INSTRUCCION PRIMARIA SUPERIOR

Segundo año, Primer semestre.

# TRATADO

DE

# FISIOLOGIA E HIGIENE

POR

LUIS G. LEON.



MEXICO
LIBRERIA DE CH. BOURET.
CALLE DEL CINCO DE MAYO NUM. 14.

1899.

| FECHA DE DEVOLUCION | FIRMA Y No. DE CUENTA |
| --- | --- |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

CE/QP31/L4.8
125158
León, Luis G.
Fisiología e higiene

INSTRUCCION PRIMARIA SUPERIOR
Segundo año, Primer Semestre.

# TRATADO DE
# FISIOLOGIA E HIGIENE

Escrito según lo prevenido por la Ley Reglamentaria de
Instrucción Primaria Superior
para el Primer Semestre del Segundo año

POR

Luis G. León,

PREPARADOR DE FISICA Y QUIMICA EN LA ESCUELA
NORMAL PARA PROFESORAS.

OBRA ILUSTRADA CON GRABADOS.



MEXICO
LIBRERIA DE CH. BOURET.
CALLE DEL CINCO DE MAYO NUM. 14.

1899.

Al distinguido Profesor

# Sr. D. Adrián Fournier.

# PROGRAMA MARCADO POR LA LEY.

Descripción sumaria del cuerpo humano é idea de las principales funciones de la vida. La Higiene, su objeto y su utilidad; cómo evita las enfermedades, proporcionando el bienestar de la salud, y cómo alarga la vida facilitando el trabajo. Estudio de la luz, del alumbrado artificial y del mueblaje, deduciendo la higiene de la vista, de las actitudes y del ejercicio. Breve estudio fisiológico de la palabra, la lectura y el canto para deducir las reglas de higiene de la voz y de la respiración. Ligero estudio del aire, polvos y gérmenes que contiene para deducir la higiene de los departamentos. Estudio del agua y de los vestidos para fundar las reglas del aseo personal; el uso de las aguas potables, los medios de purificarlas, así como el uso propio del vestido, según los climas y las estaciones. (Dos clases á la semana).

## CAPITULO I.

### EL HOMBRE.

1. El hombre, el sér más perfecto de la Creación; el sér dotado de inteligencia superior; el que ha podido dominar el rayo, comunicarse por medio del alambre con los países más apartados del globo, medir la distancia que nos separa de los astros, investigar el origen de los mundos, determinar las causas de los grandes fenómenos de la Naturaleza; el hombre, ser privilegiado, forma una sola especie *(Homo sapiens)*.

El hombre es un animal vertebrado, de respiración siempre pulmonar, de sangre caliente, vivíparo; pertenece á la clase de los mamíferos, al grupo de los monodelfos, á la sección de los unguiculados y al orden de los bimanos. Este orden comprende un solo género y una sola especie.

Las extremidades inferiores del hombre están dispuestas para la estación vertical ó bípeda, y las superiores sirven de órganos de prehensión y tacto.

El hombre es el único mamífero verdaderamente *bimano* y *bípedo*, dada la especial organización de las extremidades.

2. El hombre tiene en su segunda dentición ó dentición completa, treinta y dos dientes: cuatro incisivos, dos caninos y diez molares en cada mandíbula. El hombre es un

animal *omnívoro*, pues se alimenta tanto de substancias animales como de substancias vegetales; sin embargo, por la naturaleza de sus dientes, parece más bien destinado á alimentarse de substancias vegetales y la carne sólo puede comerla cuando ha sido ablandada por el cocimiento.

La inteligencia excepcional del hombre es un resultado del gran desarrollo de su cerebro, cuyos dos hemisferios recubren por detrás todo el cerebelo, y presentan numerosas circunvoluciones separadas por surcos profundos.

3. Aun cuando todos los hombres se parecen por los caracteres esenciales de su organización, presentan diferencias notables en el color de la piel, en los rasgos de su fisonomía y en las proporciones de las diversas partes del cuerpo. Difieren también en el desarrollo de su inteligencia y en sus hábitos de vida. Podría hacerse esta primera clasificación del hombre: *salvaje*, *bárbaro*, *semicivilizado* y *civilizado*.

Los salvajes forman la clase más bàja y degradada. Muy pocos cultivan el suelo: la mayor parte viven de raíces y frutas silvestres ó de los productos de la caza y de la pesca. Algunas tribus ignoran el uso del fuego y comen crudos sus alimentos. No se sujetan á ley alguna ni viven en grandes pueblos ó ciudades. Los indios de Norte América, las tribus negras del Africa y los nativos de Australia, son salvajes.

Los bárbaros cuidan de algunos ganados y van con éstos de un lugar á otro, deteniéndose donde encuentran pasturas. Viven generalmente en tiendas, se dedican poco á la agricultura y subsisten de sus animales y de los productos de la caza y de la pesca.

Las tribus nómades de la Arabia y de la Tartaria pertenecen á esta clase.

Los salvajes y los bárbaros casi siempre están en guerra. Les gusta el pillaje y el robo, son crueles y vengativos, y generalmente tratan mal á sus mujeres. Los semicivilizados son hábiles agricultores. Construyen casas y embarcaciones, tienen cierto grado de cultura; pero no quieren á los extranjeros y tienen poco trato con otras naciones. Por esta razón su progreso es muy lento. Los persas, los hindus y los chinos son semicivilizados.

En las naciones civilizadas, la agricultura, las manufacturas y las artes en general llegan al grado más alto de perfección, y mientras el salvaje anda desnudo ó se cubre imperfectamente con las pieles de los animales, el hombre civilizado usa las producciones y los objetos de lujo de todos los países y de todos los climas.

Las naciones civilizadas progresan rápidamente, pues están en constante comunicación unas con otras y con los pueblos más remotos de la tierra. Tienen iglesias, hospitales, escuelas y multitud de instituciones útiles.

Casi todos los habitantes de Europa y sus descendientes de América pertenecen á la clase de hombres civilizados.

4. Las diferencias de color, rasgos fisonómicos, etc., dan origen á cuatro variedades ó *razas:*

1ª Caucásica ó blanca.

2ª Mongólica ó amarilla.

3ª Etiópica ó negra.

4ª Cobriza ó americana.

La *variedad caucásica* se distingue por el óvalo perfecto de la cabeza, el desarrollo de la frente, la posición horizontal de los ojos, lo poco pronunciado de los pómulos, la finura del cabello, y el color más ó menos blanco de la tez. Es también notable por el desarrollo de su inteligencia, y ha dado origen á los pueblos más civilizados de la tierra.

Ocupa toda la Europa, el Asia occidental hasta el Ganges y la parte más septentrional del Africa. Se cree que tuvo origen en las montañas del Cáucaso, situadas entre el mar Caspio y el mar Negro, y por esto se le llama *caucásica.*

En la *variedad mongólica* la cara es aplanada, la frente pequeña, oblicua y cuadrada, los pómulos salientes, los ojos estrechos y oblicuos, la barba rala, los cabellos burdos y negros y la piel aceitunada.

Esta variedad de la especie humana está extendida al oriente de las regiones ocupadas por la raza caucásica; se le encuentra en el gran desierto del Asia Central, en la parte oriental de la Siberia. La raza mongólica habita la China, la Corea, el Japón, las islas Filipinas, las islas Marianas y las islas Aleucianas.

1. Raza mongólica.

Parece que esta raza ocupa también las regiones hiperbóreas de ambos hemisferios.

*La variedad etiópica ó negra* está caracterizada por tener el cráneo comprimido, la nariz aplastada, las mandíbulas salientes, los labios gruesos, los cabellos lanudos y la piel más ó menos negra. Esta raza ocupa el centro y mediodía del Africa, y varias islas importantes de la Oceanía. A la raza negra pertenecen los Cafres, los Etiopes y los Hotentotes.

2. Raza negra.

La *variedad cobriza ó americana* es notable por el color rojo-cobrizo de su piel, la barba es rala, el cabello largo y negro, la nariz saliente y los ojos grandes.

3. Indígenas del Valle de México.

Esta raza está diseminada en la América.

---

## CAPITULO II.

### DIGESTIÓN.

5. La Fisiología es la ciencia que trata del objeto, usos, funciones y relaciones de las distintas partes de los seres vivientes.

Las funciones de la vida se dividen en dos órdenes:

1° Funciones vegetativas.

2° Funciones animales.

El primer orden comprende las funciones de nutrición y las funciones de reproducción.

El segundo comprende las funciones de relación y las funciones especulativas.

A las funciones de nutrición pertenecen los aparatos de la digestión, circulación, respiración, y secreciones diversas.

A las funciones de relación y á las especulativas pertenecen el sistema nervioso, los órganos de los sentidos y el aparato de la locomoción.

6. La digestión es la operación que hace sufrir á los alimentos una preparación especial para que los animales puedan absorber las substancias necesarias á su nutrición.

El alimento más nutritivo de nada serviría si no sufriera una transformación en el aparato digestivo, en el cual se disuelve mezclándose con varios jugos, hasta ser reducido á una masa fluida capaz de ser asimilada.

7. Las operaciones á que se ve sujeto el alimento son la *masticación*, que se verifica en la boca y constituye un acto voluntario; la *deglución* ó sea el paso del bolo alimenticio por la faringe; la *digestión estomacal*, la *digestión intestinal* y la *absorción*.

El aparato digestivo lo componen: la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso; teniendo además como anexos importantísimos, las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

En razón á la conexión y dependencia tan grande que tiene la masticación con las demás operaciones de la digestión, hay que ejecutar bien aquella.

La boca, comprendida entre las dos mandíbulas, es una cavidad ovalada, limitada en la parte anterior por los labios, en la posterior por el velo del paladar, arriba por la

bóveda palatina, abajo por la lengua, y lateralmente por los carrillos.

La masticación se verifica con los dientes, los cuales se encuentran fijos en unas cavidades que presentan las mandíbulas y que reciben el nombre de *alvéolos*.

8. Hay tres especies de dientes: *incisivos*, *caninos* y *molares*. En cada diente hay que distinguir la parte visible, situada fuera de la encía, llamada *corona*, y la parte invisible, fija en el alvéolo, llamada *raíz*.

Los dientes incisivos, ocupan la parte anterior de la mandíbula y terminan en un borde cortante, propio para dividir los alimentos.

Los caninos, vulgarmente *colmillos*, están situados á derecha é izquierda de los incisivos; son largos y puntiagudos y tienen la raíz profunda.

Los molares siguen á los caninos, su corona es ancha y desigual y presentan la raíz múltiple, lo que les da gran solidez.

El hombre y los mamíferos tienen primera y segunda dentición. La primera comienza próximamente al cumplir el niño cinco meses y termina á los tres años. Cada mandíbula presenta 4 incisivos, 2 caninos y 4 molares; total, 20 dientes que se llaman *de leche*. A la edad de siete años, poco más ó menos, empiezan los dientes de leche á ser reemplazados por otros más fuertes. Una vez que la dentición está completa, el hombre posee en cada mandíbula 4 incisivos, 2 caninos y 10 molares; total, 32 dientes.

Las dos primeras muelas inmediatas á los colmillos se llaman pequeños molares y tienen solamente dos raíces, y las tres muelas siguientes, más grandes y de raíces más profundas, se llaman grandes molares y tienen tres ó cuatro raíces.

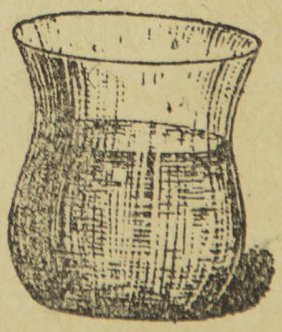
Los dientes dividen y trituran los alimentos sólidos, ayudados por la lengua y los carrillos, siendo la mandíbula inferior la que ejecuta los movimientos necesarios á la masticación, movimientos que le imprimen músculos muy poderosos, como los maceteros, los temporales, los terigoideos y otros.

Es necesario preservar los dientes de la *carie*. Basta para esto frotarlos cuidadosamente con un cepillo duro, mojado, al levantarse y al acostarse, y enjuagarse muy bien la boca después de cada alimento.

4. Muela picada.

Estas prácticas tan sencillas y que no cuestan ningún trabajo, impiden que permanezcan entre los dientes los restos de las substancias alimenticias y evitan el mal olor de la boca, que es una cosa tan desagradable.

Limpiándose los dientes con un cepillo se tiene además la ventaja de desembarazarse de los polvos de la calle que involuntariamente introducimos á la boca en el acto de la respiración. No hay que olvidar que entre estos polvos hay *microbios*, es decir, seres infinitamente pequeños que son el origen principal de numerosas enfermedades.



5. y 6. Hay que limpiar bien los dientes con un cepillo mojado en agua.

9. Los alimentos bien divididos é impregnados de saliva, forman una pasta blanda, llamada *bolo alimenticio*.

La saliva es un líquido segregado por seis glándulas llamadas salivales; las dos primeras, llamadas *parótidas*, están colocadas delante de la oreja y tras la

mandíbula superior; las segundas, llamadas *submaxilares*, se hallan en los ángulos de la mandíbula inferior, y las *sublinguales* están debajo de la porción anterior de la lengua.

Consiste la saliva en un líquido incoloro, generalmente alcalino, compuesto de agua en su mayor parte, y que tiene en disolución carbonato de cal, cloruro de sodio y sulfocianuro de potasio.

Se ha calculado en tres libras la cantidad de saliva que un adulto secreta en veinticuatro horas.

10. Hay que advertir que la saliva no sirve solamente como disolvente de los alimentos. Contiene una substancia llamada *tialina*, que transforma los alimentos feculentos en glucosa ó azúcar de almidón. Esta acción química, esta transformación, comienza en la boca y termina en el estómago.

Una vez formado el bolo alimenticio, la lengua, ayudada de los labios y los carrillos, lo eleva al paladar y lo empuja hacia atrás, donde lo recibe la faringe para llevarlo hasta el principio del esófago.

11. La faringe es la continuación de la boca. Consiste en un canal músculo-membranoso, que se extiende, en forma de embudo, desde la base del cráneo hasta el medio del cuello. La faringe comunica con las fosas nasales, así es que puede percibirse el olor de los alimentos aun cuando se hallen dentro de la boca; comunica también con la laringe y con la traquearteria.

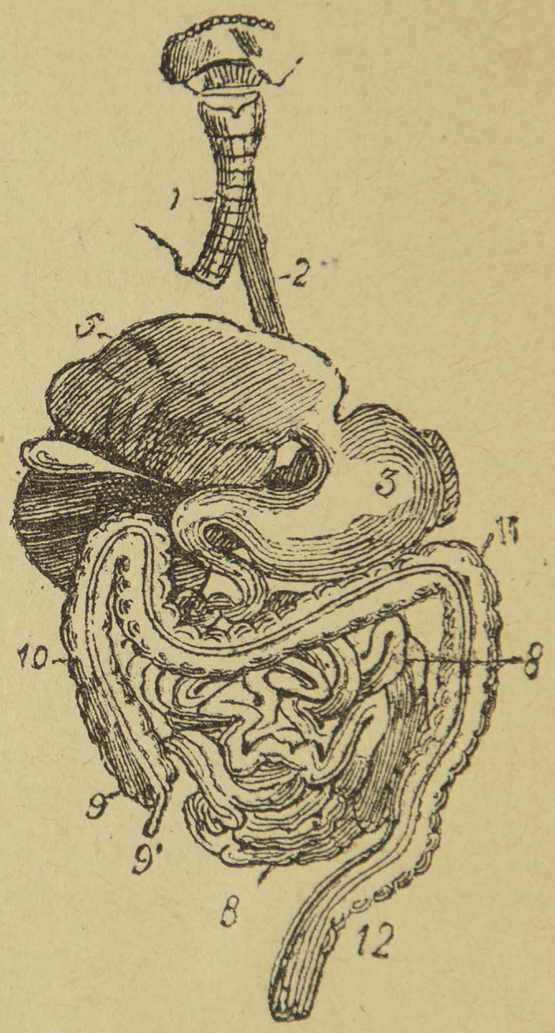
La faringe, órgano de la deglución, está constituida por una capa fibroso-muscular, tapizada por una membrana mucosa.

12. El esófago es un tubo cilíndrico que pone en comunicación directa á la faringe con el estómago. Dicho tubo

está formado de una membrana muscular, externa, y de una membrana mucosa, interna. El esófago baja á lo largo del cuello, por detrás de la traquearteria, del corazón y de los pulmones, y por delante de la columna vertebral, y una vez que ha atravesado el diafragma, llega al estómago por una abertura llamada *cardias* (por encontrarse cerca del corazón).

La membrana mucosa que tapiza interiormente el tubo del esófago es blanda, de color blanquecino y presenta en toda su extensión pliegues longitudinales que desaparecen mientras pasa la masa alimenticia.

Al pasar el bolo alimenticio por la faringe podría tropezar con la abertura posterior de las narices y la entrada de la traquearteria, si no fuera porque el velo del paladar se alza, lo mismo que la faringe, no dejando á los alimentos más camino que el esófago.



7. Aparato digestivo.

Una vez que la masa alimenticia, atravesando el cardias, llega al estómago, queda sometida á una serie de movimientos llamados *intestinales*, que se hallan íntimamente enlazados con los fenómenos químicos de la digestión.

13. El estómago consiste en una bolsa membranosa cuya forma se parece á la de un instrumento que tocan los

gallegos, llamado *gaita*. Es convexo y largo inferiormente, y cóncavo y corto en la parte de arriba.

El estómago está colocado debajo del diafragma, en la parte superior del abdomen. El diafragma es un músculo plano situado en la parte inferior del tórax, y que con los movimientos respiratorios afecta una forma cóncava y se extiende, alternativamente.

Está formado el estómago por tres membranas ó túnicas superpuestas; la primera es serosa, la segunda muscular y la tercera mucosa. Esta, que forma la cara interna del estómago, está sembrada de pequeñas cavidades secretoras, llamadas *glándulas* ó *folículos gástricos*, que producen el jugo gástrico. Es este un líquido claro, transparente, de color ligeramente amarillento, y de sabor á la vez ácido y salado. El sabor ácido, unos químicos creen que es debido al ácido clorhídrico y otros al ácido láctico. El jugo gástrico contiene en disolución cloruro de sodio, clorhidrato de amoníaco, fosfato de amoníaco, fosfato de cal, y un principio particular que ha sido denominado *pepsina*, y que tiene la propiedad de convertir en *peptona* á los alimentos nitrogenados.

14. El jugo gástrico disuelve y hace fáciles de absorber á los alimentos cuaternarios; pero no ejerce acción sobre las féculas ni las grasas.

Los alimentos permanecen más ó menos tiempo en el estómago, según su composición.

El arroz pasa allí 1 hora; la leche cocida, 2; la carne de vaca asada, 3; la grasa de carnero, $4^1/_2$; la grasa de buey, 5 horas. Las legumbres pasan prontamente al intestino, permaneciendo muy poco tiempo en el estómago.

15. Al estómago sigue el intestino delgado. Uno y otro están comunicados por una abertura llamada *píloro* (que

quiere decir: el que cuida la puerta). Este intestino es un tubo que se repliega muchas veces sobre sí mismo, constituyendo la porción más larga del aparato digestivo.

Las circunvoluciones del intestino delgado están sostenidas por una membrana serosa llamada *mesenterio*. La longitud del intestino delgado es en el hombre, igual á cinco ó seis veces la de todo el cuerpo, y dicho órgano consta, como el estómago, de tres membranas ó túnicas; la exterior es serosa, la media es muscular, y mucosa la interior.

El intestino delgado se considera dividido en tres partes llamadas *duodeno*, *yeyuno* é *ilión*. De éstas, la región más importante es la primera, por recibir los conductos excretores de las importantes glándulas ya mencionadas: el hígado y el páncreas.

La membrana mucosa del intestino delgado presenta muchos folículos glandulares (glándulas de Lieberkühm y de Brunner) que segregan los jugos intestinales, y unas *vellosidodes* destinadas á la importante operación de la absorción intestinal.

16. Los alimentos se convierten en el estómago en una pasta de color gris y de suave consistencia, llamada *quimo*. Esta pasta, por medio de ciertas contracciones musculares del estómago pasa por el píloro al intestino delgado. Tanto la tialina como la pepsina contribuyen á la formación del *quimo*.

El quimo al llegar á la región llamada *duodeno*, en el intestino delgado recibe la acción de dos fluidos: la *bilis*, enviada por el hígado, y el *jugo pancreático*, segregado por el páncreas. Entonces el quimo se convierte en un jugo blanco y lechoso llamado *quilo*, que puede ya ser absorbido para mezclarse con el torrente sanguíneo.

Favorece la absorción del quilo una serie de contraccio-

nes musculares llamadas *peristálticas*, que se verifican en toda la extensión del intestino delgado.

17. La bilis es un líquido viscoso, de reacción alcalina; su color es verdoso y su sabor amargo. Tiene como propiedad esencial disolver y emulsionar parcialmente las substancias grasas llegadas al duodeno, lo que permite que la mucosa intestinal absorba las substancias alimenticias grasas.

El jugo pancreático, segregado por el páncreas, tiene también, como la bilis, la propiedad de emulsionar las grasas, y además, obrando como la saliva, convierte en glucosa á los alimentos feculentos.

Las propiedades particulares de este jugo se deben á una materia orgánica llamada *pancreatina*, que se halla mezclada con agua, que lleva en disolución carbonato de sosa, cloruro de sodio y fosfato de cal.

18. El hígado es un órgano de forma irregular, que presenta su cara superior convexa y la inferior cóncava. Ocupa la parte derecha y superior del abdomen, y segrega la bilis, conduciéndola al intestino delgado por medio del canal *hepático* y del canal *coledoco*. El hígado no sólo sirve para producir la bilis, sino que también transforma en azúcar ó glucosa de almidón ciertos productos de la digestión intestinal.

El páncreas es una glándula formada de un tejido muy semejante al de las glándulas salivales. Está situado el páncreas en la parte profunda del abdomen, entre el estómago y la columna vertebral.

19. Al intestino delgado sigue el intestino grueso, por donde pasan las substancias que no habiendo tomado parte en la digestión tienen que ser expelidas del organismo. Consta también el intestino grueso de tres túnicas ó membranas

superpuestas: serosa la de afuera, mucosa la de adentro y muscular la intermedia. Divídise el intestino grueso en tres porciones: *ciego*, *colon* y *recto*.

El tubo digestivo, desde el estómago hasta el recto, está recubierto y protegido por una gran membrana serosa llamada *peritoneo*.

20. En resumen, la importante función de la digestión consta de cuatro actos mecánicos y de tres fenómenos químicos.

Los primeros son: *prehensión*, *masticación*, *deglución* y *movimientos intestinales*.

Los segundos son: *insalivación*, *quimificación* ó *digestión estomacal*, y *quilificación* ó *digestión intestinal*.

Las venas absorben el agua, las sales, las bebidas, y las materias albuminoídeas y azucaradas que resultan de la digestión de los alimentos nitrogenados y feculentos.

El quilo es absorbido por los vasos quilíferos que nacen en la superficie de las vellosidades del intestino delgado.

Antes de hablar de la asimilación, qué es el objeto importante y final de las funciones nutritivas, diré algo de los alimentos.

21. Se da el nombre de *alimento* á toda substancia que, introducida en el estómago, sirve para reparar las constantes pérdidas que sufre el organismo ó para favorecer el desarrollo de éste.

Los alimentos se dividen en *vegetales* y *animales*.

Los primeros son los granos, legumbres, frutas.

Los segundos nos los proporcionan la vaca, el carnero, el cerdo, la liebre, la gallina, los pichones, los pescados, la tortuga, etc.

Algunos alimentos son minerales, como el agua, la sal, etcétera.

El pan, las ensaladas, el chocolate, el café, son alimentos vegetales.

La leche, los huevos, el caldo, son alimentos animales.

Los animales que sólo se alimentan de substancias vegetales, se llaman *herbívoros;* aquellos que se alimentan con substancias animales, reciben el nombre de *carnívoros.* El hombre es *omnívoro,* pues se alimenta con unas y otras substancias.

La mayor parte de los alimentos necesitan, antes de comerse, ciertas preparaciones que nos permiten mascarlos con más facilidad y digerirlos con provecho.

Para digerir bien es necesario tomar alimentos frescos, sanos, limpios y preparados con sencillez.

No hay que comer con exceso ni de prisa.

No es bueno excederse en comer golosinas, pues resultan muchos males: se descompone la dentadura, se enferma el estómago y se crían *lombrices.*

Es muy nocivo el abuso de las bebidas á la hora de comer, pues si es cierto que se ayuda al paso de los alimentos por el esófago, el exceso de líquido hace muy débil la acción del jugo gástrico y produce una sensación de *pesantez* en el estómago. A menudo se dice á los niños que *no se debe beber antes de la sopa,* lo que tiene por objeto evitar la dilución del líquido digestivo en el momento en que va á desempeñar su papel.

8. La sopa hace más fácil la digestión de la comida.

El abuso de las salsas, ensaladas muy cargadas de vinagre, mostaza, etc., es también peligroso, pues al cabo de cierto tiempo, las glándulas del

estómago excitado de una manera anormal no dan un jugo gástrico útil, es decir, que contenga pepsina.

22. Los alimentos han sido divididos en *plásticos* y *respiratorios*. Los primeros contienen nitrógeno y suministran las materias que se asimilan á los elementos de la sangre y de los tejidos. Los segundos no contienen nitrógeno y contribuyen al mantenimiento del calor animal.

La carne es un alimento *plástico;* el azúcar es un alimento *respiratorio*. El huevo y la leche tienen tanto elementos plásticos como respiratorios.

El fenómeno de la nutrición es común á las plantas y á los animales, y puede ser considerado como un trabajo constante de composición y descomposición.

Los alimentos plásticos ó nitrogenados suministran, según vimos ya, las materias de que se componen la sangre y los tejidos. Sirven para formar los huesos, los cartílagos, los músculos, los nervios, etc.

Los alimentos respiratorios circulan incesantemente en la sangre y sufren la acción del oxígeno, que los transforma paulatinamente en ácido carbónico y vapor de agua.

Las substancias alimenticias absorbidas y arrastradas por el torrente circulatorio, van á depositarse en los tejidos. Esto es lo que constituye el fenómeno de la *asimilación*.

23. En los primeros años de la vida, cuando el cuerpo se desarrolla, el trabajo de asimilación es sumamente activo. En la edad adulta ese trabajo se limita únicamente á reparar las constantes pérdidas que el organismo sufre, y llega al fin un período en el cual, disminuyendo poco á poco la energía y la actividad vital, ya no es posible reparar las pérdidas del organismo y sobreviene la muerte.

La asimilación es el objeto importante y final de las funciones nutritivas.

---

## CAPITULO III.

### CIRCULACIÓN.

24. El maravilloso fenómeno de la circulación consiste en el transporte continuo de la sangre desde el aparato respiratorio á todos los órganos del cuerpo, y regreso de la sangre desde estos órganos al aparato de la respiración.

El centro del aparato de la circulación es el corazón, que consiste en una bolsa muscular que se halla en comunicación con los vasos sanguíneos, y que por medio de dilataciones y contracciones alternativas envía la sangre por las arterias y venas, produciéndose de este modo una corriente continua.

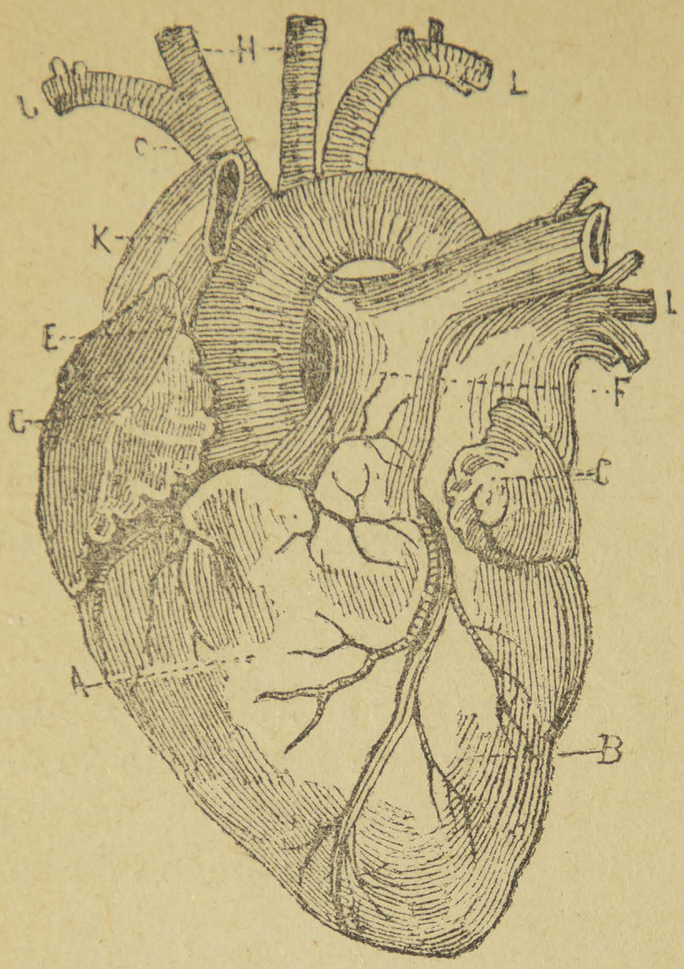
Las arterias parten del corazón y se van ramificando más y más á medida que avanzan para distribuirse por las distintas partes del cuerpo.

La sangre sigue en las venas una dirección inversa á la que sigue en las arterias. Son numerosas lejos del corazón, pero poco á poco se van reuniendo para formar canales más gruesos que van á dar al corazón.

Las últimas ramificaciones de las arterias se unen con las extremidades de las venas, formando una serie no interrumpida de canales estrechos que reciben el nombre de *vasos capilares.*

25. El corazón se encuentra alojado entre los pulmones, en la cavidad del pecho llamada *tórax;* su extremidad in-

ferior se dirige un poco oblicuamente hacia la izquierda y hacia adelante, y su extremidad superior, que da nacimiento á todos los vasos que comunican con su parte interior, está fija á las partes adyacentes, casi sobre la línea media del cuerpo. En el resto de su superficie el corazón está enteramente libre, y se halla protegido por una especie de doble saco membranoso, llamado *pericardio*.



9. El corazón.

Tiene el corazón la forma de un cono ó pirámide irregular, invertida, y su volumen es casi igual á la del puño.

26. El corazón tiene cuatro cavidades. Un grueso tabique vertical lo divide en dos mitades, y cada una de estas mitades se halla subdividida por un tabique transversal que forma dos cavidades superpuestas. Las cavidades superiores reciben el nombre de *aurículas*, y las inferiores de *ventrículos*. Las aurículas no comunican una con otra, ni los ventrículos uno con otro; pero cada aurícula comunica con su ventrículo correspondiente por medio de un orificio llamado *aurículo-ventricular*. Las cavidades del lado izquierdo contienen sangre arterial y las del derecho sangre venosa.

27. Se observa que las paredes de los ventrículos son más gruesas que las de las aurículas, y la razón es explicable: las aurículas sólo tienen que enviar la sangre á sus ventrículos respectivos, mientras que los ventrículos tienen que enviarla á mayor distancia, ya sea á los pulmones, ya sea á otras partes del cuerpo.

Los vasos que deben transportar la sangre arterial en todos los órganos nacen del ventrículo izquierdo del corazón, de un sólo tronco llamado *arteria aorta*, que sube por detrás del corazón y se inclina de derecha á izquierda en forma de cayado; después desciende verticalmente por delante de la columna vertebral hasta la parte inferior del vientre. La *aorta* emite en su trayecto numerosas ramificaciones, siendo las principales las arterias *carótidas* que distribuyen la sangre en la cabeza; las *subclavias* que riegan las extremidades superiores donde toman sucesivamen-los nombres de *humerales*, *radiales* y *cubitales;* la arteria *celiaca* que lleva el fluido sanguíneo al estómago, al hígado y al bazo; las arterias *renales* que van á los riñones, las *mesentéricas* que riegan los intestinos y las *ilíacas* que llevan la sangre á los miembros inferiores, tomando sucesivamente los nombres de *femurales*, *tibiales*, *peroneas* y *pediales*.

28. Las arterias constan de tres túnicas, superpuestas: la interna, que es delgada y lisa y que es continuación de la membrana que tapiza interiormente el corazón, la media que es amarillenta y muy elástica, y la externa ó *celulosa*, formada de tejido celular muy denso.

En las venas no existe la túnica media, así es que una vena desprovista de sangre inmediatamente se aplasta, mientras que una arteria conserva su calibre aunque no contenga fluido sanguíneo.

Las venas que, como ya dije, comunican con las arterias mediante los vasos capilares, van á reunirse para formar dos grandes troncos que se abren en la aurícula derecha del corazón, y que han recibido el nombre de *venas cavas superior* é *inferior*.

Las venas de los intestinos presentan una particularidad notable en su marcha: el tronco formado por su reunión penetra en el hígado ramificándose, de manera que la sangre de esos órganos no vuelve al corazón sino después de haber circulado por un sistema particular de canales capilares, siguiendo después por unos vasos que se reunen para ir á dar á la vena cava inferior. Esta porción del aparato venoso se llama *sistema de la vena porta.*

El canal destinado á conducir la sangre venosa del corazón á los pulmones se llama *arteria pulmonar;* nace en el ventrículo derecho y se divide en dos ramas que van á ramificarse en los pulmones.

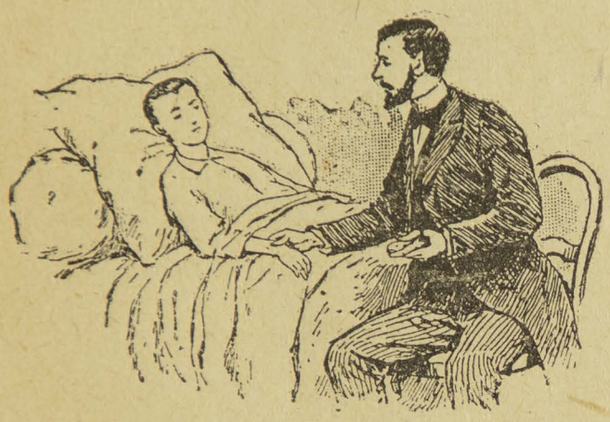
Las venas pulmonares que vuelven la sangre de los pulmones al corazón, nacen en las últimas divisiones capilares de la arteria pulmonar y formando cuatro troncos van á dar á la aurícula izquierda.

29. Ya puedo hablar del mecanismo de la circulación.

El centro del sistema es el corazón. Sus cuatro cavidades se contraen y se dilatan alternativamente impulsando así la sangre por los canales con los cuales comunican. Los movimientos de contracción se llaman *sístole* y los de dilatación *diástole.* En el hombre adulto se cuentan generalmente de sesenta á setenta y cinco movimientos por minuto; en los ancianos aumenta el número y en los niños se eleva hasta ciento veinte. Muchas circunstancias pueden influir en la frecuencia de las palpitaciones del corazón, y

entre esas circunstancias citaré el ejercicio, las emociones del alma y un gran número de enfermedades.

30. Tomemos como punto de partida para estudiar el fenómeno de la circulación, la aurícula izquierda; al contraerse ésta la mayor parte de la sangre que contiene pasa por la válvula mitral al ventrículo izquierdo, el cual se dilata á su vez. Al contraerse este ventrículo la sangre no puede regresar á la aurícula porque la válvula mitral se cierra, así es que pasa á la arteria aorta. Esta arteria tiene unas válvulas llamadas *semilunares* que evitan que la sangre vuelva de la aorta al corazón. La sangre circula en seguida por todo el sistema arterial, y dada la elasticidad de las arterias, el movimiento intermitente comunicado á la sangre por las contracciones del corazón se transforma en *movimiento continuo*. Llegada la sangre á los vasos capilares, así llamados á causa de su pequeñísimo diámetro, pasa á las venas y va á dar á la aurícula derecha por las venas cavas superior é inferior. Pasa en seguida al ventrículo derecho, por la válvula tricúspide, y después al contraerse el ventrículo, sigue su curso por la arteria pulmonar, atraviesa los vasos capilares de los pulmones, pasa á las venas pulmonares y de aquí otra vez á la aurícula izquierda.

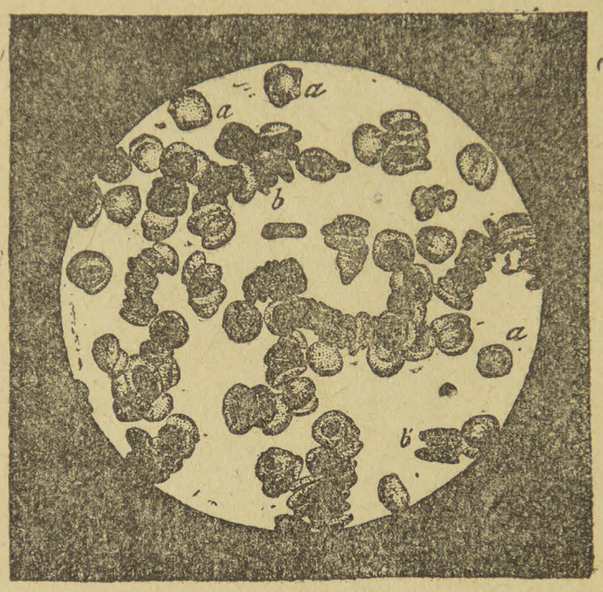


10. El médico tomando el pulso al enfermo.

Se divide este maravilloso fenómeno en *grande circulación* y *pequeña circulación*. La grande circulación comienza en el ventrículo izquierdo y termina en la aurícula de-

recha, y la pequeña circulación comienza en el ventrículo derecho y termina en la aurícula izquierda.

31. La sangre—el fluido nutricio—es el líquido que mantiene la vida de los órganos proporcionándoles los elementos necesarios para su conservación y desarrollo. La sangre es el manantial de todos los humores que se forman en el cuerpo, tales como la saliva, la orina, la bilis, las lágrimas, etc.




11. Glóbulos de la sangre.

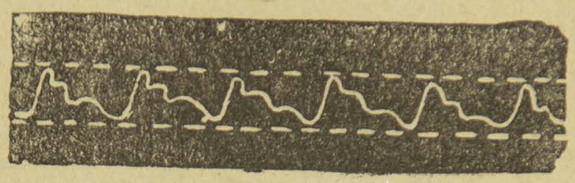
En el hombre la sangre es de un color rojo intenso y está formada de dos partes distintas: el *serum*, que es un líquido amarillento y transparente, y los *glóbulos de la sangre*, que son unos corpúsculos sólidos, regulares y de color rojo, que nadan en el fluido llamado *suero*. Hay también, aunque en mucha menor cantidad, unos glóbulos incoloros que se llaman *leucocitos*.

El análisis químico nos enseña que la sangre se compone de muchas substancias diferentes, que son: agua, principios albuminoides (fibrina, albúmina, hematosina, caseí-

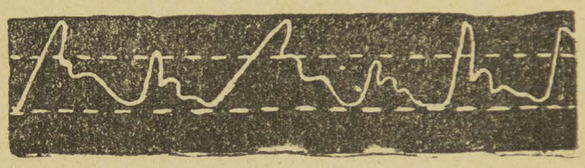
na); materias grasas (colesterina, cerebina, ácido esteárico, ácido oleíco); materias azucaradas (glucosa); materias minerales (cloruro de sodio, fosfato de sosa, carbonato de cal, fierro unido á la hematosina); y por último, ácido carbónico, nitrógeno y oxígeno.

La sangre experimenta ciertas modificaciones en el aparato circulatorio, como veremos al hablar de la respiración.

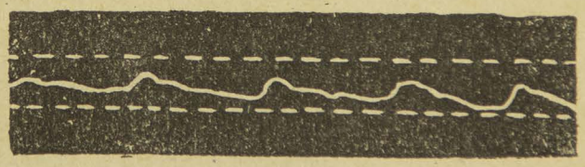
32. El esfigmógrafo es un instrumento usado para medir y registrar la acción del corazón tomando el pulso como medio. En términos más claros, dibuja en un papel por medio de un lápiz muy fino, y en zig-zags irregulares, cada golpe y movimiento de esa grandiosa bomba que se llama corazón.



Núm. 12.



Núm. 13.



Núm. 14.

El corazón obra y el pulso indica la acción ó más bien dicho, el modo de acción. Esta acción es perceptible al tacto cuando *sentimos el pulso*, y se manifiesta por diferentes grados de intensidad en las pulsaciones. Así es que un corazón vigoroso produce una fuerte dilatación ú onda, y uno débil produce una dilatación poco amplia.

El papel del esfigmógrafo es indicar el grado de intensidad y regularidad de las palpitaciones del corazón. El instrumento se fija sobre la muñeca por medio de una cinta

de seda que sostiene un disco sensible que se encuentra en contacto íntimo con la arteria del pulso. Las pulsaciones obrando sobre el disco mueven una punta, sostenida por una armadura y que va trazando una huella sobre la tira de papel que mueve un delicado mecanismo que el instrumento lleva en su interior. Este lenguaje escrito del corazón, es un mensaje que contiene una descripción detallada del estado de nuestra salud en general y del corazón en particular.

El Dr. Woodbory ha hecho experimentos con el esfigmógrafo para ver la acción del alcohol y de otros estimulantes sobre el corazón. El grabado núm. 12 representa la condición del pulso en su estado normal; el grabado número 13 representa las pulsaciones altas, llenas é irregulares, producidas por una onza de alcohol, tomado en la forma de cognac, media hora después de ingerido. Los débiles é inciertos trazos del grabado núm. 14 indican la depresión (mental ó física) que sigue al uso del alcohol.

15. Efectos terribles del alcohol.

---

## CAPITULO IV.

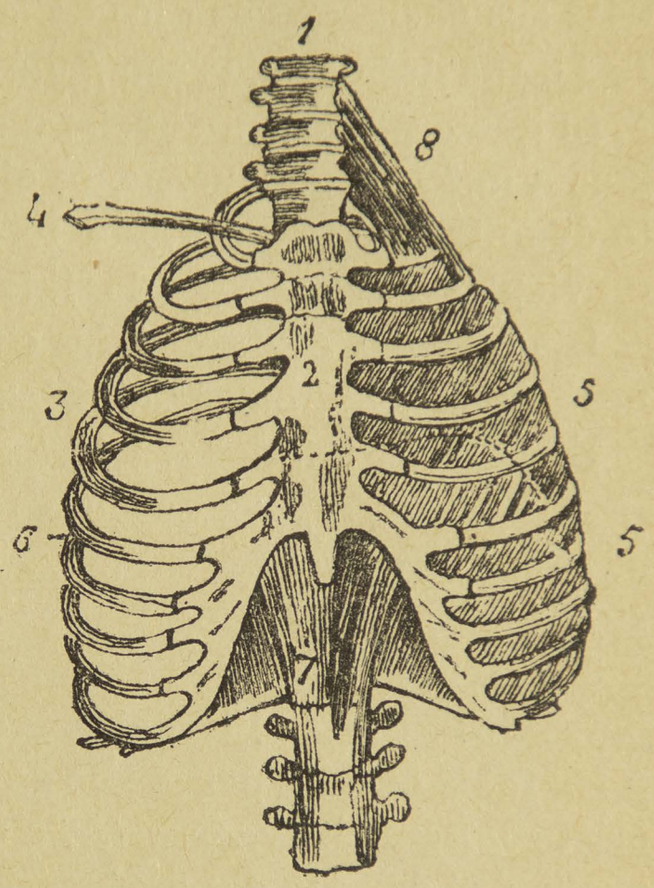
### RESPIRACIÓN.

33. La respiración es la función que tiene por objeto transformar la sangre venosa en arterial, mediante el oxí-

geno del aire que entra á los pulmones por la boca y por las fosas nasales.

34. El aparato de la respiración se compone principalmente de los *pulmones* y el *tórax*.

El tórax ó cavidad torácica, en la que están encerrados los pulmones y el corazón, es una caja huesosa limitada por la columna vertebral, el esternón y las costillas.



16. El tórax.

La columna vertebral se extiende desde la cabeza hasta el extremo inferior del tronco del cuerpo. Se compone de unos pequeños huesos, llamados *vértebras*, colocados unos sobre otros y sólidamente unidos, aunque movibles, sin embargo. Cada vértebra presenta un agujero para permitir el alojamiento de la médula espinal.

La columna vertebral humana está formada por treinta y tres vértebras que son siete *cervicales*, doce *dorsales*, cinco *lumbares*, y nueve más que forman los huesos *sacro* y *coxis*.

Las paredes laterales del tórax, están formadas por unos huesos en forma de arco, largos y aplastados, que son las *costillas*, las cuales se articulan por detrás con la columna vertebral, y por delante con el esternón.

35. El hombre tiene doce pares de costillas; los cartílagos de los siete primeros pares son los únicos que se articulan directamente con el esternón, y sus costillas reciben el nombre de *costillas* verdaderas.

Los tres pares siguientes no llegan al esternón, juntándose sus cartílagos con los de las costillas que le preceden. Las otras dos costillas son *flotantes*.

El hueso plano y pequeño que está situado en la línea media anterior del cuerpo, es el *esternón*, que forma la parte delantera de la cavidad torácica. Se articula con las clavículas y está sostenido lateralmente por las costillas.

Los espacios comprendidos entre las costillas, están llenos por unos músculos llamados *intercostales*.

En la parte inferior del tórax hay un músculo plano denominado *diafragma*, que afecta una forma cóncava y se extiende alternativamente con los movimientos respiratorios.

36. Los pulmones son dos órganos célulo-vasculares, alojados en la cavidad torácica y que comunican con la boca y las fosas nasales por medio de un tubo cartilaginoso, muy elástico, llamado *traquearteria*, el cual baja á lo largo del cuello por delante del esófago, entrando al tórax por la cavidad superior de éste.

37. La traquearteria se divide inferiormente en dos tubos que van cada cual á su pulmón respectivo y que reciben el nombre de *bronquios*. Estos bronquios se ramifican más y más hasta terminar en unas bolsitas que se llaman *vesículas pulmonares*, y que forman la masa esponjosa de los pulmones.

Los pulmones están cubiertos por una membrana serosa llamada pleura, la cual tiene por objeto favorecer los movimientos de los pulmones.

La respiración comprende dos movimientos: la *inspiración* y la *espiración*.

Al dilatarse la cavidad torácica se extiende el diafragma, el aire contenido en los pulmones se enrarece y deja de estar en equilibrio con el aire exterior. Entonces el aire exterior se precipita por la boca, las narices, la traquearteria y los bronquios. Esta es la *inspiración*.

Una vez que el aire atmosférico ha obrado sobre la sangre venosa, bajan el esternón y las costillas, el diafragma recobra su curvatura, los pulmones se contraen y se produce la *espiración*, ó sea la salida del aire que ha servido ya para devolver á la sangre sus propiedades vivificadoras.

38. La cantidad de aire que entra á los pulmones á cada movimiento respiratorio, es de medio litro, próximamente, y el número de movimientos respiratorios en los adultos, es de 15 á 18 por minuto.

El aire espirado contiene mayor cantidad de vapor de agua y de ácido carbónico que el aire inspirado.

El bostezo, el suspiro, la risa y el llanto son modificaciones de los movimientos respiratorios relacionados con ciertos estados del alma y del sistema nervioso.

Un volumen de aire atmosférico, se compone, aproximadamente, de 21 partes de oxígeno, 79 de nitrógeno, una pequeña cantidad de ácido carbónico y otras substancias en corta proporción. Ahora, en el fenómeno de la respiración se observa una absorción de cierta cantidad de oxígeno y exhalación de una cantidad casi igual de ácido carbónico.

El aire inspirado que contiene 20,8 partes por 100 de oxígeno, sólo contiene al salir del pulmón 16,03.

Esta cantidad que desaparece de oxígeno se combina con el carbono y el hidrógeno de la sangre para formar ácido carbónico y vapor de agua.

En los vasos capilares del pulmón es donde se produce, mediante la acción del aire, la transformación de la sangre venosa en arterial, fenómeno que se llama *hematosis*.

La sangre venosa es rojo-obscura; la arterial es de un encarnado brillante. Esta diferencia de color se debe á que la sangre venosa está cargada de ácido carbónico, mientras que en la sangre arterial el oxígeno es el que domina.

39. Cuando se respira en un medio que no contiene bastante oxígeno, ó cuando una causa mecánica se opone á la entrada libre del aire en los pulmones, sobreviene la *asfixia*, que trae como resultado la muerte.

En la ascensión aerostática que hicieron en 1862 los físicos ingleses Coxwel y Glaisher, el Sr. Glaisher estuvo á punto de morir, pues á la gran altura de 9,200 metros cayó desmayado por la falta de oxígeno, y tuvo hemorragias por la boca, las narices y las orejas. Su compañero resistió un poco más y tirando de la válvula del globo consiguió que éste descendiera.

40. A los seres vivos y á los cuerpos en combustión les es indispensable el aire; privarlos de aire es detener en lo absoluto su atividad.

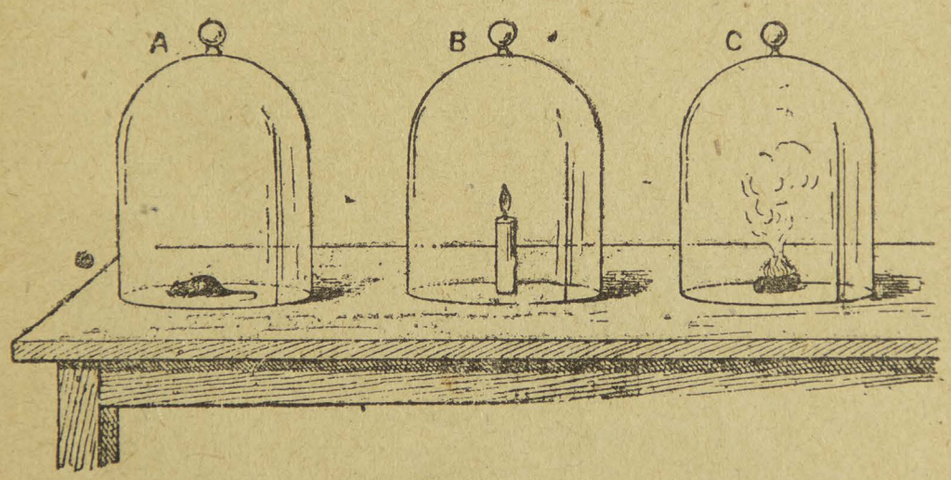
Pongamos sobre una mesa tres campanas de vidrio. Debajo de una de ellas colocamos un ratón, debajo de otra, una vela encendida, y en la otra un carbón incandescente. He aquí el resultado del experimento:

Después de un rato el animal cesa de dar las vueltas que daba tratando de escapar, permanece inmóvil y como aturdido, y al fin muere. La flama se hace más pequeña, palidece, se apaga, y el punto rojo que quedaba en la extremidad de la mecha se ennegrece rápidamente. El pedazo de carbón corre igual suerte; la coloración brillante que tenía

antes de ser introducido en la campana desaparece casi al instante y al tocarlo está frío.

41. Los reptiles, y en general los animales de sangre fría, tienen una gran resistencia vital. Una tortuga puede vivir en el ácido carbónico más tiempo que un mamífero ó una ave sometidos á igual prueba.

Boyle puso una víbora debajo de la campana de la máquina neumática, y hecho el vacío observó que el cuello y el cuerpo se hincharon, las mandíbulas se abrieron y el animal sacó mucho la lengua. Al cabo de *veintitres horas* que se dejó entrar aire á la campana, la víbora abrió y cerró la boca y al pellizcarle la cola se movió.




17. El aire es indispensable para la vida y la combustión.

---

## CAPÍTULO V.

### FUNCIONES DE RELACIÓN.

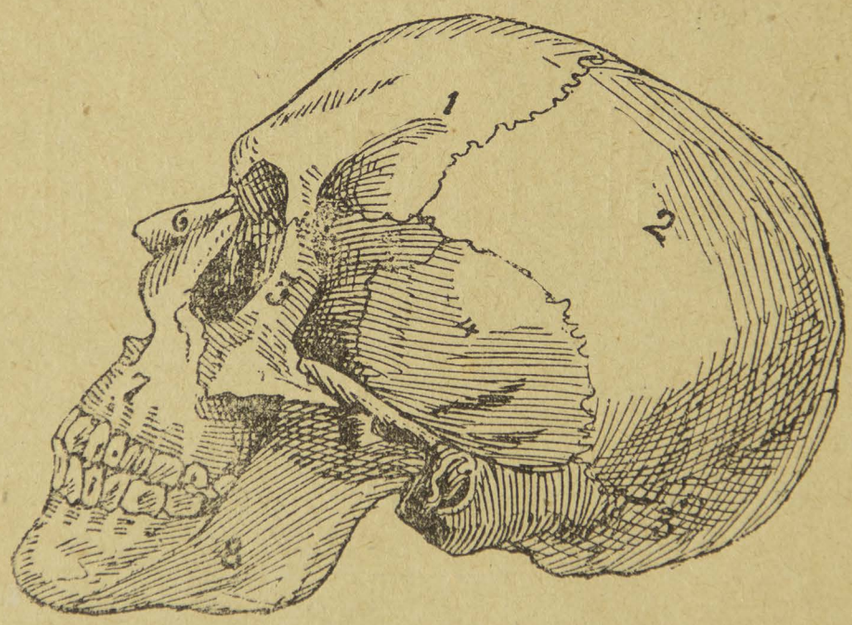
42. Se da el nombre de *funciones de relación* á aquellas que sirven á los animales para ponerlos en comunicación con el mundo exterior. Dichas funciones comprenden: el *movimiento voluntario*, ó sea la facultad que posee el ani-

mal de trasladarse de un sitio á otro ó de cambiar la posición de cualquiera parte de su cuerpo según sus deseos, y la *sensibilidad* que permite al animal darse cuenta de lo que lo rodea, mediante órganos capaces de apreciar las cualidades de los objetos exteriores.

43. Los órganos del movimiento son: el *esqueleto*, los *músculos* y el *sistema nervioso*. El primero es un órgano pasivo y los segundos son órganos activos.

Los huesos de que se compone el esqueleto están formados de una substancia cartilaginosa llamada *oseina*, y de fosfato y carbonato de cal.

El esqueleto se compone de *cabeza, tronco y extremidades.*

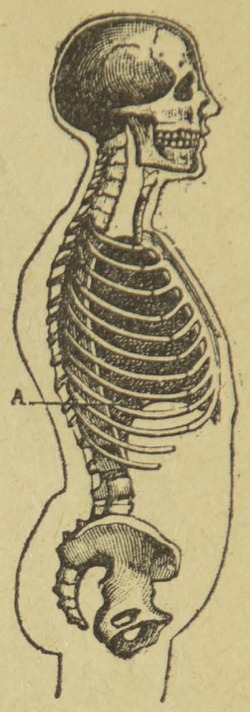


18. La cabeza.

La cabeza tiene la forma de un esferoide prolongado de delante atrás y aplanado en los lados. Se divide en cráneo y cara. Los huesos del cráneo son: el *frontal*, los *parietales*, los *temporales*, el *occipital*, el *esfenoides* y el *etmoides*. Los huesos de la cara son: los dos *maxilares* superiores, los

*pómulos*, los *nasales*, los *unguis* ó lagrimales, los *palatinos*, los *cornetes* y el *vómer*.

44. En el tronco se distinguen, como ya dijimos al hablar de la respiración, la *columna vertebral*, las *costillas* y el *esternón*. La primera vértebra, de forma de anillo irregular, se llama *atlas*, y la segunda, de contorno casi triangular, recibe el nombre de *axis*.




19. La cabeza y el tronco

45. Los miembros superiores son simétricos entre sí, y se dividen en *hombro*, *brazo*, *antebrazo y mano*. El hombro se compone de *clavícula* y *omóplato;* el brazo lo forma un solo hueso: el *húmero;* el antebrazo presenta el *radio* al exterior, y el *cúbito* interiormente. El cúbito lleva en su extremidad superior una parte saliente ó apófosis, llamada *olécranon*, que es la que engendra el codo. La mano se divide en *carpo*, *metacarpo* y *dedos:* el primero con ocho huesecitos, el segundo formado por cinco y los dedos con tres falanges, menos el pulgar que sólo tiene dos.

20. El antebrazo y la mano.

46. Los miembros inferiores se dividen en *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pie*. La cadera se compone del hueso *ilíaco;* el muslo no ofrece más que el *fémur*, que es el hueso más largo de todo el cuerpo; la pierna presenta tres huesos: la *tibia*, el *peroné* y la *rótula* ó rodilla. El pie se divide en *tarso* (siete huesos, *metatarso* (cinco huesos) y *dedos*. Los dedos tienen tres falanges, menos el gordo que sólo tiene dos.

47. Los huesos de los niños pequeños no son duros y sólidos como los de los jóvenes y personas grandes, la prueba es que cuando se quiere poner de pié á un niñito que apenas tiene algunos meses de nacido se siente que las piernitas se le doblan. Así es que no se debe tratar de que un niño ande desde muy chico porque se le deformarán las piernas. Los huesos, en la primera edad, son casi enteramente cartilaginosos, y la cantidad de materia mineral que contienen es insuficiente.

21. Los primeros pasos.

48. La leche constituye un alimento excelente porque contiene todas las substancias necesarias para la salud y crecimiento de los niños, y las contiene bajo una forma tal que la absorción se facilita en alto grado.

49. En la escuela debe tenerse el mayor cuidado en que los niños y niñas adopten una actitud que, además de estar de acuerdo con las reglas de la buena educación, contribuya á conservar el esqueleto en su forma natural. No debe uno inclinarse al estar leyendo, sino conservar el cuerpo y la cabeza derechos, los brazos cerca del cuerpo y los pies recogidos. Es de importancia, por lo tanto, que el tamaño de los muebles corresponda, hasta donde sea posible, con la estatura de los niños y niñas.

50. Lo mismo en la estación vertical debe exigirse á los alumnos que estén muy derechos, con el pecho levantado, la barba recogida, los talones muy cerca uno de otro y se-

paradas las puntas de los pies. Nada tan desagradable como ver á un niño que se para á leer apoyándose en los muebles, en la pared ó en el pizarrón, ó introduciendo las manos en las bolsas, ó apoyándolas en las caderas.

22. El cuerpo derecho y los pies recogidos.

51. Muchos niños en lugar de tener el cuerpo muy derecho al leer y al escribir, casi se acuestan sobre la papelera del colegio; de aquí resulta que poco tiempo después empiezan á *cargarse de hombros*. Otros niños se inclinan de un lado al estar sentados, lo que les produce una torsión de la columna vertebral, quedando una espalda más alta que la otra.

52. Cuando empieza á notarse una deformación en el esqueleto de un niño, hágase lo siguiente:

1º Evítense las causas que producen esa deformación.

2º Nútrase bien al niño, añadiendo substancias medicinales que contengan fosfato de cal.

3º Recúrrase á la práctica de ejercicios gimnásticos, y si la deformación es exagerada, consúltese con el médico qué clase de aparato deberá usarse.

23. Posición vertical correcta.

53. Los músculos son también órganos activos del movimiento, y constituyen lo que vulgarmente llamanos *carne* de los animales. Los músculos al contraerse hacen que se muevan los huesos, en cuyos extremos se unen aquellos por medio de unos cordones blanquecinos llamados *tendones*.

Las fibras musculares, bajo el influjo de la acción nerviosa ó de algunos excitantes, se acortan bruscamente, haciendo más gruesos y duros los haces que forman. Esto se observa muy bien en el músculo llamado *biceps* que se inserta por un extremo en el omóplato y por otro en el radio. Cuando el biceps se contrae la espalda sirve de punto fijo, y el antebrazo, arrastrado por el poder contráctil del músculo, se dobla sobre el brazo. Entonces el biceps se hace más grueso y se endurece.

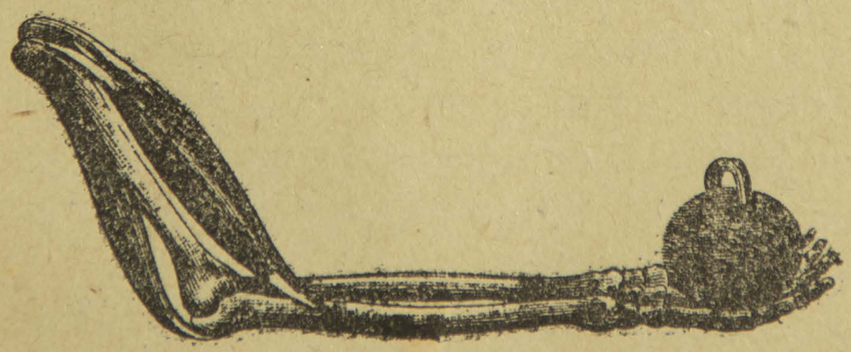
54. La fuerza con que un músculo se contrae, depende de su volumen, de la energía de la voluntad y, sobre todo, de la manera con que se inserta en el hueso.

Los músculos producen mucho calor al contraerse, y esta producción de calor crece con la extensión y con la ra-


24. Posición correcta en el pizarrón.

pidez de los movimientos que se ejecutan.

55. Todo órgano que no trabaja se atrofia, y todo órga-



25. El músculo biceps.

no que trabaja se desarrolla. Los ejercicios físicos tienden

á poner en actividad el mayor número posible de músculos, debiendo hacer obrar *alternativamente* aquellos cuya acción es opuesta, de manera que un grupo repose mientras el otro trabaja.

Los brazos del herrero adquieren un gran desarrollo, mientras que las piernas del oficinista, que está la mayor parte del día sentado, se hacen muy delgadas. Los faquires de la India que, con objeto de mortificación religiosa, inmovilizan uno de sus brazos aplicándolo contra el pecho, llegan al extremo de no tener más que la piel aplicada sobre el hueso del brazo.

56. Los ejercicios pueden ser naturales, consistiendo en andar, correr, saltar, trepar á los árboles, remar, tirar el florete, montar á caballo; todos ellos aumentan la actividad de los pulmones, la fuerza y la resistencia vital.

Los ejercicios artificiales consisten en los actos de gimnasia con aparatos (trapecio, argollas, paralelas, etc.). Los ejercicios naturales ó artificiales deben ser proporcionados á la edad y á la fuerza de quien va á ejecutarlos.

57. El ejercicio al aire libre es *indispensable* para los niños, y por eso la ley previene frecuentes excursiones escolares. Un niño que no corre en el campo, que no juega, que no brinca, está pálido y anémico; está generalmente de mal humor, es huraño y de mal carácter. Ahora bien, no hay que creer que el ejercicio solamente conviene á los niños y á los jóvenes, es necesario en cualquiera edad, y aquel que no hace ejercicio por inercia ó por pereza acorta la duración de su existencia.

Un paseo de una ó dos horas diarias, cuando menos, es un ejercicio excelente que está al alcance de todos.

58. El otro órgano activo importantísimo es el sistema nervioso.

El sistema nervioso es el gran motor, el instrumento maravilloso y más importante de la máquina animal, dependiendo de él no sólo las funciones de la vida de relación, es decir, las que nos sirven para ponernos en comunicación con el mundo exterior, sino también los actos de la vida orgánica. De aquí resulta la división en *sistema nervioso de la vida de relación* y *sistema nervioso de la vida orgánica* ó *sistema del gran simpático*.

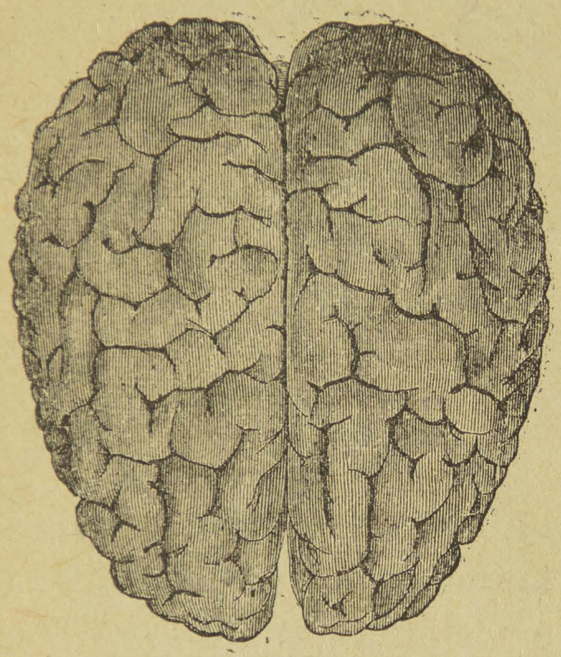
El sistema nervioso de de vida de ralación se compone de *eje-cerebro espinal* y *nervios*. El sistema del gran simpático ó *sistema ganglionar*, se compone de cierto número de masas nerviosas ó *ganglios*, diseminadas en la cabeza, el cuello, el tórax y el abdomen, sin orden aparente, más otros colocados simétricamente á un lado y otro de la columna vertebral. De este sistema ganglionar dependen las funciones de digestión, circulación, respiración, las secreciones, y todos los actos necesarios para el sostenimiento y conservación del organismo.

26. Un niño que no hace ejercicio.

59. El sistema nervioso de la vida de relación ocupa toda la cavidad del cráneo, llena el conducto de la columna vertebral y envía ramificaciones á todas las partes del organismo. La parte que llena el cráneo se llama *encéfalo*, la que se aloja en la columna vertebral toma el nombre de *médula* y las numerosas ramificaciones que corren por todo el cuerpo se llaman *nervios*.

El encéfalo consta del *cerebro*, el *cerebelo* y el *puente de*

*Varolio.* El cerebro llena toda la parte superior de la cavidad del cráneo y afecta la forma de un ovoide aplanado en su parte inferior. En la parte superior tiene un surco profundo que lo divide en dos mitades laterales ó hemisferios, y en la inferior se divide en tres lóbulos llamados, respectivamente, anterior, medio y posterior. El cerebelo ocupa las fosas occipitales inferiores, y su volumen no llega al tercio del que ocupa el cerebro. Se divide también en dos hemisferios.



27. El cerebro.

El Puente de Varolio, situado en la parte media de la base del cráneo, pone en comunicación al cerebro y al cerebelo.

Dos substancias entran en la composición del encéfalo: una exterior, que es esponjosa y de color *gris*, y otra inferior, más densa y de color blanco. Llámanse respectivamente *substancia gris* y *substancia blanca* ó *medular*. La substancia gris envía ramificaciones á la substancia blanca, dando origen en el cerebelo á una especie de ramaje que ha recibido el nombre de *árbol de la vida.*

60. El encéfalo se halla protegido por tres membranas, que son, de afuera adentro, la *dura madre,* la *aracnoides* y la *pía madre.*

La primera, ó sea la dura madre, es gruesa y resistente y se adhiere á las paredes del cráneo; la aracnoides es fina y delicada y está bañada por una especie de serosidad, y

la pía madre, muy fina, se aplica perfectamente á todas las sinuosidades del encéfalo. La médula espinal comienza en el Puente de Varolio, forma en el agujero occipital la *médula oblongata* y sigue por el conducto espinal hasta la primera ó segunda vértebra lumbar.

Está también formada de las substancias gris y blanca; pero al contrario de lo que pasa en el encéfalo, la gris ocupa la parte interior y la blanca ocupa la exterior.

61. Los nervios son cordones de fibras muy tenues, unas blancas y otras grises, que corren paralelamente y sin separarse desde los centros nerviosos hasta las extremidades de los órganos, encontrándose protegidos por una membrana que se llama *neurilema.* Salen del encéfalo doce pares de nervios que se llaman *craneales* y en la médula nacen treinta y un pares que se llaman *vertebrales.*

Los nervios se dividen en nervios *motores*, nervios *sensitivos* y nervios *mixtos.* Los primeros determinan las contracciones musculares; los segundos sirven sólo para la transmisión de las sensaciones; los terceros, compuestos de fibras motrices y fibras sensitivas, presiden á la vez los movimientos y á la sensibilidad.

62. Hay también en el hombre y en todos los animales de las clases superiores otra red compuesta de nervios y de centros de materia nerviosa ó *ganglios*, que ha recibido el nombre de *sistema ganglionar* ó del *gran simpático.*

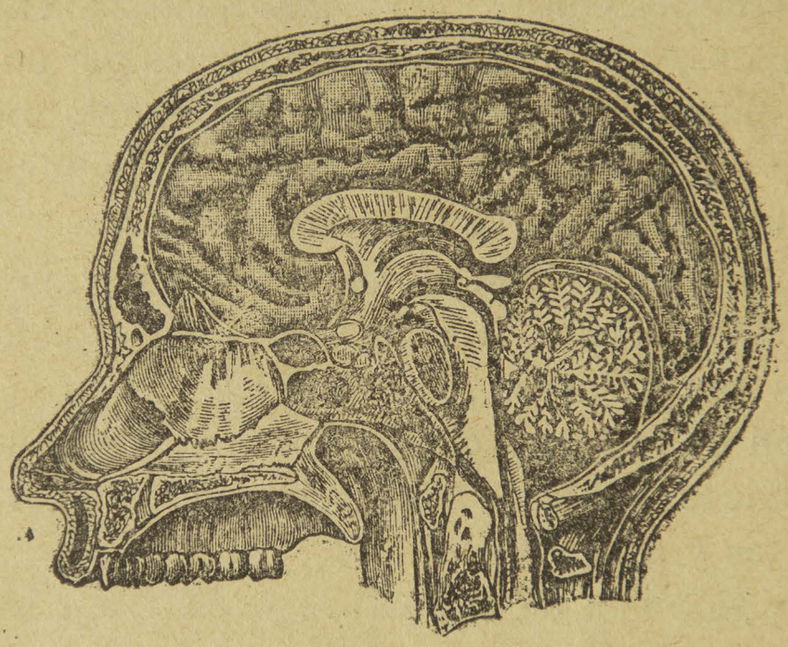
El cerebro preside los fenómenos intelectuales y su volumen guarda relación con el desarrollo de la inteligencia.

63. Nuestro cerebro trabaja constantemente, sea que estemos en reposo ó en actividad; en el cerebro se produce una verdadera combustión, y para ello es necesario que la sangre lleve bastante oxígeno á la masa cerebral. Si esto no sucede, el cerebro funciona mal. Si se permanece por

largo tiempo en una pieza donde hay muchas personas, se siente la cabeza pesada, la atención se fatiga y la inteligencia se debilita. Es indispensable salir á respirar el aire libre para volver al estado normal.

Si después de haber comido mucho se permanece en un lugar estrecho, donde el aire está viciado por el humo del tabaco, se experimenta cierta pesadez en la cabeza y hasta torpeza para hablar; si el mal se prolonga puede sobrevenir una *congestión cerebral.*

64. El abuso del alcohol produce una acción terrible en



28. Sección de la cabeza mostrando el árbol de la vida.

el cerebro, y no es raro ver en los alcohólicos casos de *hemorragia cerebral.*

En las casas de locos un veinte por ciento de los asilados son alcohólicos.

———

## CAPITULO VI.

### LOS SENTIDOS.

65. Los órganos de los sentidos son aparatos que sirven al animal para percibir y apreciar las diversas cualidades ó propiedades de los cuerpos que lo rodean. Los sentidos son cinco: *tacto*, *gusto*, *olfato*, *oído* y *vista*.

Cada aparato consta de un órgano que recibe la impresión, de un nervio que la transmite y de un centro nervioso que recibe la impresión y la transforma en sensación.

Algunos autores admiten un sexto sentido: el sentido muscular.

El órgano esencial del sentido del tacto es la *piel* con sus apéndices los *pelos* y las *uñas*. La piel es una membrana que envuelve todo el cuerpo y que se repliega en su interior. Se compone de varias partes, la interna que es el *dermis*, la media que es la membrana mucosa que contiene el *pigmento* ó materia colorante, y la exterior ó *epidermis*.

Los pelos son órganos filiformes é insensibles que constan de la parte saliente y libre que es el *tallo* y de la *raíz*, que es un órgano excretor.

Las uñas son láminas duras y semitransparentes que cubren la región dorsal de la última falange. Constan de la *raíz*, alojada en un surco del *dermis*, y del *cuerpo*, en cuya cara convexa se ve una mancha blanca y semilunar, llamada *lúnula*.

El tacto es el sentido que aprecia la dureza, la forma, la extensión, la temperatura, el pulimento y el peso de los cuerpos. Hállase extendido por toda la superficie del cuerpo; pero se considera como su órgano más apropiado las

yemas de los dedos, porque á las condiciones de movilidad, solidez, lisura i falta de pelo, reunen la circunstancia de que sus nervios son proporcionalmente mayores y más numerosos que en las otras regiones tactiles.

66. La piel respira, es decir, que en su superficie se verifican cambios gaseosos; absorción de aire, expulsión de ácido carbónico. La respiración por medio de la piel representa el séptimo de la respiración y es indispensable para la vida. Para demostrarlo se encierra un pájaro en una caja, de manera que sólo le quede libre la cabeza. En la caja se introduce un gas irrespirable, y no obstante que el pájaro puede respirar por los pulmones, muere al cabo de dos horas.

67. La piel no solamente contribuye al fenómeno de la respiración, sino que sirve tanto como los pulmones y más que los riñones, para expulsar el agua que absorbemos y la que se forma entre el oxígeno del aire que respiramos y el hidrógeno de nuestros tejidos.

La piel presenta una inmensa cantidad de glándulas sudoríparas que exhalan cada veinticuatro horas *un litro* y *cuarto* de sudor. Este sudor, al evaporarse, contribuye á mantener constante la temperatura de nuestro cuerpo cuando aumenta la temperatura del aire ó después de que hemos hecho un ejercicio activo.

68. Cuando disfrutamos de buena salud nuestra temperatura varía, según la edad, el sexo y el tiempo que ha pasado desde que tomamos alimento, entre 36°5 y 37°5. Si es menor de 36°5 hay enfriamiento, y si es mayor de 37°5 hay fiebre. En ambos casos comienza el peligro, y hay que recordar que la temperatura no puede oscilar ni más allá de 43° ni más abajo de 33°, sin producir como resultado la muerte.

Hay que hacer uso diariamente del agua fría, pero no solamente en la cara y en las manos, sino que es muy sano mojarse rápidamente todo el cuerpo con una esponja grande y frotarse después con una toalla burda para provocar la reacción. De esta manera la piel se acostumbra á soportar el frío y los nervios se tonifican.

69. El aseo de la piel por medio de baños es de todo punto indispensable, pues además de que así la piel puede respirar y transpirar cómodamente, se impide la presencia de *parásitos*, tan frecuente en las personas desaseadas, y se evitan muchas enfermedades de la piel, que son á menudo de larga duración y muy penosas. Hay que asear muy bien el cabello, pues también el cuero cabelludo está sujeto á enfermedades muy desagradables.

70. El órgano del gusto es la lengua, que tiene por accesorios las demás partes de la boca. La lengua es un órgano musculoso, largo, aplanado y con varias eminencias ó *papilas* en el dorso.

El gusto es el sentido que da á conocer los sabores, mediante la disolución del cuerpo sápido en la saliva, para impresionar mejor los nervios correspondientes. La lengua, los pilares del velo del paladar y la campanilla, son sus órganos esenciales, aunque también contribuyen los labios, las mejillas y el paladar.

Cuando un manjar nos ha sido agradable, basta su solo recuerdo para que, como vulgarmente se dice, se nos haga *agua la boca*. En cambio, si su sabor es repugnante, puede hasta causar náuseas.

Muchos sabores que al principio son repugnantes acaban por sernos gratos. El tabaco, por ejemplo, causa al principio impresión muy desagradable, y una vez acos-

tumbrado á él, es muy difícil abandonar el vicio del cigarro. Otro tanto podría decirse del café.

71. El olfato tiene por órganos esenciales, la *nariz* y las *fosas nasales*. La nariz es una pirámide triangular y vertical situada en la mitad de la cara. Presenta dos aberturas ó *ventanas nasales*, un tabique medio y dos paredes externas ó *alas de la nariz*.

Las fosas nasales son dos cavidades que se abren al exterior por las ventanas de la nariz y al interior por otros dos orificios. En cada una de ellas hay tres láminas encorvadas sobre sí mismas llamadas *cornetes*, y separadas, entre sí, por surcos ó *meatos*. Las fosas nasales están tapizadas por una membrana llamada *pituitaria*, que se halla constantemente humedecida por el *mucus nasal*.

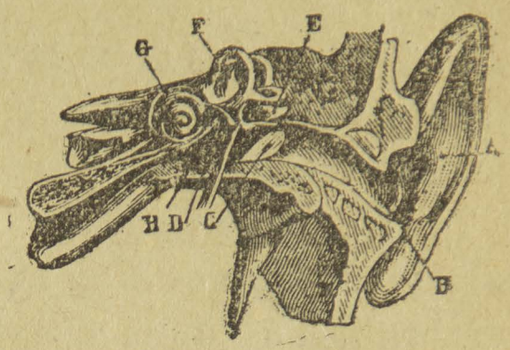
El órgano del olfato nos da á conocer los olores mediante partículas muy tenues del cuerpo oloroso que van á impresionar los nervios de la *pituitaria*.

El órgano del olfato y el órgano del gusto están íntimamente relacionados.

72. El órgano de la audición es el *oído*, alojado en la parte más dura del hueso temporal. Se divide en oído interno, oído medio y oído externo. El oído externo ú oreja comprende el *pabellón* y el *conducto auditivo externo*. El pabellón de la oreja es una lámina fibro-cartilaginosa, oval, en cuyo fondo está una cavidad ó *concha*. El conducto auditivo externo va desde el fondo de la concha hasta el oído medio y le tapiza la piel, que está bañada por una materia amarillenta y de sabor amargo, llamada *cerumen*.

El oído medio ó *tímpano* está constituido por la caja del tímpano y por los huesecillos del oído. La caja del tímpano es de forma irregular y está separada del conducto auditivo por la *membrana* del *tímpano*. Enfrente de ésta hay

dos aberturas, que son las ventanas *oval* y *redonda*, cerradas también por una membrana. El oído medio comunica con las fosas nasales por medio de un canal llamado *trompa de Eustaquio*. Dentro de la caja del tímpano hay una cadena de cuatro huesecillos que son el *martillo*, el *yunque*, el *lenticular* y el *estribo*. En la membrana del tímpano se apoya el martillo, y en la ventana oval el estribo, siendo varios pequeños músculos los que ponen en movimiento á la cadena de huesecillos.



29. El órgano del oído.

El oído interno ó *laberinto* consta de *vestíbulo*, *caracol* y *canales semicirculares*.

El vestíbulo es una cavidad que comunica con la caja del tímpano por medio de la ventana oval. El caracol, órgano de forma de espiral, comunica con la misma caja por la ventana redonda, y los canales semicirculares, que son tres, se abren en el vestíbulo. El oído interno está lleno de un líquido acuoso ó *linfa de Cotunni*, al cual van á dar las extremidades del nervio acústico que penetra en el laberinto por el conducto auditivo interno.

El mecanismo de la audición es el siguiente:

Las vibraciones del aire se transmiten á la membrana del tímpano, de aquí pasan por la cadena de huesecillos á las ventanas oval y redonda, en seguida á la linfa de Cotunni y de aquí á los hilos nerviosos.

73. Hay en los niños una enfermedad muy común que consiste en la supuración del oído, enfermedad que ataca principalmente á los niños mal alimentados y escrofulosos. Este mal hay que atenderlo inmediatamente, pues si no se hace así, el pus perfora la membrana del tímpano y destru-

ye los huesecitos del oído medio. ¡Cuántas personas han quedado sordas para toda la vida porque sus padres no las atendieron debidamente!

No hay que hacer caso de esos ignorantes que se atreven á decir que la supuración del oído es *una señal de buena salud.*

Todos los días debe lavarse muy bien las orejas, cuidando de no dejar acumular el *cerumen* en el conducto auditivo externo.

74. Hay que recordar que la oreja es un órgano muy sensible, y que es muy malo dar *tirones de oreja* como acostumbraban algunos maestros coléricos; esto puede producir la sordera. El gran sabio americano Tomás A. Edison se quedó sordo de unos brutales tirones de oreja que le dió un conductor de un tren cuando Edison era niño y trabajaba en la sección de equipajes de la línea del *Grand Trunk.*

75. El sentido de la vista se compone del globo del ojo con el nervio óptico y de algunos órganos accesorios como las cejas, las pestañas, los párpados, las glándulas lagrimales, etc.

El globo del ojo está constituido por varias envolturas que son la *esclerótica,* la *córnea transparente,* la *coroides* y la *retina.*

La esclerótica, que es la envoltura exterior, es blanca, opaca, fibrosa y muy resistente, y se continúa por la parte anterior con la *córnea transparente,* membrana que puede ser comparada con un vidrio de reloj.

A la esclerótica sigue inmediatamente la *coroides* que está barnizada de negro para absorber los rayos luminosos inútiles á la visión.

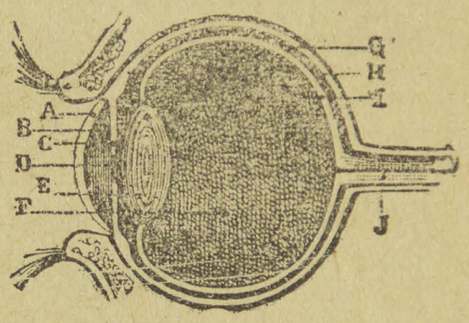
Los individuos que carecen de coroides se llaman *albinos.*

A la coroides sigue la *retina*, que es la membrana que recibe la impresión de la luz. Es nerviosa, suave, blanquizca y se halla formada por la extensión del nervio óptico.

El punto más importante de la retina es la *mancha amarilla* que es donde las imágenes se perciben con mayor distinción.

Los medios refringentes del globo ocular son: el *humor acuoso*, el *cristalino* y el *humor vítreo*.

El humor acuoso formado de agua, albúmina y algunas sales en disolución, es un líquido incoloro que ocupa el espacio comprendido entre la cara posterior de la córnea transparente y la cara anterior del cristalino. En la parte media de este espacio hay un diafragma circular llamado *iris*. El iris es el que da la coloración al ojo; generalmente es azul en las personas de cabellos rubios y obscuro en las personas de cabellos negros. El iris presenta una abertura en el centro llamada *pupila*.



30. Corte del ojo.

El *cristalino* es una lente biconvexa, envuelta por una membrana transparente llamada *cápsula del cristalino*. Dicha lente se halla formada por capas concéntricas, tanto más densas cuanto más se acercan al centro. El cristalino está colocado detrás del iris, y se halla rodeado por unos pequeños filamentos llamados *procesos ciliares*.

El *humor vítreo* llena el espacio comprendido entre el cristalino y la retina, y consiste en un líquido gelatinoso y diáfano, envuelto en una membrana tenue y transparente, llamada *membrana hialoides*.

El *nervio óptico* nace en la parte central del cerebro y

entra al globo del ojo por el fondo de la órbita donde hay un agujero llamado *agujero óptico.*

Una glándula situada en la parte externa y superior del ojo segrega las lágrimas que humedecen constantemente la superficie del globo ocular.

La distancia de la visión distinta es ordinariamente de 25 á 30 centímetros; pero hay personas que no pueden ver bien sino á distancias mayores ó menores. Si es mayor, el individuo, como veremos después, se llama *présbita*, y si es menor, el individuo se llama *miope.* La primera anomalía se corrige con lentes convexas, y la segunda se corrige con lentes cóncavas.

31. P. pupila. C. córnea.

76. Antes de hablar de la higiene de la vista debe recordarse que de cada cien ciegos apenas *cuatro* lo son de nacimiento, y que la mitad de los 96 restantes deben la pérdida de la vista á su propia negligencia ó la de sus padres. *Las enfermedades que producen la ceguera pueden ser evitadas y curadas.*

77. La distancia normal de la visión distinta de los caracteres de imprenta es de 30 centímetros, y á esa distancia se puede leer fácilmente, por largo tiempo y sin ninguna molestia. Si se aproximan los caracteres á los ojos, el cristalino tiene que afectar una convexidad mayor, lo que se obtiene merced á la contracción de un músculo especial llamado *músculo ciliar.*

32. Leyendo á la distancia normal.

Cuando un niño se acostumbra á leer teniendo el libro muy cerca de los ojos, se vuelve *miope*, enfermedad que contraen también las personas que leen

al ir andando ó que leen á la luz de una flama que vacila.

También debe evitarse adoptar una mala postura al leer ó escribir, pues ésta es igualmente una causa de miopía. Hay niños que se inclinan demasiado sobre la mesa ó papelera; naturalmente el libro ó el papel les queda á una distancia menor de 30 centímetros; el ojo trabaja mucho, y cuando se quiere remediar el mal es ya tarde.

33. El que lee muy cerca se vuelve miope.

Otra causa de miopía es leer á la acción de una luz insuficiente, ya porque la luz no venga directamente sino que sea reflejada por un muro, ya por que se lee á la hora del crepúsculo, ó acostado en la cama, ó á la luz de lámparas que tienen poca intensidad. Es necesario cuando se trabaja de día colocar la mesa de manera que se pueda ver una extensión vertical del cielo, cuando menos de 30 centímetros, á partir del borde superior de la ventana. Otra causa de miopía es leer por largo tiempo caracteres muy pequeños.

34. Muy mala postura para escribir.

No basta, sin embargo, evitar todo lo antes dicho para preservarse de la miopía. Se necesita dar descanso á los ojos en los intervalos del trabajo, y acostumbrarlos á observar objetos lejanos. Los campesinos acostumbrados á trabajar y á vivir al aire libre, teniendo siempre ante sus ojos un gran campo visual, nunca se ven afectados de miopía; mientras que los niños que viven en las ciu-

dades, donde su vista se encuentra limitada por los muros de las calles, son miopes con más frecuencia.

78. Los padres de familia y los maestros deben poner especial cuidado en que los niños, desde sus primeros trabajos, conserven los ojos á una distancia de 30 centímetros, *cuando menos*, del libro ó cuaderno, y en que las lecciones no se prolonguen mucho.

35. Es malo leer á la luz del crepúsculo.

Estos consejos corresponden muy especialmente á los padres miopes, que creyendo á sus hijos afectados del mismo mal no les corrigen que lean muy cerca. Estos niños generalmente no leen así por necesidad sino por una mala costumbre. Siempre que se lleve á los niños á pasear por el campo se les ejercitará á ver á largas distancias. Algunos médicos especialistas recomiendan á las personas muy miopes la contemplación del mar.

79. Se impide el aumento de la miopía con el uso de lentes *bicóncavas*, es decir, que tienen una forma inversa á la del cristalino. Por supuesto que siempre debe verse á un oculista para que indique exactamente qué clase de lentes se necesita. Hay muchas personas que van á los establecimientos de los ópticos y escogen las primeras lentes con que *les parece* ver bien. Además, los miopes no deben leer ni escribir con las lentes que emplean para ver de lejos. En caso de una miopía débil es preferible quitarse las lentes para trabajar.

80. Otras personas no pueden leer sino alejando mucho el libro ó el periódico. Este defecto, común en las personas de edad, se llama *presbicia*, y en los jóvenes *hipermetropía*. El mal se corrige con el empleo de lentes biconvexas, que también deben ser recetadas por el médico.

36 Hay que acostumbrarse á ver á distancia.

81. El *daltonismo* es una anomalía de la visión caracterizada por la imposibilidad de distinguir ciertos colores: el verde, el violeta y, sobre todo, el rojo. Los *daltonistas* ven los objetos de un color que no es el verdadero, y el error en la percepción varía según los individuos. El rojo, por ejemplo, puede ser visto amarillo, verde ó azul; el verde puede parecer rojo, amarillo, moreno ó azul. Esta singular anomalía es compatible con una visión excelente para todo lo demás, pero también puede ser el síntoma de una afección en el nervio óptico.

37. Leyendo á una distancia mayor de 30 centímetros.

Ejercitando metódicamente á los niños á examinar paquetes de lana roja, amarilla, verde, azul y violeta, presentando cada uno tres matices de cada color, no sólo se le enseña á distinguir los tintes más delicados, sino que se puede, en ciertos casos, corregir los defectos de su visión.

## CAPITULO VII.

### LA HIGIENE, SU OBJETO É IMPORTANCIA.

82. La salud es indudablemente la condición más esencial para ser feliz. En efecto, ¿de qué sirven las riquezas y los honores, si no disfrutamos de una buena salud? En cambio un hombre que disfruta de salud puede con su trabajo y con su honradez formarse un capital y hacerse acreedor al cariño de sus semejantes.

El trabajo y la salud son elementos indispensables para una existencia larga y feliz, é importa, pues, en cualquiera edad y en cualquiera circunstancia, saber conservar la salud.

83. Es precisamente la *Higiene* la ciencia que nos enseña á conservar en buen estado nuestra salud. Sus prescripciones son siempre muy sencillas, pero es necesario aplicarlas *constantemente* para que nuestros órganos funcionen bien y no sufran desarreglo alguno.

No basta estar preparado en contra de la enfermedad, que es una de las penalidades forzosas de la vida; necesitamos, ante todo, poner á nuestro cuerpo y á nuestro espíritu en estado de proporcionar el máximo de trabajo, de buen humor, de adelanto, de perfeccionamiento, etc., y á todo esto ayuda también la *Higiene*, que pudiéramos llamar la *ciencia de la salud.*

84. Tanta importancia damos á nuestra salud que apenas encontramos á una persona conocida, lo primero que le preguntamos es: *¿Cómo está vd.? ¿Cómo están por su casa?*

es decir: *¿está bien la salud?* porque comprendemos, desde nuestra infancia, que sin salud no puede haber alegría, ni felicidad, ni tranquilidad, ni ánimo para el trabajo. Sabemos que somos mortales, y cada vez que la enfermedad nos agobia no podemos menos que pensar en la muerte.

85. Se ocurre desde luego hacer esta pregunta: ¿Por qué algunas personas están más predispuestas que otras á las enfermedades y á sus casos graves?

El género de vida habitual de cada individuo es lo que lo convierte en campo fecundo ó estéril para la aparición de la enfermedad y para que ésta presente un carácter grave ó benigno.

Un individuo que se ha debilitado por haber permanecido respirando un aire impuro, ó por falta de ejercicio, ó por alimentación insuficiente, ó por tomar á menudo bebidas alcohólicas, es una víctima ya preparada para recibir el mal, y cuando éste llega se ceba en el enfermo. Por el contrario, aquel que respira un aire puro, que toma alimentos sanos, que huye del alcohol, que tonifica su cuerpo con baños frecuentes, que tiene sus funciones de circulación, respiración, digestión, etc., en corriente, posee bastante resistencia vital y está en aptitud de luchar contra las enfermedades.

86. La *Higiene* nos enseña qué aire debemos respirar, nos demuestra con el lenguaje evidente de la estadística y de la historia que una buena ventilación de las habitaciones y una gran limpieza de las calles, han hecho desaparecer la *peste* y han disminuido notablemente la mortalidad por el *cólera;* nos enseña cómo debemos alimentarnos y vestirnos, en qué condiciones debemos construir nuestras habitaciones, nos da los medios de purificar el agua, vehículo de tantas enfermedades, y, en general, nos aleja de

todo aquello que pudiera alterar nuestro cuerpo ó nuestro espíritu.

87. La Higiene debe entrar de lleno en todas las escuelas, y los maestros debemos penetrarnos muy bien de los preceptos de tan útil ciencia. No solamente hay que instruir á los niños, también tenemos que preservar su salud contra los peligros de una escuela mal construida, con locales estrechos y mal ventilados.

México necesita, es cierto, ciudadanos instruidos, que conozcan sus deberes y sus derechos; pero también necesita hombres robustos y sanos que puedan defender á la patria en caso necesario y que sean capaces de servir á la Nación con su inteligencia y con sus brazos.

88. Tenemos que luchar tenazmente contra el alcoholismo que consume el salario, la fuerza y la actividad de los obreros, y nunca alabaremos lo bastante á las personas que han emprendido una cruzada activa contra tan grave mal.[1]

El alcohol penetra á la sangre, y á la larga altera á este fluido que tan necesario es para la vida, y al alterar la sangre, altera necesariamente nuestros órganos. El corazón aumenta de volumen y se cubre de una capa de grasa; los latidos se vuelven sordos y el pulso débil é irregular. Las arterias sufren una alteración que disminuye la elasticidad de sus paredes. El alcohol se acumula en el cerebro y produce con frecuencia *hemorragia cerebral.* En las casas de locos un 20 por 100 de los asilados son alcohólicos, y se ha demostrado, en muchos países, que el número de locos está en razón directa del número de tabernas que

---

1 Véase "Cuadros antialcohólicos" por el Dr. Eduardo Licéaga, edición de la casa Ch. Bouret.

hay en cada lugar. Un 14 por 100 de los suicidas son alcohólicos, y la *mitad*, cuando menos, de los robos y asesinatos son cometidos por individuos influenciados por el alcohol.

89. Un vicio que debe atacarse en las escuelas primarias de niños es el del tabaco. El consumo del tabaco aumenta cada año, y es mayor el número de sus partidarios que el de sus detractores.

Si cualquier fumador se pone á reflexionar en las ventajas favorables que le hubiera podido proporcionar el dinero gastado en *humo*, no podría menos que deplorar la costumbre de fumar. Una persona que tiene el vicio de una manera moderada, gasta al año 25 pesos en tabaco, cantidad que podía mejor emplear en salir los domingos al campo á respirar el aire libre después de haber permanecido toda la semana encerrado en el taller ó la oficina, respirando el aire insalubre de la ciudad.

90. Un hombre adulto, bien constituido, que fuma un cigarro ó un puro, *al aire libre*, después de comer, puede aún facilitar la digestión de los alimentos. Pero no es esto, desgraciadamente, lo que se hace. En general los fumadores empiezan por serlo muy jóvenes, fuman en el interior de las habitaciones y—lo que es peor—fuman á cada rato. El peligro es entonces mayor, porque el aire que rodea al fumador se vicia por el humo, y entonces respira una dosis—que con el tiempo es considerable—de *nicotina*, *ácido cianhídrico* y óxido de carbono. Los dos primeros venenos están contenidos en las hojas del tabaco y el tercero resulta de la combustión incompleta del tabaco.

91. Las primeras molestias que experimentan los fumadores precoces, son: dolor de cabeza, náuseas, vértigo y dolor de estómago.

El abuso habitual del tabaco es con frecuencia origen de modificaciones notables en la salud. El apetito disminuye y aun desaparece, no se digiere bien, y la constipación es casi constante. Hay tòs seca y frecuente y dificultad para respirar, lo que demuestra la irritación de la faringe y de la laringe. No es raro que sobrevengan palpitaciones del corazón, que pueden ser seguidas de un acceso de *angina de pecho*. Algunas veces la vista se altera notablemente. *Es muy malo fumar cuando se está leyendo*, pues el humo del tabaco irrita los ojos, que ya están fatigados por la lectura. Los grandes fumadores tienen con frecuencia los ojos enrojecidos por un ataque más ó menos grave de *conjuntivitis crónica*.

38. Un fumador precoz.

92. En los niños cuyos órganos están en vía de formación y de crecimiento, el uso del tabaco es *extraordinariamente nocivo*, así es que los padres de familia y los maestros deben prohibir á los niños que fumen, indicándoles los daños que el tabaco les puede causar. Ya no se trata nada más de una falta de respeto, se trata de un principio importantísimo de *Higiene*.

93. El hombre tiene necesidad de respirar, de nutrirse, de vestirse y de abrigarse; necesita poner en ejercicio y dar reposo, alternativamente, á sus sentidos, á sus miem-

bros y á sus facultades intelectuales, y nadie que no obedezca fielmente las sabias prescripciones de la *Higiene* podrá conservarse en buena salud, condición esencial para una vida feliz.

---

## CAPITULO VIII.

### LA LUZ, EL ALUMBRADO ARTIFICIAL Y EL MUEBLAJE.

94. La luz es un elemento indispensable para la vida del hombre, de los animales y de las plantas; la luz alegra el espíritu, presta mil encantos al paisaje y da vigor á las aves que pueblan los bosques.

Pero el precioso astro que nos alumbra—el Sol—ejerce una influencia muy distinta, según la hora del día y la intensidad de sus rayos, según la edad, el temperamento y la salud de los individuos. En la mitad del día, de las once de la mañana á las dos de la tarde, cuando los rayos caen perpendicularmente sobre nuestras cabezas, el Sol puede ser más bien dañoso que bienhechor.

En cambio, en la mañana ó en la tarde, cuando sus rayos más oblicuos tienen menos ardor y menos brillo, es muy favorable para los niños pálidos y anémicos, cuya mirada anima y cuyos tejidos colora; también es benéfico para los ancianos, pues el calor activa el juego de los órganos respiratorios; para los anémicos y los convalecientes.

El «baño de sol» es principalmente útil en primavera, cuando los rayos del Sol poseen esa maravillosa potencia que revive á las plantas y que agita al mundo animal. El Sol produce bien pronto una agradable sensación de bienestar, pero no debe uno jamás, en ninguna estación, prolongar tanto la acción del Sol, que resulte nociva ó fatigosa por la intensidad del calor ó de la luz.

95. Es muy dañoso estar por largo tiempo bajo la acción de una luz muy viva, de una luz reverberante. Las graves oftalmías que atacan á los habitantes de las regiones cálidas probablemente no reconocen otra causa.

96. En la luz blanca del Sol hay que reconocer tres clases de rayos: *rayos luminosos, rayos químicos* y *rayos caloríficos.*

Los rayos caloríficos pueden producir la enfermedad que llamamos *insolación*, cuando se hace ejercicio activo al rayo del Sol entre las diez de la mañana y las tres de la tarde. Las personas robustas, de temperamento sanguíneo, están particularmente predispuestas á la insolación; lo mismo aquellas que usan vestidos muy estrechos, ó que han trabajado mucho intelectualmente, ó que han abusado del alcohol ó del tabaco. En estos casos una insolación puede ser el origen de una congestión cerebral.

97. Además de la luz solar tenemos que estudiar la que producen los focos construidos ó dispuestos por la mano del hombre y que constituyen lo que llamamos *alumbrado artificial.*

Una luz artificial debe tener las siguientes condiciones:

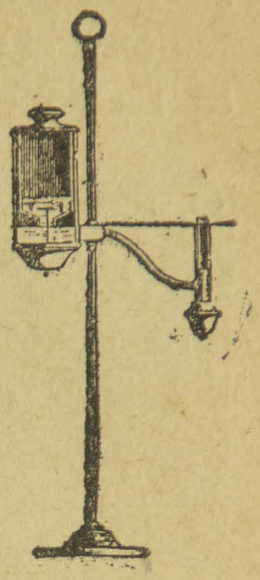
1ª Ser lo más blanca y lo más fija posible;

2ª Iluminar bastante sin producir mucho calor;

3ª Llegar á nuestros ojos sin que éstos vean el manantial de procedencia; así es que se debe emplear un buen velador ó interponer un vidrio despulido cuando el foco luminoso es muy intenso.

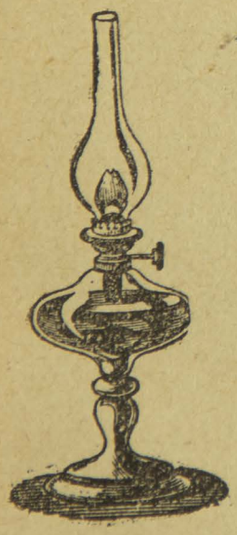
98. Los aparatos de alumbrado que más se acercan á estas condiciones, son: la lámpara de aceite vegetal, la lámpara de petróleo y el pico de gas de alumbrado. La primera es costosa; los segundos dan buena luz, pero desarrollan mucho calor, lo que es un gravísimo inconveniente, y nos

obliga á alejarnos mucho de ellos. El gas de alumbrado tiene, además, el defecto de que su flama es muy vacilante. Últimamente se ha introducido una buena modificación en los picos de gas, y consiste en poner alrededor de la flama una substancia infusible que es llevada al *rojo blanco* por la acción del calor del gas. Dicha substancia da una luz blanca, fija y poco caliente que resulta muy agradable.



39. Lámpara de aceite.

La luz incandescente es muy clara, muy fija, ilumina grandes espacios, pero tiene el inconveniente de que sus rayos son electroquímicos y podían modificar la estructura de los tejidos del ojo. Sin embargo, este mal puede remediarse cubriendo las bombillas con papel de color, prefiriéndose el verde. Así, estás lámparas resultan muy útiles para el trabajo.



40. Lámpara de petróleo.

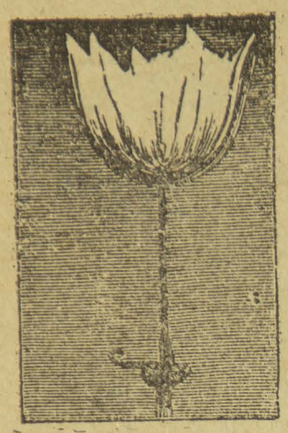
99. El ideal de un sistema de alumbrado artificial sería aquel que diera el máximo de luz y el mínimo de calor, mientras que actualmente los focos que llamamos *luminosos* dan más calor que luz. Hace poco tiempo anunciaron algunas revistas científicas que un profesor de Nueva York había logrado, aumentando notablemente la intensidad de un carrete de Rumkhorff, convertir á los tubos de Geissler en focos de intensa luz y que apenas desarrollan una cantidad mínima de calor. El inventor llama á sus tubos, productores de *luz fría*.

100. En todo caso deben observarse las reglas siguientes:

1ª Se evitará recibir una fuerte impresión luminosa sobre el ojo.

2ª Una luz demasiado intensa es perjudicial á la vista, sobre todo si su acción es muy prolongada.

3ª La luz escasa é imperfecta fatiga mucho á los ojos y debe evitarse.



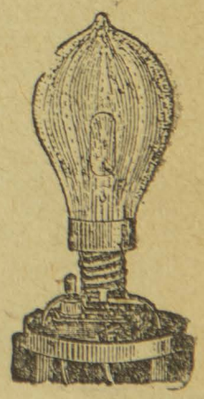
41. Pico de gas.

4ª Evítese la luz intensa reflejada en un color blanco, siendo preferible el color azul y el verde y después el amarillo, el naranjado y el rojo.

5ª No debe recibirse al despertar una luz intensa, por lo tanto las vidrieras de las puertas y ventanas deberán tener cortinas ó transparentes.

6ª No debe exagerarse el trabajo del ojo, sobre todo cuando tiene que acomodarse á ver de cerca los objetos pequeños. La distancia normal para ver los objetos pequeños es de 25 á 30 centímetros.

7ª Cuando por cualquiera causa se sienta tirantez en los párpados y dificultad para abrirlos, lagrimeo, dolor de cabeza, es preciso descansar, cerrar los ojos, pararse un rato y permanecer en la obscuridad.



42. Lámpara incandescente.

101. La higiene del mobiliario está entre nosotros muy descuidada y conviene llamar poderosamente la atención acerca de punto tan interesante.

Anto todo diremos que no es bueno aglomerar muebles en una habitación, mucho menos en aquellas en que tiene uno que pasar la mayor parte del día y sobre todo la noche. Hay que escoger los

muebles de manera que sus bordes sean redondeados para hacer menos peligrosos los choques.

La mesa de trabajo y la silla deben tener tal relación en sus dimensiones que estando uno sentado, con el tronco derecho y la cabeza ligeramente inclinada, los ojos deben quedar á una distancia de 30 á 40 centímetros del libro. Para los niños menores de 6 años la distancia ha de ser de 25 centímetros. Es fácil llenar estas condiciones tratando de personas grandes, pero no pasa lo mismo con los niños, y debe recordarse que en los primeros años cuando el cuerpo está en vías de desarrollo, las *malas actitudes prolongadas* durante el trabajo traen como fatal consecuencia las alteraciones de la vista y la deformación del cuerpo; por estos motivos, tanto en la casa como en la escuela, los niños deberán tener muebles adecuados á su edad.

102. Mientras más pequeño es un niño tiene mayor tendencia á estar cerca del libro, lo que se debe á la corta longitud de sus brazos. Las dimensiones de la mesa deberán, pues, ser tales, que estando el niño sentado no tenga necesidad de inclinarse para leer. La inclinación conveniente de la cubierta en de 15°.

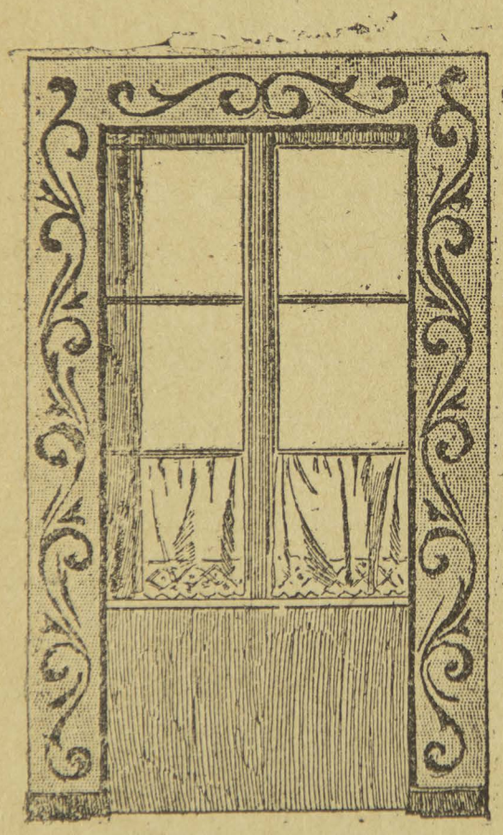
La mesa de trabajo debe estar colocada cerca de un balcón y de modo que la luz venga por la izquierda, lo que tiene por objeto evitar que el brazo derecho produzca sombra sobre el papel.

103. La pieza de dormir ó *recámara* debe ser tan grande como sea posible, teniendo en cuenta que el aire no ha de renovarse durante 8 ó 10 horas. El lecho ha de ser caliente, pero no tanto que produzca una transpiración fatigosa. Es bueno que el colchón sea de lana y crin; pero nunca debe ser de pluma. Las almohadas de pluma no son buenas porque la cabeza queda sumida y la sangre afluye

mucho al cerebro. Las almohadas de crin son inmejorables.

Debe uno abstenerse del empleo de grandes pabellones y de *alcobas* que impiden la llegada del aire. En lo general se cree que estando el cuerpo inmóvil durante el sueño, se necesita menor cantidad de aire que en el día. Pero los experimentos llevados á cabo demuestran que un hombre dormido absorbe una cantidad CASI DOBLE DE OXÍGENO que durante el día estando en reposo ó haciendo un ejercicio moderado; y esa cantidad es aún mayor cuando el sueño sucede á un trabajo fatigoso. Así es que realmente almacenamos oxígeno durante el sueño.

104. Es malo dormir con *veladora*, costumbre generalizada, por desgracia, en México. Una lámpara consume casi tanto oxígeno como la persona que duerme, y, además, la luz atravesando los párpados no deja reposar tranquilamente los ojos.



43. Cortinillas higiénicas.

105. Las cortinas deben ser blancas y transparentes y de una tela que sea fácil lavar con frecuencia. Es muy recomendable—y muchas familias de México lo están empleando ya—el estilo americano de colocar cortinillas únicamente en los vidrios más bajos de las ventanas, lo que deja penetrar sin obstáculo la luz que viene directamente del cielo. Nada más antihigiénico que esas grandes y gruesas cortinas que dejan á las piezas en una

semi-obscuridad que predispone á la *anemia* y á la debilidad visual.

106. Los utensilios de cocina, así como los que se empleen para el servicio de la mesa, deberán ser de substancia inofensiva, así como barro, porcelana ó cobre estañado, cuidando de que éstos últimos estén siempre muy limpios.

---

## CAPITULO IX.

### LA VOZ HUMANA.

107. El órgano de la voz es la laringe que está colocada en la parte anterior y media del cuello, en donde hace una salida perceptible al tacto y en muchas personas aun á la vista.

La laringe es una especie de caja de la forma de un cono truncado, cuya base mayor está hacia arriba. Está formada por cuatro cartílagos; el primero, llamado cartílago tiroides, forma la parte anterior, así como las laterales; el cartílago cricoides, especie de anillo situado debajo del precedente y cuyo borde superior está cortado oblicuamente de atrás adelante y de abajo á arriba; los dos cartílagos aritenoides que están colocados atrás, representan dos pirámides, cuya base se articula con el borde posterior del cartílago cricoides.

La laringe está cubierta interiormente por una mucosa que forma dos repliegues laterales dirigidos de delante á atrás y dejan entre sí una abertura longitudinal análoga al ojal de un botón.

Estos dos repliegues llevan el nombre de cuerdas voca-

les ó ligamentos inferiores de la glotis. Un poco más arriba hay otros dos repliegues, parecidos á los precedentes y denominados ligamentos superiores de la glotis.

El espacio comprendido entre estos cuatro pliegues, es á lo que se llama la glotis. Encima de la abertura superior de la laringe, se halla una especie de válvula ó lengüeta fibro-cartilaginosa, en forma de hoja de verdolaga, que puede subir ó bajar, dejando abierta ó cerrada la cavidad de la laringe. Esta válvula lleva el nombre de epiglotis, vulgarmente *campanilla*.

108. Además de estas diversas partes, la laringe presenta muchos músculos destinados á imprimirle los movimientos necesarios para la producción de la voz.

La formación de los sonidos depende de la acción del aire sobre las cuerdas vocales. La mayoría de los fisiólogos han comparado la laringe á un instrumento de lengüeta, el oboe por ejemplo. La corriente de aire que viene del pulmón imprime á las cuerdas vocales vibraciones más ó menos rápidas, que transmitiéndose á la columna aérea y á las partes inmediatas, producen sonidos más ó menos agudos.

Desde el punto de vista físico, los sonidos producidos por cuerdas ó placas vibrantes son tanto más agudos cuanto más cortas son éstas y mayor es su tensión.

Ahora bien: las cuerdas vocales pueden contraerse ó alargarse, ganar en tensión ó ponerse flojas, y todo esto en muy diverso grado, por la acción de los músculos de la laringe. Así es como producimos á voluntad sonidos graves ó agudos. Además, cuando se alza la voz, la laringe sube para disminuir la longitud de la columna de aire que la llena.

En la mujer y en los niños, cuya voz es mucho más agu-

da que la del hombre, la laringe es menor y las cuerdas vocales más cortas.

109. El hombre es el único sér de la creación que posee la facultad de modificar los diversos sonidos de su voz en términos convenientes para poder expresar los diversos estados de su alma y él solo está dotado de la palabra ó voz articulada.

La palabra no debe á la laringe más que el sonido, y las modificaciones que el hombre debe imprimir á éste para transformarlo en lenguaje articulado, proceden de movimientos involuntarios, aprendidos desde la infancia por imitación, á lo que coopera el oído y dirige la inteligencia. La palabra propiamente dicha es un acto puramente intelectual, lo cual es tan cierto, que la palabra puede prescindir del concurso de la laringe, como pasa cuando hablamos en voz baja.

110. Estableceremos las siguientes reglas de higiene relativas á la voz:

1ª Siempre que se hable en voz alta, ya sea estando en pie ó sentado, debe evitarse la acción más ó menos enérgica de los músculos de los miembros inferiores y de los del tronco.

2ª Deben, por el contrario, ponerse en acción los músculos de los miembros superiores y de los hombros para dar á la palabra la animación y expresión necesaria.

3ª Debe cuidarse de que la acción y la palabra sean simultáneas y no primero la palabra y luego la acción, porque esto ocasiona gran fatiga.

4ª La voz debe desarrollarse por medio de la lectura en voz alta, la declamación y el canto.

5ª Después de cantar ó hablar en voz alta debe evitar-

se toda corriente brusca de aire, porque de lo contrario se ocasionarían inflamaciones en el aparato respiratorio.

6ª Al salir de una pieza donde haga demasiado calor, debe evitarse el hablar y sólo debe respirarse por las nariz porque de este modo ya entra el aire á nuestros pulmones á una temperatura conveniente.

7ª Los que abusan de la voz, además de que corren el riesgo de contraer la laringitis aguda ó crónica, se enronquecen, cambia el timbre de su voz y la debilitan.

8ª Está prohibido el canto y todo esfuerzo de voz á las personas enfermas del aparato respiratorio, á las que padezcan de hernias, estén enfermas del corazón, etc.

---

## CAPITULO X.

### EL AIRE ATMOSFÉRICO.

111. La masa gaseosa que rodea á la tierra por todas partes se conoce con el nombre de *aire atmosférico*. El aire atmosférico, que tan necesario nos es para la vida, está compuesto de *nitrógeno*, *oxígeno*, *argón*, *ácido carbónico* y *vapor de agua*.

El nitrógeno es un gas que no tiene color, olor ni sabor, es menos denso que el aire y es impropio para la vida y la combustión.[1] Existe en el aire en la proporción de 79 por ciento.

El oxígeno es también un gas que no tiene color, olor ni sabor; es más denso que el aire y es muy propio para la vida y para la combustión. Existe en el aire en la proporción de 21 por 100.

---

Véase "Química," por Luis G. León.

El *argón*, descubierto últimamente por los sabios ingleses Railegh y Ramsay, es un gas que se parece al nitrógeno, es más denso que el oxígeno, y, hasta ahora, se ignora el papel que desempeña en la atmósfera. Está mezclado en el aire en la proporción del 1 por 100.

El ácido carbónico es un gas incoloro, que tiene, como el nitrógeno, las propiedades de ser impropio para la vida y para la combustión; pero se diferencia de éste en que el carbónico enturbia el agua de cal y enrojece la tintura azul de tornasol, lo que no hace el nitrógeno. La cantidad de carbónico contenida en el aire es de 4 por 1,000.

Siempre existe vapor de agua en el aire, y la proporción varía con las latitudes, con la hora del día y con las estaciones.

La composición normal del aire es, pues, la siguiente:

| | |
|---|---|
| Nitrógeno | 79,2 |
| Oxígeno | 21,8 |
| Argón | 0,01 |
| Ácido carbónico | 0,004 |
| Vapor de agua | 0,010 |

Existen también en el aire otras substancias, tales como ozono, nitrito y nitrato de amoníaco, hidrógeno carbonado y otras que varían con las distintas localidades.

112. Cuando en una pieza debidamente iluminada entra un haz de rayos solares, observamos una infinidad de corpúsculos que flotan y se mueven como empujándose unos á los otros; esos son los *polvos del aire.*

Los polvos del aire están formados de arena, carbón, pequeños fragmentos de algodón y de lino, partículas de plantas, de insectos, restos de la piel humana, etc., etc. Se encuentran también entre esos polvos, más de 200 especies de *hongos*, de los que algunos son el origen de graves en-

fermedades de la piel, principalmente del cuero cabelludo. Hallamos, además, numerosos *microbios* que impiden la cicatrización de las heridas (y por eso hay que abrigarlas del aire) y que producen enfermedades contagiosas, como el *cólera*, la *tisis*, la *viruela*, la *escarlatina*, el *sarampión*, la *angina gangrenosa* y el *croup*.

113. Los microbios llamados también *fermentos*, *bacterias* ó *bacilos*, viven en el agua, en las materias orgánicas, pan, carne, leche, vino, donde pueden producir transformaciones dañosas *(fermentación, putrefacción)*. Viven también en el cuerpo de los seres vivientes.

La acción nociva de los microbios no se efectúa solamente por la multiplicación de esos pequeños seres. En ciertos casos, además de la acción que ejercen *directamente* en la región en que se introducen los microbios, segregan una substancia especial llamada *toxina* que es absorbida por la sangre y transportada después por todo el cuerpo.

Felizmente el sabio francés Luis Pasteur descubrió unos procedimientos para atenuar progresivamente la acción virulenta de ciertas *toxinas*, ó quitarles todo efecto nocivo.

114. Es de todo punto indispensable respirar un aire puro, para lo cual conviene:

1º No vivir en lugares cercanos á las minas ó lugares donde se produzcan muchos polvos.

2º Las personas que no puedan evitarlo, deberán cubrir su nariz con aparatos á propósito.

3º Se evitará dormir en piezas donde haya plantas ó flores.

4º Debe evitarse toda corriente brusca de aire, porque al ponerse en contacto con el cuerpo cuando éste está sudando, viene un enfriamiento rápido que puede producir graves enfermedades.

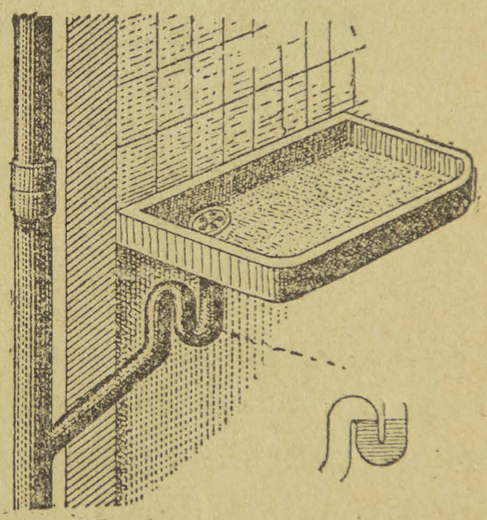
5º Después de mucho ejercicio no deberá uno desvestirse violentamente, por la misma razón.

6º En las habitaciones deberán evitarse las corrientes del Sur ó Norte y se preferirán las de Oriente, Poniente, Sureste ó Noroeste.

7º El aseo es el preservativo seguro para evitar las enfermedades ocasionadas por los polvos.

8º No deberá vivirse en lugares cercanos á los pantanos, albañales, ni depósitos de agua estancada; ni en ningún lugar donde se produzcan gases malsanos.

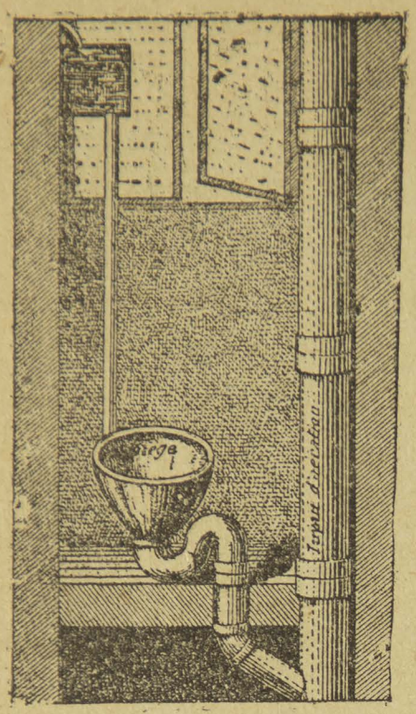
115. Con objeto de evitar emanaciones pútridas que envenenen el aire, conviene— y ya lo ha dictaminado así el Consejo Superior de Salubridad—que los tubos de derrame de los lavaderos de las cocinas tengan forma de sifón, para que la capa de agua que permanece en el sifón impida la comunicación entre los gases pútridos y la cocina.



44. Lavadero higiénico.

116. Cuando un excusado tiene una instalación defectuosa, no solamente se llena la casa de olores desagradables, sino que se desarrollan enfermedades epidémicas, como la fiebre tifoidea, el tifo, la disentería, el cólera. Importa, por lo tanto, impedir de una manera completa toda comunicación entre el aire de las habitaciones y los albañales, lo que se consigue poniendo un obturador móvil que cierre exactamente el fondo de la taza, y dando al tubo la forma de sifón donde permanece siempre una poca de agua. Para evitar en un excusado la acumulación de gases nocivos

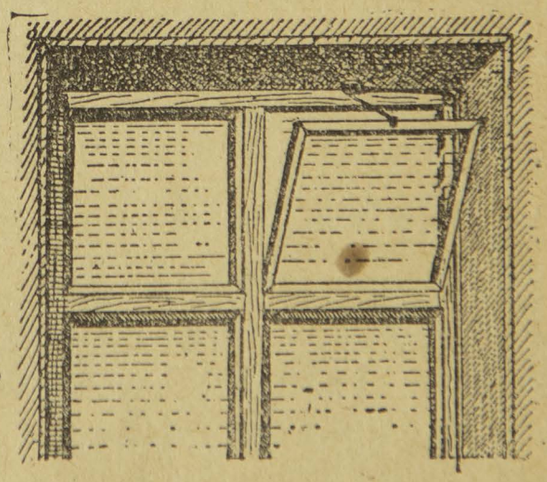
se hace comunicar con el aire por medio de un *tubo ventilador*, cuya altura deberá ser mayor que la de las casas vecinas.



45. Excusado higiénico.

117. Una de las condiciones indispensables para la pureza del aire en las habitaciones es la ventilación. Los balcones, puertas y ventanas deben, pues, permanecer abiertas la mayor parte del día, sobre todo los balcones de los cuartos de dormir. Una manera sencilla de ventilar aquellas piezas que por algún tiempo no puedan estar abiertas, consiste en arreglar los cristales superiores de las vidrieras de manera que puedan girar un poco alrededor de su base. Este sistema se recomienda principalmente en las piezas chicas.

118. En los establecimientos públicos ó privados, en las fábricas, cuarteles, escuelas, teatros, hospitales, se disponen, algunas veces, ventiladores para conseguir una ventilación más perfecta. En ciertos casos se contentan con fijar en un vidrio una pequeña rueda de paletas que gira constantemente renovando el aire de la pieza, pero nada es tan bueno para establecer una rápida venti-



46. Medio sencillo de ventilación.

lación como conservar abiertas, por bastante tiempo, las puertas y ventanas.

Es sabido que las partes verdes de los vegetales, bajo la benéfica influencia de los rayos del Sol, absorben el ácido carbónico del aire, deteniendo el carbono que necesitan para sus tejidos y devolviendo el oxígeno. Por eso una ciudad con grandes avenidas limitadas por árboles, con jardines y alamedas, es muy salubre.

119. Al condensarse en la noche el vapor de agua del aire, los polvos que flotan en la atmósfera son arrastrados al suelo, así es que el aire más puro que se respira es el de la mañana ó después de una lluvia tempestuosa.

120. Es muy común que en los niños mexicanos empiece á desarrollarse la anemia desde los primeros años. El niño se levanta á las 6 ó las 7, se asea y se desayuna rápidamente y se va á la escuela, donde permanece cuatro horas sentado. Sale de la escuela á la hora del calor, come, y acabando de comer regresa á la escuela para permanecer otras 2 ó 3 horas sentado, y después regresar á la casa.

47. Un niño que hace ejercicio.

No hemos comprendido todavía las ventajas del ejercicio al aire libre. Un niño que se levanta á las 5 de la mañana, que se baña en agua fría y que después va á correr una ó dos horas por el bosque,

llega al colegio con ganas de trabajar, se conserva sano y se desarrolla fuerte y lleno de vida.

48. Ejercicio al aire libre.

121. Las excursiones escolares deben ser tan frecuentes como sea posible, tanto más que, como desde los primeros años de la escuela se estudian ciencias físicas y naturales, los niños pueden hacer sus colecciones de plantas, minerales é insectos, uniéndose así lo instructivo á lo higiénico.

---

## CAPITULO XI.

### EL AGUA.—SU PURIFICACIÓN.

122. El agua está formada de hidrógeno y oxígeno en la proporción de 2 volúmenes de hidrógeno por 1 volumen de oxígeno. Al estado sólido constituye el hielo ó la nieve que se encuentra constantemente sobre las altas montañas y en los polos; al estado líquido cubre una gran parte de la superficie del globo, formando los inmensos océanos, mares, lagos, ríos, arroyos, etc., y al estado de vapor forma parte de la atmósfera, ó bien condensada en gotitas infinitamente pequeñas, constituye las nubes.

El agua que proviene de las lluvias, manantiales, ríos, arroyos, etc., contiene una suficiente cantidad de aire y de ácido carbónico. Contiene, además, materias fijas que pro-

vienen de los terrenos que atraviesa y las tiene en suspensión ó en disolución. Estas materias son: el carbonato y el sulfato de cal, cloruro de sodio, indicios de yodo y de fosfatos. Contiene igualmente materias orgánicas, en mayor ó menor cantidad, sobre todas las aguas estancadas.

El ácido carbónico contenido en el agua es el que mantiene en disolución los carbonatos alcalinos al estado de bicarbonatos.

123. El agua potable debe tener los caracteres siguientes: Debe ser limpia, sin olor, de un sabor ligero y agradable; debe disolver el jabón sin formar grumos, cocer las legumbres sin endurecerlas; debe ser templada en invierno y fresca en estío; debe tener en disolución una proporción conveniente de aire y de ácido carbónico, así como de materias minerales, y, por último, no debe contener materias orgánicas.

Una agua es sana cuando los animales y vegetales, dotados de una organización superior, pueden vivir en ella, y si por el contrario mueren, el agua está infectada. El color, el sabor y el olor, y á veces ni aun el análisis químico, bastan para distinguir las aguas sanas de las infectadas. El mejor reactivo es el sér vivo. Luego que las aguas se alteran, se nota que los pescados se agitan, suben á la superficie y mueren.

Lo mismo sucede con los vegetales; la presencia de algunos, como el *berro*, que es la planta más sensible, indica las muy buenas cualidades del agua, y por el contrario, la existencia de algunos otros, como las diversas especies de *algas*, indica sus diversos grados de alteración.

Estando el cuerpo humano formado de agua en sus dos terceras partes, se explica la necesidad de este líquido para el mantenimiento de la vida y el completo funcionamien-

to de nuestros órganos. Por esta razón los tormentos de la sed son mucho menos soportables que los del hambre.

124. Todas las modificaciones que experimentan los alimentos para su asimilación y absorción, dejarían de verificarse sin la suficiente cantidad de agua. Es este líquido el que repone las incesantes pérdidas que se tienen por la exhalación pulmonar, transpiración cutánea y las secreciones. Es un alimento y un digestivo.

Respecto de las sales que contiene el agua potable, son necesarias porque entran en la composición de nuestros tejidos, tal es el bicarbonato de cal, y sobre todo el cloruro de sodio.

125. Los medios empleados para purificar las aguas son dos: la ebullición y la destilación.

La ebullición conocida de todos consiste en elevar el agua á la temperatura de 100° al nivel del mar y á 92°8 en México.

Dicha temperatura es bastante para matar, si no todos los gérmenes vivos, sí por lo menos para preservarse de aquellos más perjudiciales, por ejemplo, los de la fiebre tifoidea, el cólera.

Por tanto, estableceremos este principio: en tiempo de epidemia toda agua sospechosa debe someterse á la ebullición, y sobre todo en tiempo de epidemia colérica y tifoidea, no deberá usarse más que agua hervida.

La ebullición tiene el inconveniente de despojar al agua de su aire y precipitar los principios minerales.

La filtración tiene por objeto no sólo clarificar el agua, sino sobre todo retener todos los gérmenes que pueden encontrarse en ella.

La filtración puede ser natural y artificial.

Nada más hablaremos de la filtración artificial.

126. La filtración artificial se hace por medio de filtros de diversas clases, que se expenden en el comercio. Unos consisten en capas superpuestas de carbón y arena, otros sólo con carbón y otros formados solamente por esponjas. Estos filtros clarifican el agua y la hacen agradable al paladar, pero dejan pasar los microbios y sus gérmenes, los cuales se multiplican frecuentemente en la substancia filtrante.

Los modelos que merecen la denominación de filtros perfectos son los inventados por Chamberlain, colaborador del ilustre Pasteur.

Los filtros Chamberlain oponen una barrera infranqueable á los gérmenes vivos, los cuales son convenientemente esterilizados.

Los filtros Chamberlain están compuestos por un tubo de porcelana deslustrado que tiene el nombre de bujía. Este tubo tiene 0'20 de longitad y 0'025 de diámetro interior; sus paredes tienen un espesor de 2 milímetros. Tiene la forma de un cilindro, cerrado por una de sus extremidades y en forma de cono, y la otra abierta.

127. Hay dos clases de filtros:

1º El de una sola bujía ó por presión.

2º El de varias bujías ó por aspiración.

Sólo el de una bujía describiré (por ser el más usado y más fácil de manejar).

Este filtro se compone de un solo tubo ó bujía, enteramente encerrado en un cilindro hueco de metal, cerrado por todos lados, pero abierto por su parte inferior para dejar pasar el cono inferior de la bujía; en la parte superior del cilindro metálico se encuentra una llave que permite adaptar el aparato á un depósito de agua, la cual se filtra á una alta presión. Esta agua llena el espacio comprendi-

do entre el cilindro y la bujía y pasa lentamente á través de los poros de la porcelana: los gérmenes son ahí retenidos y se obtiene una agua pura en la proporción de $^1/_3$ de litro por hora y por metro de presión, saliendo el agua por la abertura cónica de la bujía.

Estos filtros son muy usados para purificar el agua en las casas.

El agua destilada es poco agradable y de difícil digestión. Para usarla debe agitarse para que se mezcle con el aire y aumente la cantidad de cloruro de sodio.

Las aguas que provienen de los grandes estanques, lagos y pantanos, no son potables, pues están cargadas de materias orgánicas en descomposición.

El agua, además de ser indispensable para la vida, pues que es uno de los principales alimentos, es importantísima para los usos domésticos y el aseo personal; puede decirse que es, en igualdad de circunstancias, tan necesaria como el aire.

128. El aseo personal debe preocuparnos desde el primer instante de la vida del niño.

En la primera época de la vida se deberá asear al niño diariamente por medio de un baño general para evitar las escoriaciones en sus miembros. Este baño se le dará con agua tibia y una esponjita suave.

Los ojos, los oídos y la nariz, deberán ser objeto de cuidados especiales.

Se lavarán dichos órganos diariamente con agua tibia y jabón, en caso de que las secreciones de oídos se encuentren en un estado difícil de extraer, se pondrá por la noche una poca de glicerina y al día siguiente se limpiará el oído con agua, conteniendo una pequeña cantidad de alcohol.

Se lavarán diariamente los ángulos de los ojos, impidiendo que se deposite cualquiera substancia extraña.

129. La cabeza deberá asearse diariamente con peine suave y cepillo, poniendo una poca de grasa, para evitar que se formen costras donde se depositen parásitos que constituyen una verdadera plaga.

Las manos deberán lavarse constantemente, porque en ellas, como en ningún órgano, se depositan los gérmenes de todas las enfermedades.

En caso de enfermedad, se lavarán las manos con agua y permanganato de potasa al 5 por ciento. Para quitar el color amarillo que toman las manos, se enjuaguan con agua y ácido oxálico y después con agua y alcohol. Las uñas deben tenerse recortadas y limpias; para asearlas se hace uso de un cepillo.

130. La dentadura deberá tenerse siempre limpia; es conveniente asearla después de cada comida, lo que se consigue por medio de un cepillo suave y polvos á propósito; la falta de aseo en ellos produce serios accidentes, como ya hemos dicho.

San Agustín decía que la limpieza es una semivirtud; además, una persona limpia y aseada, da muestras de educación y es digna de todo respeto y aprecio.

---

## CAPITULO XII.

### EL VESTIDO.

131. El vestido nos sirve para defender nuestro cuerpo de la inclemencia del tiempo.

Las materias empleadas para los vestidos son de origen vegetal ó animal.

Las primeras, es decir, las de origen vegetal, son: las de cáñamo, lino, algodón y la paja que sólo se emplea para los sombreros. Las segundas son las de lana, seda y pieles.

El color de los vestidos tiene su influencia en las pérdidas de calor y mucha mayor en la absorción del calor solar.

El color blanco disminuye la absorción del calor, así como el poder emisivo y absorbente del cuerpo.

Un vestido de color blanco evita en gran parte el enfriamiento y da estabilidad á la temperatura animal. Esto explica el por qué del pelo blanco en los animales de los países fríos, y el color negro de la piel de los africanos ó habitantes de la zona intertropical.

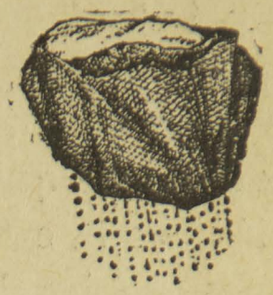
Los vestidos pueden absorber cierta cantidad de agua, tanto de la superficie de la piel por el sudor, como del exterior, por el vapor de agua contenido en la atmósfera.

132. Si el cuerpo estuviera en contacto inmediato con la atmósfera, se evaporaría rápidamente el sudor, se perdería mucho calor y vendría un enfriamiento rápido y por consiguiente las enfermedades que reconocen esta causa, como los reumatismos y las inflamaciones del aparato respiratorio; por el contrario, cubierto el cuerpo con el vestido, la transpiración de la piel es abundante, y como la evaporación se hace gradualmente, se evita el enfriamiento y las enfermedades.

La lana debe formar el elemento principal de nuestros vestidos, tanto en estío como en invierno. Los árabes que están expuestos á grandes diferencias de temperatura durante un mismo día, usan trajes de lana y se encuentran muy bien con esa práctica.

Si ponemos un trozo de hielo en un pedazo de lana y otro trozo de hielo en un pedazo de lino, veremos que el

hielo se funde rápidamente en el lino y se conserva por largo tiempo en la lana. En tiempo de lluvia se usan abrigos de hule, y como resultado de su impermeabilidad, impiden las funciones de la piel, así es que deben ser muy amplios y sólo debe uno conservarlo puesto en el momento de la lluvia, quitándoselo tan pronto como ya no sea necesario.



49. El hielo se funde rápidamente en el lino.

133. La forma del vestido varía en general con la moda, el rango social y la civilización de un pueblo; pero desde el punto de vista higiénico se debe atender al clima y á las condiciones del hogar. Así en los países cálidos se usa de preferencia el vestido amplio, de telas sumamente ligeras y de colores claros.

En los países fríos, por el contrario, se prefieren las telas de lana y seda, las pieles y los vestidos son estrechos para evitar la acción directa del aire.

50. El hielo tarda en fundirse en la lana.

En los climas templados, en donde la sucesión de las estaciones es rápida, se deben llenar las reglas higiénicas propias de cada estación. Usar vestidos ligeros, amplios, de color claro en el estío; hacerlos de lana, seda ó algodón y darles forma estrecha en el invierno.

En resumen, el vestido es el medio de la respiración cutánea. Nos enfriaríamos mucho si la piel estuviera en inmediato contacto con la atmósfera y no sería posible la existencia. Con el vestido nos creamos una atmósfera artificial, un medio donde la temperatura oscila entre 25° ó 30°.

134. El abrigo que nos proporciona el vestido, es tanto más necesario cuanto más débil es el individuo. Por esta

razón es más imperioso su uso en los niños, en las personas de edad avanzada y en la mujer, de preferencia al hombre, porque desarrolla menos calor por su menor actividad corporal.

Debe cuidarse que la forma de los vestidos, el color y la materia de que estén formados, no estén del todo en relación con la estación ó el clima cuando se trata de un niño, pues la falta de desarrollo y sus limitados movimientos, lo exponen á enfriamientos frecuentes y exigen mayor abrigo.

51. Un habitante de país frío.

Sus vestidos deben ser amplios, para permitirle la mayor libertad en sus movimientos, y no seguir la costumbre de envolverlos en grandes lienzos y sujetar las manos y brazos con pañuelos, pues esto los inmoviliza y les impone una especie de martirio. El abrigo de la cabeza es indispensable en esa época de la vida; debe ser de lana, seda ó algodón, según la estación ó clima, y procurar sujetarlo de manera que no oprima mucho la cabeza para evitar, además de la molestia, su deformación.

135. El corsé que forma parte del vestido y cuyo uso está muy generalizado, es nocivo si se usa antes de la pubertad y aun después de esta época si sus dimensiones y forma no están en relación con el cuerpo; y si se usa muy apretado, sobre todo cuando sus varillas en vez de ser de ballena lo son de metal y de un grueso tal que no tengan la flexibilidad necesaria; pues así deforman la parte inferior del pecho, oprimen el estómago y perturban la digestión.

El corsé no debe comprimir, sino contener y sostener; debe permitir la libertad en los movimientos, no oponerse á una respiración libre.

El género empleado para hacerlo debe ser suave, las varillas delgadas y de ballena, que siendo muy flexibles se prestan á todos los movimientos; de una amplitud y forma en relación con el cuerpo y por último usarse flojo para que no oprima.

52. El abrigo de hule debe ser amplio.

136. Los velos son útiles á las señoras, sobre todo en invierno, para preservar la piel contra el frío y el viento. Son también indispensables para los recién nacidos, cuyos ojos son muy sensibles á la humedad y al viento; pero no deben emplearse velos tupidos que suprimiendo la luz, aumentan la sensibilidad ocular.

137. La higiene es la ciencia de la vida y sus prescripciones deben inculcarse en el ánimo de los niños desde su más tierna edad.

FIN.

# INDICE.

10 ω

# OBRAS DEL PROFESOR LUIS G. LEON.

## DE VENTA EN LA LIBRERIA DE CH. BOURET.

---

### PRIMERA SERIE.

INSTRUCCIÓN PRIMARIA ELEMENTAL.

Lecciones de Cosas, 1er. año.
Lecciones de Cosas, 2º año.
Lecciones de Cosas, 3er. año.
Lecciones de Cosas, 4º año.
Geografía Física, 2º año.
Geometría, 1º y 2º año.
Moral, 3º y 4º año.
Aritmética, 1er. año.
Los Vertebrados, apuntes para 2º año.

### SEGUNDA SERIE.

INSTRUCCIÓN PRIMARIA SUPERIOR.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Física y Meteorología, | 1er. | semestre, | 1er. | año. |
| Química, | 2º | ,, | 1er. | ,, |
| Mineralogía y Botánica, | 1er. | ,, | 2º | ,, |
| Fisiología é Higiene, | 1er. | ,, | 2º | ,, |
| Zoología, | 2º | ,, | 2º | ,, |
| Higiene y Medicina, | 2º | ,, | 2º | ,, |
| Geografía, | 1er. | ,, | 1er. | ,, |
| Geografía, | 2º | ,, | 1er. | ,, |

### TERCERA SERIE.

INSTRUCCIÓN NORMAL.

La Atmósfera, Elementos de Meteorología.—Análisis de Sales.—Album de Nubes.—Agenda de Física y Química.—Agenda de Química Orgánica.—La Clave del Appleton.—El Tercer Lector, 2ª parte.

### CUARTA SERIE.

OBRAS DIVERSAS.

La Cría de los Canarios.—Cien Experimentos de Electricidad y Magnetismo.—Cien Experimentos de Optica.—Ciento veinte Experimentos de Física.—La Telegrafía sin alambres.—El aire líquido.

### MATERIAL ESCOLAR DEL MISMO AUTOR.

Cuadernos de Escritura nº 1 y nº 2.—Cajitas con fichas, animal
para ejercicios de Aritmética.—Cajas con aparatos para hacer 120
mentos de Física.—Laboratorio de Química para 4º y 5º año.—Co
Zoológica para 2º año.—Cajas con insectos para 3er. año.—Cuadr
de Meteorología.

El Autor puede proporcionar todo lo relativo á Física, Química é
ria Natural.