

culos de brácteas, constituyendo una especie de cáliz comun ó involucre. Por lo demás cada flor tiene su cáliz y corola propios.

Estas florecillas tienen dos tipos diferentes: unas veces la corola es gamopétala y cerrada, y otras, por el contrario, está hendida y aplanada en forma de cinta, pero presentando los cinco dientes que señalan los cinco pétalos soldados. Las flores de corola tubulosa se llaman *florones* y las de corola hendida *semiflorones*. En unos casos la inflorescencia se compone de florones solamente (*flosculosa*), en otros de semiflorones (*semiflosculosa*) y también de florones centrales y semiflorones en la circunferencia (*radiada*).

El cáliz está siempre adherido al ovario, los estambres son cinco, con sus anteras soldadas en forma de tubo que atraviesa el estilo terminado por un estigma de dos divisiones.

Las flores tienen unas veces estambres y pistilos, otras pistilos ó estambres solamente y, por último, pueden también ser neutras. Los florones son siempre flores completas.

Como ejemplo de compuestas, cuya inflorescencia está constituida por semiflorones nada más, citaremos la *achicoria*, el *salsifí*, la *escorzonera*, el *diente de león*, la *lechuga*, etc.

Como ejemplo de flosculosas mencionaremos, el *cardo*, la *centáurea*, la *siempreviva*, etc.

Como ejemplo de radiadas señalaremos: las *margaritas*, *belloritas*, *crisantemas*, *girasoles*, *artemisas*, *tanacetos*, *manzanilla*, *yerbacana*, *caléndula*, etc.

Por esta enumeración se vé cuantas plantas rústicas y conocidas comprende la familia de las compuestas, de las cuales unas se usan como alimento (hojas ó raíces) y las otras producen jugos, aceites, ó esencias, empleados en farmacia.

§ XL. ¿Cuáles son los caracteres de la familia de las compuestas? — ¿Cómo están colocadas sus flores? — ¿Qué son florones? — ¿Qué son semiflorones? — ¿A qué grupo de las compuestas pertenecen la achicoria y la lechuga? — ¿Y el cardo y la siempreviva? — ¿Y la margarita, el girasol y la manzanilla?

## NOCIONES

### SOBRE EL CUERPO HUMANO

#### I. Los huesos y el esqueleto; los músculos y tendones.

Todas las partes del cuerpo humano están sostenidas por medio de un armazón interior, que forma el sistema huesoso. Los huesos que componen lo que se llama el *esqueleto*, no están todos soldados entre sí, pues generalmente se hallan unidos unos á otros por medio de articulaciones muy variadas, que son á veces móviles, á veces inmóviles, segun los usos de los huesos que sujetan. Fácilmente se concibe que si el esqueleto estuviese formado de una sola pieza, ó si todos los huesos estuviesen ligados entre sí de un modo invariable, seria imposible hacer el más mínimo movimiento, por sencillo que fuese.

Los huesos, segun su destino, son largos, planos, más ó ménos recurvados é irregulares. Los del brazo, antebrazo, muslo y pierna tienen la forma de bastones con una cabeza redonda á cada extremo. Son huecos interiormente, lo que hace que sean más ligeros sin disminuir notablemente su solidez; su cavidad está llena de una materia grasa, dulce y flúida que se llama *túetano* ó *médula*. La forma redondeada de su cabeza dá á la vez fuerza y movilidad á sus articulaciones: unas crestas que salen y forman como un obstáculo, limitan los movimientos y no permitiéndoselos ejecutar más que en un mismo sentido.

En el punto de union de ambas cabezas de huesos articulados, hay ordinariamente adaptados ligamentos formados de una sustancia elástica, llamada *cartilago*, que impide á los huesos separarse, los liga entre sí sin coartar su juego y amortigua el choque que resulta del movimiento: además, para darles más movilidad, una materia líquida y viscosa,

llamada *sinovia*, humedece continuamente las piezas en contacto, haciendo lo mismo que hace el aceite que se introduce en una cerraja ó en un engranaje para que resbalen con facilidad las piezas que se hallan unas encima de otras.

Los huesos que forman el esqueleto no podrian ejecutar ningun movimiento por sí mismos, pues necesitan unos órganos particulares que hagan mover, unos sobre otros, los huesos móviles sobre los que son inmóviles, ó á lo ménos sobre huesos ménos móviles que los primeros, como por ejemplo el brazo sobre el hombro ó el antebrazo sobre el brazo. Estas funciones de locomocion las desempeñan unas masas carnosas llamadas *músculos*, formados de haces de fibras pegadas unas á otras; su forma ordinaria es la de un huso. Los extremos adelgazados de estos husos están atados á los huesos por medio de una materia blanquecina, de naturaleza fibrosa tambien, pero que difiere esencialmente de la fibra muscular en que no es susceptible de contraerse como esta: estas ataduras se llaman *tendones*.

Bajo el influjo de la voluntad, estas masas musculares se acortan, al contraerse, ó se alargan al aflojarse, moviendo así los huesos á que están atadas.

§ I. ¿Cuáles son las funciones del sistema huesoso? — ¿Qué es el esqueleto? — ¿Están soldados entre sí los huesos del esqueleto? — ¿Qué forma tienen los huesos del brazo y del pié? — ¿Son huecos? — ¿Qué es el tuétano? — ¿Qué tienen en sus extremidades estos huesos? — ¿Pueden moverse en todos sentidos? — ¿Cómo se ligan los huesos entre sí? — ¿De qué sirve la sinovia? — ¿Qué es lo que dá movimiento á los huesos? — ¿De qué se componen los músculos? — ¿Cómo se atan á los huesos? — ¿Cómo imprimen movimientos á los huesos?

## II. Los nervios; la parálisis.

Los nervios son unos cordones blancos y delgados formados de una materia blanda; llamada *materia nérvica*, que recorren los diversos órganos á veces penetrando en la profundidad de los tejidos, y á veces esparciéndose en su superficie. Todos parten del *cerebro* ó de la *médula espinal*.

La masa del cerebro, formada tambien de esta misma materia nérvica, está contenida en la caja huesosa del cráneo, y se

compone, en realidad, de tres partes distintas: el *cerebro*, propiamente dicho, el *cerebelo* que está oculto bajo la parte posterior del *cerebro* y la *médula oblonga* que sirve á ambos de punto de apoyo. La *médula oblonga* se dirige de adelante hácia atrás, sale por el *agujero occipital*, situado en la parte interior y posterior del cráneo, y entrando, por dicha abertura, en el conducto de la columna vertebral, toma el nombre de *médula espinal*.

El cerebro y la médula oblongada, forman lo que se llama el *encéfalo*. De la médula oblonga y de la espinal, arrancan, por pares, todos los nervios encargados de transmitir á la vez del cerebro á los diversos órganos, las órdenes de la voluntad, y de los órganos al cerebro, las impresiones exteriores, por medios que no conocemos. Todos los cordones nerviosos están, en realidad, formados por dos cordones pegados uno á otro, pero con distintas raíces. La seccion de una de las raíces destruye la sensibilidad en el miembro á que corresponde este cordón nérvico, sin quitarle la facultad de moverse, sucediendo lo contrario si se corta la otra raíz, pues entónces el miembro se queda sensible pero sin poder moverse por el esfuerzo de la voluntad. En fin, si se cortan ambas, la inercia es completa. En el primer caso hay parálisis de los nervios sensitivos y en el segundo parálisis de los nervios motores; en el tercero parálisis completa.

El sistema cerebro-espinal cuenta 43 pares de nervios, de los cuales 13 arrancan de la médula oblonga y 30 de la médula espinal.

Hay que advertir que el cerebro no puede recibir impresiones más que por conducto de los nervios, pues por sí mismo es enteramente insensible: se le pica y se le rasga sin que el animal experimente el más mínimo dolor. Y sin embargo, es el sitio de las sensaciones, porque desde el momento en que se le separa de una porcion cualquiera del sistema nervioso, toda la parte que se halla aislada del cerebro, se vuelve inerte é insensible.

Además del sistema nervioso cerebro-espinal, nuestro cuerpo contiene otro sistema nervioso especial, cuya accion es ente-

ramente independiente de la voluntad y solo en casos particulares transmite sensaciones. Este sistema, distribuido á lo largo de la columna vertebral y llamado *nervio gran simpático*, provee de cordones nerviosos á las diferentes vísceras, tales como el corazón, los pulmones, el *estómago*, etc. No es completamente independiente del sistema cerebro-espinal, al cual adhiere por muchos puntos.

§ II. ¿Qué son nervios? — ¿De qué sustancia están formados? — ¿De dónde parten? — ¿Dónde está colocado el cerebro? — ¿De cuántas partes se compone? — ¿Cómo están situadas estas partes? — ¿Qué es la médula espinal? — ¿Dónde está contenida? — ¿Cuáles son las funciones de los nervios? — ¿Qué es la parálisis? — ¿Destruye á la vez la parálisis la facultad de sentir y de moverse? — ¿Cuántos pares de nervios hay? — ¿Cuáles son las funciones del cerebro? — ¿Es un órgano sensible? — ¿Qué es lo que prueba que el cerebro es el sitio de las sensaciones? — ¿En qué se diferencia el gran simpático [del sistema cerebro espinal]? — ¿A qué órganos provee de nervios el gran simpático? — ¿Hay alguna relación entre ambos sistemas nerviosos?

### III. Los cinco sentidos.

Para preservar al hombre y los animales contra los peligros del mundo exterior y ponerles en estado de hallar su presa, buscar su alimento y precaverse contra sus enemigos, Dios les ha provisto de órganos particulares, llamados órganos de los sentidos: gracias á la maravillosa disposición de estos aparatos, puede el hombre ver, oír, sentir, gustar y tocar. Tiene, también, como muchos animales, la facultad de producir sonidos por medio del órgano de la voz; además, puede articular palabras cuyo sentido comprende, poniéndose de este modo en relación con sus semejantes.

Los sentidos son cinco: el *tacto*, el *olfato*, el *gusto*, el *oído* y la *vista*.

El *tacto*, cuyo órgano es toda la superficie de la piel, pero más especialmente la mano, nos dá á conocer la forma, el grado de consistencia de los cuerpos, el estado de su superficie, etc. La piel no hace más que recibir la impresión del contacto de los cuerpos, mientras que la mano, que puede salir á su encuentro y palpar todos sus contornos, nos facilita nociones mucho más completas.

El *olfato* tiene su sitio en la membrana que tapiza lo inte-

rior de las narices y nos dá la noción de los olores; estos son unas particulillas imperceptibles que se escapan de los cuerpos volátiles y van á ponerse en contacto con esta membrana.

El *gusto* nos sirve para apreciar los sabores; sus órganos especiales son la lengua y el paladar. El *gusto* es aún, como el *olfato*, una forma particular del sentido del *tacto*.

El *oído* nos dá la sensación del sonido y nos permite apreciar sus diversas cualidades. El sonido resulta de un movimiento de vibración producido en el cuerpo sonoro y que se transmite al aire que le rodea y en fin á las diferentes partes del *oído*, órgano especial de la audición.

Últimamente, la *vista*, que tiene el ojo por órgano, recibe la sensación producida por la luz que nos viene de los cuerpos luminosos ó que los demás cuerpos nos envían. Auxiliada la *vista* por el sentido del *tacto*, que nos permite completar las nociones que nos facilita, nos hace apreciar la forma y la distancia de los objetos.

Cada uno de estos diversos órganos comunica con el encéfalo por medio de haces de nervios particulares, encargados de recibir y de transmitir las sensaciones.

En el hombre los cinco sentidos están casi igualmente desarrollados, pero no sucede lo mismo en los animales, porque en estos, según su naturaleza, régimen, etc., tal ó tal sentido estará más particularmente desarrollado y esto á expensas de los demás que se embotan. Así, en los animales carnívoros en general, la *vista* y el *olfato* adquieren una notable perfección, mientras que en los animales más tímidos y destinados, por su debilidad, á servir de presa á los primeros, el *oído* es el que adquiere un grado de finura prodigioso. En el hombre mismo, cuando le falta un sentido, como por ejemplo la *vista*, los demás adquieren mucha más delicadeza, sobre todo si la educación se esmera en desarrollarlos. Sabido es cuánta finura y perfección tiene, en los ciegos, el sentido del *tacto*, pues por medio de este pueden leer, jugar á los naipes y hasta adivinar á veces el color de las telas.

§ III. ¿De qué sirven los órganos de los sentidos? — ¿Cuántos sentidos hay? — ¿Dónde está el sentido del *tacto*? — ¿Cuál es en el hombre el órgano más

especialmente destinado al tacto? —  
 ¿Cuál es el órgano del olfato? — ¿Qué  
 son los olores? — ¿Cuál es el órgano  
 del gusto? — ¿Qué es lo que produce  
 el sonido? — ¿Cuál es el órgano de la

audición? — ¿Y el de la vista? —  
 ¿Tiene el hombre desarrollados en el  
 mismo grado todos los sentidos? — ¿Y  
 los animales? — ¿Cómo se transmite la  
 sensación de estos órganos al cerebro?

#### IV. De la naturaleza de los alimentos necesarios al hombre segun los climas.

Los animales se nutren de alimentos tomados exclusivamente del reino animal ó vegetal. Llámense *herbívoros* los que se alimentan de plantas, *carnívoros* ó *carnívoros* los que se alimentan de otros animales más débiles que ellos. El hombre se alimenta indistintamente de sustancias animales ó vegetales, pues destinado á vivir en todos los climas y en las más diversas circunstancias, era indispensable que su organización le permitiera hallar su alimento en todas partes.

No se crea, sin embargo que sea dable al hombre escoger su régimen á voluntad. Sometido, como cualquier otro animal, al influjo del clima, ha de modificarlo ó adaptarlo á su género de vida, segun las temperaturas ó la mayor ó menor actividad que despliegue.

Así, cerca del ecuador, bajo los trópicos, donde expuesto á un calor abrasador, tiene generalmente una vida indolente, son la base de su alimentación las sustancias vegetales, tales como el arroz, la batata, la yuca, los frutos acuosos, etc.

Si de la region tropical se pasa á zonas más templadas, se halla una alimentación más sustanciosa. El trigo y los cereales que contienen gluten, sustancia muy nutritiva, empiezan ya á entrar, así como la carne, en proporcion bastante grande, en la alimentación de los pueblos del norte de África.

Á medida que se llega al norte de Europa, la proporcion de la carne se hace más y más dominante. En Inglaterra y en el norte de Alemania se consumen ya cantidades considerables y se llega á prescindir del pan, como de un alimento insuficiente.

En fin, cuanto más cerca está de las regiones glaciales, más necesidad tiene el hombre de mayor actividad, y por consi-

guiente gasta más de su propia sustancia, pues nuestros órganos, como todas las máquinas, se gastan con el trabajo. Ha de recurrir entónces á un alimento enteramente animal, desechar los vegetales, y como los groenlandeses, alimentarse con la carne de las focas, rengíferos, pan hecho con carne de pescado seco, y recurrir á bebidas sumamente excitantes.

§ IV. ¿De qué naturaleza son los alimentos animales? — ¿Cómo se llaman los animales cuyo régimen es exclusivamente vegetal? — ¿Cómo se llaman los que se alimentan de otros animales? — ¿Cuál es el régimen del hombre? — ¿Puede elegir el hombre, sin inconveniente, el régimen que le plazca? — ¿Cuál es el influjo del clima? — ¿Qué régimen debe adoptarse en los países cálidos? — ¿Y en los países fríos?

#### V. Digestion.

La *digestion* es la funcion por medio de la cual se asimilan los animales las sustancias extrañas, vegetales ó animales, que introducen en su cuerpo.

Esta importante funcion se compone de una série de operaciones especiales que tienen por objeto someter los alimentos á acciones que son, al principio, mecánicas y luego químicas.

El hombre toma los alimentos con las manos y se los lleva á la boca, pero en los animales se ejecuta este acto con auxilio de órganos muy variados.

Una vez introducidos los alimentos en la boca, se parten y masean con los dientes, cuya forma cortante, aguda ó plana, es muy á propósito para estas diversas operaciones.

La insalivacion es el acto por el cual los alimentos, una vez partidos, se empapan en la saliva segregada por unas glándulas colocadas debajo de la lengua y bajo los músculos próximos al oído.

Mascados por los dientes y empapados en la saliva, forman pronto los alimentos una especie de pasta, que colocada encima de la lengua, en forma de una bola y empujada hácia atrás por este mismo órgano, se desliza por el gáznate, pasa luego por el esófago, baja á lo largo del cuello, atraviesa los pulmones y va á parar al estómago.

Hasta aquí todos estos actos son puramente mecánicos, pero

no es así con los que vamos á describir, á los cuales, por otra parte, no participa la voluntad.

Cuando los alimentos han entrado en el estómago, son allí sometidos á la acción química de un líquido ácido que provee el mismo estómago, llamado *jugo gástrico*, y experimenta, además, una fermentación especial que dá por consecuencia que una gran parte de los elementos que les componen se vuelven susceptibles de ser absorbidos. Entónces pasan los alimentos á un largo tubo, que es la continuación del estómago, y se llama *intestino delgado*; allí, bajo el influjo de otros líquidos, provistos por órganos vecinos y sobre todo por el *pancreas*, que es el más importante, se opera otra transformación que separa de la masa todos los elementos nutritivos y forma el *quilo*. Este quilo, especie de materia viscosa y blanquecina que se pega á las paredes del intestino, es aspirado por una infinidad de canalitos absorbentes que cubren estas paredes y conducido luego por ellos hasta los grandes vasos sanguíneos, donde entra en la masa de la sangre. En cuanto á los principios inertes é insolubles con los que se ha mezclado la *bilis*, que sale del hígado, pasan al *grueso intestino*, que sucede al intestino delgado, é impulsados luego por contracciones musculares, llegan á la salida del tubo digestivo y son rechazados hácia afuera.

§ V. ¿Qué se entiende por digestión? — ¿Cómo se llevan á la boca los alimentos? — ¿Qué se hace allí con ellos? — ¿Cuáles son los órganos de la masticación? — ¿De dónde nace la saliva? — ¿Qué es de los alimentos después que se han masticado? — ¿A dónde van? — ¿Cuál es la diferencia esencial entre los actos que se efectúan en la boca y los que se ejecutan después del paso de los alimentos por el esófago? — ¿Dónde está situado el estómago? — ¿A qué acción se hallan sometidos allí los alimentos? — ¿Adónde van las materias alimenticias cuando salen del estómago? — ¿Qué es lo que sucede en el intestino delgado? — ¿Qué es el quilo? — ¿A dónde va? — ¿Qué sucede con las materias que se han separado del quilo?

## VI. Circulación de la sangre; absorción.

La sangre es el líquido encargado de transportar á todas las partes del cuerpo y á todos los tejidos las materias propias para su conservación, y al mismo tiempo de retirar, para arro-

jarlas afuera, las sustancias dañosas producidas por el juego y deterioro de los órganos.

La sangre del hombre es colorada y compuesta de dos partes bien distintas que se separan rápidamente una de otra, cuando se la saca de los canales que la contienen: estas partes son: un líquido amarillento llamado *suero* y una infinidad de cuerpitos sólidos, de forma redonda, enrojecidos, que se llaman *glóbulos rojos ó blancos*, respectivamente.

La sangre está contenida en un doble sistema de canales ó vasos *sanguíneos*, cuya base ó punto de partida es el corazón, órgano muscular dividido en cuatro cavidades, de las cuales las dos de arriba se llaman *aurículas* y las dos de abajo *ventrículos*. El ventrículo y aurícula derechos comunican entre sí, existiendo una comunicación análoga entre la aurícula y ventrículo izquierdos: pero la parte derecha y la parte izquierda no comunican entre sí. La sangre sale del ventrículo izquierdo por un grueso canal llamado *arteria aorta* que provee de ramas al tronco, á la cabeza y á los miembros. Las extremidades de todas estas ramas arteriales se abocan con las de las demás ramas análogas, llamadas *venas*, que vuelven á llevar la sangre hácia el corazón pero á su lado derecho. Así, la sangre que sale roja y fluida del corazón, vuelve á él negra y espesa á causa de las transformaciones químicas que ha experimentado en su trayecto: de sangre arterial que era, se ha vuelto sangre venosa, y si permaneciese en este último estado, la muerte sería su resultado. Para evitarlo, un segundo sistema de vasos arteriales lleva la sangre á los pulmones desde la parte derecha del corazón, y en seguida otro segundo sistema de venas la vuelve á llevar de los pulmones al corazón. Puesta en contacto con el aire, en el aparato de los pulmones, se regenera allí y se restituye al corazón con sus primeras cualidades; desde allí es de nuevo impelido á los vasos arteriales.

Así, la sangre recorre un doble circuito á saber: la gran circulación descubierta por el médico inglés Harvey en 1620, que lleva la sangre del corazón á los diferentes órganos y los vuelve á llevar al mismo, y la pequeña circulación, recono-

cida por Servet, un siglo ántes, la cual liga el corazon á los pulmones.

Las paredes de los vasos sanguíneos, arterias ó venas, están dotadas, en alto grado, de la facultad absorbente. Los líquidos, puestos en contacto con esas paredes membranosas, son rápidamente absorbidos y arrastrados al torrente de la circulación. Esto es lo que explica los efectos fulminantes producidos por ciertos venenos, como el curare, el bromo, el ácido prúsico, el veneno de las víboras, el de la serpiente de cascabel y otros, cuando se ponen en contacto con la piel, cuando está desprovista de la epidermis, ó cortada de modo que ponga á descubierto los vasos sanguíneos.

Además, en las cavidades interiores del cuerpo existen unos canales encargados de este trabajo de absorcion; tales son los vasos quilíferos que llevan el quilo del intestino á los vasos sanguíneos, vecinos al corazon.

§ VI. ¿Cuál es la doble función de la sangre? — ¿De qué se compone la sangre? — ¿Dónde está contenida? — ¿Dónde está colocado el corazon? — ¿Qué estructura tiene? — ¿Qué es la arteria aorta? — ¿Cómo se llaman los vasos que llevan la sangre del corazon á las diversas partes del cuerpo? — ¿Cómo se llaman los vasos que devuelven la sangre al corazon? — ¿Qué diferencia hay entre la sangre de las venas y la de las arterias? — ¿En qué parte la sangre venenosa vuelve á ser

arterial? — ¿Cuál es el agente de esta transformación? — ¿Cómo se efectúa el doble trayecto de la sangre entre el corazon y los pulmones? — ¿Qué se entiende por circulación? — ¿Qué es la gran circulación? — ¿Y la pequeña? — ¿Cómo puede recibir la sangre las materias preparadas por la digestion? — ¿Qué son los vasos quilíferos? — ¿En qué circunstancias es peligroso poner la piel en contacto con sustancias venenosas?

## VII. Respiracion.

Quando el quilo y la sangre venosa han llegado juntos al lado derecho del corazon, este les impele hácia los pulmones, donde la respiracion les transforma en sangre arterial. Los pulmones, que son el sitio donde se opera este cambio, son unas gruesas masas blandas y agujereadas por una multitud de pequeñas cavidades, donde van á ramificarse tres especies de vasos, á saber: las *arterias pulmonares*, que parten del ventrículo derecho; las *venas pulmonares* que se abocan con estas arterias y devuelven la sangre á la aurícula izquierda;

en fin, una tercera especie de canales que parten del fondo de la boca por un canal único, cuya entrada, colocada en la base de la lengua, tiene por nombre *laringe*, y tomando despues el de *traquiarteria*, baja á la cavidad del pecho; allí se divide este conducto en dos gruesas ramas, llamadas *bronquios* que van á ramificarse hasta lo infinito, uno en el pulmon derecho y otro en el izquierdo. Por estos canales entra el aire en los pulmones y sale de ellos, atraído ó rechazado por los movimientos de las costillas que aumentan ó disminuyen la capacidad de la cavidad del pecho.

El aire que conducen los bronquios y la sangre contenida en los vasos, están realmente separados, pero el aire, con todo, obra al través de la misma espesura de estos canales. En efecto, la sangre que en un principio era negra y espesa, se vuelve roja y líquida y vuelve en seguida al corazon, cuyo órgano la envia otra vez á todas las partes del cuerpo, por medio de las arterias. Estas modificaciones calientan la sangre y son la principal causa del calor animal y de la constante temperatura que se nota en el cuerpo del hombre y en el de un gran número de animales. Nuestra temperatura se mantiene á 38 grados poco más ó ménos, bajo todos los climas, por fríos ó cálidos que sean.

El movimiento de la sangre en los vasos que la contienen, se debe á los latidos ó contracciones del corazon, movimientos entrecortados que determinan las pulsaciones que se sienten cuando se toma el pulso ó se aplican los dedos á las sienas. En el estado de salud, el corazon y por consiguiente el pulso, dá un latido por segundo; en la fiebre llegan los latidos hasta ciento veinte y ciento y treinta por minuto.

Los movimientos del pecho son mucho más lentos que los del corazon.

§ VII. ¿Á dónde va la sangre que llevan las venas al lado derecho del corazon? — ¿Dónde están colocados los pulmones? — ¿De qué naturaleza es su tejido? — ¿Qué vasos reciben? — ¿Qué es la traquiarteria? — ¿Qué es lo que lleva á los pulmones? — ¿De dónde nace? — ¿Cómo se llaman sus divisiones? — ¿Cómo se hace la aspiracion y

la espiracion del aire? — ¿Está el aire en contacto directo con la sangre? — ¿Cuál es el efecto del aire sobre la sangre? — ¿Cuál es la temperatura media del cuerpo humano? — ¿Qué causa mantiene esta temperatura de un modo constante? — ¿Cómo se produce el movimiento de la sangre en los vasos? — ¿Qué es el pulso? — ¿Cuál es el nú-

mero ordinario de latidos por minuto en el estado de salud? — ¿Y en la fiebre? — ¿Corresponden las pulsaciones á los movimientos del pecho en la respiracion?

### VIII. Transpiracion; exalacion; secrecion.

Al propio tiempo que tiende el cuerpo á crecer por medio de la alimentacion y la absorcion, experimenta pérdidas continuas que establecen una compensacion más ó menos perfecta. Así, por la piel y la superficie de los pulmones, pierde el cuerpo de un modo continuo gases y vapores de agua. Esta funcion inversa de la absorcion, se llama *exalacion ó transpiracion insensible*. No hay que confundir esta transpiracion insensible con el sudor, que entra en otra categoria de fenómenos, llamados secreciones.

La piel que exteriormente sirve de cubierta al cuerpo, se compone de diversas capas: la exterior ó *epidérmis* forma una especie de barniz impermeable á muchas sustancias. El aire, que adhiere á la piel y forma burbujas muy visibles cuando se le mete en un baño caliente, obra lentamente y como el aire alojado en los pulmones, sobre la sangre de los vasos que circulan en el tejido de la piel.

Las pérdidas que experimenta el cuerpo por la exalacion al través de la piel, pueden apreciarse con mucha facilidad, pues forman más de la mitad de las pérdidas totales. La evaporacion del agua es sobre todo muy abundante y permite á nuestro cuerpo soportar muy fuertes calores sin que su temperatura media cambie de un modo muy sensible.

Nuestra organizacion encierra ciertos aparatos especiales encargados de quitar á la sangre varias sustancias, por medio de una especie de filtracion cuyo secreto no ha podido penetrar aun la ciencia; estos aparatos llamados *organos segregadores*, expelen hácia fuera los productos sacados de la sangre, ó le vierten en grandes cavidades del cuerpo que comunican con el exterior. Así, los riñones, quitan á la sangre los diversos principios cuya mezcla forma la orina, y el hígado la quita la bilis, materia grasa, verdosa, muy

amarga, que va á parar al intestino para ser expulsada al exterior.

§ VIII. ¿Qué es la exalacion? — ¿Qué sustancias pierde el cuerpo con ella? — ¿Cuál es la estructura de la piel? — ¿Cómo se llama su cubierta exterior? — ¿Es la exalacion una funcion muy activa? — ¿Cuáles son las funciones de los aparatos segregadores? — ¿En qué paran los productos que sacan de la sangre? — ¿Cuáles son los principales organos segregadores? — ¿Qué funciones desempeñan los riñones? — ¿Y el hígado?

### IX. Razas humanas.

Las razas humanas diseminadas por la superficie del globo, si bien tienen la misma organizacion, presentan, sin embargo, en el color de la piel y en la conformacion del cráneo, diferencias importantes que han servido de base á una clasificacion adoptada por los naturalistas. Así pues, se distinguen la *raza blanca* que puebla la Europa, el norte de África, el suroeste de Asia y las regiones del Nuevo Mundo que han sido colonizadas por la poblacion europea: la *raza amarilla* que cubre todo el centro, el este y el suroeste del Asia y una parte de la Oceania; la *raza roja* que forma la poblacion indígena de América; en fin, la *raza negra* que ocupa casi toda África y la mayor parte de Oceania.

Estando confinada la raza negra á las regiones donde la temperatura es más elevada, y como por otra parte la accion del sol sobre la piel es comunmente la de ennegrecerla, varios autores y entre ellos el ilustre Buffon, han creído que la causa de la division de las razas, provenia unicamente del clima de las regiones donde estaban destinadas á habitar. Sin embargo, hay otros caracteres distintivos de las razas, tales como las formas de los pómulos, las quijadas más ó menos salientes y la oblicuidad de la faz, que no tienen nada que ver con la accion del sol. Además, los blancos que habitan las colonias desde el siglo xv, han conservado constantemente todos los caracteres de la raza blanca, cuando no se han enlazado con otras diferentes. El color que dá el sol á la piel, no reside en la misma capa que la materia colorante propia de los negros, de los Maleses y de los salvajes de América: ese color asolado

desaparece al cabo de algunas semanas de preservarse de los rayos del sol, mientras que las personas de las razas que no son blancas conservan siempre en las regiones templadas su color nativo.

En cuanto á las diferencias de estatura y fuerza que pueden presentarse entre los individuos de una misma raza, son sus causas muy numerosas; así el clima, la alimentación, la mayor ó menor actividad, el grado de pureza del aire, acaso la misma naturaleza del suelo, contribuyen más ó menos á producir estas diferencias.

En ciertas variedades degeneradas como los *cretinos* de los Pirineos y el Valais y alguno que otro país, es donde puede reconocerse la acción de estas causas locales, aunque no siempre sea cosa fácil el determinar la causa predominante.

Los *albinos* no forman una raza aparte, porque cada una de las cuatro razas humanas presentan tipos de este género. Llámense así á esas personas cuya piel está desprovista de toda coloración, que tienen los cabellos, cejas y vello enteramente blancos, el iris de los ojos rojo y el interior del órgano de la visión carece de materia colorante negra. Los albinos soportan con trabajo la luz, prefieren una media oscuridad á la claridad del día, son de una constitución débil, sin fuerza muscular y de inteligencia limitada, aunque sobre este último punto hay algunas excepciones, que pertenecen casi todas á la raza blanca.

En algunas especies animales se halla también albinos, tales como los conejos, y ratones, cuyo pelo es blanco y el ojo rojo.

§ IX. ¿ Cuántas razas humanas hay? — ¿ En qué se diferencian? — ¿ Cuáles son las regiones ocupadas por la raza blanca? — ¿ Y por las demás razas? — ¿ Puede explicarse únicamente la diferencia de razas por la influencia del clima? — ¿ Cuáles son las causas de las diferencias entre individuos de una misma raza? — ¿ Qué son los albinos? — ¿ Hay albinos entre los animales?

## NOCIONES

### SOBRE LAS PRINCIPALES ESPECIES ANIMALES

#### I. Clasificación y distribución geográfica de los animales.

Los animales son unos seres vivos y organizados, dotados de la facultad de sentir y de moverse voluntariamente. La ciencia que tiene su estudio por objeto, se llama Zoología.

Los animales se dividen en *vertebrados* é *invertebrados*, según que su sistema nervioso está ó no protegido por una envoltura huesosa, compuesta de un cráneo que contiene el cerebro y una columna de vértebras que forman lo que se llama el espinazo y aloja la médula espinal. Los invertebrados se dividen en *moluscos* (ostras, caracoles, etc.), *anillados* (insectos, arañas, gusanos), y *radiados* ó *zoófitos* (esponjas, estrellas y erizos de mar).

En estas tres últimas ramificaciones del reino animal, solo estudiaremos la clase de los insectos que nos ofrece algunas especies interesantes, tales como el gusano de seda, la abeja, las hormigas. Los vertebrados, al contrario, nos presentan gran número de animales que llaman nuestra atención por su conformación, costumbres y los usos que de ellos puede hacerse, cuando se les domestica.

Esta gran división del reino animal comprende una multitud de seres que se distinguen por profundas diferencias y que se han repartido en cinco grandes clases: los *mamíferos*, las *aves*, los *reptiles*, los *batráceos*, y los *peces*; cada una de estas clases se subdivide luego, en órdenes, como se ha visto ya en los vegetales, las órdenes en familias, las familias en géneros, y los géneros en especies.

La clase de los mamíferos se compone de animales cuyos hijos nacen vivos y les alimentan con su leche durante su