tambien se debe procurar que se halle resguardada la habitacion de los vientos notables por sus malos efectos en el país; y por tanto, en España del Cierzo ó norte y del Solano ó Levante. Ocioso es añadir por demasiado sabido, que las casas deben estar provistas de puertas y ventanas, y construidas unas y otras con tal arte é inteligencia, que impidan la influencia directa y nociva del ambiente en ciertos casos, y no que dejen pequeñas aberturas ó resquicios por los cuales se establezcan corrientes sutiles y extremadamente perjudiciales, por cuanto no nos preservamos tan cuidadosamente de ellas como cuando vivimos al aire libre.

9.—Las condiciones de los aposentos de una casa varian algun tanto, segun el uso á que se los destina; pues los oficinales por ejemplo, necesitan mayor cantidad de luz que los demás, á causa de que se han de ejecutar en ellos de continuo trabajos más ó ménos delicados; pero como la luz no debe ser tan excesiva que ofenda la vista, ni tan escasa, que nos obligue á mantener la pupila en un estado de dilatacion constante, se evitará igualmente que las paredes estén oscuras ó ennegreci-

das, y tambien que sean demasiado blancas y tersas. Esta condicion última es adecuada á los dormitorios, despensa y retrete, por la circunstancia de que están situados por lo comun en la parte más interior de la casa. Mas es inescusable de todo punto que los aposentos, sin exceptuar ninguno, se hallen suficientemente iluminados; que no sean demasiado extensos, porque resultan frios, pero sí que tengan la bastante capacidad para contener la masa de aire necesaria. No olvidemos que desde la espiracion primera comenzamos á viciar el aire y que bien pronto han de penetrar en el pulmon materiales irrespirables mezclados con los sanos, y más en una atmósfera reducida: de lo cual resulta evidente, que la masa de aire que ha de contener una habitacion, debe ser cuando ménos diez veces mayor que la que exija el preciso consumo; y así, si, como en otro lugar dijimos, un hombre consume en cada hora medio metro cúbico de aire, la habitacion en que haya de permanecer ocho horas por ejemplo, deberá tener una capacidad mínima de 40 metros cúbicos. Incurren sin embargo, en un error funesto los que piensan que es indiferente la altura de los techos de las habitaciones, con tal que el volúmen de las mismas resulte conforme con el determinado por el cálculo precedente; pues que no reflexionan que los productos de la espiracion (más calientes, y por tanto, más ligeros que el resto del ambiente,) ocupan con pre-

cipitacion el sitio más elevado á que les obliga su menor densidad: y de ahí, que en los aposentos excesivamente bajos y sin una claraboya de continuo abierta en su parte superior, llega bien pronto á la altura de la boca la atmósfera irrespirable que se va formando arriba, y experimentamos llenamente sus nocivos efectos; á ménos que nos echemos en el suelo, en busca del aire sano que se queda en la parte baja.

De las demás causas que contribuyen á viciar el aire de las habitaciones, á saber: de los animales, plantas, luces, braseros etc., ya nos hemos ocupado al tratar del ambiente. Nos resta solo advertir, que se exponen á padecer de catarros y reuma los que viven en casas recientemente construidas, por la excesiva humedad que hay en ellas. En los climas frios se mitigan los efectos de la baja temperatura con el uso de vidrieras dobles; pues que retienen el aire, que es, como ya sabemos, un mal conductor del calórico.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION NOVENA.

- 1.—¿Cuál es el objeto de los vestidos y habitacion?
- 2.—¿De qué sustancias se fabrican los vestidos así interiores como exteriores?—¿Cuáles son las sustancias vejetales que se emplean en la fabricacion de telas?—¿Y las de procedencia animal?—¿Se confeccionan tambien con las pieles algunas prendas de vestir?—¿Cómo suelen usarse las plumas?
- 3.—¿Qué sustancias favorecen más la calorificacion;

el lino y el cáñamo, ó el algodón y la lana?—¿Qué otro beneficioso resultado nos dá el algodón aplicado inmediatamente sobre la piel?

4.— Por qué los vestidos muy ajustados perjudican también la respiración cutánea?—¿No detienen más ó ménos la circulación capilar los vestidos estrechos?—¿Y qué resulta de ésto?—¿Cuándo perjudican más los vestidos estrechos; cuando se hacen con telas de tejido apretado, ó de tejido flojo?—¿Qué condición presta á la tela de tejido flojo el aire que retiene en su interior?

5.—¿Además del aire y los tejidos flojos, qué otras sustancias son malos conductores del calórico?—Decidme algunos buenos conductores de ese fluido?—¿Qué sustancias son, en general, peores conductores del calórico, las animales ó las vegetales?—¿Cuáles dan más fácil paso á la humedad, ó son más higrométricas?

6.—¿Qué vestidos son más convenientes en el verano y en los países cálidos?—¿Es provechoso llevar en verano camiseta interior de algodón?—¿Pero nos convendrá retenerla mojada?—¿Qué vestidos están indicados para el invierno y para los países fríos y húmedos?—¿Cómo obran respecto del calor interior y exterior los malos conductores?—¿Qué clase de tela deberémos llevar inmediatamente sobre la piel; la de hilo, ó la de algodón ó lana?

7.—¿Qué nombres se dan á las habitaciones donde se recojen las familias?—¿En qué se clasifican las piezas ó aposentos en que se dividen las habitaciones?—¿A quién se destinan principalmente los aposentos familiares y los oficinales?—¿Y los sociales?

8.—¿Qué circunstancias generales se tendrán presentes en cuanto á la construcción de las habitaciones?—

¿Cómo se puede sanear un aposento húmedo?—¿A qué vientos principalmente cuidaremos que no se halle expuesta la habitacion?—¿Cuáles son los vientos de peores efectos que corren en España?—¿Deben estar provistas las casas de puertas y ventanas?—¿Y convenirá que dejen éstas resquicios por donde penetre el aire?

9.—¿Qué aposentos de la casa deberán estar mejor iluminados; los oficinales, ó los familiares y sociales?—¿Deben ser las paredes muy blancas ni muy oscuras?—¿En qué aposentos se pueden tolerar las paredes blancas y estucadas?—¿Son buenos los aposentos oscuros?—¿Los excesivamente grandes, qué inconveniente ofrecen en invierno?—¿En cuántos metros cúbicos se calcula la masa mínima de aire que debe contener una habitacion, donde haya de permanecer un hombre encerrado por espacio de ocho horas?—¿Luego cuántos metros cúbicos de aire se deben contar para un hombre en cada hora, si ha de vivir en condiciones higiénicas aceptables?—¿Si puede contener una habitacion la masa de aire necesaria, será indiferente la altura de sus techos?—¿A qué parte de la habitacion van á parar de continuo los productos insanos de la espiracion?—¿Y qué nos sucede cuando por la escasa altura de los techos, tocamos con la boca á la atmósfera irrespirable que se forma en la parte superior?—¿Dónde se encuentra, pues, el aire sano que queda en la habitacion?—¿Se formaria esa atmósfera insana, si en la parte superior del aposento hubiera una claraboya continuamente abierta?—¿Pero no sería eso peor que vivir á la intemperie?—¿Por qué?—¿Qué otras causas vician el aire, además de nuestra respiracion?—¿Es expuesto habitar en casas muy recientes

mente construidas?—¿Cómo se mitigan los efectos de la baja temperatura en los climas frios?

LECCION X.

Terrenos y localidades.—Climas y aclimatacion.

1.—Es indudable la influencia que ejerce la naturaleza del terreno en el ambiente y por tanto en las condiciones higiénicas de las localidades. Constituyen la naturaleza del terreno, su composicion y estructura, su vejetacion y grado de cultivo, su configuracion, su exposicion y su vecindad ó aproximacion al mar, rios, pantanos etc.

2.—Cuando entre los componentes del terreno abunda la arena por ejemplo, y es además su estructura poco consistente, el terreno resulta cálido y seco; mas si es compacto y predomina la arcilla no dá fácil paso á las aguas, se quedan éstas en la superficie cuando son muy abundantes formando lagunas ó pantanos, y se mantiene fresco el ambiente; esparciéndose por él en cantidad considerable los vapores acuosos y los procedentes de la descomposicion de las sustancias orgánicas. Mas en los terrenos húmedos se desarrolla espontáneamente la vejetacion, y en mayor escala mediante un cultivo inteligente y esmerado, el cual reporta la ventaja de enriquecer el aire con el oxígeno de las plantas; y utilizando las aguas y modificando

la estructura y composición del terreno, se evita así que se estanquen y los resultados á ello consiguientes.

3.—En punto á la configuración del terreno, la menor presión que el aire ejerce sobre los habitantes de las montañas, relativamente á los de las llanuras; los vientos más fuertes y continuos que por lo comun reinan en aquellas; su proximidad á las nubes y más si están coronadas de árboles, y su mayor distancia del calor central de la tierra, cada una de estas causas y todas reunidas han de modificar las condiciones del ambiente y de la vida; pues que la temperatura es más baja, las lluvias más frecuentes, y la oxigenación más activa á beneficio del viento: el cual influye en la temperatura del país, según que viene de lugares montañosos y cubiertos de nieve, de cálidos arenales, ó del mar. En este caso y mediante la evaporación, se aumenta el vapor de agua en la atmósfera, é igualmente por la aproximación del terreno á ríos, lagos etc.: todo lo cual contribuye á la prosperidad de la vegetación y á la pureza del aire, aunque no en igual grado, y también á que se altere, con perjuicio para la salud. Así, el aire de mar, muy ventilado y libre por lo comun de toda clase de emanaciones, es más sano que el de tierra inficionado con las sustancias desprendidas de la superficie de la misma, principalmente en los sitios cenagosos: también las lluvias comunican á la atmósfera cua-

lidades diferentes; pues en tanto que las de verano la refrescan y purifican y reparan las pérdidas líquidas que sufrimos por la piel, las de otoño son la causa primera de las fiebres intermitentes, determinando la putrefacción de muchas sustancias vegetales secas ó agostadas en el verano. De todo lo cual resulta: que debemos preservarnos de los efectos de las aguas pantanosas y llovedizas y especialmente de las de otoño, y más de noche y en los crepúsculos; pues que en el centro del día es en cierto modo neutralizada la acción de ellas con la producción del sudor: que tampoco será conveniente permanecer de noche cerca de los ríos, torrentes, fuentes ni lagunas; y que la vecindad al mar es siempre saludable.

4.—Resumamos: lo que principalmente determina el grado de salubridad de un país es el aire y las aguas, cuyos elementos son diversamente modificados por la naturaleza del terreno, la cual ejerce tan marcada influencia, como se ha visto, sobre la composición de uno y de otras. No es tampoco despreciable otra circunstancia, á saber: la exposición del terreno; y así habrémos de anotar aunque muy á la ligera, las observaciones que sobre ella se han hecho: los terrenos expuestos al Sur se hallan más iluminados que los que lo están al Norte, por lo cual disfrutan los primeros de más elevada é igual temperatura que los últimos; y de ahí que mientras en la parte Sur de algunas montañas

prosperan la caña miel y el naranjo, es imposible ú ocioso de todo punto el cultivo de dichas plantas en la ladera Norte de las mismas montañas.

5.—De las variadas combinaciones de los elementos constitutivos del ambiente y de la naturaleza del terreno con las aguas, resultan los diferentes *climas*, ó sea el carácter predominante de cada país, ya frio, templado ó ardiente; ya seco, ya húmedo; sano ó insano. En los parajes cercanos á los mares, son más constantes los climas ó menos expuestos á cambios bruscos que en el interior de los continentes.

6.—De los efectos de la humedad y de la sequía nos hemos ocupado en otros lugares con la posible extension; empero aún resta por decir algo que nos importa mucho acerca de los climas determinados por el grado de temperatura, esto es, sobre los frios, cálidos y templados. En los frios próximos á los polos, es muy largo y tan riguroso el invierno, que hasta los mares se hielan; y en todos los climas de esta clase son los individuos sanguíneos, con bien raras excepciones, tienen muy desarrollado el sistema muscular, sus funciones de nutricion son muy activas, y al contrario las de la piel y del sistema nervioso. En los países frios se padece de irritacion á los ojos, de escorbuto, de escrófulas y de inflamaciones en el aparato respiratorio.

Dos estaciones hay propiamente en los climas

cálidos: la seca y la lluviosa, debidas á la gran evaporación que se produce con el excesivo calor. En la seca, abundan las fiebres nerviosas, las erupciones cutáneas y las inflamaciones del hígado y del tubo digestivo: y en la lluviosa, las fiebres intermitentes, y la amarilla, la disentería, la peste y el cólera. Los individuos de estos climas, tienen la piel más ó ménos oscura, y son perezosos é indolentes; pues que no obstante ser muy enérgicas las funciones del sistema nervioso (lo cual les comunica una gran impresionabilidad), sus músculos no pueden resistir un ejercicio prolongado, á causa de su debilidad y de la de las funciones digestiva y respiratoria: todo lo cual nos explica el porqué de las pasiones violentas de los habitantes de la zona tórrida, y sus repentinos y agilísimos movimientos, así como su atonía y propension á la vagancia.

No cabe dudar, que con la temperatura média de los países templados es más libre y armónico el ejercicio de las funciones de la vida; pues que es ménos duradera la influencia exclusiva del frío, del calor ó de la humedad en el organismo, por marcarse distintamente las cuatro estaciones del año, y ser próximamente igual la duracion de cada una. Así, en estos climas no persisten las enfermedades de una manera tan tenaz como en los extremos, ni son por lo comun tan agudas: de lo cual nos convecerémos, notando las que predominan

en cada estacion, debidas principalmente á la inobservancia de los preceptos higiénicos. Con efecto, de las afecciones catarrales de la primavera, nos librariamos casi siempre, evitando con cuidado las transiciones bruscas de la temperatura: de las indisposiciones del tubo digestivo y de las del hígado y sistema nervioso, tan abundantes en el verano, no abusando de las frutas ni del agua, y tomando refrescos moderamente acidulados; de las fiebres intermitentes del otoño é inflamaciones del invierno, preservándonos de la humedad y de la intemperie, de noche sobre todo, y tambien de los vientos demasiado fuertes ó impetuosos.

7.—Las condiciones especiales de cada clima y aún las de cada localidad influyen como repetidamente se ha notado, de una manera peculiar en el organismo; el cual se llega á acostumbrar á ellas casi siempre, y adquiere una cierta disposicion para verificar sus funciones con arreglo á los elementos que le circundan, y sobre todo al predominante del clima. Sí, pues, nos trasladamos á un país distinto del en que ordinariamente vivimos, desde el punto en que adquirimos esa especial disposicion, y funciona nuestro organismo con la misma normalidad que el del comun de las gentes de aquel país, decimos que estamos ya aclimatados en él: y á los cambios que se suceden hasta llegar á ese resultado, por las acciones y reaccio-

nes de nuestro organismo, es á lo que llamamos *aclimatacion*.

8.—Si reflexionamos sobre los elementos constitutivos del clima y su vária complexion, nos convencerémos plenamente de que es punto ménos que imposible hallar dos parajes de condiciones higiénicas iguales, por muy próximos que se encuentren: solo así cabe explicar los cambios ya favorables ya adversos á la salud que se experimentan, no precisamente al pasar de una region fria á otra cálida, sino de una casa á otra del mismo pueblo, y hasta de un cuarto á otro cuando se hallan en piso distinto ó siquiera expuesto el segundo al Norte estándolo el primero al Sur. De cuya observacion se infiere: que la menor variacion en el médio en que vivimos obliga al organismo á los trabajos más ó ménos penosos que son consiguientes á la aclimatacion, de los cuales no suele salir indemne en la mayor parte de los casos: que no debemos abusar caprichosa y torpemente del cambio de vivienda; y que siempre que á ello nos obligue la necesidad, habrémos de atenernos á las indicaciones hechas al tratar del ambiente y de sus causas modificadoras, indicaciones que, dada su importancia, no será ocioso repetir.

9.—Así, pues, la aclimatacion en sitios cenagosos exigirá ciertamente: que nos preservemos de la intemperie durante la noche y áun en los crepúsculos: que usemos buen abrigo y alimentos

nutritivos y abundantes, y evitemos la fatiga; y que construyamos la habitacion en el terreno más elevado y resguardado de los vientos, sobre todo de los que vengan con más insistencia del punto donde los miasmas se produzcan.

Al instalarnos en un paraje húmedo, y más si venimos de otro seco, deberémos proveernos de vestidos que no den paso á la humedad, y tomar bebidas que favorezcan la exhalacion cutánea, como las aromáticas y las espirituosas.

Siendo los individuos sanguíneos propensos á hemorragias; y acreciendo esa propension en los terrenos elevados, les aconseja la Higiene que, para aclimatarse en éstos, usen vestidos confortables y coman sustancias lenitivas; pues que una alimentacion fuerte y excesiva contribuye al aumento de la sangre, y por tanto al de los peligros que el clima les ofrece.

10.—La aclimatacion de individuos connaturalizados con el calor en paises frios ó templados, exige muchos cuidados, si bien no tantos como la de los que disfrutando de un clima templado ó frio, pasan á otro cálido; pues que los primeros disponen para el objeto de más fáciles y eficaces medios que los segundos: apénas si ofrece riesgo para un cubano (que se cuide de los preceptos higiénicos) su instalacion en Europa; miéntras que los europeos que pasan al centro de América, necesitan tomar numerosas precauciones, y eso no

obstante, suelen encontrar allí una muerte segura, ó contraer enfermedades que les molestan por muchos años y hasta el fin de su vida, los sanguíneos y robustos especialmente. Con efecto, contra la supresion de las funciones de la piel y la disminucion de temperatura que experimenta el habitante del clima cálido al pasar á otro frio, puede luchar ventajosamente por medio de vestidos de mucho abrigo excitantes de la piel, y tambien usando alimentos muy nutritivos, bebidas alcohólicas, café, té y fricciones en seco ó con espiritu de vino; mas para aclimatarse en un país cálido, sin correr un grave peligro, es preciso verificarlo cuando hayan cesado las enfermedades endémicas; permanecer por algun tiempo en un paraje de una temperatura intermedia, para gradualmente acostumbrarse al calor; guardarse en todo tiempo de la accion directa del sol; privarse de los alimentos que favorezcan la calorificacion, como los demasiadamente nutritivos, y de las bebidas alcohólicas; teniendo en cuenta que lo contrario es siempre expuesto, áun terminada la aclimatacion, que suele fijarse en dos años: los baños frios y las bebidas moderadamente aciduladas producen asimismo resultados favorables. Por regla general, se recomiendan la templanza y sobriedad en la alimentacion, y la bebida en todos los casos de aclimatacion.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION DÉCIMA.

1.—¿Influye la naturaleza del terreno en la salubridad de un país?—¿Qué es lo que constituye la naturaleza de un terreno?

2.—¿Qué condicion tiene el terreno flojo y arenisco?—¿Qué sucede cuando es compacto y arcilloso y no da fácil paso á las aguas?—¿Qué ventajas ofrece la vejetacion abundante de los países húmedos, y más si es favorecida por un cultivo esmerado?

3.—¿En qué consiste que sea más baja la temperatura en la montaña que en la llanura, más frecuentes las lluvias, y la oxigenacion más activa?—¿Influye el lugar de donde viene el viento en la temperatura de un país?—¿Qué sucede cuando el viento ha pasado por montañas cubiertas de nieve?—¿Y cuando por sitios cálidos?—¿Y cuando viene del mar ó de los sitios abundantes en agua de rio, lagos etc?—¿Cuál es más sano; el aire que viene de la parte del mar, ó el que de la parte de tierra?—¿Por qué no es tan sano el aire de tierra y principalmente el de aquella en que hay aguas pantanosas?—¿Qué cualidades prestan á la atmósfera las aguas llovedizas en verano?—¿Cuáles son los malos efectos que producen las lluvias de otoño?—¿En qué horas deberémos preservarnos cuidadosamente del influjo de las aguas llovedizas, ó de las de rio, lago, torrentes, pantanos, lagunas etc.?—¿Es benéfico el influjo de las aguas marinas en toda estacion y hora?

4.—¿Que elementos determinan principalmente el grado de salubridad de un país?—¿Es indiferente que un terreno se halle expuesto á cualquier punto cardinal

del globo?—¿Qué ventajas ofrecen los terrenos expuestos al Sur sobre los que lo están al Norte?—¿Un ejemplo que compruebe esas diferencias?

5.—¿De qué elementos diversamente combinados resultan los distintos climas?—¿Qué se entiende por clima?—¿Qué climas son ménos expuestos á cambios bruscos; los de los terrenos interiores, ó los de los próximos al mar?

6.—¿Dónde es más largo y crudo el invierno; en las zonas templadas, ó en las polares?—¿Qué caracteres ofrecen generalmente los habitantes de los climas fríos?—¿Qué enfermedades son las habituales ó endémicas de los países fríos?—¿Cuántas estaciones se marcan realmente al año en los países cálidos de la zona Tórrida?—¿Qué enfermedades abundan en la estación seca?—¿Y en la lluviosa?—¿Qué caracteres presentan los individuos de los países cálidos?—¿Y cuáles son las causas naturales de su indolencia, y á la vez de sus pasiones violentas?—¿En qué climas es más libre y armónico el ejercicio de las funciones vitales?—¿Influye en ello la mayor variedad de las estaciones? Y la duración igual de todas ellas?—¿Son tan persistentes y agudas las enfermedades en los países templados como en los cálidos y fríos?—¿Cómo nos librarémos fácilmente en aquellos de las afecciones catarrales de la primavera?—¿Y de las indisposiciones del tubo digestivo, y de las del hígado y sistema nervioso, tan comunes en el verano?—¿Y de las fiebres de otoño é inflamaciones del invierno?

7.—¿Modifica el clima de una manera especial el ejercicio de las funciones?—¿Cuándo decimos que hemos conseguido aclimatarnos en un país?—¿Y á qué llamamos aclimatación?

8.—¿Se pueden dar dos climas completamente idénticos, aun en países muy próximos entre sí?—¿Se experimenta siempre algún cambio, ya favorable ya adverso á la salud, cuando se pasa de un clima á otro ó á vivienda distinta?—¿A que se somete al organismo con la menor variacion del medio en que vivimos?—¿Nos conviene, pues, abusar caprichosamente del cambio de habitacion?

9.—¿Qué cuidados exige la aclimatacion en sitios cenagosos?—¿Y la instalacion en parajes húmedos?—¿Qué deberán tener presente los individuos sanguíneos que se hayan de aclimatar en sitios elevados?—¿Les convendrá al efecto una alimentacion demasiado nutritiva?

10.—¿Cuál es más defícil y arriesgada; la aclimatacion en países fríos, ó en los cálidos? —¿Qué individuos sienten más la aclimatacion en los climas cálidos?—¿Cómo se vencen con facilidad los cambios que lleva consigo la aclimatacion en un país frío?—¿Qué reglas han de observarse para la aclimatacion en países cálidos?—¿Cuánto tiempo suele durar la aclimatacion de un individuo de clima templado ó frío en otro cálido?—¿Qué regla general conviene observar en todos los casos de aclimatacion?

LECCION XI.

Aseo y cosméticos.

1.—Consiste el aseo en quitar de la superficie de nuestro cuerpo y de los vestidos y habitacion toda sustancia extraña que perjudique á las funciones

del organismo, y especialmente á las de la piel. Cuanto obstruya los poros de ella é impida así la libre comunicacion del organismo con el ambiente, es una verdadera *suciedad*. La de las habitaciones da lugar á que se hallen casi de continuo suspensos en el ambiente polvo y otras sustancias dañosas á la respiracion pulmonar: la de los vestidos modifica las condiciones de ellos disminuyendo su permeabilidad; y cuando consiste en manchas grasientas y otros productos orgánicos, por la descomposicion de éstos, se forma á nuestros derredor una atmósfera nauseabunda y notablemente perjudicial á la salud: y más lo es aún la suciedad del cuerpo; porque además de dificultar la respiracion cutánea, impide la secreccion del sudor, tan indispensable para la eliminacion de muchos principios nocivos, como para la de una considerable cantidad de calórico y mantener así el cuerpo al más conveniente grado de temperatura. Reconocidos, pues, los nocivos efectos de toda suciedad, es dado afirmar, que ó acusa ignorancia en la persona que la sufre, ó un descuido punible de la alta dignidad humana de que debemos dar claras señales en todos los actos de la vida: la cual no se ha de producir al acaso y obediendo al impulso de leyes fatales, sino de un modo reflexivo; mostrando hasta en los actos de ménos valia al parecer, que amamos el bien positivo y lo anhelamos, y que combatimos el mal tan empeñada y ordena-

damente, como quien realiza un plan racional de antemano concebido.

2.—Los médios materiales de que nos servimos para conseguir el aseo corporal, se denominan *cosméicos*. El más sano é importante de todos es el agua; y tambien merecen con verdad ese nombre los jabones suaves, que así se usan para el aseo personal, como para el de los vestidos y habitacion. Con estos objetos últimos y el de conservar en buen estado los muebles y vajilla, se emplean asimismo la greda, legías, el cepillo, alcanfor, y extractos y aún frutas fuertemente olorosas; e agua de cal ó clorurada, las pinturas, barnices, estaño, alcohol, plumero y otras sustancias y objetos de todos conocidos. Suelen contarse igualmente entre los cosméticos saludables un sinnúmero de cremas, aguas, vinagrillos, opiatas, esencias, depilatorios, y específicos para la reproduccion del cabello, los cuales no son en su mayor parte sino médios para dar á la piel una tersura ó color que naturalmente no tiene; siendo el resultado inmediato y efectivo aumentar el número y profundidad de sus arrugas, y procurarla un color cada-vérico y no rara vez nauseabundo, que hace in-presentable á la persona ántes de revocarse la cara cada dia: si las materias que muchas veces besamos, extendidas sobre el rostro de una persona querida, nos las aplicasen de otro modo á los lábios, de seguro nos producirian arcadas y convulsiones

mortales. Los polvos y demás cosméticos que tan notablemente dificultan las funciones de la piel, no hay para qué repetir que constituyen una verdadera suciedad, tolerada tan solo por la irracional ó extravagante moda. En cuanto á las esencias olorosas, como las de almizcle, rosa, nardo, clavel, bergamota, limon, etc., no son reprobables si se usan con moderacion, ya poniendo algunas gotas en el agua al tiempo de lavarse, ó ya en los vestidos y pañuelo; más es lo cierto, que no hay perfume más delicado ni agradable que el *sui generis* del hombre y de la mujer, cuando se hallan perfectamente sanos y limpios: un hombre sobre todo, muy perfumado y de movimientos y pulcritud femeniles, más que por tal hombre se le tendria, seriamente pensando, por un sér neutro ó extraño á la gran familia humana.

3.—La greda y legías y áun la hiel de vaca se usan con buen éxito para quitar las manchas grasientas de los muebles sin pintar y de los vestidos: y para preservar á éstos de la polilla, el alcanfor, pimienta, canela, membrillo y otras sustancias fuertemente olorosas, las cuales se ponen entre ellos. El agua clorurada se emplea como desinfectante, ó sea para que destruya los miasmas nocivos que se fijan en las habitaciones y muebles, en los casos de enfermedad y otros. Importa advertir, y á fin de combatir el error que profesan muchas gentes, que los efectos saludables que produce el

agua de cal no se alcanzan ni mucho ménos con los sahumeros, ni regando las habitaciones con vinagre; pues que por estos médios se cambia el olor fétido por otro que no lo es y sí más ó ménos agradable; empero los miasmas persisten y con ellos los peligros para la salud: tan desatinado es pretender asegurarnos de ellos con el uso de los sahumeros, como de los que ofrece el tufo del carbon, echando un pedazo de hierro entre las áscuas.

4.—El aseo personal se distingue en *especial* ó de cada parte del cuerpo y en *general* ó de todo él á la vez. El de la cabeza comprende el del cráneo y el de la cara. Uno y otro se efectúan mediante lociones con agua fria ó templada, bien sola ó bien con algunas gotas de vinagre, limon ó colonia, y con jabon para que disuelva las grasas y otras suciedades acumuladas en la piel, y se consiga así una más esmerada limpieza; cuando el cabello está muy corto, es más fácil arrastrar con el agua, la tohalla y el peine las escamillas que se producen por el crecimiento de la piel, á las que se da el nombre de caspa, y evitar asimismo la procreacion de algunos asquerosos insectos.

Al asear la cara, habrá que cuidarse muy especialmente de los ojos, no dejándoles legañas ó lágrimas concrecionadas: de la nariz, quitándola el moco sobrante, porque irrita si no la pituitaria y produce mal olor: de los oidos, desahogándoles del

cerúmen acumulado y endurecido, y de las escamillas y polvo que se depositan en el pabellon, en el interior de éste sobre todo; y de la boca, enjuagándola con agua clara y tibia por las mañanas y despues de las comidas, y quitando con una pluma tajada las partículas alimenticias que se quedan entre los dientes.

5.—Los efectos de la suciedad en la boca son verdaderamente desastrosos; porque alterando las condiciones de la saliva y de la mucosidad vocal, producen éstas un olor fétido y repugnante, y pudren los dientes que tan importante papel desempeñan en la funcion digestiva. Y no son ménos perjudiciales á esos órganos el humo del tabaco, los helados, los cámbios bruscos de temperatura (comiendo ó bebiendo sustancias frias cuando se tiene muy caldeada la boca y vice-versa) y el abuso del café, azúcar, picantes y confituras. El cepillo de boca es un excelente cosmético, porque además de arrastrar muchas partículas alimenticias que es difícil quitar con la pluma, contribuye al endurecimiento y fortaleza de la encías; cuya excesiva debilidad y blandura es el origen de la pérdida de los dientes, áun en muchos casos en que se cuida con esmero de la limpieza de la boca. Por fin, se obtienen en punto á ella bien recomendables resultados, poniendo al agua templada con que nos enjuaguemos una buena porcion de sustancias antipútridas, tales como el espíritu de vino y la sal.

6.—El aseo total del cuerpo debe verificarse una vez al dia por lo ménos, y el de cada parte siempre que se ensucie: es de rigor lavarse las manos ántes y despues de las comidas, y llevar cortas y muy limpias las uñas, si han de servir para los usos á que las ha destinado la naturaleza.

El aseo total se efectúa con lociones á todas las partes del cuerpo, y mejor con el uso de los *baños*; pues que mediante ellos se consigue más por igual y sin dificultosos esfuerzos la frescura y permeabilidad de la piel (preparándola así para que funcione mejor), y la excitacion de todo el organismo por la absorcion de la humedad.

Pueden ser los baños de agua dulce, ya natural ó ya modificada con sales ú otras sustancias que el médico prescriba, y de mar: la de mar es de excelentes resultados para los individuos débiles, por las sales que lleva en disolucion y por su temperatura y continuo movimiento, todo lo cual activa el ejercicio de las funciones. Distínguense tambien los baños en *muy frios* de ménos de 10 grados Reaumur; *frios*, de 10 á 15 grados; *frescos*, de 15 á 20; *templados*, de 20 á 25; *calientes*, de 25 á 30; y *muy calientes*, de 30 á 36. El baño frio es estimulante, tónico el templado, y debilitante el caliente: y hé ahí por qué los primeros son muy provechosos á las personas débiles, y los templados á todas sin distincion de estacion ni clima, y con especialidad á las biliosas y nerviosas: los ca-

lientes y muy frios no se deben tomar sin la prescripcion ó con el parecer del médico.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION UNDÉCIMA.

1.—¿En qué consiste el aseo?—Cómo se llama propiamente toda sustancia extraña que obstruya los poros y dificulte las funciones de la piel?—¿Cuáles son los malos efectos de la suciedad de las habitaciones?—¿Y la de los vestidos?—¿Y cuándo consiste en manchas grasientas y otras sustancias orgánicas?—¿Cuáles son los efectos nocivos de la suciedad del cuerpo?—¿Qué es dado pensar de una persona nada limpia?

2.—¿Qué son cométicos?—¿Cuáles es el más sano, importante y barato de todos?—¿Son buenos cosméticos los jabones?—¿Qué otras sustancias se usan para la limpieza personal y la de los vestidos, habitaciones y muebles?—¿Son cosméticos saludables las pomadas, cremas, opiatas, aguas compuestas, vinagrillos etc.—¿Qué efectos producen en la piel?—¿Cuál es el propio nombre de los polvos y demás cosméticos que ensucian la piel?—¿Cómo se usan las esencias olorosas?—¿Cuál es el perfume más agradable que debiera despedir toda persona siempre?

3.—¿Con qué se quitan las manchas grasientas?—¿Cómo se combate la polilla?—¿Cómo se emplea el agua clorurada?—¿Y son tambien desinfectantes como ella los sahumeros y el vinagre?—¿Se consigue quitar el tufo de una habitacion, poniendo un pedazo de hierro entre las ascuas?

4.—¿En qué se distingue el aseo personal?—Qué comprende el de la cabeza?—¿Cómo se consigue?—¿Para qué

sirve el jabon?—¿Qué ventajas ofrece el cabello corto?—
¿Qué cuidado especial exige el aseo de los ojos?—¿Y el
de la nariz?—¿Y el de los oidos?—¿Qué exige el aseo de
la boca?

5.—¿Qué efectos producen la saliva y la mucosidad de
la boca cuando se alteran por la suciedad?—¿Qué otras
sustancias contribuyen poderosamente á que se pierda
la dentadura?—¿Conviene el uso del cepillo para limpiar
la boca?—¿Es bueno poner en el agua tibia con que nos
enjuagamos la boca sustancias antipútridas, como el
alcohol y la sal?

6.—¿Cuándo debe hacerse el aseo general del cuerpo?
—¿Y el de cada parte?—¿Debemos lavarnos las manos
ántes y después de las comidas?—¿Se deben llevar lar-
gas las uñas?—¿Cómo se verifica el aseo total del cuerpo?
—¿Qué ventajas ofrecen los baños sobre las lociones?
—¿En qué se clasifican los baños atendiendo á la natu-
raleza de las aguas?—¿Por qué son tan saludables los
baños de mar, y especialmente á los individuos débiles?
—¿En qué se clasifican los baños por su grado de tem-
peratura?—¿Qué condiciones tienen los baños frios,
templados y calientes?—¿A quién aprovechan muy es-
pecialmente los baños frios?—¿Y los templados?—¿Se
deben tomar los calientes y los muy frios sin el parecer
del médico?

LECCION XII.

Ejercicio y reposo

1.—Consiste el ejercicio en poner los órganos en
movimiento; y el reposo en lo contrario, ó sea en

el descanso y quietud de los órganos. La alternativa regular y ordenada de esos estados y la variedad de ejercicios constituyen la base y fundamento de la higiene de los órganos de relacion. Ya nos hemos ocupado de los encargados de la sensibilidad especial, y solo nos resta hacer algunas indicaciones sobre el sistema nervioso y movimiento en general.

2.—Con respecto al sistema nervioso, habrémos de tener en cuenta dos puntos de capital importancia: es el uno la influencia que ejerce la sangre sobre las funciones del encéfalo; y el otro la necesaria relacion que mantienen el espíritu y el cuerpo, elementos constitutivos del hombre. En cuanto al primero, es evidente que, circulando por el cuerpo y asimismo por los centros nerviosos una regular cantidad de sangre, y siendo normal la composicion de ella, funcionarán dichos centros de una manera conveniente: luego habrémos de evitar todo aquello que pueda contribuir á la alteracion de la cantidad y calidad de la sangre, como la mala alimentacion, el exceso en la comida y bebida, las temperaturas extremas, la humedad, el aire insano, y en una palabra, cuanto sea en menoscabo de las tan importantes funciones de la nutricion. Y no es ménos interesante reprimir las pasiones y los accesos de la cólera y de la ira; pues que en esos estados se acelera con extremo la circulacion y se desarrolla poderosamente el calórico, dándose lu-

gar á desórdenes nerviosos más ó ménos fuertes y nocivos, que alguna vez acaban con la vida ó determinan enfermedades más temibles acaso que la muerte.

3.—Con respecto á la relacion entre el espíritu y el cuerpo y á la influencia que el primero ejerce sobre el segundo, no olvidarémos que, pues el fundamento de la higiene de los órganos de relacion consiste en la alternativa regular y ordenada del ejercicio y reposo, la cabal salud del hombre estribará en que alternen en esos estados su espíritu y su cuerpo: y así, si la fiel observancia de la regla en un respecto mantiene en salud el elemento físico de nuestro sér, no es ménos cierto que, condenando al espíritu á un reposo absoluto, se vivirá si se quiere como un perfecto animal, empero no cual corresponde al sér hombre y en la salud por éste apetecible, y se llegará por consecuencia al trance de la muerte, sin más clara conciencia en todo que el niño reciennacido. ¿Quién no ha observado la decrepitud del que hiciera una vida casi enteramente corpórea, en relacion con la de aquel que armonizó el ejercicio de su alma con de su cuerpo? Alcanza éste la dicha de conservar la lozanía del espíritu hasta que exhala el último aliento, mientras que el primero da un paso cada hora hácia la imbecilidad más degradante.

Tampoco disfruta completa salud de hombre el que se entrega de lleno á ejercicios espirituales

sin cuidarse apénas de la actividad de su cuerpo, y hasta privándole quizás del benéfico influjo de los elementos naturales: las necesarias consecuencias de esa vida irracional son arrastrar una existencia dolorosa y acarrear una muerte prematura. ¿Por qué si no, la clase social que ménos vive es la constituida por quiénes se dedican á la ciencia y al profesorado? Con efecto, los maestros y científicos ó necesitan de todo su tiempo para completarse las miserables condiciones económicas que se les prestan hasta hoy (en cuyo caso se hallan imposibilitados para atender debidamente á la salud de su cuerpo), ó se abandonan en este punto, cuando, por excepcion, disponen de una fortuna heredada, que les permite vivir con arreglo á las exigencias de la naturaleza física. Adviértenos la observacion precedente de la imprudencia tan generalizada de dedicar á los niños á trabajos mentales que no guardan proporcion ni armonía con el desarrollo y fuerzas de su cuerpo: con lo cual éste se arruina, y más seguramente si se le privan ó escatiman los ejercicios musculares recreativos ó gimnásticos. Contrista verdaderamente considerar la indiferencia ó ignorancia de los padres y del legislador en asunto tan capital, y que tanto influye en la duracion de la vida del hombre.

4.—El ejercicio, ó acto de poner en movimiento los órganos lo podemos verificar, ya directamente, como con los órganos de relacion, ó ya indirecta-

mente, como sucede con los de la nutrición. Antes de entrar de lleno en la consideración del ejercicio, no será ocioso recordar lo dicho en la Fisiología sobre los efectos del muscular. Al relajarse los músculos después de contraídos, impulsan fuertemente la sangre por los vasos; dando lugar ese aumento de celeridad de la circulación y consiguientemente de la respiración, al desarrollo de una mayor cantidad de calórico, á que sean más considerables las secreciones y por tanto las pérdidas del organismo, con todo lo cual se reanima el tubo digestivo y verifica mejor sus fundiciones; empero éstas y las demás resultan perjudicadas con el ejercicio excesivo. El irregular y violento, y más en la carrera, el salto y la lucha, puede ocasionar lesiones graves, á saber: la ruptura de los músculos, tendones, huesos, venas y corazón; y también la asfixia, congestiones en el pulmón y el cerebro, y áun la muerte repentina, si se cae verticalmente sobre los talones desde una altura considerable.

5.—Suele dividirse el ejercicio en *profesional*, que constituye nuestro modo de vivir; *accidental*, que viene á ser en todos sentidos un auxiliar del primero, y *recreativo*, cuyo fin es procurarnos algún desahogo y descanso en las fatigas que nos imponen el profesional y el accidental. Esta variedad de ejercicios, y lo mismo la que cabe dentro de cada uno de ellos, contribuye á que pongamos en provechoso movimiento los distintos órganos y fa-

cultades así del alma como del cuerpo, y á que consigamos una completa salud de hombre; resultado necesario del cumplimiento de la regla fundamental higiénica relativa á la actividad. El científico p. ej, encuentra un excelente auxiliar del ejercicio consiguiente á sus cotidianas especulaciones, en el juego de pelota, en la gimnasia y la marcha ligera, en el ejercicio que impone el cultivo de un arte ú oficio, ya en casa ó ya en el campo, pero que exija el empleo de las fuerzas intelectuales y musculares juntamente: y dentro de su misma profesion, simultaneará el ejercicio en que predomine el raciocinio, con otros en que la imaginacion funcione con preferencia: la meditacion larga y profunda, en que es casi nula la actividad muscular, alternará con la escritura; la estacion sobre ámbos piés con la de estar sentado. y áun con la marcha lenta siempre que fuere posible. En una palabra, en los ejercicios accidentales y recreativos, se ha de llevar el propósito de poner en actividad los órganos y facultades que yacen en reposo durante los trabajos profesionales, á fin de que resulte verdadera armonía en el movimiento, y no el desórden monstruoso que acaba en un tiempo breve con las organizaciones más robustas: en los ejercicios accidentales y recreativos del hombre de ciencia, predominará pues el empleo de las fuerzas corporales; y en los del artesano y labriego, el de las facultades del espíritu, como la lectura, el es-

tudio y la mediatacion. La música aprovecha á todos.

6.—Aunque el ejercicio corpóreo es de conveniencia general é inescusable por sus resultados, lo es mucho ménos para los individuos nerviosos, linfáticos y débiles; pues que favorece el desarrollo del sistema muscular y lo equilibra con el dominante en los primeros, enjuga el tejido adiposo en los segundos por el aumento de las secreciones, y vigoriza la constitucion de todos, activando las funciones nutritivas: de donde se deduce cuán útil ha de ser á los niños y á los convalientes, y más verificándolo, como así debe suceder, en las mejores condiciones posibles de ambiente y localidad; y no inmediatamente despues de comer, ni en cualquiera otra ocasion en que se pueda suspender ó alterar alguna funcion del organismo.

7.—El trabajo continuado por espacio de una ó más horas hace necesario el descanso, que se consigue con la suspension absoluta de aquél durante algunos minutos, ó variando de ocupacion, á fin de que reposen los órganos y facultades que actuaban en la primera. Más llegado á un punto en que nos domine el cansancio general, es de toda precision recuperar las fuerzas perdidas, con la alimentacion y el reposo, en el cual damos tregua por algunas horas á los ejercicios que determinaron el cansancio y la postracion; ó si es de noche, nos entregamos al sueño, estado reparador que

habrá de durar de 6 á 8 horas en la edad adulta, y más en la niñez y la ancianidad: el hábito, sin embargo, influye en esto como en todo, y así no es raro hallar personas que duermen la mitad de ese tiempo. La costumbre de dormir siesta es antihiigiénica, como se dijo en otro lugar.

Para conseguir un sueño tranquilo y profundo, es de rigurosa exigencia que actúen con normalidad las funciones corporales, y que en la digestiva haya terminado la estomacal; y también que las potencias del espíritu no se hallen fuertemente excitadas por el cálculo, la emoción ó las impresiones del día: el hombre de moralidad que vive en paz con la conciencia y tiene sano su cuerpo, disfruta á no dudarlo de un dulce y envidiable sueño que no acompaña jamás al desalmado inhumano, seguido y siempre acosado por la espantable imagen del delito.

EJERCICIO-PROGRAMA DE LA LECCION DUODÉCIMA.

1.—¿En qué consiste el ejercicio?—¿Y el reposo?—¿Qué es lo que constituye la base y fundamento de la higiene de los órganos de relación?

2.—¿Qué puntos capitales deberémos tener en cuenta con respecto á la higiene del sistema nervioso?—¿Qué sucederá cuando circule por los centros nerviosos una regular cantidad de sangre y ésta sea buena?—¿De qué debemos preservarnos á fin de que no se altere la cantidad y calidad de la sangre?—¿Importa reprimir los accesos de la cólera y de la ira?—¿Por qué?

3.—Es racional cuidarse solo del ejercicio corporal y abandonar el del espíritu?—¿Y del de éste, manteniendo inactivas las fuerzas corporales?—¿Pues en qué consiste la cabal salud del hombre?—¿Cómo llega á la decrepitud y á la muerte quien se esmera por igual en el ejercicio de su alma y de su cuerpo?—¿Y el que solo atiende á su cuerpo y abandona el cultivo del espíritu?

¿Y cuáles son las necesarias consecuencias del ejercicio espiritual desmedido y el abandono casi absoluto del cuerpo?—¿Adolece de esos defectos la vida que hacen por lo comun los profesores y científicos?—¿Qué resulta de comprometer á los niños en tareas intelectuales que no guardan relacion con el desarrollo y fuerzas de su cuerpo?

4.—¿De cuántos modos se promueve el ejercicio corporal?—Cuáles son los efectos del muscular?—¿Favorece á las funciones el ejercicio excesivo?—¿Qué puede ocasionar el irregular ó violento, y más en la carrera, el salto y la lucha?

5.—¿En qué suele dividirse el ejercicio?—¿A qué contribuye esta variedad de ejercicios, y lo mismo la que cabe dentro de cada uno de ellos?—¿Cuáles son los ejercicios auxiliares del anejo á la profesion de científico?—¿Y dentro de ella, cómo procuraremos la variedad de ejercicios?—¿En general cuál debe ser nuestro propósito en la adopcion de ejercicios accidentales y recreativos?—¿Qué fuerzas actuarán con preferencia en ellos, tratándose del hombre científico?—¿Y tratándose del artesano y labriego?

6.—¿Conviene á todas las personas el ejercicio corporal?—¿Pero conviene muy especialmente á los individuos nerviosos, linfáticos y débiles?—¿Qué efectos sa-

dables produce á los nerviosos?—¿Y á los linfáticos?—
 ¿Y á los débiles?—¿Y á los niños y convalecientes?—
 ¿Pero es conveniente el ejercicio fuerte, inmediatamente
 despues de comer ó en cualquiera otra ocasion en que
 se puedan alterar las funciones?

7.—¿Cómo conseguiremos descansar despues de un
 ejercicio continuado por espacio de una ó más horas?
 —¿Cuándo se hacen precisos la alimentacion y el repo-
 so?—¿En qué consiste el reposo?—¿Cuántas horas de-
 bemos dormir en la edad adulta?—¿Es bueno dormir
 siesta?—¿Qué condiciones son necesarias para conseguir
 un sueño tranquilo y enteramente reparador?

FIN.

ÍNDICE.

Lecciones de Fisiología.

	<u>Págs.</u>
1. ^a —Concepto de la Fisiología.	9
2. ^a —Digestion.	13
3. ^a —Funcion digestiva.	19
4. ^a —Absorcion.	22
5. ^a —Circulacion.	27
6. ^a —Funcion circulatoria.. . . .	33
7. ^a —Respiracion.	37
8. ^a —Secrecion.	43
9. ^a —Asimilacion y desasimilacion.	52
10. ^a —Calorificacion.	61
11. ^a —Innervacion.. . . .	65
12. ^a —Sentido de la vista.	74
13. ^a —Oido.	81
14. ^a —Gusto y olfato.	87
15. ^a —Tacto.	92
16. ^a —Movimiento.	97
17. ^a —Funcion motriz.	111
18. ^a —Voz y palabra.	121
19. ^a —Funciones de la reproducción.	131

Lecciones de Higiene.

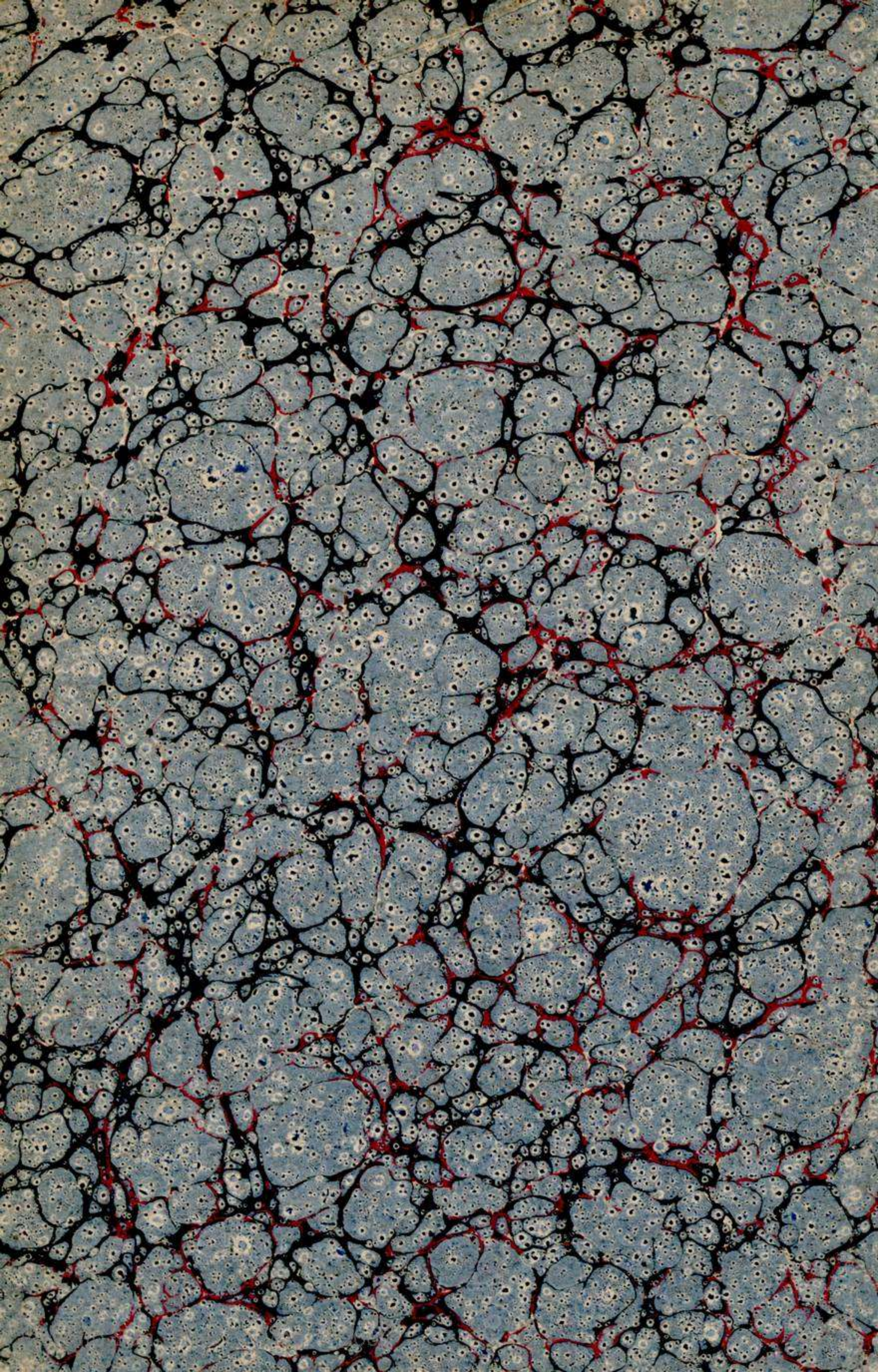
	<u>Págs.</u>
1. ^a —Concepto y plan de la Higiene.	139
2. ^a —Alimentos.	148
3. ^a —Uso de los alimentos.	153
4. ^a —Condimentos.	165
5. ^a —Bebidas.	170
6. ^a —Uso de las bebidas.	176
7. ^a —Aire.	186
8. ^a —Calórico, luz, electricidad.	198
9. ^a —Vestidos y habitacion.	206
10. ^a —Terrenos y localidades. Climas y accli- matacion.	216
11. ^a —Aseo y cosméticos.	227
12. ^a —Ejercicio y reposo.	235

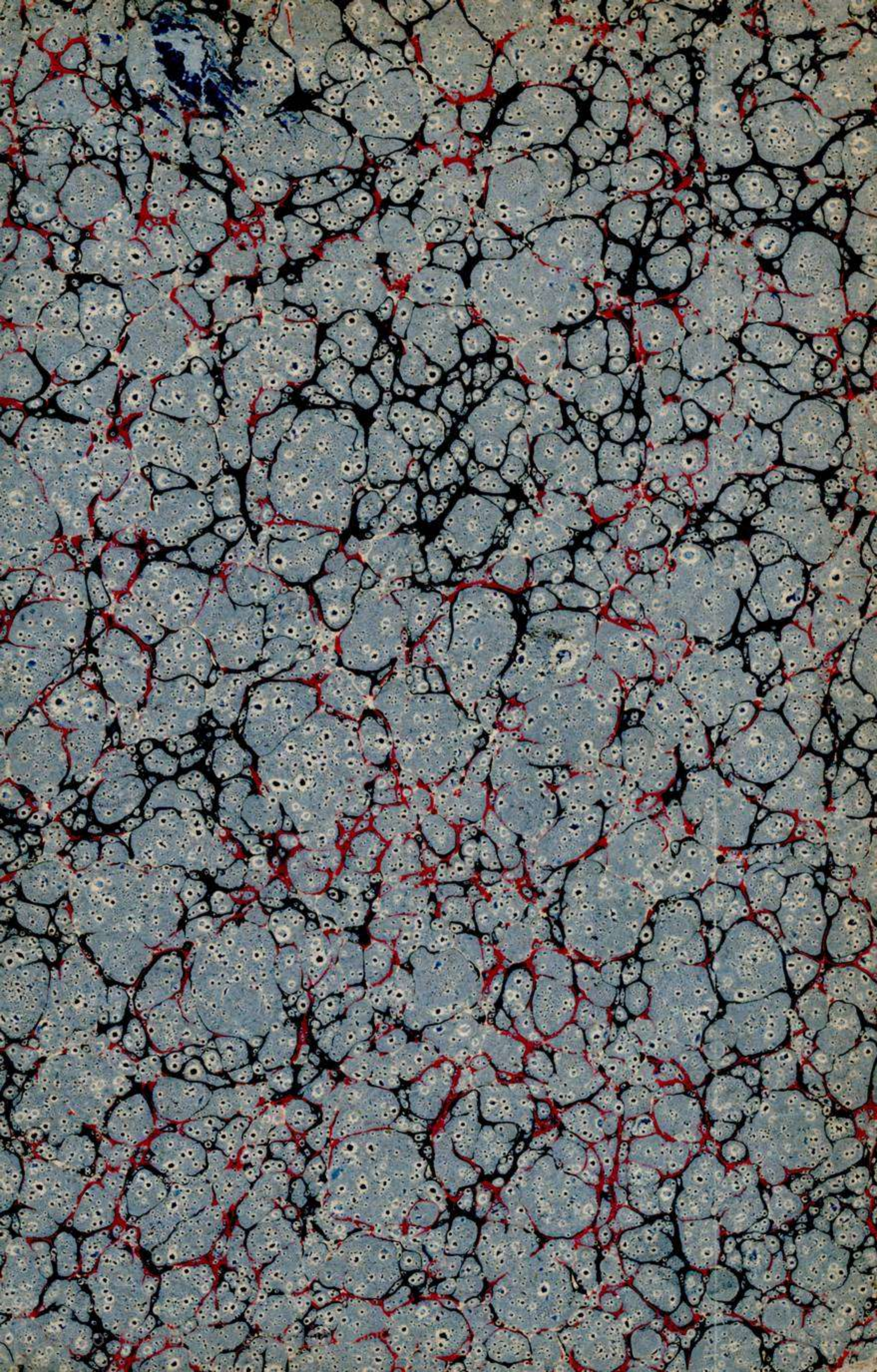
FE DE ERRATAS,

Págs.	Líneas.	Dice.	Léase.
32	4	enrojecido	enrojecido
34	28	poco	pocas.
56	3	proporcionan	proporciona
79	23	orodado	oradado
97	19	consquilleo	cosquilleo
100	6	contracion	contraccion
101	10	mósculos	músculos
122	23	intensidad	intensidad
125	12	escap.rá	escapará
125	23	larnige	laringe
127	14	obtante	obstante
142	13	temperamiento	temperamento
149	14 y 16	azóe	ázoe
154	3	de las	las de
178	27	destimarse	destinarse
182	20	inteletcuales	intelectuales
196	3	en el globo	en globo
209	1	humanidad	humedad
210	3	exci;c	excite
221	10	de las	y de las

RE DE ENUNCIAS

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102
103	104	105
106	107	108
109	110	111
112	113	114
115	116	117
118	119	120
121	122	123
124	125	126
127	128	129
130	131	132
133	134	135
136	137	138
139	140	141
142	143	144
145	146	147
148	149	150
151	152	153
154	155	156
157	158	159
160	161	162
163	164	165
166	167	168
169	170	171
172	173	174
175	176	177
178	179	180
181	182	183
184	185	186
187	188	189
190	191	192
193	194	195
196	197	198
199	200	201
202	203	204
205	206	207
208	209	210
211	212	213
214	215	216
217	218	219
220	221	222
223	224	225
226	227	228
229	230	231
232	233	234
235	236	237
238	239	240
241	242	243
244	245	246
247	248	249
250	251	252
253	254	255
256	257	258
259	260	261
262	263	264
265	266	267
268	269	270
271	272	273
274	275	276
277	278	279
280	281	282
283	284	285
286	287	288
289	290	291
292	293	294
295	296	297
298	299	300
301	302	303
304	305	306
307	308	309
310	311	312
313	314	315
316	317	318
319	320	321
322	323	324
325	326	327
328	329	330
331	332	333
334	335	336
337	338	339
340	341	342
343	344	345
346	347	348
349	350	351
352	353	354
355	356	357
358	359	360
361	362	363
364	365	366
367	368	369
370	371	372
373	374	375
376	377	378
379	380	381
382	383	384
385	386	387
388	389	390
391	392	393
394	395	396
397	398	399
400	401	402
403	404	405
406	407	408
409	410	411
412	413	414
415	416	417
418	419	420
421	422	423
424	425	426
427	428	429
430	431	432
433	434	435
436	437	438
439	440	441
442	443	444
445	446	447
448	449	450
451	452	453
454	455	456
457	458	459
460	461	462
463	464	465
466	467	468
469	470	471
472	473	474
475	476	477
478	479	480
481	482	483
484	485	486
487	488	489
490	491	492
493	494	495
496	497	498
499	500	501
502	503	504
505	506	507
508	509	510
511	512	513
514	515	516
517	518	519
520	521	522
523	524	525
526	527	528
529	530	531
532	533	534
535	536	537
538	539	540
541	542	543
544	545	546
547	548	549
550	551	552
553	554	555
556	557	558
559	560	561
562	563	564
565	566	567
568	569	570
571	572	573
574	575	576
577	578	579
580	581	582
583	584	585
586	587	588
589	590	591
592	593	594
595	596	597
598	599	600
601	602	603
604	605	606
607	608	609
610	611	612
613	614	615
616	617	618
619	620	621
622	623	624
625	626	627
628	629	630
631	632	633
634	635	636
637	638	639
640	641	642
643	644	645
646	647	648
649	650	651
652	653	654
655	656	657
658	659	660
661	662	663
664	665	666
667	668	669
670	671	672
673	674	675
676	677	678
679	680	681
682	683	684
685	686	687
688	689	690
691	692	693
694	695	696
697	698	699
700	701	702
703	704	705
706	707	708
709	710	711
712	713	714
715	716	717
718	719	720
721	722	723
724	725	726
727	728	729
730	731	732
733	734	735
736	737	738
739	740	741
742	743	744
745	746	747
748	749	750
751	752	753
754	755	756
757	758	759
760	761	762
763	764	765
766	767	768
769	770	771
772	773	774
775	776	777
778	779	780
781	782	783
784	785	786
787	788	789
790	791	792
793	794	795
796	797	798
799	800	801
802	803	804
805	806	807
808	809	810
811	812	813
814	815	816
817	818	819
820	821	822
823	824	825
826	827	828
829	830	831
832	833	834
835	836	837
838	839	840
841	842	843
844	845	846
847	848	849
850	851	852
853	854	855
856	857	858
859	860	861
862	863	864
865	866	867
868	869	870
871	872	873
874	875	876
877	878	879
880	881	882
883	884	885
886	887	888
889	890	891
892	893	894
895	896	897
898	899	900
901	902	903
904	905	906
907	908	909
910	911	912
913	914	915
916	917	918
919	920	921
922	923	924
925	926	927
928	929	930
931	932	933
934	935	936
937	938	939
940	941	942
943	944	945
946	947	948
949	950	951
952	953	954
955	956	957
958	959	960
961	962	963
964	965	966
967	968	969
970	971	972
973	974	975
976	977	978
979	980	981
982	983	984
985	986	987
988	989	990
991	992	993
994	995	996
997	998	999
1000	1001	1002









AZQUERRA

FISIOLOGIA

E

HIGIENE



2773