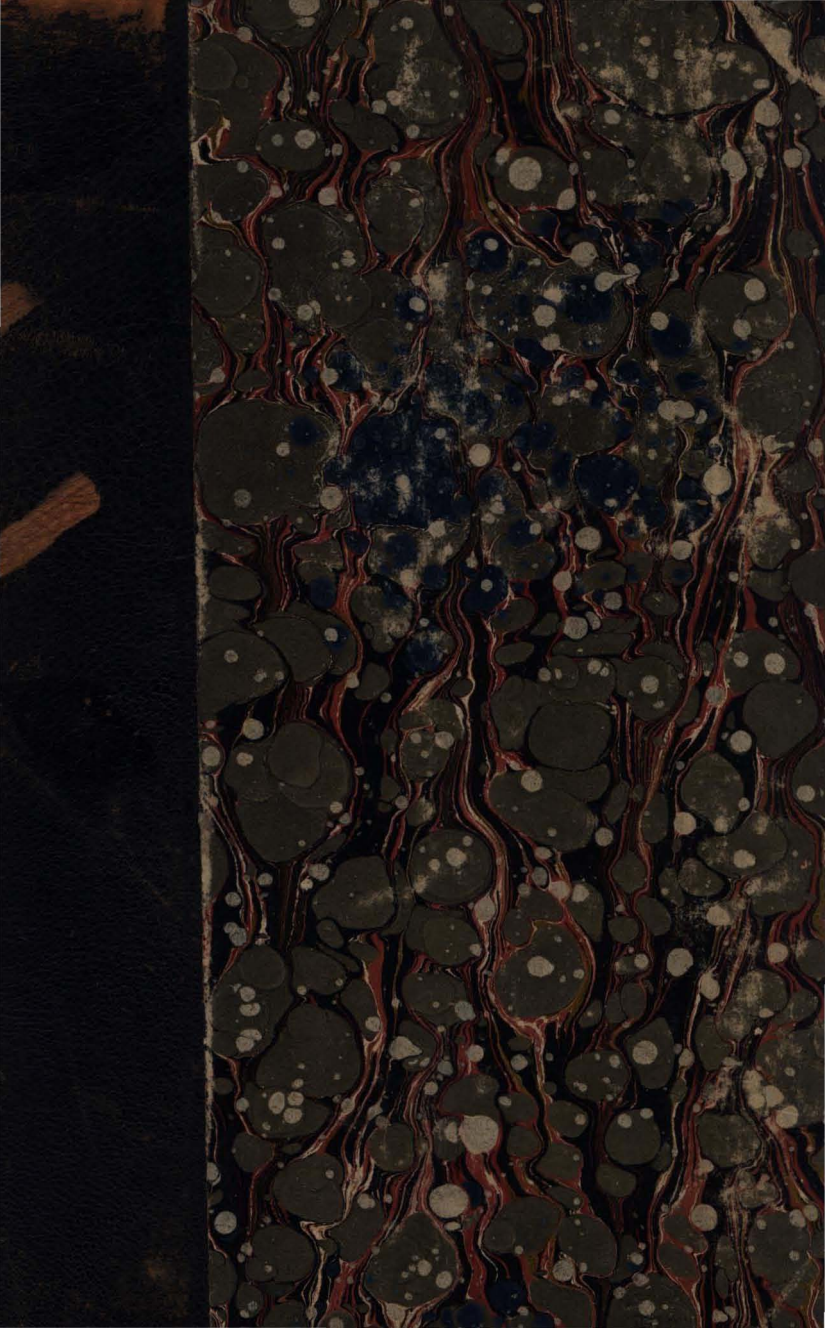




BIBLIOTECA
DEL SR.
J. M. DE VEDIA

~~SSS~~
LECCIONES
~~SSS~~
SOBRE
EL UNIVERSO

19160

LOS REINOS ANIMAL, VEJETAL I MINERAL
I EL HOMBRE.

OBRA ESCRITA EN INGLES BAJO LA DIRECCION
DE UNA DE LAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE INGLATERRA.

APROBADA I RECOMENDADA ESPECIALMENTE
POR LA UNIVERSIDAD DE CHILE
I MANDADA ADOPTAR PARA LA ENSEÑANZA
POR EL SUPREMO GOBIERNO.

Traducida al español
POR JUVENAL CORDOVEZ.

BIBLIOTECA NACIONAL
DE MESTROS

cb

130 X 195

SANTIAGO.
IMPRENTA DE "LA REPUBLICA"
De Jacinto Nuñez.

1873.

Este TESTO DE ENSEÑANZA es propiedad de su editor Jacinto Nuñez.
Habiéndose depositado en la BIBLIOTECA NACIONAL el número de
ejemplares que designa la lei, se proseguirá conforme a ella al que sin
permiso reimprimiera este libro.

Santiago, agosto de 1868.

AL SR. D. MIGUEL E. AMUNÁTEGUI.

Celoso propagador de la instruccion pública en Chile, tiene el honor de dedicar este pequeño trabajo su antiguo discípulo

Juvenal Cordovez.

INFORME.

Al señor Decano de la facultad de matemáticas.

Santiago, marzo 28 de 1868.

Señor Decano:

Disminuidos en algun tanto los inconvenientes que varias causas me han ocasionado, me apresuro a ejecutar lo que se me ha demandado en el oficio que se me remitió en noviembre último. A este respecto, como su contenido ha sido el comunicarme que ha tenido a bien encomendarme informar a la Facultad sobre el mérito de una obrita en ingles traducida por don Juvenal Cordovez, presentada por él pidiendo la aprobacion i adopcion de ella en las escuelas primarias, digo que, al verificarlo, debo advertir a la Facultad que he procedido en ello con conocimiento de causa, que aun la he examinado despues que me ha sido remitida i que por consiguiente, no me ha sido dificultoso el formar el juicio exacto que creo formará todo el que la lea, de considerarla útil i recomendable para el objeto que indica su traductor.

Para probar este aserto i esponerlo de un modo correspondiente al valor que en mi concepto tiene la obrita en cuestion, seria señor Decano, necesario de un largo escrito i que el tiempo no me lo permite; no obstante, diré, para dar una lijera idea de su mérito, que ya se la considere en detalle o en conjunto, no se podrá admirar lo bastante, la sagacidad i talento de su autor; como al compilar materiales tan diversos i reuniéndolos en un corto volumen, ha podido formar con ellos un mosaico en miniatura i logrado proporcionar con él a la jeneralidad el conjunto de todos los conocimientos mas jenerales de las ciencias naturales i poner al niño o lector en posecion de poderse dar cuenta de los fenómenos mas sensibles de la naturaleza, en cuyo océano se ve sumerjido: para que con aplaudolos i usando de su razon, eleve su corazon i su

alma hácia el Infinito i le tribute homenaje de alabanzas, de amor i de gracias al verse colmado de tan innumerables beneficios i prerogativas i constituido en rei de la creacion.

Esta idea, que tanto le inculca el autor repetidas veces, i que aun concluye con una sentida oracion hácia el Todo Poderoso, por cierto que constituye un motivo que, perfeccionando mas la obra, la hace mas superior a varias obras calificadas de científicas i en que sus autores, tenidos por sábios, consignan las aberraciones mas estravagantes, hasta querer probar, *que el mundo es eterno, que el hombre tiene por origen el mono* i otros dislates por el estilo.

Respecto al plan de la obra, es mui sencillo, i está dividido en lecciones; en las que primero se da la explicacion de lo que indica su título i se concluye con preguntas, a fin de obligar al niño o lector a fijar la atencion, procurando entender bien lo explicado, para poder despues responder a todas aquéllas.

De este modo, la primera leccion es consagrada a explicar qué es el Universo. En la segunda se habla del sol, de la luna i del sistema solar, i en ella se enseña la constitucion de los luminares, se hace ver los beneficios que ellos nos reportan, etc., i así en seguida. Como respecto a las demas seria largo el seguir especificando el contenido de cada una de ellas, solo diré: que despues de tratarse en todas de un modo jeneral los objetos i fenómenos, cuyo conocimiento constituye el estudio de las ciencias naturales, se acaba en la última con hablar del jenio i de las pasiones. Pero para mas ilustrar, señor Decano, a la Facultad i ponerla en mejor disposicion de formar su juicio, creo mui a propósito demostrarle el modo admirablemente didáctico con que se tratan las materias en todas las lecciones, i para ello pondré una por ejemplo i la elejiré en el jénero de aquellas en que se podría creer ménos posibilidad para desempeñar con claridad i presicion lo que se ofrece enseñar en su título. Esta la tomaremos en la parte destinada a dar a conocer la estructura del hombre i de ella será la leccion XIII, cuyo título es: *cerebro, médula-espinal, origen de los nervios, superioridad del hombre*, i dice así: (Véase esta leccion).

Con esta misma claridad i sencillez de método se habla de los demas órganos i del mismo modo en las otras partes dedicadas a la Zoología, Botánica, Mineralojía, etc., etc.

Por este medio, sin duda alguna, quedando iniciado el niño desde los primeros rudimientos de su educacion en el amor que inspira a las cien-

ciencias naturales, debe esperarse se dedique despues a hacer de ellas un estudio sério.

Al hacer, señor Decano, esta lijera esposicion con el fin de cumplir con lo que se me ha demandado, deseo que sea tal cual la Facultad ha querido que ella sea, i por final concluiré con espresarle mi opinion al objeto, i esta es: que debe accederse en todo a la solicitud del traductor; con tanto mas motivo, cuanto que con su trabajo, satisface el deseo actual de jeneralizar en la Instruccion Primaria los conocimientos en las ciencias naturales.

Respecto al lenguaje, lo creo bastante correcto, i solo debe obligarse a que, al imprimir dicha obrita, se acompañen las láminas del orijinal para mayor intelijencia.

Dios guarde, etc.

J. Vicente Bustillos.

Santiago, mayo 11 de 1868.

Conforme a lo acordado por el Consejo en la sesion del 9 del actual, se aprueba como texto de enseñanza i libro de lectura en las Escuelas Primarias i Bibliotecas populares la obra que con el título de *Lecciones sobre el Universo* ha traducido del ingles don Juvenal Cordovez.

Anótese.

DOMÉYKO.

Miguel Luis Amundegui,
Secretario jeneral.

Santiagó, agosto 14 de 1868.

Señor Ministro:

El Consejo Universitario, en sesion de 9 del actual, ha acordado, po indicacion de la Facultad de Matemáticas, manifestar a US. la conveniencia de incluir en el plan de estudios de la Escuela Normal de

Preceptores la enseñanza de los elementos de la Historia natural por el texto que ha traducido del ingles don Juvenal Cordovez con el título de *Lecciones sobre el Universo* que acaba de aprobar la Universidad.

El Consejo desearia que se estableciese la enseñanza mencionada en la Escuela Normal de Preceptores no solo para que sus alumnos puedan mas tarde difundir en el país las nociones de una ciencia tan interesante, sino tambien para que aprendan a ejercitar el método de observacion i racionio que se halla perfectamente desarrollado en el texto referido i que puede aplicarse a todos los demas ramos.

Así, lo que el Consejo se toma la libertad de proponer a US. es tanto la introduccion de una nueva enseñanza que quizás podia ser dada por alguno de los profesores de Ciencias Físicas del establecimiento, como la *adopcion* de una obra en que puede aprenderse la práctica de un *método práctico para todas las clases*.

Dios guarde a US.

DOMEYKO.

Miguel Luis Amunátegui,
Secretario jeneral.

APROBACION.

Santiago, mayo 25 de 1868.

Antes de recibir la nota de Ud. núm. 143 de 14 del actual, este Ministerio habia acordado introducir en el plan de estudios de la escuela Normal de Preceptores la enseñanza de la historia natural; i en vista de la recomendacion del Consejo Universitario, se adoptará el testo titulado *Lecciones sobre el Universo* que ha traducido don Juvenal Cordovez i que acaba de aprobar la Universidad.

Lo digo a Ud. en contestacion a su citada nota.

Dios guarde a Ud.

Al Rector de la Universidad.

EL UNIVERSO.



LECCION I.

Se da el nombre de Universo al conjunto de todas las cosas creadas por Dios. El globo en que habitamos no forma sino una parte mui pequeña del Universo. Hai un sinnúmero de globos inmensamente mayores que el nuestro. Muchos de estos globos o astros, que no se ven de dia, pueden verse a la simple vista en una noche despejada. Se nos presentan bajo la forma de pequeños puntos luminosos, i si no fuesen tan grandes, no los podríamos distinguir. Se mueven continuamente en esa vasta bóveda azul que se llama *los cielos* o *el firmamento*, el cual es un espacio sin límites.

El globo en que vivimos se llama la Tierra. El Sol, la Luna i las Estrellas son cuerpos que dan o reflejan la luz. Estos cuerpos tienen la forma de bolas, i por esto es que

se les da el nombre de *orbes* o *globos*. Se supone que muchos de los cuerpos celestes están habitados; pero en ellos no puede vivir el hombre que habita la Tierra. Sus habitantes deben ser, pues, de una constitucion diferente a la nuestra. Debemos estar seguros de que el Todo-Poderoso ha formado estos mundos adaptándolos a las necesidades de los seres que en ellos ha colocado.

Los hombres que observan las estrellas i los demas cuerpos celestes se llaman *astrónomos*. La ciencia que ellos cultivan se llama *Astronomía*. Los astrónomos llaman *órbita* la línea que un globo describe en su movimiento al rededor del sol o de otro globo; *diámetro* una línea recta que pasa por el centro de un globo i termina en la circunferencia por ambas estremidades, i *eje* el diámetro al rededor del cual se supone que un globo se mueve.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué se entiende por Universo? | ¿Cuáles son los cuerpos que dan o reflejan la luz? |
| ¿El globo que habitamos pertenece al universo? | ¿Qué forma tienen? |
| ¿Hai otros globos ademas del nuestro? | ¿Qué nombre se les da por tener esta forma? |
| ¿Dónde se ven? | ¿Se suponen habitados algunos cuerpos celestes? |
| ¿Bajo qué aspecto se nos presentan? | ¿Cómo se llama la línea que un astro describe al rededor del sol? |
| ¿Los cuerpos celestes están fijos o se mueven? | ¿Qué es diámetro de un orbe? |
| ¿Cómo se llama el globo en que vivimos? | ¿Qué es eje de un orbe? |

LECCION II.

El Sol.—La Luna.—El Sistema Solar.

De todos los astros que vemos en el cielo, el Sol nos parece ser el mas grande. Se supone que está rodeado por una atmósfera luminosa, de la cual la Luz i el calor

se trasmite al globo que habitamos, como tambien a los demas que dan vuelta al rededor del sol, siendo éste el centro comun. El diámetro del Sol tiene poco mas de 1.400,000 kilómetros, magnitud tan grande que no podemos concebir. (1)

Las utilidades que nos produce el Sol son infinitas; ademas de dar luz i calor, vivifica todos los seres del universo, contribuye a su multiplicacion i crecimiento, hace madurar los frutos, etc.

Despues del Sol, la Luna es para nosotros el astro mas interesante de los cuerpos celestes. El deslumbrante resplandor del Sol nos incomoda; por el contrario, la brillantez de la Luna, (2) que proviene de la luz reflejada del Sol, es grata i agradable a la vista, i sus rayos plateados alegran la pesadez de nuestras largas noches de invierno. La Luna cambia desde la delgada creciente hasta la luna llena, i disminuye desde la luna llena hasta la creciente otra vez; estas apariencias o iluminaciones son las que se llaman *faces* de la Luna. ¡Admiremos la sabiduría i poder de Dios, autor de todas estas cosas i regulador de todos sus movimientos!

La tierra i los otros globos que se mueven al rededor del Sol forman lo que se llama *Sistema solar*. Se da a estos globos el nombre de *planetas* (de una palabra griega que significa errante, en alusion a su incesante movimiento), i se dividen en *primarios* i *secundarios*. Los planetas primarios se mueven al rededor del Sol describiendo círculos de muchos millones de kilómetros de diámetro; los planetas secundarios se mueven al rededor de un planeta primario, i se llaman *lunas* o *satélites*. Todos los planetas jiran tambien al rededor de sus ejes, unos en mas i otros en ménos tiempo, variando en ellos la dura-

(1) Los diámetros de los cuerpos celestes, como tambien sus distancias al Sol, los damos en kilómetros, tomando por exceso o por defecto la cantidad redonda que mas se aproxima, con el objeto de que se pueda retener con mas facilidad en la memoria. (Nota del traductor.)

(2) La luz de la luna es 65.000,000 de veces mas débil que la del Sol.—(Nota del T.)

cion del dia, pues en unos no alcanza a diez horas i en otros es cerca de treinta dias de los nuestros.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Qué es el Sol? | ¿Qué se entiende por sistema solar? |
| ¿Cuál es la longitud de su diámetro? | ¿Cómo se llaman los cuerpos celestes que se mueven al rededor del Sol? |
| ¿Qué trasmite a la tierra? | ¿Qué significa planeta? |
| ¿En qué se diferencia la luz de la Luna de la luz del Sol? | ¿Qué son planetas primarios? |
| ¿En qué estacion es mas grata la luz de la Luna? | ¿Qué son planetas secundarios? |
| ¿Por qué cambios de aspecto pasa la Luna? | ¿Qué otros nombres se les dá? |
| ¿Qué nos hace admirar esto? | ¿A qué se debe la duracion del dia en los planetas? |

LECCION III.

Planetas.—Cometas.—Estrellas fijas.—Sistema solar.

Los principales planetas primarios son: Mercurio, Vénus, la Tierra, Marte, Vesta, Astrea, Juno, Céres, Pálas, Hebe, Iris, Flora, Júpiter, Saturno, Herschel o Urano i Leverrier o Neptuno.

La Tierra tiene un satélite, Júpiter cuatro. Saturno siete, Urano seis i Neptuno uno.

Mercurio es el planeta que está mas cerca del Sol, (1) i sinembargo su distancia es de cincuenta i siete millones de kilómetros, tiene cinco mil doscientos kilómetros de diámetro, i jira al rededor del Sol en casi ochenta i ocho dias.

Vénus tiene doce mil trescientos kilómetros de diámetro, i jira al rededor del Sol en casi doscientos veinte i

(1) Ultimamente se cree que han observado un planeta entre Mercurio i el Sol (N. del T.)

nueve dias, a una distancia de ciento ocho millones de kilómetros. Este es el mas brillante de todos los planetas; puede distinguirse durante el dia a la simple vista. Cuando está al oeste del Sol, se llama *estrella de la mañana* o *matutina*, i sale por consiguiente ántes que él; i se llama *estrella de la tarde* o *vespertina*, cuando está al este del sol, i se pone despues que él.

La Tierra en que vivimos está a ciento cincuenta i dos millones de kilómetros distante del Sol; tiene cerca de doce mil ochocientos kilómetros de diámetro; jira sobre su eje en veinte i cuatro horas, que es nuestro dia; completa una vuelta al rededor del Sol en trescientos sesenta i cinco dias seis horas, que es lo que forma nuestro año, i recorre en este tiempo ochocientos ochenta millones de kilómetros. La Luna es la fiel compañera de la Tierra, al rededor de la cual jira en veinte i siete dias ocho horas, a la distancia de trescientos ochenta i cuatro mil kilómetros; su diámetro es de tres mil doscientos kilómetros. La Tierra es cincuenta veces mayor que la Luna. De todos los cuerpo celestes, la Luna es el que está mas próximo a nosotros.

Marte tiene seis mil setecientos kilómetros de diámetro, su volúmen es poco mas de un séptimo del de la Tierra. Está doscientos treinta i dos millones de kilómetros distante del Sol, i jira al rededor de él en seiscientos ochenta i siete dias.

Vesta, Astrea, Juno, Céres, Pálas, Hebe, Iris i Flora, son pequeños planetas descubiertos en el siglo presente, que jiran entre Marte i Júpiter. Juno, que es el mayor, tiene dos mil doscientos kilómetros de diámetro, mientras que el de Pálas no pasa de ciento veintiocho. Sus distancias al Sol varían entre trescientos sesenta i cuatrocientos cuarenta millones de kilómetros.

Júpiter está ochocientos millones de kilómetros distante del Sol, al rededor del cual jira en doce años; tiene un diámetro de ciento cuarenta i cuatro mil kilómetros i es mil cuatrocientos setenta veces mayor que la Tierra. Este planeta es el mayor del Sistema solar; es notable por tener cuatro lunas que jiran a su rededor como nues-

tra Luna jira al rededor de la Tierra, i durante la noche reflejan sobre él la luz que reciben del Sol.

Saturno está mil cuatrocientos cuarenta millones de kilómetros distante del Sol; tiene cerca de ciento veintiocho mil kilómetros de diámetro; tarda veinte i nueve años i medio para dar una vuelta. Saturno tiene siete lunas, que jiran a su rededor, i reflejan sobre él la luz del Sol. Está rodeado tambien de un ancho anillo, que siempre permanece brillante, i que se compone de dos partes distintas, separadas por un espacio de cerca de cuatro mil ochocientos kilómetros; este anillo tiene de diámetro la tercera parte del diámetro de Saturno i está a esta misma distancia del planeta.

Urano tarda ochenta i tres años para completar su revolucion al rededor del Sol, su distancia a esta antorcha es mas de dos mil novecientos millones de kilómetros; tiene cincuenta i seis mil kilómetros de diámetro, i es setenta i ocho veces mayor que la Tierra.

Neptuno está cerca de cuatro mil quinientos millones de kilómetros distante del Sol, i tarda ciento sesenta i siete años para ejecutar una revolucion al rededor de él.

COMETAS.

Hai una clase de cuerpos móviles que a veces vemos en el cielo con una cola o cauda luminosa, que se asemeja a una cabellera flotante; estos se llaman *Cometas* de la palabra latina *coma*, que significa pelo. Los Cometas, cuando recién aparecen, casi no son perceptibles; pero a medida que se aproximan al Sol, su velocidad i brillo aumentan i disminuyen despues por grados, hasta que al fin desaparecen. Se supone que hai por lo menos mil cometas en nuestro Sistema solar.

ESTRELLAS FIJAS.

Los demas cuerpos celestes que vemos en el cielo se llaman *Estrellas fijas*; se conocen por su cenilleo, que es lo que las distingue de los planetas. El número de

estrellas que a la simple vista puede verse en el cielo nunca pasa de tres mil; pero ciento cuarenta mil han sido descubiertas con el auxilio del telescopio; a medida que los instrumentos se van perfeccionando se van descubriendo tambien mas estrellas; su número se calcula en muchísimos millones. Muchas de estas estrellas se van ordenando en grupos, que se llaman *Constelaciones*; doce de éstas están en la línea que parece describir el Sol al rededor de la Tierra, i se llaman *Signos del zodiaco*.

PREGUNTAS.

- | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--|--|--|--|
| ¿Cuáles son los principales planetas primarios? | ¿Cuál es la magnitud de la Luna? | ¿Cuál es la magnitud de Marte? | ¿Cuál es el diámetro de Juno? | ¿Cuál es el mayor de los planetas? | ¿A qué distancia está Saturno del Sol? | ¿Cuánto tarda en ejecutar su revolución al rededor de esta antorcha? |
| ¿Cuál está mas cerca del Sol? | ¿Cuál sigue despues? | ¿Por qué es notable Venus? | ¿Cuál es el diámetro de la Tierra? | ¿En qué tiempo jira al rededor del Sol? | ¿Cómo se llama ese período? | ¿A qué distancia está Herschel del Sol? |
| ¿Qué son Cometas? | ¿Son regulares los movimientos de los Cometas? | ¿Que son Estrellas fijas? | ¿Cómo se distinguen los planetas de las Estrellas fijas? | ¿Cuántas Estrellas pueden verse a la simple vista? | ¿Cuántas se han descubierto con el ausilio del telescopio? | ¿Qué son signos del zodiaco? |

IDEA JENERAL DEL SISTEMA SOLAR.

Con el objeto de dar una idea jeneral de las distancias i tamaños proporcionales de los varios cuerpos celestes de que se compone el Sistema solar, se ha encontrado que si representamos al Sol por un globo de treinta metros de diámetro, Mercurio estará representado por un globo de setenta i siete milímetros i colocado a dos mil metros de distancia; Venus casi de treinta centímetros, a dos mil cuatrocientos metros; la Tierra de treinta centímetros, a tres mil doscientos metros; Marte de diez i

ocho centímetros, a cuatro mil ochocientos metros; Júpiter de poco mas de tres metros i un tercio, a diez i seis kilómetros; Saturno de tres metros a veinte kilómetros; i Urano de casi un metro de diámetro, a sesenta i cuatro kilómetros del Sol. Los planetas pequeños quedarían colocados entre ocho i once kilómetros i la magnitud del mayor no pasaria de la de un grano de arena.

PREGUNTAS.

Si representamos al Sol por un globo de treinta metros de diámetro

- | | |
|--|---|
| ¿Cuál seria en proporcion la magnitud de Mercurio? | ¿Cuál la de Urano? |
| ¿Cuál la de Venus? | ¿Cuáles serían entónces los tamaños de los planetas pequeños? |
| ¿Cuál la de la Tierra? | ¿A qué distancias estarían colocados estos últimos? |
| ¿Cuál la de Marte? | |
| ¿Cuál la de Júpiter? | |
| ¿Cuál seria en proporcion la de Saturno? | |



LECCION IV.

Forma i magnitud de la Tierra.

No se puede conocer la forma de la Tierra con solo mirar su superficie, porque a la distancia a que estamos colocados, solo vemos una parte mui pequeña. Podemos, sin embargo, descubrir la forma de un objeto por la figura de la sombra que arroja, i como la Tierra, al jirar al rededor del Sol, suele encontrarse en línea recta entre este último i la Luna, proyecta en la faz de ésta una sombra circular, que nos demuestra que la Tierra tiene la forma de un globo.

La longitud de una línea que rodease el globo seria la longitud de su circunferencia.

La circunferencia de la Tierra tiene cuarenta mil kilómetros. Es fácil viajar al rededor de la Tierra, pues el que camina dirijiéndose al oeste o el lugar por donde el Sol se pone, i continúa caminando en esta misma direccion, llegará al punto de partida por el este o el lugar por donde el Sol sale. Se puede hacer un viaje al rededor del mundo en un año, si el buque no se demora mucho en los lugares a donde llega i siéndole favorable el viento i el tiempo. Un buque de vapor podria hacer fácilmente al rededor del globo este mismo viaje en cuatro meses.

TIERRA I AGUA.

Nuestro globo se compone de dos partes, Tierra i Agua. La superficie de la Tierra es desigual a consecuencia de las montañas que contiene; sin embargo, cuando comparamos las montañas mas altas con la magnitud del globo, no son sino como las desigualdades que tiene la corteza de una naranja.

La Tierra solo ocupa la tercera parte de la superficie del globo; ocupando el Agua las otras dos terceras partes.

Al papel o lienzo donde se representa la superficie del globo o una porcion de él, se le da el nombre de *Mapa*. En los mapas que representan todo el globo solo vemos dos grandes círculos; pero de esto no se sigue que el globo conste de tales círculos. La superficie total de un globo no puede representarse sobre el papel de otra manera: supongamos que se quiera figurar sobre el lienzo toda la superficie de una naranja, habria necesidad en este caso de dibujar dos círculos; cada uno de los círculos que representan el globo, se llama *Hemisferio*, la palabra hemisferio quiere decir medio globo.

La Tierra que se encuentra en nuestro globo se divide en cinco grandes partes, cada una de las cuales tiene un nombre distinto. La mas pequeña, que está situada en la parte superior del hemisferio oriental, se llama *EUROPA*; en el mismo hemisferio están situadas otras dos partes, *ASIA* i *AFRICA*, i ademas cierta porcion de la *OCEANÍA*. En el hemisferio occidental se encuentran la parte restante de la *Oceanía* i la *AMÉRICA*, que es donde nosotros habitamos, i esta es la razon porque nos llamamos *americanos*.

En un mapa se encuentran los límites de los países, sus nombres i los de sus principales ciudades. Los nombres de los países están marcados con grandes letras mayúsculas. Los ríos se representan por líneas sinuosas, i los grandes lagos por manchas oscuras en el interior de los países. Una porcion de tierra rodeada de agua por todas partes, se llama *Isla*; la porcion de tierra que casi está rodeada de agua por todas partes, se llama *Península*, i una porcion angosta de tierra que une dos países, se llama *Istmo*.

CERROS.—MONTAÑAS.—MINAS.—CAVERNAS.

En muchas partes del globo hai cerros i montañas. Algunos de éstos solo se componen de piedra, que el hombre emplea para varias cosas.

La montaña mas alta del globo es el Monte-Blanco,

en Asia. En América es el Aconcagua que está en Chile i en la provincia de su mismo nombre.

En varios lugares la Tierra i las montañas encierran en su interior cobre, hierro, plata i otras sustancias valiosas, mezcladas con sustancias terrosas. En otros puntos se encuentran en las entrañas de la Tierra, carbon de piedra, sal i otros productos de importancia.

Las escavaciones hechas por el hombre con el objeto de estraer estas sustancias, se llaman *Minas*. Los hombres que se emplean en hacer estas escavaciones se llaman *Mineros*.

Se da especialmente el nombre de *minerales* a las sustancias que se estraen de las minas, i que se componen de metales i otros cuerpos, mezclados con materias terrosas i pedregosas.

A los montes que arrojan llamas i humo se les da el nombre de *volcanes*. Algunas veces éstos arrojan torrentes de materia fundida, que se llama *Lava*. Esta, forma verdaderos rios de fuego, que esparcen por todas partes el terror, la destruccion i la muerte. Los principales volcanes de Europa son el Vesuvio cerca de Nápoles i el Etna en Sicilia. El principal volcan en América es el Cotopaxi en el Ecuador, i en Chile el Antuco i el Chilian.

El Fuego i el Agua han formado en la Tierra profundas cavernas, que penetran por debajo del suelo algunos kilómetros, terminando a veces en horribosos precipicios. El agua que se filtra de los techos de algunas cavernas forma al evaporarse, lo que se llama *Estaldecitas*, que penden del techo formando figuras mui curiosas.

En algunas partes del globo torrentes poderosos han disuelto i dividido grandes montañas, cuyos costados forman ahora anchos boquetes, tal es el orijen de los *Estrechos* que separan algunos paises, i por donde los mares se han unido. El estrecho de Jibraltar nos presenta un magnífico ejemplo; en este lugar es donde la Europa i el Africa se acercan mas i donde el Atlántico i el Mediterráneo se unen.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| <p>¿Cómo puede descubrirse la forma de un cuerpo?</p> <p>¿Cómo se demuestra que la Tierra es redonda?</p> <p>¿Qué es circunferencia de un globo?</p> <p>¿Qué longitud tiene la circunferencia de la Tierra?</p> <p>¿Qué sucedería, si saliendo de un punto fijo, caminásemos siempre en una misma direccion?</p> <p>¿En qué tiempo se haria en un buque de vela, un viaje al rededor del globo?</p> <p>¿En qué tiempo se haria un viaje en un buque de vapor?</p> <p>¿De qué se compone nuestro globo?</p> <p>¿En qué proporcion se encuentran la Tierra i el Agua?</p> <p>¿La superficie del globo es igual o desigual?</p> <p>¿Qué es lo que causa esta desigualdad?</p> <p>¿Cómo se representa el globo en un mapa?</p> <p>¿Qué nombre se da a cada uno de los círculos?</p> <p>¿Qué quiere decir hemisferio?</p> | <p>¿En cuántas partes principales se divide el mundo?</p> <p>¿Cómo se llaman?</p> <p>¿Cuál es la mas pequeña?</p> <p>¿En qué hemisferio está la América?</p> <p>¿Qué parte del mundo está en el mismo hemisferio?</p> <p>¿Cuáles están en el otro?</p> <p>¿Cómo se representan los rios i los lagos en los mapas?</p> <p>¿Qué es isla, península, istmo?</p> <p>¿De qué se componen algunos cerros?</p> <p>¿Cuál es el monte mas alto del globo?</p> <p>¿Cuáles es el mas alto de América?</p> <p>¿Dónde se encuentran los metales i minerales?</p> <p>¿Qué es mina?</p> <p>¿Qué son volcanes?</p> <p>¿Dónde están los principales volcanes de la Europa?</p> <p>¿Dónde está i cuál es el principal volcan de América?</p> <p>¿Cuál es el principal volcan de Chile?</p> <p>¿Cómo se han formado las cavernas?</p> |
|--|--|

LECCION V.

Mares.—Rios, etc.

El agua que rodea la Tierra forma los mares; éstos purifican la atmósfera absorbiendo en su seno los vapores nocivos. El mar, en su mayor parte, tiene una gran profundidad, que es mui desigual, pues en el fondo del mar, lo mismo que en la superficie de la tierra, hai montes i llanuras. Del fondo del mar se elevan a veces ma-

sas asombrosas de rocas, que se llaman *arrecifes de coral*, en los cuales tienen sus habitaciones unos animalitos.

Así como la inmensa estension del océano i sus majestuosos movimientos nos admiran i asombran, así tambien nos deleita i encanta su brillante i magnífica apariencia. A veces toda la porcion del océano que alcanzamos a distinguir nos presenta el aspecto de un mar de fuego. Este espectáculo sorprendente es producido por unos animalitos mui pequeños, pues no son mayores que la cabeza de un alfiler; sus cuerpos son delgados, transparentes i jelatinosos. Estos están mezclados con otros animalitos que se llaman *Medusas*, que emiten luz de sus antenas o cuernecitos miéntras que sus cuerpos permanecen oscuros.

La sal que contiene el agua del mar hace que se hiele con mas dificultad que el agua dulce. El agua que está cerca de los polos (estremidades septentrional i austral del globo), forma islas i montes de hielo, que se llaman *Lurtes* o bancos de hielo, que nunca se derriten, ni aun en toda la fuerza del verano.

Todos los paises del globo están provistos de agua dulce por corrientes que los atraviesan. Las grandes corrientes se llaman *Rios* i desembocan en el mar; las pequeñas se llaman *Arroyos* o *Riachuelos*. El rio mas caudaloso del mundo es el Amazonas, que se encuentra en la América del Sur. El rio mas caudaloso de Chile es el Bio-Bio. Cuando un rio es de tanta profundidad que por él pueden navegar grandes embarcaciones, se dice que es navegable. El lecho por el cual corre el agua de un rio se llama *Cauce*, i los bordes *Orillas*. En muchos rios hai lugares donde el agua cae de una gran altura. Se llama *Cascada*, si forma pequeños saltos de agua i *Cataratas*, cuando la altura de donde se precipita el agua es mui grande. La catarata mas grande del mundo es la del Niágara en los Estados-Unidos del Norte.

Una porcion de agua rodeada de tierra por todas partes se llama *Lago*. Hai lagos que tienen mas de quinientos kilómetros de largo i trescientos de ancho. El lago

mas grande del mundo es el Caspio en Asia, i lo es tanto que se le da el nombre de mar Caspio. En Chile es el Llanquihue.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué forma tiene el fondo del mar? | ¿Cómo se llaman las corrientes de agua dulce? |
| ¿Qué hermoso espectáculo suele presentar de noche el océano? | ¿Cuándo se dice que un río es navegable? |
| ¿Cuál es la causa de esto? | ¿Qué son cascadas i cataratas? |
| ¿Por qué se hiela con mas dificultad el agua salada que el agua dulce? | ¿Qué cosa es lago? |
| ¿En qué estado se encuentra el agua en los polos de la tierra? | ¿Cuál es el lago mas grande del mundo? |
| ¿Qué cosa es un lurte? | ¿Cuál es la catarata mas grande? |
| ¿Por qué medios están provistos de agua dulce los países del globo? | ¿Cuál es el lago mas grande de Chile? |



LECCION VI.

Atmósfera.—Viento.—Rocio.—Nieblas.—Nubes.

El globo está rodeado de aire por todas partes; el aire con todos los vapores que contiene se llama *Atmósfera*. Mientras mas ascendemos en la atmósfera, por ejemplo, cuando subimos a una montaña, el aire va siendo mas i mas delgado i comprime ménos nuestro cuerpo. La presión atmosférica que soporta nuestro cuerpo es de un ki-

lógamo por cada centímetro cuadrado, i como el cuerpo de un hombre de regular tamaño tiene quince mil centímetros cuadrados de superficie, debía sostener sin cesar una presión de quince mil kilogramos. Esta enorme presión nos destrozaría en un instante si cada parte de nuestro cuerpo no estuviere llena ya con aire, ya con algun fluido elástico, cuya repulsion es suficiente para contrarrestar la presión atmosférica. Sobre las cumbres de las montañas elevadas, la presión de la atmósfera es menor que en las llanuras, i las personas que suben a ella sufren mucho, no solo a causa del frio intenso que hace en esas alturas, sino tambien por la dificultad que se experimenta al respirar.

La atmósfera se estiende hasta la altura de cuarenta i ocho kilómetros; a esta altura no existen nubes ni vientos, i la rareza del aire es tal que ahí no puede existir ninguna creatura de constitucion igual a los habitantes de la Tierra.

Los vapores de agua que continuamente se elevan de la Tierra i de todo lo que en ella se encuentra ascienden en la atmósfera, i condensándose en ella, dan orijen a la formacion de las neblinas, de las nubes, de la lluvia, la nieve i demas fenómenos acuosos.

VIENTOS.

Los vientos, que sin cesar soplan sobre la superficie de la Tierra, no son otra cosa sino aire puesto en movimiento principiamente por medio del calor. Cuando una porcion de aire se calienta con los rayos del sol o por cualquiera otra causa, este aire se dilata i se hace mas liviano; la dilacion del aire deja una especie de vacío parcial, en el cual se precipita el aire que está al rededor para llenarlo i restablecer el equilibrio; porque el aire, como el agua o cualquier otro fluido no permanece en reposo hasta que no recobra su nivel. Esta causa tan sencilla, cuyos efectos son muy estensos, produce esos movimientos de aire, que se llaman *Viento*.

Quando el viento es fuerte, se llama *Tormenta* o *Tem-*

pestad; cuando es mui fuerte, se llama *Huracan*. Las tempestades i los huracanes a veces tronchan i desarraigan grandes árboles, derriban casas i siembran la devastacion en los paises. Estos efectos terribles raras veces se ven en nuestro afortunado país. Los vientos fuertes que todavía no son huracanes recorren de cincuenta a sesenta kilómetros por hora; pero en los huracanes la velocidad del viento suele llegar a ciento sesenta kilómetros por hora, velocidad que es mayor que la de una bala de cañon.

ROCÍO.

El Rocío proviene de los vapores acuosos que se elevan durante el dia i que se condensan i caen a causa del frio de la noche; por esto es que en las noches que hace mucho calor cae mui poco o nada de rocío. Cuando la temperatura es mui baja, el rocío se hiela i forma la helada; i entónces los árboles, los techados de las casas i el pasto, aparecen blanqueando, como si estuviesen espolvoreados. La razon de esto es que cuando los árboles i demas cuerpos están sumamente frios, los vapores de agua que caen sobre ellos se trasforman al instante en partículas de hielo. Cuando hace un frio mui intenso, aun el vapor que sale de nuestra boca se hiela i se pega al pelo como el rocío al pasto.

NIEBLA.

La *Niebla* se compone de partículas acuosas que se elevan en el aire, en el que no estando completamente disueltas, forman un vapor que se estiende por las capas inferiores de la atmósfera, i por lo comun, es tan densa o espesa que los objetos no pueden verse al traves de ella.

Las nieblas son mas frecuentes en los lugares bajos, húmedos i pantanosos que en los lugares altos i secos. Las nieblas son mas comunes en las estaciones i climas frios que en los calientes; porque en los primeros las partícu-

las acuosas se condensan luego que se levantan de la superficie de la Tierra, i por esta razon se hace mui pesada para poder ascender a las capas superiores de tal atmósfera.

Las nieblas delgadas que se observan en las tardes serenas del verano se compone de las mismas partículas acuosas, que se hacen visibles por el enfriamiento del aire. En las grandes heladas del invierno parece que los rios humean; porque las capas superiores de agua, siendo mas pesadas, se van al fondo, i hacen subir a la superficie el agua caliente que está de bajo; el vapor que se levanta de esta agua caliente se asemeja al humo.

NUBES.

Los vapores de agua que se reunen i se condensan a una gran altura en la atmósfera, se llaman *Nubes*, que flotan en el aire a mayor o menor elevacion segun sea su densidad. Como la atmósfera es mas densa en la parte inferior, las nubes gruesas i cargadas, que ya casi se trasforman en lluvia, flotan, cerca de la superficie de la Tierra, miéntras que las nubes delgadas se remontan mui arriba. Ambas especies de nubes se ven frecuentemente en la atmósfera, al mismo tiempo i a diferentes alturas.

Como las nubes se forman de agua, se producen en mas abundancia a medida que el aire tiene mas facilidad de ejercer su accion sobre este líquido. Así vemos que en Chile llueve con los vientos que vienen del nor-oeste, son los que traen las nubes mas densas i cargadas de aguas.

La asombrosa variedad de colores que vemos en las nubes, proviene de los diferentes modos con que en ellas se retractan o quiebran los rayos del sol.

Muchas nubes se elevan hasta una altura de veinte i cuatro kilómetros, pero su altura jeneral no pasa de mil seiscientos metros.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Con qué está rodeado el globo por todas partes? | ¿Qué espacio recorre por hora un viento fuerte? |
| ¿Qué nombre se da al aire i a los vapores que contiene? | ¿Cuál es la velocidad del viento en un huracán? |
| ¿En cuánto se calcula la presión atmosférica sobre el cuerpo humano? | ¿De qué proviene el rocío? |
| ¿Cómo está contrarrestada esta enorme presión? | ¿Cómo se forma? |
| ¿Qué sensación experimentamos en las cimas de las altas montañas? | ¿Cuándo el rocío se hiela, cómo se llama? |
| ¿Hasta qué altura se eleva la atmósfera? | ¿En qué consisten las nieblas? |
| ¿Qué es viento? | ¿Dónde son mas frecuentes? |
| ¿Qué efectos produce el calor en el aire? | ¿Cómo se forman las nubes? |
| ¿Qué sucede cuando el aire se hace mas liviano? | ¿Dónde se producen en mas abundancia? |
| ¿Cómo se llaman los movimientos del aire? | ¿Qué vientos arrojan mas nubes sobre Chile? |
| ¿Qué nombre damos a los vientos fuertes? | ¿A qué se debe la variedad de colores que suelen tener las nubes? |
| ¿Cómo se llaman los vientos mas fuertes? | ¿Cuál es la altura jeneral a que se elevan las nubes? |
| | ¿Hasta qué altura se elevan a veces? |

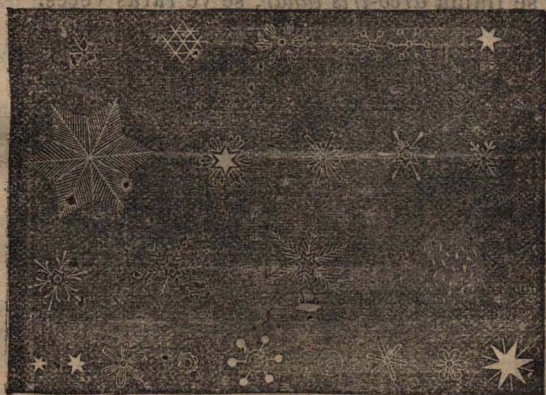
LECCION. VII.

Atmósfera.—Evaporación.—Lluvia.—Nieve.—Granizo.—Arco-Iris.

Por los sabios decretos del Hacedor, una gran cantidad de agua se convierte constantemente en vapor; este fenómeno se llama *evaporación*. Se estiende hasta cierto punto en todos los lugares; pero los resultados son mas notables en los países calientes que en los frios. Dios ha determinado que toda el agua que se evapora no subsista en la atmósfera al estado de vapor. Una parte de ella está volviendo continuamente a la tierra, i no pasa

un solo día sin que caiga agua en alguna parte del globo; *lluvia* es el nombre que se da a este fenómeno. La causa secundaria de la lluvia es la condensación de las nubes por efecto del frío. Cuando las nubes están muy cargadas, se hacen muy pesadas para poder flotar en el aire: se transforman entónces en agua que cae en forma de gotas.

A veces el frío que hace en las altas rejiones de la atmósfera es tan grande que se transforman en hielo las partículas acuosas de que se componen las nubes. Si las partículas se congelan antes de haber formado gota, descienden en figura de estrellitas de seis picos. La nieve es una masa porosa compuesta de un gran número de estrellitas de hielo. La cantidad de materia contenida en la nieve es pequeña comparada con su volúmen; por esto es que la nieve encuentra gran resistencia para atravesar el aire, i esta es la razón porque cae mas despacio que la lluvia. La gran superficie que tiene la nieve hace que se evapore con mas facilidad, aun en los tiempos mas fríos, lo que disminuye considerablemente su peso antes que llegue al suelo. La siguiente figura nos muestra algunas de las formas de las estrellas de nieve.



Si el frio es tan moderado que da lugar a que las partículas de agua se unan i formen gotas ántes que se congelen, dichas gotas forman pedacitos de hielo que se llama *granizo*. Cuando recién se forma el granizo no es mayor que las gotas de agua que caen durante la lluvia; i por formarse de un flúido es perfectamente redondo; pero cuando llega al suelo no es tan redondo; i es a veces del tamaño de una avellana o de una nuez, i aun se ha visto granizo del tamaño de un huevo de gallina. En estos casos las partículas que componen estas piedras de hielo, o han principiado a disolverse o estaban tan frias que congelaban i hacian que se adhiriesen a su superficie las partículas que encontraban en su caída.

Si cae un aguacero, ya sea al rededor o a cierta distancia de nosotros cuando el sol está relumbrando, suele verse en la atmósfera i en una direccion opuesta al Sol, un gran arco de brillantes i hermosos colores. Este magnífico fenómeno se produce por los rayos del sol, que se refractan o quiebran al atravesar las gotas de agua que caen. El color superior del arco es el rojo i el inferior el violado. La Luna forma tambien algunas veces un arco-iris, causado por la refraccion de sus rayos en las gotas de agua que caen durante la noche; pero este fenómeno, que se llama *arco-iris lunar*, se vé raras veces.



PREGUNTAS.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ¿Dónde es mas abundante la evaporacion? | ¿Por qué cae la nieve tan despacio? |
| ¿Cómo se produce la lluvia? | ¿Qué es granizo? |
| ¿Qué es nieve? | ¿Qué es arco-iris i cómo se produce? |
| | ¿Que es arco-iris lunar? |

LECCION VIII.

Electricidad.—Truenos.—Relámpagos.

Dios tambien ha creado un flúido respecto del cual no sabemos mas sino que tiene la propiedad de atraer, i despues de un corto tiempo, repeler otros cuerpos. Cuando esto sucede, aparece una chispa, se siente un chasquido i se comunica un sacudimiento; este flúido se llama *electricidad*.

Así, por ejemplo, cuando se frota un tubo de vidrio con una tela de lana, el tubo adquiere la propiedad de atraer los cuerpos livianos, como pedacitos de papel, plumas etc., i despues de un instante los repele o arroja de sí. Si el tubo se toca con el dedo sale una chispa: se oye un pequeño chasquido i se siente en el dedo como una picadura de alfiler; si se frota fuertemente el tubo i despues se acerca a la cara, parece que tuviéramos una telaraña en la mejilla. Efectos semejantes se producen por otras sustancias, tales como el ámbar, la porcelana, el azufre i el lacre.

Las observaciones precedentes han conducido a la construccion de una máquina, por medio de la cual se produce fácilmente la electricidad; ésta se llama *Máquina eléctrica*. Con estas máquinas se producen chispas tan poderosas que con ellas se pueden fundir los metales i aun matar animales al instante. La electricidad existe tambien en algunas nubes, de las cuales se desprende en forma de penachos de luz, que se llaman *relámpagos*.

o rayos. El sonido producido por el rayo se llama *trueno*.

Cuando el rayo cae sobre un árbol o una casa, los daña o destruye completamente, o bien los incendia; si hiere a los hombres o a los animales, los aturde o los mata. Sin embargo, la misericordia de Dios es tan grande que protege a sus criaturas de estos terribles efectos, i los beneficios que hace producir a las tempestades, compensan todos los daños que éstas causan: las tempestades purifican la atmósfera de los vapores nocivos; i la lluvia, que jeneralmente acompaña al trueno i al relámpago, fertiliza los campos i hace crecer las plantas.

Los hombres han inventado un aparato para proteger los edificios de los efectos del rayo: una gran vara de hierro llamada *para-rayo* se coloca de tal modo que una de sus estremidades vaya a dar a un pozo con agua, i la otra sobresalga de la parte más alta del edificio; un aparato semejante atrae el rayo, i lo conduce a la tierra sin causar ningun daño al edificio (1). Cuando una casa está rodeada de árboles altos, rara vez es herida por el rayo, porque éste es atraído por los árboles; esto nos enseña que durante las tempestades jamas debemos acercarnos a los árboles; la situacion mejor en el campo es lejos de los árboles i en nuestras casas el centro de las piezas.

El sonido se trasmite a razon de trescientos cincuenta metros por segundo; sabiendo esto, se puede calcular la distancia a que nos encontramos del rayo i por consiguiente del peligro; i así por ejemplo, si el espacio de tiempo trascurrido entre el relámpago i el trueno es de tres latidos del pulso, el rayo estará a un kilómetro.

(1) Según la fisica moderna, el para-rayo sirve para neutralizar la electricidad de la nube haciendo que salgan constantemente por su estremidad superior una corriente de electricidad contraria a la de la nube. Por consiguiente, el para-rayo no conduce el rayo a la tierra como jeneralmente se cree. (Nota del T.)

Fuegos fátuos.—Aerólitos.—Aurora Boreal.

Casi todos hemos oído hablar de las candelillas que los sabios llaman *fuegos fátuos*. Donde mas suelen verse estas luces es en las minas, en los lugares pantanosos i cerca de las aguas estancadas. No son sino vapores o emanaciones que se encienden. Estas luces se ven andar por el aire a poca distancia del suelo, i han causado a veces sérios accidentes estraviando a las personas que las seguan en la oscuridad, haciéndolas creer que eran pasajeros que llevaban linternas o faroles.

A veces descienden de las rejiones superiores de la atmósfera unas “bolas de fuego,” que parecen estrellas despredidas del cielo, i por esto es que se las llama estrellas volantes o *aerólitos*. Atraviesan el espacio con gran rapidez, dejando a veces tras ellas un rastro luminoso, que desaparece gradualmente. Su movimiento suele estar acompañado por una especie de silbido, i revientan produciendo un gran estruendo. Su resplandor es ofuscante. Su oríjen es poco conocido. Se componen unas de hierro meteórico i otras de hierro i otras sustancias.

Un fenómeno mui curioso suele observarse cerca de la estremidad norte del polo de la tierra (1), ésta es una luz brillante que se asemeja mucho a la aurora o al amanecer, luz de la cual se desprenden rayos i que van esparciéndose por grados sobre una gran parte del cielo; por fin todo él se enrojece i presenta la vista mas hermosa. Este fenómeno se llama *luz septentrional* o *aurora boreal*; se cree que tiene el mismo oríjen que el relámpago, es decir, la electricidad. Es mui útil en esos tristes países del norte porque alegra sus penosos i largos inviernos. La aurora boreal es peculiar de los climas frios i secos, i nunca se vé en los climas tropicales. Se creia antiguamente que

— (1) Tambien se ha visto cerca de la estremidad del polo sur. — (Nota del T.)

la aparición de la aurora boreal anunciaba la proximidad de la guerra u otros males, pero tales supercherías felizmente han sido desterradas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Bajo qué forma se nos presenta la electricidad? | ¿Hai peligro o no en guarecerse debajo de los árboles durante las tempestades? |
| ¿Cómo puede producirse? | ¿Cómo se calcula la distancia a que estallan los rayos? |
| ¿Qué otras sustancias producen efectos semejantes? | ¿En qué principio se apoya este cálculo? |
| ¿Qué son relámpagos? | ¿Qué son fuegos fátuos? |
| ¿Cómo se llama el ruido que sigue al relámpago? | ¿Dónde se ven con mas frecuencia? |
| ¿Cuál es el efecto del rayo? | ¿Qué cosa son? |
| ¿Qué beneficios traen consigo las tempestades? | ¿Qué son aerólitos? |
| ¿Cómo se protejen del rayo los edificios? | ¿Bajo qué aspecto se nos presentan? |
| ¿Por qué no caen rayos en las casas rodeadas de árboles altos? | ¿Qué es aurora boreal? |

LECCION IX.

Diferentes razas de la humanidad.

Se calcula que el mundo tiene de ochocientos a novecientos millones de hombres. De éstos unos viven en un país i tienen casi la misma estatura, color, idioma i costumbres, formando una nación o pueble. Cada una de las grandes divisiones del mundo, está subdividida en pequeñas porciones, que se llaman países o naciones. Hai varias naciones en cada una de las grandes divisiones de Europa, Asia, Africa, América i Oceanía; pero todos los hombres del mundo se asemejan ya en la forma, ya en el aspecto, ya en las costumbres.

Las santas escrituras nos enseñan que todas las razas de la humanidad, esparcidas sobre la superficie de la tierra, descienden de un solo par, no obstante, las dife-

rencias que a primera vista se descubren. Leemos también en ese mismo libro sagrado que la primera raza fué destruida por el diluvio, i que despues toda la tierra volvió a poblarse por los descendientes de los tres hijos de Noé. La influencia del clima, del alimento, de la civilizacion, de los diversos modos de vivir i de varias otras causas, han producido diferencias notables en el aspecto exterior de la forma humana.

Las personas que llamamos *naturalistas*, por el estudio particular que hacen de la naturaleza, dividen al jénero humano en varias razas principales, que son: la raza *Polar* o *Lapona*; la raza *Amarilla*, *Tártara* o *Mongólica*; la raza *Negra* o *Etiópica*; la raza *Cobriza*, *Roja* o *Americana*; i la raza *Blanca* o *Caucasiana*. (1)

PREGUNTAS.

¿En cuánto se calcula la poblacion del mundo?

¿Qué es lo que constituye una nacion?

¿Qué datos tenemos para creer que todos los hombres del mundo provienen de un solo par?

¿Qué causas han producido las diferencias notables que se observan entre las varias razas de hombres?

¿Cuáles son las razas principales en que se divide el jénero humano?



LAPONES.

SAMOYEDOS.

(1) Otros naturalistas dividen también el jénero humano en cinco razas, con la diferencia de que, en lugar de la raza *Lapona* o *Polar* designada por estos autores, colocan la raza *Malaya* o *parda*, considerada por éstos como una variedad de la raza *Mongólica*. (Nota del T.)

LECCION X.

Raza Polar o Lapona.

Los habitantes que pueblan los países cercanos al polo norte, constituyen las naciones de la raza Polar; su color es oscuro, su rostro aplastado, el pelo i los ojos negros, sus cuerpos son gruesos i bajos. A esta raza pertenecen los *lapones* en Europa; los *samoyedos*, los *ostiakos*, los *kamschalkales* en el Asia, i en América los *groenlandos* i los *esquimales*. Los habitantes de la Fintlandia, en el norte de Europa, se parecen en todo a estas naciones, ménos en la estatura, que es casi igual a las de los otros europeos. Viviendo estos pueblos bajo un clima ríjido i alimentándose solo de ciertas sustancias, parece, que su naturaleza se ha afectado por lo tosco de su alimento, como tambien se ha resentido su complecion a consecuencia del excesivo frio.

Los productos naturales de los países habitados por la raza polar son mui pocos, i las comodidades de la vida se satisfacen difícilmente; todos sus esfuerzos i conatos se dirijen a llenar sus necesidades mas apremiantes, de manera que esto no les deja tiempo para perfeccionar su intelijencia. Por eso es que sus costumbres son tan groseras, i su aspecto tan tosco. El mas alto de ellos no llega a un metro cincuenta centímetros, i la jeneralidad no pasa de un metro veinte centímetros. Su aspecto es desagradable, sus caras anchas, las narices aplastadas, las mejillas salientes, los labios gruesos i su voz en jeneral es débil i afeminada, la cabeza es mui grande, el pelo negro i lacio, i el color moreno i oscuro. Entre las tribus del norte existe una semejanza notable, tanto en las costumbres como en la estatura, complexion i carácter. Son mui ignorantes, i apénas tienen ideas religiosas. No conociendo el estado en que se encuentran las artes en las naciones civilizadas, no codician su lujo i sus comodidades. Con escepcion de los groenlandos, los demas son excesivamente apasionados al tabaco i a los licores espi-

rituosos, artículos que se procuran de sus vecinos australes, cambiándoles estas sustancias por pieles de varios animales, en cuya caza emplean la mayor parte del tiempo.

Aunque estos pueblos no conocen ni las artes, ni las ciencias, i parece que fueran incapaces de desplegar grandes esfuerzos corporales o mentales, sinembargo, cuando están estimulados por la necesidad, se vuelven activos i sagaces, i en los peligros son astutos i valientes.

A pesar de que la Providencia no ha concedido a estas pobres jentes los beneficios de que gozan los habitantes de otras rejiones, les ha dado sinembargo, un ánimo alegre, i aunque se han criado en un país cubierto de montañas i precipicios, es tanto su apego a él, que no se conforman con ninguna otra situacion.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Cuáles son los países habitados por la raza polar? | ¿Cuál es el aspecto de sus habitantes? |
| ¿Cuáles son las principales naciones de esta raza? | ¿Cuál es su constitucion? |
| | ¿En qué se emplean comunmente? |



KAMSCHALKALES.



ESQUIMALES.



TÁRTAROS.



CHINOS.

LECCION XI.

Raza Amarilla, Mongólica o Tártara.

La segunda gran division de la especie humana es la mongólica, a la cual pertenecen la mayor parte de los pueblos que se llaman *tártaros*, como tambien los *mongoles* i los *calmucos*. El país llamado Tartaria ocupa toda el Asia central, i está poblado por numerosas tribus que, aunque tienen algunas diferencias en la forma i complexion, se asemejan lo suficiente para distinguir esta raza de todas las demas. Todos los tártaros tienen la cara ancha i arrugada, aun siendo jóvenes, i la parte inferior angosta; la frente aplastada, nariz corta i baja, las mejillas salientes, los párpados gruesos, los ojos pequeños i oblicuos, i su color es mas o ménos amarillo. Son de estatura mediana, fuertes, robustos i de buena salud.

Todas las tribus tártaras llevan una vida errante, no edifican ciudades, ni cultivan la tierra, i solo lo hacen con el objeto de proporcionarse un grano que se llama *mijo*. Viven en tiendas o carpas cubiertas con pieles de animales. Se alimentan con carne de caballo, i emplean una gran parte de su tiempo en amansarlos i cuidarlos. Profesan el robo por práctica, i entre ellos no es deshonoroso ni criminal con tal que se ejerza con las personas de diferentes tribus. Algunos tártaros son mahometanos;

otros son sectarios del Gran Lama, a quien adoran como una divinidad; por fin hai otros que llevan una vida nómade o errante, i que apénas tienen ideas religiosas a no ser la del Ser Supremo.

En la raza mongólica están incluidos los chinos i los japoneses. El aspecto jeneral de estos pueblos nos demuestra que son de oríjen tártaro, pues las diferencias de costumbres, vestidos i modos de vivir, pueden considerarse como efectos de la civilizacion, de la influencia moral i de las instituciones políticas. Los chinos forman un pueblo orgulloso e independiente; tienen en su país los medios de satisfacer sus necesidades i la mayor parte de los goces de la vida. Son mui ingeniosos i a ellos se atribuye la invencion de la brújula, de la pólvora, de la porcelana, etc.

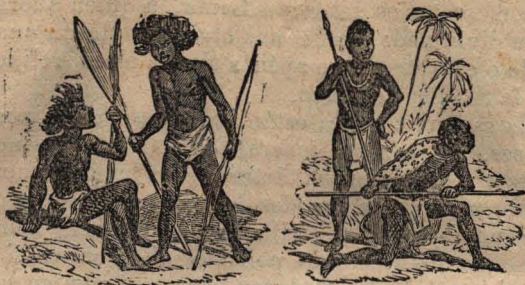
Los japoneses son valientes e intelijentes, pero suspicaces i vengativos. Nunca salen de su país, i no permiten el comercio con los extranjeros (1).

Muchos viajeros son de opinion que no solo los tártaros, chinos i japoneses, sino tambien todos los habitantes de la India, desde la ribera oriental del rio Gánjes, son del mismo oríjen i pertenecen a la misma raza. Se cree que tambien son del mismo oríjen los naturales del Mar del Sur i del gran continente de Nueva Holanda, aunque los que viven en las islas calientes son de un color casi tan oscuro como los negros, entre los cuales citaremos los *papuas* de la Nueva Guinea.

PREGUNTAS.

¿Cuáles son las principales naciones que pertenecen a la raza mongólica?	¿Cuál es su principal alimento?
¿Dónde está situada la Tartaria?	¿En qué consisten sus bienes principales?
¿Cuáles son las facciones de los tártaros?	¿Cuál es el carácter de los Chinos?
¿Qué clase de vida llevan?	¿Cuál es el de los japoneses?
¿Cómo son sus habitaciones?	¿Qué otras naciones ademas de los tártaros pertenecen a la raza mongólica?

(1) Despues de muchas tentativas, los norte-americanos i los europeos han conseguido hacerles abrir algunos puertos. (Nota del T.)



NEGROS.

LECCION XII.

Raza Negra o Etiópica.

Los negros forman la tercera i mas distinta raza de la humanidad. Habitan las costas australes del Africa desde el rio Senegal hasta el Mar-Rojo. El interior de esa estensa porcion de continente está ocupada por esta raza, a escepcion de la Abisinia, cuyos habitantes son de un color aceitunado.

Los negros no solo son notables por su color, sino tambien por su cútis suave i delgado; tienen los ojos morenos, la nariz corta i ancha, los labios gruesos i jetudos, las mejillas mas prominentes que las otras razas, los dientes blancos i bellos, el pelo corto, crespo i lanudo. Los mas feos son los naturales de Guinea, i los mas bellos los de Congo i Mozambique. Mas al sur están los *cáfres*, que son de un color un poco ménos oscuro. Todos los habitantes de la costa oriental del Africa pertenecen a esta variedad. Los *hotentotes*, que se encuentran en la parte mas austral, forman otra subdivision; tienen las mejillas tan sobresalientes que su cara es casi triangular, su color es moreno, casi aceitunado.

Entre estas naciones negras era donde los europeos compraban seres humanos i los empleaban como esclavos.

vos para cultivar la tierra en las colonias americanas. La Gran Bretaña fué la primera en abandonar este bárbaro tráfico, cuyo ejemplo al fin ha sido imitado por casi todas las naciones civilizadas. El parlamento ingles dictó últimamente una lei, por la cual dejaba libre, al fin de cierto número de años, a todos los esclavos que se encontraban en las posesiones inglesas, a cuya lei se ha dado felizmente entero cumplimiento.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Dónde están los países habitados por los negros? | austral del Africa pertenecen a esta variedad, aunque no son completamente negras? |
| ¿En qué se distinguen éstos? | ¿Con qué objeto compraban esclavos los europeos? |
| ¿Cuáles son las tribus negras reputadas por feas? | ¿Cuál es el país que abandonó primero este bárbaro tráfico? |
| ¿Cuáles son las mas bellas? | |
| ¿Qué naciones de la estremidad | |



INDIOS AMERICANOS.

LECCION XIII.

Raza Cobriza, Roja o Americana.

Los naturales de América forman una cuarta raza, que se diferencia del resto de la humanidad, tanto en

el color como en el modo de vivir. Todas las tribus salvajes de este gran continente, a escepcion de los esquimales, que ya hemos mencionado, son de color rojo o cobrizo. En el mundo antiguo (Europa, Asia i Africa) los climas distintos producen complexiones diferentes; pero entre las tribus orijinarias de América (llamado el Nuevo Mundo, porque solo fué descubierta por los europeos hace 380 años) este efecto no es perceptible; así es que entre las varias naciones que la pueblan, apenas se notan las diferencias de color, i todavía son ménos las que se observan en las facciones de la cara i en el tamaño del cuerpo. Todos sus habitantes tienen la mejilla saliente, las narices i los ojos pequeños, el pelo negro, grueso i cerdoso, i no tienen barbas o son mui escasas. Ambos sexos se pintan la cara i el cuerpo: la moda i el gusto por esta clase de adornos han sido estudiados i varían tanto en algunas tribus como la moda del vestir entre las naciones civilizadas. Viven en chozas, construidas con ramas de árboles. En la parte mas austral de la América habitan los hombres mas altos del mundo, que se llaman *patagones*. Los viajeros antiguos los tenían por gigantes, pero segun los últimos datos su altura está comprendida entre 16 i 19 decímetros.

Se dice que los naturales de América tienen ménos valor que los Europeos; pero cuando se encuentran en algun peligro inminente e inevitable, su valor sube hasta el último grado. Están pronto a sufrir o a causar a sus enemigos los mas crueles tormentos; i ya sea porque naturalmente son fuertes, ya sea por efecto de educacion i costumbre, se muestran impasibles i despliegan gran fortaleza de ánimo en medio de los sufrimientos mas terribles. Con los prisioneros son mui crueles, aunque suaves i jenerosos con los de su misma tribu. Sus armas antiguas de guerra eran el hacha, el arco i la flecha; pero cuando tienen oportunidad de procurarse armas de fuego de los europeos mui pronto se adiestran en su manejo.

Los salvajes ocupan todavía la mayor parte de la

América, a pesar de haberse mezclado mucho con la raza blanca.

Aunque gran parte de las tribus americanas son de una estatura igual a la de los europeos, no tienen una forma tan muscular, ni son tan robustos; i esto se debe probablemente al clima, a lo que se agrega la falta i mala calidad del alimento. Estas tribus llevan la vida errante, alimentándose con los animales que cazan, o con frutas silvestres i aun con raices.

La paciencia i la sinceridad, la pereza i la rapiña, el cariño con sus amigos i el odio implacable con sus enemigos, son las cualidades que distinguen el carácter del salvaje en todas partes del mundo.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Dónde se encuentra la raza co-
briza? | ¿Cómo se llaman? |
| ¿Hai mucha diferencia en el color,
en la forma i en las facciones de
las varias tribus salvajes de Amé-
rica? | ¿Cuál es su estatura por lo jeneral? |
| ¿Cuáles son los rasgos mas nota-
bles de esta raza? | ¿Por qué los salvajes de América
son ménos robustos que los eu-
ropeos? |
| ¿De qué manera adornan su cuer-
po? | ¿Qué especie de vida lleva el sal-
vaje? |
| ¿Dónde existen los hombres mas
altos del mundo? | ¿Con qué se alimenta? |
| | ¿Qué es lo que distingue el carác-
ter del salvaje? |



LECCION XIV.

Raza Blanca o Caucasiana.

La quinta i última gran division del jénero humano es la *raza blanca*: su rostro es ovalado, el pelo largo i suave, la nariz recta i saliente. Comprende casi todos los pueblos de Europa i algunos países adyacentes, como los *circasianos* i otras tribus del Cáucaso, los *persas*, los naturales del Indostan; los *drabes*, los *moros* que habitan el norte del Africa, los *abisinios* i tambien los *judios*.

En países tan estensos hai una inmensa variedad de complexiones i semblantes: en el norte los hombres son blancos con el pelo rubio i los ojos azules; en el sur son morenos, con el pelo i los ojos negros. Hai una mezcla de estos colores en las rejiones intermedias que son mas templadas que las del norte i del sur.

La raza blanca aventaja a las otras en actividad, en el cultivo de las artes i de las ciencias i en todo lo que se relaciona con el progreso i la civilizacion. De esta manera se esplica mui fácilmente el por qué esta raza se ha establecido en casi todos los países de la tierra, obteniendo donde quiera que ha ido una gran superioridad sobre todas las demas. Esta es tambien la razon porque todos los grandes sucesos históricos están relacionados con los movimientos de esta raza. Ella es la que nos ha enseñado todo lo que sabemos respecto de las otras razas que pueblan la tierra.

No hai duda que el clima tiene gran influencia sobre la constitucion humana; mas tambien, el modo de vivir i la tendencia natural de que los niños se parezcan a sus padres, no deja de contribuir a las diferencias tan notables que se encuentran en las razas. Así, por ejemplo, los *circasianos* son los hombres mas hermosos del mundo aunque viven bajo el mismo clima que los *tártaros*, que respecto a hermosura se quedan mui atras cuando se les compara con los europeos; i los *abisinios*

son de un color aceitunado, miéntras que los de las naciones que los rodean son de un negro subido.

PREGUNTAS.

Cuáles son los caractéres distintos de la raza blanca?	¿En qué cualidades morales sobrepaja a las otras razas?
¿Qué pueblos comprende?	¿Cuáles son los hombres mas hermosos del mundo?
¿Se esparce mucho la raza blanca?	¿En qué se diferencian los abisinios de las naciones africanas?
¿Qué diferencia se nota en esta raza entre los pueblos del norte i del sur?	

LECCION XV.

Naciones Salvajes, Nómades i Civilizadas.

Independientemente de la division en razas de que hemos hablado, todos los pueblos de la tierra se dividen en tres grandes clases segun el grado de civilizacion que en ellos prevalece. Se les da el nombre de *naciones salvajes*, *nómades* o *errantes*; i *civilizadas*.

La primera clase llamada *naciones salvajes* (como son los habitantes de Nueva Holanda, los indios americanos i muchos otros), no trabajan ni se molestan en procurarse la subsistencia: no siembran ni plantan; no acopian provisiones; no se apuran por lo futuro; solo van en la busca de alimento cuando están acosados por la necesidad; sus únicas ocupaciones son la caza i la pesca, i pasan el resto del tiempo en la indolencia. Estos pueblos ni aun viven en ciudades; no tienen habitaciones fijas sino miserables chozas o cabañas, que solo se componen de unos pocos palos clavados en el suelo i cubiertos con pieles o con grandes hojas de árboles. Algunos viven en escavaciones hechas en el suelo, i entre estos salvajes solo unas pocas familias se asocian para vivir juntas. No tienen jefes que los gobiernen; pero durante una guerra o en una gran cacería, elijen uno que los

dirija, al cual obedecen hasta que la guerra o cacería se concluye.

Otras naciones, como los árabes i los tártaros, llamados *naciones nómades, errantes o pastoriles*, a consecuencia de la vida errante que llevan, no tienen habitaciones fijas sino pabellones o tiendas que hacen i deshacen con facilidad. Son mas inteligentes que las tribus salvajes, porque se ocupan en pastorear el ganado, ocupacion que demanda mas cuidado que la caza. Sus ganados son todos sus bienes. Se trasportan de un punto a otro, i solo permanecen bastante tiempo en los lugares donde encuentran pastos en abundancia,

En las islas del Mar del Sur existe una raza de hombres que pueden considerarse como semi-civilizados. Cuando recien se les descubrió estaban sumidos en la idolatría; pero por sus relaciones con los europeos se han instruido con prontitud, i ahora felizmente han adelantado mucho en la civilizacion i en la religion cristiana.

Las verdaderas naciones civilizadas, como son casi todas las europeas, se ocupan no solo en cuidar el ganado, sino en la agricultura, la navegacion i en todas las artes mecánicas, viven en sociedades, en habitaciones cómodas i permanentes formando aldeas, villas i ciudades. Estas sociedades se componen de personas de varias clases i son nobles, jente del pueblo, agricultores, artesanos, i otros que se ocupan en el comercio, ejercen profesiones o cultivan las ciencias.

Los hombres civilizados viven segun ciertas leyes, es decir, han convenido entre sí lo que es permitido i no es permitido a cada persona ejecutar; i todo aquel que quiera vivir entre ellos debe prometer obedecer estas leyes. Para que la obedezcan aun los mas ignorantes i perversos, elijen cierto número de hombres inteligentes i rectos que las hagan cumplir; estas personas se llaman *majistrados*. En algunos estados todas las autoridades se hallan reunidas en un solo individuo; esta persona se llama *soberano o monarca* i tiene el titulo de *emperador, rei, príncipe o duque*; el país o países que están bajo su gobierno constituyen sus *dominios*.

Si ninguna persona interviene con el soberano en la formacion de las leyes, como en Rusia i Turquía, la forma de gobierno se titula *monarquía absoluta*; pero si otras personas intervienen en la formacion de las leyes, como es el caso mas jeneral en Europa, se llama entónces *monarquía constitucional*. El estado en que todos tienen facultad de intervenir en la formacion de las leyes que lo gobiernan, como sucede en Chile, en Estados-Unidos de América i en Suiza, se llama *República*.

El gobierno que existe en la Gran Bretaña, se llama *gobierno mixto*, porque participa de la naturaleza de ambos, del monárquico i del republicano; pues por una parte el jefe supremo es su monarca, i por otra el pueblo concurre a la formacion de las leyes i a determinar la inversion de las rentas públicas, por medio de los representantes que envia al parlamento.

En Chile, que es una República, el jefe de la nacion tiene el título de *presidente* i es elejido por electores, que a su vez son nombrados por el pueblo en votacion directa. El presidente i el congreso, que se compone de las cámaras de senadores i de diputados, son los que intervienen en la formacion de las leyes i en la inversion de las rentas públicas.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Cuáles son las ocupaciones de las tribus salvajes? | autoridad suprema en algunas naciones? |
| ¿Qué clase de habitaciones construyen? | ¿Cómo se llama el país o los países que están bajo su gobierno? |
| ¿Tienen alguna forma de gobierno? | ¿Qué es república? |
| ¿Qué clase de vivienda tienen las tribus nómades? | ¿Qué clase de gobierno es el de la Gran Bretaña? |
| ¿Cuáles son sus ocupaciones? | ¿Por qué se llama gobierno mixto? |
| ¿Cuáles son las de las naciones civilizadas? | ¿Cuál es el título de su jefe? |
| ¿Qué clase de habitaciones tienen? | ¿De qué manera tiene el pueblo injerencia en el gobierno? |
| ¿Cómo están gobernadas? | ¿Qué clase de gobierno hai en Chile? |
| ¿Cómo se llaman las personas encargadas de velar por la observancia de las leyes? | ¿Qué título tiene el jefe supremo de la nacion? |
| ¿Cuál es el título jeneral que se da a la persona investida con la | ¿Cuáles son los poderes que concurren en Chile a la formacion de las leyes? |

DE LOS REINOS ANIMAL, VEJETAL I MINERAL.

LECCION I.

Objetos Naturales en jeneral.

La tierra, el aire i el agua están llenos de objetos animados e inanimados. Miéntas mas examinemos estos objetos, i miéntas mas conocimiento tengamos de ellos, mas nos manifestarán la sabiduria, el poder i el cuidado providencial de nuestro Criador i Preservador.

Por poco que observemos nos convenceremos fácilmente de que el mismo cuidado ha puesto en el ser mas diminuto que en el animal mas grande; i cada paso que avanzamos en el estudio de la naturaleza está lleno de interes i de instruccion. A donde quiera que miremos encontramos algo que nos asombra i nos deleita, i algo que nos demuestra la bondad i sabiduria de Dios.

Algunos de estos objetos como el hombre, las aves, las bestias, los peces i los insectos, viven i se mueven; i por esto se dice que tienen *vida animal*. Otros como los árboles, las yerbas i las flores tienen tambien vida, pero esta vida es mui distinta de la que gozan los animales, i se dice que tienen *vida vejetal*. Por fin, hai otros como las rocas, la tierra, el carbon de piedra, que no tienen vida, i por esto se llama objetos *inanimados*.

Todas las cosas que “viven, se mueven i tienen un ser” lo hacen segun las misteriosas leyes de Dios, que no pueden ser comprendidas ni imitadas. Todas las cosas incluidas en estas tres grandes divisiones, se llaman *Objetos Naturales*, o “productos de la naturaleza,” denomi-

nacion que se les da para distinguirlos de las obras de los hombres, que se llaman “productos de las artes.”

Los productos de la naturaleza no son los mismos en todos los países, porque su existencia i su crecimiento depende del clima hasta cierto punto. Algunos países son mui cálidos durante todo el año, otros son mui frios i otros no son ni frios ni cálidos sino templados. Esta diferencia hace que el suelo sea mas o ménos fértil: esta es la razon porque muchas cosas útiles que se producen en un país no se producen en otro; i esto ha hecho que los habitantes de las diversas naciones cambien entre sí los artículos que necesitan por aquellos que les sobran. Por estos cambios efectuados por el comercio, los productos de la naturaleza se reparten para satisfacer las necesidades del hombre i para proporcionarle comodidades.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿De qué están llenos la tierra, el
aire i el agua? | ¿Qué objetos no tienen vida i qué
nombres se les da? |
| ¿Cuáles de estos objetos tiene vida
animal? | ¿Todos los países tienen los mis-
mos productos? |
| ¿Hai otra clase de vida? | ¿Cuál es la razon de esta diferencia? |

LECCION II.

Los tres reinos de la naturaleza.

Todo lo que existe en el aire, en la tierra i en las aguas se ha clasificado por los naturalistas en lo que ellos llaman “Los tres Reinos de la Naturaleza.” Estos son primero, el *Reino Animal*; segundo, el *Reino Vejetal*; i tercero, el *Reino Mineral*.

Al Reino Animal se le da este nombre porque comprende todas las cosas que tienen *vida animal*, esto es que pueden moverse i sentir. Hasta hoi se conocen de este reino mas de 125,000 especies diferentes de animales

La forma i tamaño de estos animales es excesivamente variada, i se encuentran en gran abundancia en la tierra, en el aire i en las aguas. Algunos son tan pequeños que solo pueden verse con el auxilio del microscópio; otros como el elefante i la ballena, nos asombran por su tamaño i su fuerza; miéntras que otros nos deleitan por la belleza de sus colores o la elegancia de sus formas.

El Reino Vejetal comprende los árboles, los arbustos, los musgos, etc. Se le da este nombre, porque los objetos que comprende contienen lo que se llama *vida vejetal*, esto es, viven pero no se mueven ni sienten. Una planta vive i muere en el mismo lugar donde están sus raíces, i no da signos de sensibilidad como los animales. Se sabe que este reino contiene mas de 100,000 especies diferentes.

El Reino Mineral abraza todos los objetos naturales que no tienen vida. como las piedras, la tierra i los metales. Este reino contiene mas de 300 especies.

Vemos que existen mas de 225,000 diferentes especies de objetos, a todos los cuales se da el nombre jeneral de Productos de la Naturaleza, i que están comprendidas en esas tres divisiones.

El Reino Vejetal no puede existir sin el Mineral, ni el Animal sin el Vejetal. Cada uno de los animales, lo mismo que cada uno de los vejetales o minerales por mas insignificante que parezca, tiene algun objeto; esto nos enseña que debemos examinar con cuidado todas las cosas que existen, pues nada hai que a la vez nos instruya i nos deleite mas.

PREGUNTAS

- | | |
|--|---|
| ¿Cuáles son los tres reinos de la naturaleza? | mineral? |
| ¿Qué es vida animal? | ¿Qué reino es esencial al vejetal? |
| ¿En qué se distingue la vida vejetal de la animal? | ¿Cuál al animal? |
| ¿Qué es lo que comprende el reino | ¿Qué aprendemos al reconocer que cada cosa tiene un objeto? |



LECCION III.

Producciones de los países cálidos.

Los reinos animal, vegetal i mineral, como hemos visto, varían en los diferentes países. Dios ha ordenado en su sabiduría que cada clima produzca los objetos que son mas necesarios para la comodidad i bienestar de sus moradores. Así vemos, que los países cálidos, que no tienen invierno, abundan en frutas jugosas como la naranja, la piña, el coco, la aceituna, el dátil i el melon, que procuran un alimento agradable i refrescamente. Un puñado de dátiles i un pedazo de pan es la comida del árabe, i un solo árbol proporciona un alimento frugal i saludable a la mayor parte de los isleños del Mar del Sur.

En los países cálidos, el reino animal, comprende una de las especies mas grandes que habitan sobre la tierra: en ellos encontramos el elefante, animal que tiene a veces mas de tres metros i medio de alto i mas de cuatro de largo, i pesa mas de 3,000 kilógramos. Aunque tie-

ne un peso tan grande i un cuerpo tan enorme, es un animal ligero i puede recorrer en un dia ciento veinte kilómetros. El camello, llamado propiamente “el buque del desierto,” es capaz de soportar el calor mas fuerte, i puede recorrer cien kilómetros en diez horas con una carga de 300 kilógramos. Muchas comarcas secas i estériles de la tierra habrian sido intransitables por las bestias de carga sino fuera por este dócil i paciente animal. Por una provision singular que lleva consigo, es capaz de viajar por muchos dias sin beber al traves de desiertos arenosos i calientes, con un sol abrasador, i donde cualquier otro animal pereceria.

El avestruz, una de las aves mas grandes, habita tambien en los países cálidos: no puede volar, pues sus alas son mui cortas, i solo está cubierto con plumas felpudas; sin embargo, puede correr mas que un caballo a toda velocidad, i si caminase en línea recta, los cazadores que lo buscan por sus plumas no podrian alcanzarlo; pero corre de un lado a otro i por esta razon lo cazan luego. Los huevos de avestruz son mui grandes, i basta uno solo para el almuerzo de tres personas.

Algunas de las culebras mas grandes, como el boa, tienen tambien sus guaridas en los países cálidos.

Los habitantes de estos países no son tan fuertes ni tan activos como los de los países templados. En los climas cálidos el suelo es tan feraz que los granos i las frutas mas esquisitas se dan casi sin cultivo, i las producciones vegetales son tan numerosas i los árboles dan fruto tantas veces al año que nunca falta a sus habitantes alimentos frescos i sanos. En estos países, donde no puede usarse vestidos gruesos ni pesados, el algodonerio i el gusano de seda les proporcionan materiales lijeros a propósito para hacer sus trajes.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Cuáles son las producciones propias de los países cálidos? | ¿Cuánto puede caminar en un día? |
| ¿Cuál es la razón de éstos? | ¿Por qué es tan útil i valioso el camello en los países cálidos i secos? |
| ¿Cuál es jeneralmente la comida del árabe? | ¿Qué es el avestruz i qué peculiaridad tiene? |
| ¿De dónde saca principalmente su alimento el isleño del Mar del Sur? | ¿Por qué lo alcanzan los cazadores? |
| ¿Qué animales grandes viven en los países cálidos? | ¿Qué particularidad tiene el suelo en los países cálidos? |
| ¿Cuál es la mayor altura del elefante? | ¿De qué productos de su suelo hacen sus trajes los habitantes de estos países? |



LECCION IV.

Producciones de los países frios.

En los países frios, los reinos animal i vejetal se nos presentan bajo un aspecto distinto del de los países cálidos; sinembargo, Dios, en ambas rejiones, ha puesto el mismo cuidado, pues las producciones de estos reinos

son a propósito para llenar las necesidades de sus habitantes.

El suelo de los países frios no es mui productivo. El verano es tan corto que las frutas i los granos no maduran, i los pocos vejetales que crecen son principalmente los líquenes, los musgos i los árboles achaparrados. Por esto es que los naturales no sacan su alimento del reino vegetal, sino que viven enteramente de pescados, aves acuáticas i animales silvestres. Estos últimos existen en gran cantidad, i muchos de ellos están provistos de gruesas pieles cubiertas de pelo largo; estas pieles les sirven mucho, pues son un magnífico abrigo, i los protejen de los frios intensos.

El reno es un animal peculiar de los países frios principalmente de la Laponia. Presta a sus habitantes toda la utilidad que a nosotros el buei, el caballo i el carnero, i suple casi todas sus necesidades: de sus pieles hacen calzado, colchones, pabellones i vestidos; de sus cuernos hacen gran variedad de vasos; los huesos los trasforman en cuchillos, cucharas i agujas; de los nervios hacen hilo i cuerdas. Cuesta mui poco trabajo para criar el reno, porque se alimenta principalmente de hojas i musgos que él mismo busca escarvando con sus uñas i cuernos entre la nieve. Es el compañero de la familia, i puede hacer una jornada de mas de 160 kilómetros en veinte horas sucesivas. La hembra proporciona sabrosa leche, i su carne es un alimento excelente.

En otros países, como el Kamtchatka, que está en el extremo norte del Asia, el perro presta servicios análogos. En estas rejiones casi inhabitables es donde este dócil i noble animal da pruebas sorprendentes de sagacidad. Sirve para arrastrar los trineos sobre el hielo; puede caminar en un dia 160 kilómetros, soporta las borrascas mas fuertes, i cuando su amo ha perdido el rastro del camino, su fiel perro lo encuentra con su natural instinto. En estos países la carne de perro sirve de alimento; pero el valor de este animal es tan grande que solo lo matan cuando están acosados por la necesidad.

En la Groenlandia i en otros países mui frios la balle-

na i la foca o becerro marino son los alimentos principales. La gordura de estos animales, segun la relacion de varios viajeros, es para ellos una comida mui agradable; de los restos del animal sacan sustancias combustibles que les sirven para el fuego, i ademas aceite para las lámparas que usan durante sus largas i penosas noches. Los habitantes de estas rejiones, como ya hemos dicho, son de baja estatura, pero fuertes i activos. Sus vestidos, que se componen principalmente de pieles, son de mucho abrigo i mui valiosos, porque esas pieles forman un artículo importante de comercio.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Se encuentran muchas producciones vegetales en los países frios? | ¿Qué otro animal es mui valioso en los países frios? |
| ¿Cuál es el alimento principal de los pueblos del norte? | ¿Demuestra el perro mucha sagacidad en las situaciones difíciles? |
| ¿Cuáles son algunos de los servicios prestados por el reno? | Dése un ejemplo de esto. |
| | ¿Para qué sirve la gordura de la ballena? |



LECCION V.

Producciones de los países templados.

Muchos de los objetos útiles i valiosos de los tres rei-

nos de la naturaleza se encuentran en los países templados, donde el frio i el calor no son tan intensos como en los otros países.

La rejion mas importante i mas poblada de Chile goza de un clima templado i suave, i es uno de los países mas saludables del mundo.

El tiempo es variable en los países templados; pero este cambio favorece mucho la fertilidad del suelo.

Los animales que prestan gran utilidad al hombre abundan mucho en estos países. En ellos se encuentra el caballo, el buei i el carnero en su estado mas perfecto, i sirven para trasportarse de un punto a otro, de alimento i para sacar de ellos varias materias útiles para vestido i calzado. En estos países tambien abundan, i mas que en cualquiera otra parte, todas las especies de granos que sirven para nuestro alimento i para el de los animales domésticos. Ninguno de estos animales puede servir en los países mui frios. Así es que el caballo que se cria mas al norte de las islas de Zetland es mui pequeño, pues apénas es del tamaño de nuestros jacos (vulgarmente mampatos,) i se envejece e inutiliza mui pronto. Por otra parte, en los países cálidos, la lana del carnero disminuye, pierde sus propiedades particulares i se convierte en pelo.

En los países templados, las producciones del reino vegetal son mas variadas que en los otros. La sabiduría de Dios ha ordenado que muchas de las plantas útiles que crecen en otros climas se produzcan tambien en los templados. En estos países se cultiva un número mayor de vegetales que en los otros: el trigo, la papa, gran número de las frutas mas esquisitas, etc., se producen en abundancia. Por fin, las selvas, aunque no tienen la grandeza i magnificencia de las de los climas cálidos, abundan en árboles que proporcionan excelente madera.

El reino mineral es tambien mui abundante en estos países, i donde las minas pueden trabajarse mas fácilmente. En ellos es donde se encuentran, en gran cantidad, las sustancias que son de uso indispensable en las artes, como el carbon de piedra, el hierro, el estaño, el plomo

el cobre i otros. Estas sustancias forman un comercio mui importante, pues son útiles a la humanidad en todas las partes del globo.

Los habitantes de las rejiones templadas, mezclan en su alimento tanto los vejetales como los animales, i en esto se diferencian de los que habitan las rejiones mui cálidas i mui frias. Como ya hemos dicho, los que viven en estos últimos países, solo se alimentan de animales. Por el contrario, los de los países mui cálidos casi esclusivamente de vejetales. Todo esto nos hace ver que las producciones de la naturoleza en las diferentes rejiones del globo, desempeñan su respectivo papel, satisfaciendo las necesidades peculiares de cada pueblo; i así a donde quiera que miremos, encontramos nuevas razones para admirar la sabiduría i la bondad del que ha creado todas estas cosas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cuál es el clima que predomina en la rejion mas importante de Chile?
¿Qué buenos resultados produce la variacion del tiempo?
¿Cuáles son los animales que abundan mas en los países templados?
¿Es tan valioso el carnero en los países cálidos como en los templados? | ¿Qué productos minerales se encuentran en abundancia en estos países?
¿Por qué forman estos productos un artículo importante de comercio?
¿En qué se diferencia el alimento de los naturales de los países templados de los habitantes de los países cálidos i frios? |
|--|---|

LECCION. VI.

Animales en jeneral.

Todos los animales que viven en la tierra, en el agua o en el aire, han sido divididos por algunos naturalistas en cuatro grandes clases, que son: *Vertebrados*, *Moluscos*, *Articulados*, i *Radiados*. La primera clase comprende todos los animales que tienen una columna vertebral o es-

pinazo, i las otras clases todos los animales que no tienen columna vertebral i se llaman *invertebrados*. Los cuadrúpedos (animales con cuatro patas,) las aves, los reptiles i los peces están comprendidos en la primera division, los animales de cuerpo blando, como las ostras, los caracoles, etc., componen la segunda; las abejas, las arañas, las jaivas, las sanguijuelas, etc., la tercera; los erizos, las estrellas de mar, los corales, los animalillos, etc., la cuarta. Cada division contiene varias clases; solo describiremos separadamente la primera division, que es la de los vertebrados; pues las tres restantes no pueden hacerse intelijibles a los niños en estrechos límites i solo daremos una idea jeneral de ellas, que para un estudio reducido, es suficiente.

Todos los animales tienen estómago; es decir, una cavidad que existe dentro del cuerpo a donde va el alimento, i en la que se ejecuta una operacion que se llama *digestion*. Esta es la gran diferencia que existe entre los animales i los vejetales, pues éstos no tienen nada que se asemeje al estómago.

Ningun animal, a escepcion del hombre, está dotado de razon; sinembargo, Dios ha concedido a los animales el *instinto*, que es el que les enseña los medios de llenar todas sus necesidades de una manera inequívoca i sorprendente.

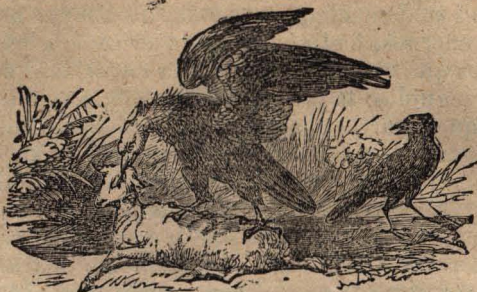
Hai una especie particular de araña que fabrica sus habitaciones debajo del suelo, i cierra la entrada con una puerta hecho de barro i sujeta por medio de una visagra de seda; dicha puerta está construida de tal modo que, cuando se levanta, vuelve a cerrarse por su propio peso. Donde mejor se ven todavía los ejemplos asombrosos del instinto, es en los animales que viven formando colonias, como las abejas i las hormigas: estos insectos construyen hermosísimas habitaciones llenas de cómodas celdillas.

Donde podemos ver pruebas singulares del cuidado que la Providencia ha tomado en la conservacion de los animales, es en los medios que tienen de defenderse. Se sabe que cuando los caballos se ven atacados por los lo-

bos, se colocan formando una rueda con las cabezas para adentro i se defienden a patadas; los bueyes hacen uso de sus cuernos, i el puerco-espín eriza sus púas: otros animales que viven en el agua la enturbian cuando se ven perseguidos: la jibia, por ejemplo, arroja un flúido negro, que oscurece el agua, de este modo se oculta i puede escaparse de sus enemigos: otros, sobre todo entre los insectos, se hacen muertos; por ejemplo, cuando cojemos un escarabajo, vemos que estira sus patas, i se queda sin movimiento todo el tiempo que le parece estar en peligro. El poder del instinto se ve tambien claramente en la manera como las aves construyen sus nidos. Estos animales emplean la sagacidad mas grande para salvar del peligro sus huevos i sus hijuelos. Hai algunos que construyen sus nidos entre espesos matorrales; otros en la cima de las rocas; otros en los huecos de los árboles, i tapan la entrada con barro; por fin, hai algunos que hacen nidos en forma de bolsas, i los cuelgan de las ramas de los árboles para protegerlos de las culebras.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Cuántas grandes divisiones comprende el reino animal? | ¿Cómo se defienden los caballos i los bueyes? |
| ¿Cuáles son? | ¿Cómo se escapa la jibia de sus perseguidores? |
| ¿En qué se diferencian principalmente los animales de los vegetales? | ¿Cuál es uno de los animales que se hace muerto cuando está en peligro? |
| ¿Qué tienen los animales en lugar de la razon? | ¿Cuáles son alguna de las precauciones que toman las aves para proteger sus nidos? |
| Menciónese alguno de los efectos producidos por el instinto de la araña, la abeja i la hormiga. | |
-



LECCION VII.

Sentidos de los animales.

Entre los animales existen grandes diferencias en la perfeccion de los sentidos. La vista del águila es mui perspicaz; puede ver su presa desde una inmensa altura. Los animales que se alimentan de cuerpos muertos los olfatean desde una gran distancia i los encuentran aunque estén mui ocultos. El raton, ese «ladron doméstico», tiene un olfato mui fino; el olor del queso tostado le atrae desde su escondite por mui distante que esté.

Los sentidos del perro son mui sutiles; ayudado por su olfato, puede volver a su casa desde grandes distancias, encontrando el camino perdido, i guiar a su amo por las sendas mas intrincadas. Todas sus sensaciones son mui vivas. Es el único animal que ha seguido al hombre a todas las rejiones del globo; tan grande es el cariño que tiene por su amo, que se citan muchos ejemplos de perros que han muerto cuando se les ha separado de él. El caballo, el elefante, obedecen contentos la voz de su conductor, i el camello se arrodilla para recibir su carga.

Es indudable que la perfeccion de los sentidos de los animales les enseña a escojer los alimentos que mas les conviene. El gran naturalista Linneo nos dice que los

animales de cuernos grandes, como las vacas, solo comen trescientas especies de plantas de las innumerables que contiene el reino vegetal; dejan las demas intactas por mui hermosas i nutritivas que sean. El caballo come doscientas setenta i dos especies; miéntras que el cerdo (vulgarmente chanco) en su estado salvaje, solo come setenta i dos. Las orugas que son una especie de gusanos, muestran la misma sagacidad en su eleccion; pues aunque se les ponga treinta hojas de diferentes especies talvez solo toquen una de todas ellas.

Esta es la razon porque vemos en los campos muchos lugares intactos i otros completamente talados; pero como el gusto de los animales es distinto, ciertos pastos que algunos los desechan, otros los comen. Hai algunas plantas que son venenosas para algunos animales, miéntras que para otros no lo son i las comen con gusto. Por ejemplo, la cabra, el caballo i el carnero, comen la cicuta que para la vaca es perjudicial. Las abejas hacen cierta clase de miel con los jugos de flores venenosas para el hombre.

El sentido del tacto varía mucho en las diferentes especies de animales. El hombre, cuando palpa, hace uso de las manos, de los piés, de la lengua i de los lábios. Los monos hacen lo mismo. En otras especies el sentido del tacto se encuentra en el hocico. Las aves emplean los piés para palpar. En los patos i otros animales de pico largo, que buscan su alimento entre el barro, las estremidades de estos órganos son mui blandas i poseen un tacto mui fino.

Es admirable el oido de muchos animales; así es que cuando observamos los movimientos de las aves i otros animales, nos convencemos que muchos sonidos que para nosotros no son perceptibles, para ellos lo son.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Por qué es notable el águila? | ¿Cuántas el caballo? |
| ¿Qué animales descubren por el olfato su alimento desde grandes distancias? | ¿Cuántas el cerdo? |
| ¿Son mui finos los sentidos del perro? | ¿Qué planta no es venenosa para el caballo, la cabra i el carnero i lo es para la vaca? |
| Ejemplo de esto. | ¿Qué órganos emplean principalmente los animales en el sentido del tacto? |
| ¿Qué es lo que guia a los animales en la eleccion de su alimento? | ¿Tienen oido mas fino que el hombre? |
| ¿Cuántas especies de plantas o pastos come la vaca? | |



LECCION VIII.

Resguardo del cuerpo de los animales.

En el resguardo o abrigo del cuerpo de los animales vemos tambien el cuidado de un preservador bondadoso. Este resguardo varía mucho en las diferentes especies, i aun en una misma especie segun sea el clima cálido o frio; así por ejemplo, los perros i los carneros del Africa i de la India, que son los países mui cálidos, tienen tan poca lana que se puede decir que son pelados; mientras que el perro de los esquimales i el carnero

de Islandia, donde el clima es mui frio, están cubiertos con lana larga i gruesa. El puerco en las rejiones cálidas solo tiene mui pocas cerdas, i en los países frios tiene ademas de éstas un poco de lana corta. Estas mismas variaciones vemos en nuestros animales domésticos. El pelo del caballo crece i se engruesa a principios del invierno preservándolo de este modo del frio, i se adelgaza i cae en la primavera; esto se llama *pelechar*. La misma variacion notamos en la vaca i en la oveja. Los animales que son mui buscados por sus pieles, como el castor, la zorra, la liebre, el conejo i otros, nunca se cazan en verano; su lana en esta estacion es corta i delgada, i tiene poco valor; pero durante el invierno, *pelechan* i les crece el pelo rápidamente.

No solo el pelo de los animales aumenta en cantidad i crece segun el clima i la estacion, sino que en muchos casos cambia tambien de color. La zorra del polo ártico, durante la estacion suave, es de un color gris azulejo, i es blanco durante los frios del invierno. La liebre alpina, que vive al norte de la Gran Bretaña, es tambien de un color gris azulejo en el verano, pero tan blanca como la nieve en el invierno. La misma variacion experimenta el armiño, cuya piel pasa desde el pardo-rojizo al blanco-mate. Esta variacion de color i aumento de cantidad en el pelo de los animales, es una sábia prevision del Criador para preservarlos de los frios intensos i ocultarlos de sus enemigos.

El color del plumaje de las aves, como el pelo de los animales cambia de color con la estacion; así, la gallina silvestre de Escocia está cubierta durante el verano con plumas de un color ceniciento, salpicadas de manchas oscuras, que desaparecen en el invierno, quedando el ave perfectamente blanca; en la primavera vuelve a tener otra vez el color ceniciento.

PREGUNTAS.

¿Qué diferencia se nota en el resguardo del cuerpo de muchos animales?

Nómbrese alguna.

¿Qué cambio experimenta la piel del caballo en el verano i en el invierno?

¿Por qué se cazan en el invierno los animales que nos proporcionan pieles?

¿Qué otros cambios experimentan las pieles de los animales?

Nómbrense algunos de los que se vuelven blancos.

¿Se observa el mismo cambio en las aves?

Indíquense algunas.



LECCION IX.

Sueños.—Adormecimiento de algunos animales en el invierno.

Los animales tienen tambien, como el hombre, horas de trabajo i de descanso, i cuando se sienten fatigados, buscan un lugar seguro para descansar i dormir. Algunos son mui vijilantes durante el sueño, i parece que apénas cierran los ojos; como son las liebres i las gamuzas. Los gatos, las lechuzas, una especie de cabra montés i varios otros animales de presa pasan la mayor parte del dia durmiendo i buscan su alimento durante la noche.

El cuidado que el Hacedor Supremo tiene por sus criaturas, se ve claramente cuando consideramos el es-

tado de adormecimiento en que pasan muchos animales durante una gran parte del año. Los que tienen esta particularidad, se llaman *invernantes*; i sucede que estos animales en los países templados durante el invierno i en los países cálidos durante la estacion seca, se quedan profundamente dormidos, permaneciendo en este estado durante semanas i aun meses enteros. Por este medio singular evitan helarse o perecer por falta de alimento en las estaciones en que para ellos hubiera sido imposible procurárselo. Algunos de estos animales construyen sus casas i principian a reunir provisiones hácia el fin del otoño. El hamster, animal mui comun en Suiza i Alemania, construye bajo la tierra estensas habitaciones i se encierra en ella tapando todas las aberturas.

Así a medida que va acercándose el invierno, hace uso de sus provisiones i por último se adormece; permanece en este estado hasta que el calor de la primavera lo reanima i entónces sale a buscar alimentos frescos. La marmota construye tambien una habitacion semejante; pero no acopia provisiones, i se adormece al momento para no despertar hasta mediados de la primavera.

Los murciélagos permanecen en cuevas, en los troncos de los árboles viejos o en las chimeneas de las casas inhabitadas donde se encuentran apiñados; los sapos se reunen en el fondo de los estanques; los lagartos se esconden en las rajaduras de las rocas; las arañas se envuelven en sus telas; las moscas se van a los rincones i las culebras se introducen en las rajaduras de las murallas viejas u otros lugares semejantes.

Los animales invernantes suelen despertar en los dias calurosos de las estaciones frias. En estos casos, el instinto les enseña que acopien provisiones, como nueces, bellotas i otras cosas análogas, que acarrean a sus habitaciones i las colocan cerca de donde ellos se quedan dormidos. Hai un animal mui bonito que se llama liron, que en algunos dias calurosos del invierno, se le ve salir de su nido, en el que está bien envuelto i protegido contra la humedad i se dirige al tronco de alguna encina vieja u otro escondite que está cerca donde tiene sus provisiones.

Los animales que pasan el invierno adormecidos son frios al tacto i parece que están muertos. Durante su adormecimiento, son mas livianos, i cuando despiertan en la primavera están mas flacos.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué animales tienen el sueño muy liviano? | Nómbrense algunos animales invernantes. |
| ¿Cómo pasan muchos animales el invierno? | ¿Duermen estos animales todo el invierno? |
| ¿Qué nombre se dá a éstos? | ¿De qué medios se valen para procurarse el alimento cuando despiertan en el invierno? |
| ¿Dónde construye el hamster su casa en el invierno? | |



LECCION X.

Emigracion de los animales.—Aves Migratorias.

La emigracion de ciertos animales es otra prueba curiosa de su instinto, i del cuidado que el Criador tiene por ellos. En ciertas estaciones algunos animales se trasportan de un punto a otro, cruzando a veces largas distancias, pues atraviesan anchos mares i vastas comar-

cas. Se sabe que una especie de murciélago, que vive en Inglaterra durante el verano, en el invierno se trasporta a Italia.

Hai pocos cuadrúpedos que emigren mui léjos de donde habitan comunmente; solo se transportan de un lugar a otro en un mismo país segun las estaciones. Sin embargo, hai algunas especies de venados, que habitan en las rejiones del norte, i que, en el verano i en el invierno, cambian de residencia recorriendo largas distancias.

Muchas aves emigran, i a éstas se les dá el nombre de *aves migratorias*. La biblia nos dice “que la cigüeña conoce las épocas que se le ha señalado, i que la tórtola, la grulla i la golondrina observan los tiempos de su vuelta.” Es sorprendente la regularidad con que estas aves van i vuelven. Se ha observado que el mismo par de golondrinas ha ocupado durante muchos años el mismo nido, i que venian a cantar en la misma rama despues de haber permanecido durante su ausencia en las costas del Africa. El ruiseñor, ese cantor delicioso, que pasa el verano en Inglaterra, se trasporta a Ejipto a fines del otoño, i la motolita en el invierno emigra al Senegal.

La constitucion de estas aves no es a propósito para soportar los frios rigurosos del invierno. Las arboledas están cubiertas durante el verano de cantores alados, que se ocupan en criar sus hijuelos. Cuando éstos han crecido, i tan pronto como comienzan los vientos frios del otoño, vuelan i se transportan a climas mas benignos, para volver otra vez a deleitar con sus cantos i para anunciar las estaciones templadas. Estas aves se llaman aves migratorias del verano. Dios es quien las guia en sus largos viajes, i quien les enseña la época precisa de ir i de volver.

Hai otras aves migratorias que pasan el invierno en los climas templados i los dejan en el verano, i son principalmente aves acuáticas que abandonan las rejiones del norte, porque las lagunas i los lagos donde habitan se congelan. Estas aves dejan los países templados duran-

te la primavera, estacion en que se deshacen los hielos del norte. Los animales de esta clase, que buscan su alimento de noche, como la chocha-perdiz o becada, hacen su viaje tambien de noche; miéntras otros que buscan su alimento de dia, descansan de noche i vuelan durante el dia.

Cuando las aves se preparan para emigrar, se reunen en grandes bandadas. Se observa que poco ántes del invierno, millares de golondrinas revolotean en el aire como si estuviesen ejercitando, ántes de su partida, la resistencia de sus alas. Las becadas, las tórtolas, los patos silvestres i muchos otros, hacen lo mismo en otras estaciones i siempre se les ve viajar en grandes bandadas.

Cuando se pregunta cómo pueden las aves hacer jornadas tan largas, la respuesta es mui sencilla, i es porque la velocidad conque vuelan es tanta, que caminan de ochenta a cien kilómetros por hora. Pueden, pues, atravesar en un solo dia de seiscientos a ochocientos kilómetros, i como pueden pasarse sin comer durante muchas horas, se trasportan con facilidad de un punto a otro.

PREGUNTAS.

¿Qué significa emigrar?	¿Cuántos kilómetros pueden recorrer las aves por hora?
¿Hai muchos cuadrúpedos que emigran?	¿Dónde pasa el invierno la golondrina?
¿Hai muchas aves?	¿Dónde lo pasan el ruiseñor i la motolita?
¿Qué nombre se les dá?	¿Qué clase de aves emigran en el verano?
¿Qué hai de notable respecto a la vuelta de la golondrina?	
¿Qué clase de aves emigran en el invierno?	

LECCION XI.

Mamíferos.

Todas las grandes divisiones de que tiene conocimien-

to el lector, se subdividen en clases. Los vertebrados, como hemos visto, se dividen en cuatro clases: *mamíferos*, *aves*, *reptiles* i *peces*.

Los mamíferos se llaman así, porque dan de mamar a sus hijos para alimentarlos hasta que éstos pueden procurarse por sí mismo el sustento. Se les llama también *vivíparos* porque paren sus hijos vivos i no encerrados en un huevo. Jeneralmente hablando, los mamíferos son *cuadrúpedos*, esto es, animales con cuatro patas. El hombre, sin embargo, tiene dos piés, por lo cual se le da el nombre de *bípedo*. La especie de los monos tiene cuatro manos en lugar de tener cuatro patas i por eso se llaman *cuadrúmanos*.

La mayor parte de los mamíferos viven en tierra. Sin embargo, hai algunos que viven principalmente en los árboles, como los monos, las ardillas i los perezosos. Mui pocos viven debajo del suelo, como el topo hamster. Otros como el castor, el lobo de mar, viven ya en tierra, ya en agua i se llaman *anfibiaos*. Por fin, unos pocos viven solo en el agua.

Los anfibiaos tienen los dedos de los piés i de las manos unidos con una membrana que les sirve para nadar. Los murciélagos tienen los dedos delanteros unidos también por una membrana, i cuando los abren forman alas con las que pueden volar. El murciélago es el único mamífero que vuela, aunque hai una especie de ardilla, llamada ardilla voladora, que puede trasportarse de un árbol a otro mui distante.

En esta clase hai muchos animales que tienen pezuñas córneas no divididas como son el caballo i el asno, i otros que las tienen divididas como el carnero i el buei. La mayor parte de ellos camina apoyándose sobre las extremidades de sus patas, i mui pocas especies caminan sobre sus plantas.

Muchos de los mamíferos están cubiertos de pelo, algunos lo tienen mui repartido i en pequeña cantidad, como el elefante i el rinoceronte; otros están completamente cubiertos como el carnero. Este pelo varía mucho en color i en lonjitud. En unas especies es crespo i

lanudo como en ciertas variedades de perros i carneros; en otras es tieso formando cerdas, i otras veces tiene la forma de espinas duras i puntiagudas como en el puerco-espin. Hai algunos animales que tienen el pescuezo cubierto de una crin larga i flotante, como el leon i el caballo, i otros tienen barbas como el cabron.

Hai varios mamíferos que tienen garras i largos colmillos para defenderse i otros están provistos de cuernos. Los cuernos del venado se dividen en ramas; los mudan todos los años, i son mui blandos cuando nuevos. Algunos mamíferos, tales como el hamster, cierta especie de monos, i el becerro marino, tienen un saco debajo de la quijada inferior, que es una especie de bolsillo en que guardan provisiones; otros, como el canguro i la comadreja, tienen este saco en el vientre, donde colocan a sus hijuelos para alimentarlos i librarlos del peligro.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Cuál es la forma mas jeneral de los mamíferos? | ¿Qué particularidad tienen los anfibios? |
| ¿En qué se diferencia el hombre de todos ellos? | Describáse el ala del murciélago. |
| ¿Tienen los monos cuatro patas? | ¿Vuela algun otro animal perteneciente a esta clase? |
| ¿Qué nombre se les dá? | ¿En qué se diferencia la pezuña de la vaca de la del caballo? |
| ¿Cuáles son los diferentes lugares en que viven los mamíferos? | ¿Cómo se llama el pelo largo que crece en el pescuezo de algunos animales? |

LECCION XII.

Mamíferos del mar.

Varios mamíferos viven solo en el mar, como la ballena i el delfin. Estos animales aunque habitan en el agua como los peces, paren sus hijos vivos i les dan de mamar, i en su estructura interior se asemejan a los animales terrestres. El mayor de todos los animales es la ballena, crece hasta tener a veces mas de treinta metros de largo i un peso de ciento cincuenta mil kilógr-

mos. La boca de la ballena es enorme, pues en ella cabe un bote lleno de jente, i la lengua tiene cuatro metros i medio de largo i dos de ancho. La ballena tiene pulmones como nosotros, i para respirar tiene que sacar la cabeza fuera del agua. Encima de la cabeza están las ventanas de la nariz por donde arroja con mucha frecuencia uno o dos chorros de agua a la altura de cinco a seis metros, produciendo un ruido que se oye desde mui léjos. Su cola es mui grande i fuerte.

A pesar de su gran tamaño, este animal se alimenta de especies mui pequeñas, i tiene un aparato mui curioso para sacarlas. Este consiste en lo que llamamos barba de ballena, i se compone de numerosas planchas que están colocadas en la parte superior de la boca i de las que penden muchos hilos. Con este aparato la ballena caza su presa sirviéndose de él como de una red. Su piel es suave i aceitosa i debajo de ella tiene una capa gruesa de gordura, de la que se saca aceite. Esta especie de ballena habita en los mares del norte. Hai otra especie que nos proporciona esperma i vive en los mares del sur. La foca o lobo marino es tambien valiosa por su aceite i su cuero.

El delfin, otro de los mamíferos del mar, suele verse en gran número al rededor de los buques. Se nota en este animal la particularidad, que cuando se saca del agua i está muriéndose varia de colores, los cuales son mui vivos.

El narval tiene dos colmillos, i cuando el animal ha llegado a su mayor crecimiento, no conserva sino uno, que está enroscado, i que a veces es del largo de su cuerpo. Por esto es que se le da el nombre de *unicornio marino*.

PREGUNTAS.

Nómbrense algunos mamíferos que viven en el mar.

¿Qué produce la ballena?

¿Hasta qué tamaño crece?

¿Qué particularidad tiene?

¿Por qué es célebre el delfin?

¿Por qué se da al narval el nombre de unicornio marino?

LECCION XIII.

Utilidad que los mamíferos proporcionan al hombre.

Todos los “productos de la naturaleza” han sido destinados por el Criador para algun objeto. De todas las especies de animales, los mamíferos son los que producen mas utilidad al hombre; le sirven para trasportarse, como bestias de carga, para cultivar la tierra, etc. Así es que el caballo, el buei, el asno, el búfalo, el reno, el elefante, el camello i el perro son magníficos sirvientes. En ellos encuentra tambien el hombre su principal alimento: la carne de buei, de carnero, de cabra, de cerdo, de liebre i de conejo, forman una comida nutritiva i agradable. En algunos países la carne de caballo i de perro son mui estimadas. De la gordura de los mamíferos, sacamos grasa i sebo, i de la leche queso i mantequilla.

Las otras partes del animal proporcionan tambien grandes ventajas al hombre. La mayor parte de su vestido lo saca del pelo i de la lana, i el calzado del cuero. Muchas pieles se preparan con el pelo que tienen, i se les da el nombre de cueros; estos cueros los proporcionan varios animales salvajes, entre los cuales se encuentran la zorra, la liebre i el armiño. De las pieles de éstos i del pelo de la cabra i del perro se hacen sombreros. El pelo de la vaca i del caballo sirven para rellenar sillas, sofás i colchones, la crin del caballo sirve para tapizar muebles i para arcos de violines. Las brochas de los pintores i una tela llamada camelote se hacen de pelo de camello. Del pelo de la cabra de Angora se hace hilo, con el que se fabrican muchas telas valiosas. La lana mas estimada de todas por su abundancia, es la de carnero, la que sirve para hacer paño, sargas, franelas, medias, etc.

Uno de los usos mas importantes en que se emplean las pieles de los animales, es en hacer cueros, por me-

dio de un procedimiento que se llama *curtir*. El que ejecuta esta operacion se llama *curtidor*, i emplea pellejos de bueyes, carneros, terneros, etc. De los cueros curtidos se hacen zapatos, botas i arneses; tambien se usan para empastar libros. Del cuero del caballo i del cerdo se hacen sillas de montar.

De la gordura del buoi i del carnero, se hacen velas. La ballena i el lobo marino proporcionan aceite para lámparas. Las escobillas para ropa se hacen de cerdas de puerco. Los cuernos, los dientes, principalmente del elefante, que se llama *marfil*, i los huesos de los mamíferos, los transforma el tornero en una infinidad de objetos útiles i bellos, como mangos de cuchillos, peines, etc. La cola de pegar se estrae haciendo hervir los huesos i los tendones. Las cuerdas del violin se hacen de intestinos o tripas. El estiércol se emplea para el cultivo de la tierra, pues es un magnífico abono. En algunos paises, donde no hai leña ni carbon de piedra, el estiércol es el principal combustible.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Cuáles son los principales mamíferos útiles al hombre? | caballos i de las vacas? |
| ¿Qué utilidad proporcionan algunos mamíferos? | ¿Con la lana de qué animal se hacen franelas, paños, medias, etc.? |
| ¿Qué clase de animales son los mas útiles? | ¿En qué se emplea particularmente el cuero? |
| ¿Cuáles son los principales mamíferos cuya carne nos sirve de alimento? | ¿De que se hacen algunas velas o bujías? |
| ¿En qué se emplea el pelo, el cuero i la lana de los animales? | ¿Son útiles los cuernos, los dientes i los huesos de los mamíferos? |
| ¿Qué se hace con la crin de los | ¿De qué se hace la cola para pegar? |



LECCION XIV.

Aves en jeneral.

Las aves forman la segunda clase de los vertebrados. Se diferencian mucho de los mamíferos en la forma, en la estructura i en la manera de tener hijos. Todas las aves ponen huevos, i por esto es que se les llama *ovíparas*. Los incuban echándose sobre ellos para amollarlos con el calor de su cuerpo; concluida la incubacion, salen de los huevos sus hijuelos.

La forma de las aves es mui hermosa, i aunque hai varias especies, todas se parecen mucho. Todas las aves tienen dos patas, dos alas, un pico i el cuerpo cubierto de plumas.

Se encuentran en todas partes del mundo, i nos manifiestan, como todos los otros objetos naturales, la sabiduría i cuidado de nuestro Criador. En las rejiones cálidas vemos inmensas bandadas de aves, ya en los bosques, ya en las llanuras, que ostentan sus bellas formas i sus hermosos colores. En esas selvas son mui abundantes los loros, los crestados faisanes, las hermosas aves del paraíso i esas “joyas flotantes” los picaflors. En los climas frios son ménos abundantes, i solo hai muchas aves acuáticas. Estas últimas se alimentan en los lagos i ensenadas; porque el suelo de esos países casi siempre está cubierto de nieve. En las rejiones templadas se encuentran muchas especies de aves, porque tanto las de los países mui frios como las de los mui cálidos, vienen a ellas huyendo de la estacion rigurosa de sus respectivos climas. Las aves de esos países pueblan los campos, las arboledas i los jardines deleitando con sus armoniosos cantos.

La vista de las aves parece mas perspicaz que la de los mamíferos. La golondrina, que se alimenta de pequeños insectos, los caza al vuelo, i cuando la vemos revolotear con rapidez, es para cojer algun objeto que nosotros no alcanzamos a distinguir. Cuando la gallina

está rodeada de sus hijuelos es mui vigilante, i distingue las aves de rapiña a una distancia mucho mayor que a la que alcanza nuestra vista. El gavilan, aunque esté en la punta del árbol mas alto, se precipita al suelo i coje el mas pequeño insecto. Las aves, para preservar su vista del resplandor del sol i de las ramas de los árboles, tienen en los ojos una membrana semi-transparente, que desarrollan a su voluntad para cubrirlos.

Como las aves no tienen dientes, el pico desempeña el oficio de éstos. El pico les sirve para cojer i partir el alimento, para limpiar i componer sus plumas, para construir sus nidos, para defenderse, i en algunas, como en el loro, para trepar.

PREGUNTAS.

¿Cómo tienen las aves los hijuelos?

A consecuencia de esto ¿qué nombre se les dá?

¿Qué miembros son comunes a todas las aves?

Nómbrense algunas de las aves que abundan en los países cálidos.

¿Cuáles son las que abundan en los países frios?

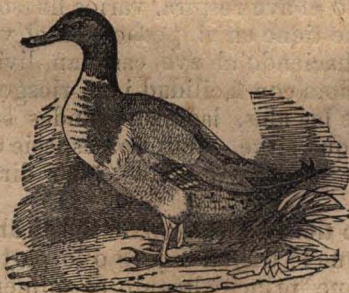
¿Cuál es la razon de esto?

¿Abundan las aves en los climas templados?

Cítense algunos ejemplos de la perspicacia en la vista de las aves.

¿Con qué están protegidos sus ojos?

¿Para qué les sirve el pico?



LECCION XV.

Estructura de las aves.—Alas.—Pulmon.— Buche.—Plumas, etc.

La estructura de las aves se adapta perfectamente a sus costumbres. Su cuerpo se compone de sustancias sumamente livianas, porque pasan la mayor parte de la vida, ya en persecucion de su presa, ya en alegres revoloteos. Con el objeto de que puedan cortar el aire fácilmente todas sus plumas están colocadas en un mismo sentido i perfectamente acomodadas. Esta colocacion es la que ofrece ménos resistencia al aire. Debajo de las plumas gruesas, sus cuerpos están cubiertos con plumon mui liviano i suave que las protege contra el frio.

Las aves se sostienen en el aire por medio de sus alas, que es donde se encuentran las plumas mas grandes i resistentes, i aunque dichas alas son mui livianas se mueven por medio de músculos mui poderosos, i les sirven para volar mucho tiempo sin interrupcion, lo que les permite emprender largos viajes. Los huesos son excesivamente livianos i delgados, i para que sean todavía mas livianos hai en ellos conductos de aire que se unen con el pulmon i se reparten por todo el cuerpo. Los mamíferos tienen doble pulmon; pero las aves no tienen sino uno, adherido a las costillas i a la espina dorsal. Cuando el ave respira, varios huesos i una especie de saco que tiene en el pecho i en el vientre se llenan de aire, haciendo al ave casi tan liviana como el fluido donde flota con facilidad i sin riesgo. Despues de las plumas de las alas, las mas grandes se encuentran en la cola, la que sirve, como una especie de timon, para regularizar los movimientos i dar direccion al ave cuando vuela.

Las aves no tienen dientes para masticar su alimento, i por esto es que lo tragan entero o lo parten con el pico. Algunas que principalmente se alimentan de granos, siempre lo tragan entero, i entónces el alimento

no va directamente al estómago o *molleja*, que es su verdadero nombre, sino que va a una especie de saco, que se llama *buche*, donde se ablanda para facilitar la digestión. Estas aves tienen la costumbre de tragar piedrecitas o cascajo, que parece sirven en la *molleja* para desprender el ollejo tosco de los granos.

La mayor parte de las aves habita en los árboles, algunas en el agua i muy pocas en tierra. Las que tienen su morada en tierra, tienen los dedos separados, como las golondrinas, los tordos, i los canarios; mientras que las acuáticas como el pato, el ganso i el cisne tienen los dedos unidos con una membrana, i por esto se les da el nombre de *palmípedos*. Esta membrana les ayuda a nadar con facilidad i ligereza, presentando al agua una gran superficie i sirviéndoles como de remo.

Las plumas de las aves son de una construcción muy curiosa. Con el objeto de que conserven secos sus cuerpos, tienen junto a la cola un saquito glanduloso lleno de una sustancia aceitosa, con la cual untan las plumas i de este modo evitan que el agua las penetre.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| <p>¿Qué hai de particular en la estructura de las aves?</p> <p>¿De qué manera están acomodadas sus plumas?</p> <p>¿Dónde tienen las aves músculos muy fuertes?</p> <p>¿Para qué sirven éstos?</p> <p>¿Qué hai de notable en el plumon de las aves?</p> <p>¿Se diferencian esto de los mamíferos?</p> | <p>¿Hai algunas aves que tragan el alimento entero?</p> <p>¿Pasa éste directamente a la molleja?</p> <p>¿Qué diferencia hai entre los plés de las aves que pasan su vida en tierra i los de las aves acuáticas?</p> <p>¿Cómo se protejen del agua?</p> <p>¿Cómo están protegidas del frio?</p> |
|--|--|



LECCION XVI.

Alimento de las aves.—Aves granívoras i carnívoras.—El cóndor.

El alimento de las aves es mui variado: unas se alimentan de gusanos e insectos; otras, como las de rapiña, comen ratones i otros animales, i otras viven de semillas i granos. Las aves de rapiña se llaman *carnívoras*, es decir que comen carne, i las que viven de semillas se llaman *granívoras*, es decir, que comen granos.

Las granívoras son las mas prolíficas, las mas útiles al hombre, i las que se domestican mas fácilmente. En jeneral son mui gregales o sociales en sus costumbres, viviendo siempre juntas gran número de ellas, como las cornejas i las palomas. La carne de gallina, de pavo, de pato, de ganso, etc., es un alimento mui bueno, suave i nutritivo. El jilguero, el pinzon i el canario, que deleitan con sus cantos, son granívoras i siempre se las vé recojer semillitas.

Las aves carnívoras tienen costumbres diferentes de las granívoras; son feroces e insociables, i mui raras veces se les ve en bandadas. Cada pareja edifica su nido separado, en la cima de una roca aislada o en la espesura de los bosques i no permiten ningun otro animal que viva cerca de ellos. Muchas como el águila i el halcon son fuertes i robustos; sus alas son mui poderosas, pueden volar muchas horas sin interrupcion i atravesar grandes distancias. Están provistos de fuertes picos con la estremidad de la mandíbula superior encorbada en forma de gancho, sus patas son cortas i robustas con uñas curvas i resistentes. Tienen jeneralmente la cabeza grande i el pescuezo corto, la vista mui perspicaz i el olfato mui fino. Suele verse al halcon revoloteando a una inmensa altura, desde la cual se precipita como una flecha sobre su presa, que talvez es un pobre gorrión que apenas se distingue entre la yerba. El buitre tambien olfatea los animales muertos desde una distancia sorprendente.

El cóndor, que es la mayor de las aves que vuelan, es carnívoro i mui fuerte. Su altura suele llegar a un metro i sus alas a mas de dos metros cincuenta centímetros medidas de una estremidad a otra. Habita las regiones mas elevadas donde ningun otro animal puede vivir, i construye su casa en la cima mas alta de los Andes sur-americanos. De esas inmensas alturas, se remonta todavia mas, i busca su presa en las llanuras a una distancia de cinco a seis mil metros. Se alimenta de carnes muertas: i por esto es que mata guanacos, potrillos, terneros i otros animales; pero rara vez ataca al hombre. Esta ave tan grande no construye nido, i pone sus huevos sobre la roca pelada. Cuando está criando sus hijuelos, hace estragos terribles en el ganado i en las manadas de caballos salvajes, que abundan mucho en varios lugares de los países que habita.

PREGUNTAS.

- ¿Con qué se alimentan las aves?
- ¿Cómo se llaman las que se alimentan con carne?
- ¿Por qué las aves granívoras son mas útiles al hombre que las carnívoras?
- ¿Cuáles son sus costumbres?
- ¿Cuáles son algunas de las aves granívoras?

- ¿En qué se diferencian de las carnívoras?
- ¿Qué sentido tienen mui perfecto las aves carnívoras?
- ¿Cuál es la mayor de las aves que vuelan?
- ¿En qué lugares habita el cóndor?



LECCION XVII.

Plumajes de las aves.—Voz de las aves.—Pájaros cantores.

El plumaje de las aves es hermosísimo; nada ciertamente puede igualar el esplendor i hermosura de los diferentes colores que el Autor de todas las cosas ha concedido a los “habitantes alados del aire,” como suele llamarse a las aves. Las plumas del ave del paraíso tienen un lustre mui brillante. Algunos tienen el pecho i la espalda adornados con penachos de plumas de los colores mas vivos i variados, i otros tienen largas fajas de plumas de finísima estructura, que nacen debajo de las alas, o se reparten de la cabeza del modo mas simétrico. Tan abundante es el plumaje de algunas de estas criaturas, que aunque el cuerpo no es mas grande que el de un zorzal, parece del tamaño de una paloma. Cuando entre las bellas flores de las selvas sur-americanas, se ve revolotear a los picaflores, colibríes i pájaros-moscas (1), deslumbran la vista con sus brillantes plumas. Las plumas del pescuezo del gallo comun cuando se halla con todo su plumaje, tiene un lustre metálico mui pronunciado i los ojos que tiene en las plumas de la cola el pavo real, son tan brillantes como el pecho dorado de los picaflores.

Las aves mudan sus plumas en ciertas épocas del año, i de esta manera tienen un nuevo abrigo que las preserva del frio. Este cambio de plumas se llama *muda*, i las aves están jeneralmente débiles o lánguidas durante ella. Las plumas mas grandes son las de las alas i sus cañones sirven para escribir. Algunas aves carecen de cañones en las plumas i entónces no pueden volar, porque estos les son indispensables para sostenerse en el

(1) Pájaros-moscas son las aves mas pequeñas que se conocen. (Nota del T.)

aire, pues encierran una gran cantidad de este fluido. El casoar i el avestruz, como ya hemos dicho, se encuentran en este caso.

Cada especie de ave tiene un canto peculiar. Algunos pájaros imitan fácilmente el canto de otros, i si se reúnen los nuevos con los viejos, todos adquieren el mismo modo de cantar. Un cantor americano, que se llama eercion, imita el canto de sus vecinos con la mayor facilidad; el pinson real i el canario aprenden perfectamente varias canciones, i aun se ha conseguido enseñar a pronunciar algunas palabras a uno de estos últimos. Esta habilidad es mas comun en la familia de los loros que articulan muchas palabras i aun hai algunos que recitan un período o cantan una cancion con sus respectivos versos. Habia un loro que sabia mas de cincuenta canciones diferentes i cantaba llevando el compas con la pata sin turbarse en una sola palabra. Cuando esta ave extraordinaria estaba mudando sus plumas i no queria cantar, se daba vuelta i contestaba repetidas veces: "Perico está enfermo."

Las aves cantoras son criaturas mui agradables i divertidas. Durante la primavera a principios del verano i a veces en el otoño resuenan por los aires sus melodiosos cantos; los árboles i los campos se ven poblados de estos magníficos cantores. (1)

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cuáles son las aves de mas bello plumaje? | ¿Pueden volar estas aves? |
| ¿Qué quiere decir muda? | ¿Puede un pájaro imitar el canto de otro? |
| ¿Qué aves tienen plumas sin cañon? | ¿Qué pájaro imita a otro con facilidad? |

(1) El zorzal, la tenca, el tordo, el jilguero i la diuca se distinguen entre los pájaros cantores que existen en Chile.



LECCION XXVIII.

Nidos de las aves.—Posicion de las aves durante el sueño.—Edad de las aves.

Los nidos de las aves nos muestran el bondadoso i gran cuidado que Dios toma por todas sus criaturas. El instinto que los guia en la construccion de sus nidos, nos suministra las pruebas mas asombrosas de la habilidad animal; la hermosura de su conjunto, la eleccion de los materiales, la solidez de su estructura, todo nos hace admirar estas habitaciones, i nuestra admiracion se aumenta cuando consideramos los medios que están al alcance de estos pequeños arquitectos, i la naturaleza de las sustancias que en ellos emplean.

La Providencia es la que dirige a las aves en la eleccion de los lugares en que deben construir sus nidos, i por eso es que ellas los colocan en los sitios mas a propósito para satisfacer sus necesidades i para defenderse.

Algunas aves, como las diucas i pinzones, usan materiales mui livianos i sencillos, como paja, raices i hojas. Otros, como el tordo, ademas de esto, preparan una especie de argamasa hecha de barro i lana, con la que enlucen su nido. El paro del cabo de Buena-Esperanza construye una habitacion abrigada de musgo vegetal, que parece hecha de franela, i al lado hace otro nido para su consorte. En la mayor parte de los casos, la hembra es la que edifica, aunque el macho siempre le ayuda a reunir los materiales, ménos en las golondrinas, en que ámbos trabajan con igual teson e industria. El macho busca jeneralmente el alimento para su compañera, i alegra sus ocupaciones con sus cantos.

La forma de los nidos es mui variada, pues unas especies los construyen mas sencillos que otras. La abutarda i el queltrehue se contentan con una camita de paja i palitos colocados en el suelo donde no hai humedad. El gorrión, el chercan, la golondrina i otros, edifican nidos cómodos i abrigados en las hendiduras de las rocas, en el hueco de los árboles i en las murallas viejas. Muchos pájaros cantores, como el reyezuelo, i siete-colores construyen sus nidos dándoles forma de una taza; otros en forma de un huevo; otros en forma de bolsa, que cuelgan entre las ramas de los árboles. El grabado que está al principio de esta leccion representa el macho i la hembra del picaflor i su nido.

Las aves ponen gran cuidado en evitar que el agua penetre por la entrada de sus nidos, i en darles el mismo color de las ramas que los sostienen. El nido del pájaro de cola larga, es de la forma de un huevo, i tiene solo una pequeña abertura en la parte superior, donde el pájaro coloca una pluma inclinada para que conduzca el agua fuera del nido, i si se examina con el dedo mas al interior, se encuentran varias plumitas cruzadas como una segunda precaucion.

Cuando no se ha tocado el nido i las aves han puesto cierto número de huevos, que varía en las diferentes especies, la hembra se echa sobre ellos. La constancia que emplea en la incubacion, es otra prueba del instin-

to de las aves. Si la madre se ausentase algunas horas i dejase los huevos espuestos al frio, los hijuelos contenidos en ellos perecerian. Esto les ha sido señalado por Dios, i contra sus costumbres usuales permanecen dia tras dia sin moverse, i algunas veces ni siquiera salen para buscar el alimento, e indudablemente perecerian si el macho no las alimentase. Hemos visto ejemplos en que el reyezuelo de pecho blanco, aunque es un pájaro mui tímido i esquivo, se ha dejado cojer con la mano ántes de abandonar sus huevos. El tiempo que dura la incubacion varía segun las especies; la gallina comun tarda veintiuñ dias.

La posicion de las aves durante el sueño tambien varía. Algunas aves caseras se paran en palos para agarrarse con sus patas, miéntras que la cigüeña se sostiene en una sola.

Algunas aves viven mucho. Se dice que el águila i el loro, cuidados convenientemente, pueden vivir cien años. Los gansos i las palomas se ha observado que viven veinte.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿En qué lugares construyen las aves sus nidos? | ¿Qué sucedería si la madre abandonase los huevos, aunque fuese solo para buscar alimento? |
| ¿Qué materiales emplean? | ¿Quién les ha enseñado esto? |
| ¿Cuál es el ave que edifica, el macho o la hembra? | ¿Cuáles es la posicion de las aves durante el sueño? |
| ¿En qué se ocupa el macho miéntras la hembra construye el nido? | ¿Hasta qué edad viven algunas aves? |
| ¿Cómo impide el paro que su nido se moje? | |



LECCION XIX.

Servicios prestados por las aves al hombre.

—Perjuicios causados por las aves.

Las aves hacen al hombre muchos servicios importantes. El gallinazo, aunque repugnante en sus costumbres i en su aspecto, es de mucha utilidad en los países cálidos.—Se llama el *basurero*, porque limpia las calles de las ciudades de todas las sustancias corrompidas i dañosas, que vician el aire i lo hacen perjudicial a la salud. El cuervo, el gavilan i el halcon, destruyen las ratas de los campos i otros animales, que si se aumentasen en gran número, harian disminuir mucho las cosechas.

Hai algunas aves que se alimentan con insectos i sabandijas, animales que son tambien mui perjudiciales para las sementeras, i si no fuera por los tiuques, i otros, que se los comen, causarian inmenso perjuicio. Los patos limpian los campos i los huertos, destruyendo los insectos perjudiciales; las cigüeñas i las grullas se comen los sapos, los lagartos i las culebras; los paros i las golondrinas devoran millares de orugas i de insectos.

Muchas aves destruyen las malezas, i otras hacen que se aumenten algunos animales i vejetales de una mane-

ra asombrosa. Esos arbustos que solemos ver en la cima de las murallas o de las rocas, han sido, por decirlo así, plantados por las aves; porque despues de haberse tragado las semillas las han depositado en esos lugares. Las aves silvestres en sus viajes llevan huevos de peces a los lagos i estanques lejanos, lugares donde se crían muchos peces. Millones de aves acuáticas depositan guano (1) sobre las rocas de las costas del mar, el cual se convierte, con el trascurso del tiempo, en tierra, formando así un suelo vegetal.

El perjuicio causado por las aves es mui pequeño comparado con el servicio que nos prestan. El cóndor, el águila real i el buitre de los Alpes, matan de cuando en cuando terneros, cabras i carneros. El halcon i el peuco cazan algunos pollos i pichones. La garza, el águila marina i otras aves acuáticas, se comen algunos pescados. Las cigüeñas, que segun cierta jente supersticiosa, traen la prosperidad, i por lo cual se las protege en algunos países, aunque son mui útiles, son tambien perjudiciales; porque no solamente se comen los sapos, las ratas i otros animales, sino tambien los pollos, las alondras i los pescados. Los gorriones i varios pájaros cantores, se comen el trigo i la fruta, pero compensan ámpliamente este perjuicio destruyendo los insectos i los gorgojos, que arruinarían los botones i vástagos de las plantas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Por qué llaman basurero al gallinazo? | ¿Qué animales suelen trasportar semillas de vegetales sobre las murallas i las rocas? |
| ¿Qué servicios prestan los cuervos, los gavilanes i los halcones? | ¿Cómo se pueblan de pescados algunos lagos i rios? |
| ¿Qué sucedería si no fuese por las cornejas, los gorriones i otras aves? | ¿Qué perjuicio causan las aves? |
| ¿Qué aves destruyen sapos, lagartos i culebras? | Algunos ejemplos |
| ¿Cuáles se comen las orugas i los insectos? | ¿De qué modo compensan los gorriones i otras aves el perjuicio que causan? |

(1) El guano es un artículo importante de comercio, pues sirve para abonar los terrenos de mala calidad. (N. del T.)



LECCION XX.

Reptiles.— Estructura i resguardo del cuerpo de los reptiles. — Animales ponzoñosos.

Los reptiles forman la tercera clase de los vertebrados. La palabra *reptil*, significa toda cosa que se arrastra, pero es usada por los naturalistas en un sentido mas estricto. Los sapos, los lagartos, los cocodrilos, las tortugas i las culebras, pertenecen a los reptiles.

Los reptiles se diferencian mucho de los mamíferos i de las aves en la estructura, forma i costumbres. Estos últimos tienen la sangre roja i caliente, la misma temperatura poco mas o ménos, que nosotros, i por esto se les da el nombre de animales de *sangre caliente*. Los reptiles tienen la sangre fria de un color rojo pálido, i son jeneralmente frios al tacto, por esto se les da el nombre de animales de *sangre fria*. Respiran, sin embargo, por medio de pulmones que son transparentes i de un tejido mui fino; pueden suspender la respiracion cuando se les antoja, sin que por esto se detenga el curso de la sangre. Estas criaturas pueden soportar los frios mas intensos sin perecer. Se ha visto ejemplos de sapos que han estado encerrados en un pedazo de hielo, de donde han salido vivos, cuando el hielo ha comenzado a derretirse.

En la clase de los reptiles se encuentran animales que

viven solo en tierra, otros solo en el agua i los hai tambien que habitan en ámbas indistintamente, a estos últimos se les da el nombre de *anfíbios*, como son los cocodrilos.

Muchos reptiles tienen voz: el sapo, por ejemplo grazna, i la serpiente silba. Sin embargo jeneralmente hablando; los órganos de la voz son mas débiles en esta clase de animales que en las primeras; algunos de ellos como el lagarto verde, son completamente mudos.

La forma de los reptiles es mui variada. Los cocodrilos, tortugas, sapos i lagartos, tienen cuatro patas. Las culebras, por el contrario, carecen de patas u órganos esternos para moverse; estos reptiles pueden sin embargo, moverse en zig-zag con gran rapidez, contrayendo sus anillos que hacen el oficio de patas, i cuando se les irrita o se les asusta se páran sobre su cola i saltan a una gran distancia.

Dios ha cubierto a muchos reptiles de un modo admirable. Algunos están encerrados en una caja de hueso tan dura i resistente, que es necesario un gran peso o un golpe mui fuerte para romperla. Cuando el animal se encuentra en peligro se esconde en su concha. La tortuga es un tipo o espécimen de esta clase, i puede soportar un gran peso sin recibir daño. Otros están protegidos por anillos córneos o fuertes escamas, i algunos tienen el cuerpo desnudo i cubierto de una piel gruesa i glutinosa. Muchos cambian a menudo de piel.

Otros son notables por las variaciones de color que experimentan. Varias especies de lagartos gozan de esta peculiaridad, especialmente el camaleon. Muchas serpientes tienen el cuerpo pintado con vivos i brillantes colores, i presentan a la vista un aspecto admirable cuando se arrastran despacio por el suelo. Hai tambien lagartos que presentan estos colores.

En la clase de los reptiles se hallan algunos animales ponzoñosos. La picadura o mordedura de la víbora, de la culebra de cascabel, del áspid i de otros, es mortal, porque introducen en las heridas que causan, un veneno fatal para la vida. El flúido venenoso de las serpientes

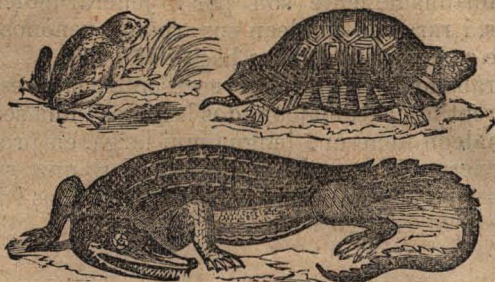
tes, es uno de los fenómenos singulares del reino animal; pero afortunadamente son por lo jeneral inofensivas i tímidas, i rara vez emplean sus arpones venenosos, a no ser que se les irrite o se les haga daño. (1).

El grabado de esta leccion representa cuatro espécimenes de reptiles: el camaleon, dos lagartos i una serpiente. El camaleon tiene una lengua mui larga, en proporcion de su cuerpo, la que está cubierta con una sustancia glutinosa, donde quedan pegados los insectos i las moscas que le sirven de alimento.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Qué criaturas forman la tercera clase del reino animal? | ¿Qué órganos sirven a las culebras para caminar? |
| ¿Qué diferencia presentan los reptiles i los mamíferos al tacto? | ¿Con qué están cubiertos algunos reptiles? |
| ¿Cuál es la razon de esto i qué nombre se les da entónces? | ¿Qué hai de notable en el color de estos animales? |
| ¿Tienen pulmones? | ¿En qué clase se encuentran los animales ponzoñosos? |
| ¿Qué hai de notable en su respiracion? | ¿Cómo se infiltra este veneno? |
| ¿Dónde habitan los reptiles? | ¿Cómo se proporciona el alimento el camaleon? |
| ¿Tienen voz? | |
| ¿Nómbrese algunos de los reptiles que tienen cuatro piés. | |

(1) Se dice que hai serpientes venenosas en el norte de Chile, pero es mui dudoso (Dr. Philippi, *Historia natural*.)



LECCION XXI.

Costumbres de los reptiles.—Tortugas.—Alimentos.—Vitalidad de los reptiles.

Los reptiles nacen de un huevo; son, por consiguiente, *ovíparos* como las aves, pero en esto se diferencian mucho, porque en los reptiles los huevos no son incubados por la madre sino por el calor del sol, para lo cual los depositan en los lugares convenientes. Tienen mucho cuidado en la eleccion de estos lugares, con el objeto de resguardar sus huevos i de que sus hijos encuentren alimento tan pronto como salgan de ellos.

Gran número de reptiles pasan los meses de invierno en un estado de adormecimiento. Algunos de ellos, como los sapos i los lagartos, suelen encontrarse en este estado i en grandes cantidades en el fondo de los estanques, o entre los escombros i cimientos de las murallas viejas.

Las tortugas viven en los rios, en el mar o en tierra. En ciertas estaciones, cuando van a poner sus huevos, recorren grandes distancias con el objeto de encontrar lugares convenientes. En algunas islas de la India Occidental, abunda una especie de tortuga pequeña, i a veces se ve miles de estos animales, caminando hácia las riberas del mar, con el objeto de enterrar sus huevos en

la arena. Cada una pone mas de cien huevos a corta distancia uno de otro, i los entierran en hoyitos, que cubren con arena. La madre ya no cuida mas de ellos, i entónces son incubados por el calor del sol. Tan pronto como las tortuguitas salen del cascaron huyen al agua, porque el instinto que les ha concedido la sábia Providencia, les enseña que, durante las primeras semanas de su existencia, ésta debe ser su morada para escapar de sus enemigos que los acechan.

Algunas tortugas, como son la verde i la de cabeza redonda, crecen mucho i suelen pesar de trescientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta kilógramos. La tortuga verde proporciona un excelente alimento que se usa mucho en las Indias Occidentales; la llevan a Europa en grandes cantidades, considerándola como un bocado mui esquisito.

La tortuga está cubierta con una concha que la protege contra todos sus enemigos, ménos contra el hombre. La parte superior de esta cubierta, se compone de pequeñas planchas, que en algunas especies son de colores mui hermosos. Cuando se separan estas planchas del resto de la concha, se les da el nombre de *carei*, i se emplean en muchos objetos útiles i de adorno, como son peines, cajitas, tapas de libros, etc.

El alimento de los reptiles es mui variado; las culebras viven de pequeños animales; las tortugas se alimentan de plantas marinas; los lagartos, de ranas, de insectos i de gusanos. Casi todos los reptiles pueden pasar mucho tiempo sin comer: la salamandra puede estar en ayunas muchos meses; la tortuga, un año, i ninguna de ellas disminuye mucho de volúmen, a pesar de la falta de alimento.

La resistencia vital de estos animales de sangre fria, es asombrosa: no solamente sanan con facilidad de las grandes heridas, sino que, aunque pierdan la cola o una pata, vuelven estos miembros a reproducirse en pocos meses.

Las figuras del grabado representan un sapo, una tortuga i un caiman.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿De qué nacen los hijos de los reptiles? | ¿Cuántos huevos pone una tortuga? |
| ¿Qué lugar elije la madre para depositar los huevos? | ¿En qué clase de nido los coloca? |
| ¿En qué elementos viven las tortugas? | ¿Qué hai de raro en las tortugas recién nacidas? |
| ¿Qué hai de curioso en estos animales cuando van a poner sus huevos? | ¿Con qué está resguardada la tortuga? |
| ¿Dónde se les vé a veces en grandes cantidades? | ¿Qué es carei i para qué sirve? |
| | ¿Qué hai de curioso en los reptiles respecto al alimento? |
| | ¿Tienen gran fuerza vital? |

NOTA.—Varias especies de tortugas son tan numerosas en los ríos Orinoco i Amazonas, que los huevos se recojen por millones para sacar de ellos un aceite mui estimado. (Philippi, *Historia natural*.)

LECCION XXII.

Edad de los Reptiles.—Cocodrilo.—Boa.—Sapo.—Sapo de Suriman o Pipa.

Muchos reptiles crecen con lentitud i viven mucho.—Notemos un hecho jeneral que no debemos olvidar, i es que en el reino animal i vejetal, los seres mas grandes en tamaño i que crecen con lentitud, son tambien los que alcanzan una vida mas larga. Así la ballena, que crece mui despacio i llega a un gran tamaño, vive muchos años. El roble, ese rei de los bosques, que para llegar a su mayor desarrollo i tamaño va creciendo lentamente, vive mil años; de lo cual son testigos muchos jeneraciones de plantas que crecen i mueren a su alrededor, miéntras que él está en todo su vigor i lozanía. Se ha visto tortugas que viven mas de ciento veinte años, i es probable que los cocodrilos i las grandes culebras lleguen a una edad mui avanzada.

El animal mas grande de agua dulce es un reptil que se llama *cocodrilo*. Es oriundo de los grandes ríos de la

India, Egipto i otros países cálidos donde se hallan muchas veces en gran número. Crece hasta la longitud de ocho metros, i tiene tanta fuerza que puede trasportar un hombre, o un tigre i aun un buei. La parte superior de su cuerpo está cubierta con fuertes escamas, que lo protejen sirviéndole de coraza: pues se ha visto muchas veces rebotar en ellas una bala de fusil. El cocodrilo vive principalmente en los lugares pantanosos i cubiertos de malezas, i tambien en los lagos de agua dulce sin acercarse jamas al agua salada. Cuando acecha su presa, permanece sin movimiento sobre el agua, como si fuera un tronco de árbol, i cerca de los lugares a donde van a beber los animales, sobre los que se arroja, sumergiéndose con su presa hasta el fondo. La hembra pone centenares de huevos, i es tan prolífica que sin las culebras de todas especies que los buscan con ahinco i se jós comen, los cocodrilos se multiplicarian inmensamente.

Hai en Egipto un animalito que se llama *icneumon*, i que tiene un instinto admirable para descubrir las nidadas de huevos de cocodrilo, que destruye en gran número. Aunque los cocodrilos tienen un cuerpo tan enorme, sus huevos no son mayores que los de un ganso; dichos huevos están cubiertos de una cáscara gruesa semejante al cuero. Los caimanes o aligadores, que abundan en la América del Sur, se parecen en mucho a los cocodrilos hasta en sus costumbres, i pertenecen a la misma especie.

El *boa*, otro de los reptiles que se encuentra en las Indias Orientales, i en el Brasil crece tambien mucho, pues suele llegar a siete metros. Es la mayor de todas las culebras i mata su presa enroscándose en ella i apretándola hasta que la destroza; sus músculos son tan poderosos que puede matar un tigre o un buei.

El *sapo* comun, es considerado jeneralmente como un animal ponzoñoso, pero es un error; lo que hai de cierto es que es un animal tímido e inofensivo i mui útil en los huertos. Se alimenta principalmente con insectos, que coje con una destreza singular: escondido tras de

una hoja asecha atentamente los mosquitos, i cuando alguno pasa a su alcance, saca con prontitud la lengua, que es mui larga i rara vez yerra el golpe; este movimiento es tan rápido que la vista apenas puede percibirlo. Para asegurar el insecto, su lengua está empapada de una saliva espesa i pegajosa i semejante a la liga con que se cojen pajarillos. El ojo del sapo es tan notable por su brillantez i hermosura que se ha dicho que “lleva una joya” en la cabeza.

El sapo de Suriman, que se halla en Sur-América, cria sus hijuelos de una manera singular i mui diferente de los demas. Los sapos comunmente ponen huevos en grandes cantidades, los que se encuentran flotando en las superficie de las aguas detenidas; pero el sapo de Suriman tiene en el lomo un gran número de celdillas, i cuando pone sus huevos, el macho los toma i los coloca en ellos, donde permanecen hasta que salen los sapillos. La hembra lleva, pues, consigo su gran familia de pequeñuelos, i enseñada por el instinto, se queda en el agua hasta que sus hijuelos están completamente desarrollados. Los sapillos respiran por medio de branquias i en sus costumbres se parecen a los peces; en poco tiempo les sale una especie de cuero, se asemejan a los reptiles perfectos i salen a tierra.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué hecho notable tiene aplicacion en el crecimiento i tamaño de los animales? | ¿Cómo cazan su presa? |
| ¿Hasta cuántos años se ha observado que viven las tortugas? | ¿Cuántos huevos pone la hembra i de qué tamaño son? |
| ¿Dónde se encuentran principalmente los cocodrilos? | ¿Qué animalito destruye inmensa cantidad de estos huevos? |
| ¿Hasta qué tamaño crecen? | ¿Cómo mata animales el boa? |
| ¿Se encuentran en las aguas saladas? | ¿Cómo pillan insectos los sapos? |
| | ¿Qué hai de notable en el sapo de Suriman? |



LECCION XXIII.

Peces en jeneral.—Branquias.—Formas i colores.—Costumbres i carácter.—Ojos i orejas.—Emigraciones.

La última clase de los vertebrados comprende los peces. Estos habitan solo en el agua, i se diferencian de las tres clases precedentes en el modo de respirar. Los peces carecen de pulmones, i en lugar de ellos tienen en cada lado del cuello unos órganos ribeteados mui curiosos que se llaman *branquias* (agallas). El pez respira por medio de estos órganos: en efecto, pasando por ellos una corriente continua de agua, el aire que ésta contiene obra de un modo análogo al que obra el aire que pasa por nuestros pulmones cuando respiramos.

La forma de los peces es mui vistosa i sus colores son a menudo bellísimos. Su piel es lustrosa i está cubierta de brillantes escamas, que a veces son plateadas, otras veces doradas i otras de los tintes mas vivos del verde i del azul. Unos tienen la piel guarnecida de grandes láminas óseas i otros completamente desnuda.

Los peces son jeneralmente sociales en sus costumbres i muchas veces se les ve brillar a la luz del sol en grandes cardúmenes; son tambien mui alegres i juguetones, activos i animados; parecen que son criaturas mui feli-

ces. Su carácter, con pocas escepciones, es suave e inofensivo, i no son crueles unos con otros, sino cuando tratan de satisfacer el instinto comun de alimentarse. Hai, es verdad, en el mar como en tierra animales crueles i voraces que causan terror; pero los que mas abundan i que vemos mas a menudo son mansos i hermosos, a los que no se debe temer sino admirar.

Los ojos de los peces se diferencian de los nuestros en la forma i estructura. Como viven en un elemento distinto, el cuidado i la sabiduría del Creador se manifiestan tambien en esto como en todas las cosas. Si sus ojos estuviesen organizados como los de los mamíferos, no podrian ver de un modo claro ni tampoco cojer su presa con facilidad. Este inconveniente no existe, porque los peces ven al traves del agua como los demas animales al traves del aire.

Los peces no tienen voz, ni órganos esternos para oír, aunque hai algunos, como el atún i la merluza que producen sonidos débiles; una especie de trigla (barbo) produce tambien una nota como el cucú. No hai duda que los peces oyen, i se ha conseguido enseñar a las carpas a reunirse en un estanque cuando se les toca una campana.

Los peces salen de los huevos en cantidades inmensas. Las hueveras contienen a menudo muchos centenares de miles de huevos i a veces millones.

Hai muchas especies que emigran cuando van a poner sus huevos recorriendo grandes distancias al traves de anchos mares, con el objeto de encontrar lugares seguros i a propósito. Algunos ponen sus huevos en la arena o en el cascajo, los que son incubados con el calor del sol. Desde el instante en que los pececitos salen de los huevos, ya pueden mantenerse por sí mismos, i guiados por un instinto admirable, adoptan inmediatamente las costumbres peculiares a su especie; buscan las mismas guaridas i tienen los mismos medios de defensa que los peces grandes. Los peces viven mucho i algunos son de gran tamaño.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cuáles son las criaturas que forman la cuarta clase del reino animal? | ¿Los ojos de los peces son como los nuestros? |
| ¿En que se diferencian de las tres primeras? | ¿Tienen voz? |
| ¿Qué órganos tienen los peces en lugar de pulmones? | ¿De qué salen los peces? |
| ¿Cómo son sus formas i sus colores? | ¿Cómo incuban los huevos? |
| ¿Son sociales en sus costumbres? | ¿Qué hai de curioso i notable en los pececitos? |
| | ¿Tienen los peces larga vida? |

LECCION XXIV.

Aletas de los peces.—Vejiga natatoria.—Peces eléctricos.

Los miembros de que están provistos los peces son adecuados para moverse en el agua: éstos son las aletas que son para los peces lo que las alas para las aves, i los piés i los brazos para los mamíferos. La situacion de estas aletas varia segun las costumbres de las diferentes especies. La trucha comun de Europa tiene ocho; dos en el lomo, dos en el pecho, dos en el vientre, una en la cola i otra cerca de ésta; miéntras que la anguila comun no tiene aletas en el vientre. La merluza tiene dos aletas en la garganta. Las aletas varian mucho de tamaño. Se componen de espinas de huesos unidos por una membrana, i se mueven por medio de músculos poderosos de la misma manera que las alas de las aves i que nuestro brazos. Los peces, que puede decirse están suspendidos en el agua, se mueven fácilmente por medio de sus aletas en todas direcciones i con gran velocidad. La mayor parte de los peces tienen costillas delgadas que se llaman espinas.

Hai muchos peces que se alimentan de insectos, i que tienen la facilidad de poder saltar a una altura considerable fuera del agua para cazarlos. El pez ejecuta esto por medio de la cola que no es otra cosa sino una aleta

fuerte que le sirve ademas como una especie de timon para dirijir sus movimientos. La cola de los peces es en muchos casos una arma poderosa de ataque i defensa, pues las especies grandes pueden dar con ella golpes terribles i mortales.

Los peces están provistos de un órgano mui importante, que se llama *vejiga natatoria*: ésta está colocada en el interior del cuerpo; por medio de ella el pez puede subir i bajar en el agua con mucha facilidad, como puede verse observando los pescaditos dorados en una vasija de cristal. A causa de este órgano su cuerpo es mui boyante i por esto se llama *vejiga natatoria*. Los peces desprovistos de este órgano se encuentran jeneralmente en el fondo de los estanques, de los lagos i de los mares, como sucede con los peces chatos o aplanados. Se cree que los peces tienen facultad de secretar o producir el aire con que llenan la *vejiga natatoria*, i no sabemos que ningun otro animal tenga esta propiedad.

Muchos peces poseen una especie de batería eléctrica o galvánica, que emplean como medio de defensa, produciendo conmociones o sacudimientos parecidos a los de la máquina eléctrica. Esta es una arma mui extraordinaria; el torpedo (vulgarmente tembladera,) i la anguila eléctrica producen estos sacudimientos. Las anguilas eléctricas abundan mucho en los rios i lagunas de la América del Sur: crecen mucho i llegan a veces hasta metro i medio. El choque eléctrico que producen con su contacto es tan fuerte que puede ser fatal al hombre i los animales. Las mulas i los bueyes, cuando van a cruzar un rio donde hai muchas anguilas eléctricas, dan inequívocas señales del miedo que tienen de ser atacados por estos peces. Las anguilas se enroscan en las patas i en el cuerpo de los animales que van pasando los rios, i por medio de una série de descargas eléctricas, los enervan i les quitan las fuerzas, hasta tal punto que les hacen caer i ahogarse. En estos lugares se pierden todos los años por esta causa muchas bestias de carga.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Con qué nadan los peces? | no semejante? |
| ¿Tienen todos el mismo número de aletas i colocadas del mismo modo? | ¿Con qué se defienden i atacan algunos peces? |
| ¿Qué les ayuda a saltar fuera del agua? | ¿Qué peces poseen estas armas singulares? |
| ¿Para qué les sirve la vejiga natatoria? | ¿Dónde se encuentra la anguila eléctrica? |
| ¿Cómo se llena de aire? | ¿De qué manera hacen ahogarse a los bueyes i otros animales? |
| ¿Tiene algun otro animal un órga- | |



LECCION XXV.

Arenque.—Salmon.—Rémora.

El amor que Dios tiene por sus criaturas se manifiesta por la abundancia de seres con que ha poblado las aguas, i que sirven de alimento al hombre. Una sola especie de pez, llamado *arenque*, mantiene muchos miles de hombres, i su número no disminuye aunque anualmente se pescan por millones. La Divina Providencia ha dado a esta especie tal fuerza de produccion i multiplicacion que desafía el inmenso consumo que de ella se hace. De los mares del polo, vienen estos animales en cardúmenes tan numerosos, que espesan las aguas del mar en mucho trecho. Estos cardúmenes se dividen en columnas, que tienen a veces diez kilómetros de largo i cuatro a cinco de ancho, i empujan el agua con tanta fuerza que forman oleaje. En tiempo de calma, estos millones de arenques flotantes brillan con el sol i refle-

jan una gran variedad de espléndidos colores. Cada columna está presidida por un arenque mas grande que los demas, que parece gobernar sus movimientos i ser el jefe.

En sus emigraciones anuales aparecen estos pescados en las islas de Shetland en los meses de abril i mayo. Un gran cardúmen se dirige por la costa Oriental i otra por la costa Occidental de la Gran Bretaña. Donde se pescan mas es cerca de Shetland, pero tambien se pescan en gran abundancia en todas las costas de Inglaterra e Irlanda, Noruega i Alemania. Los arenques forman un artículo mui importante de comercio, pues solo en la Gran Bretaña se adoban todos los años cerca de cuatrocientos mil barriles, cuya mayor parte se lleva a otros países en cambio de varios productos. El arenque es un alimento sano i nutritivo, bien sea que se coma fresco o conservado.

El *salmon* es otro pescado, que ademas de ser un buen alimento, es un artículo mui importante de comercio. Es el pescado mas esquisito que se coje en Inglaterra, i es a veces de un tamaño considerable, pues su peso suele llegar a veinticinco kilogramos. A principios de setiembre, estos peces, guiados por un instinto singular, abandonan el mar, i suben los rios, hasta donde hai agua que los cubra, saltando por arrecifes de muchos decímetros de altura i venciendo obstáculos de la manera mas extraordinaria. Cuando llegan a un punto del rio que tiene poca hondura, el macho i la hembra hacen en la arena con el hocico un hoyo de dos a tres metros de largo, donde pone la hembra muchos miles de huevos. Despues de esta operacion, en que emplean varios dias, ámbos se ocupan con mucho empeño en tapar los huevos, para protegerlos de otros peces i aves acuáticas, que los devorarían con placer. Los padres abandonan entónces sus huevos. En marzo salen los pescaditos en gran número i nadando siempre cerca de la orilla, siguen poco a poco la corriente de los rios hasta que las avenidas de mayo los arrastran al mar.

La *rémora* nos suministra otro ejemplo del cuidado

que Dios toma por sus criaturas. Este pez vive en el mar, i no puede moverse con lijereza porque sus aletas son mui pequeñas: para compensar este inconveniente, tiene encima de la cabeza un aparato mui curioso, por medio del cual puede pegarse con firmeza a cualquier otro cuerpo mas grande como a otro pez o a un buque; de esta manera puede trasportarse a grandes distancias.

PREGUNTAS.

¿De qué mares vienen los arenques todos los años?	¿Cuántos barriles de arenques se adoban todos los años en la Gran Bretaña?
¿Cómo aparecen?	¿En qué época del año suben los salmones la corriente de los rios?
¿Cuál es el largo i el ancho de los cardúmenes de arenque?	¿Toma el salmon algunas precauciones para depositar sus huevos?
¿Quién los guia?	¿En qué tiempo salen los pececillos?
¿En qué mes llegan a la Gran Bretaña?	¿Qué hai de notable acerca de las rémoras?
¿Cerca de qué isla los pescan en mas abundancia?	

LECCION XXVI.

Animales invertebrados.

Los animales que vamos a describir han sido divididos por los naturalistas, como hemos visto, en varias clases distintas; pero como se distinguen de otros animales en que no tienen columna vertebral, será mui conveniente que los consideremos a todos juntos bajo el nombre de *invertebrados*.

Esta division comprende los insectos, gusanos, moluscos, zoófitos, etc.

El poder i la sabiduría del Ser Supremo se manifiestan admirablemente cuando observamos la infinita variedad de insectos. No podemos salir al campo en una tarde de verano sin encontrar el aire cubierto de esas alegres i felices criaturas. Cada rama, cada hoja, los estanques i las orillas de los rios abundan en vida animal;

i todos los insectos, por mui pequeños que sean, desempeñan con una regularidad inequívoca el destino para qué fueron criados. Algunos se ocupan en proveer sus necesidades; otros en aumentar su prole; otros aun en tomar hábiles precauciones para resguardarla del peligro, i otros en reunir provisiones alimenticias. Su infinita variedad de formas, su inmenso número i el cuidado providencial que se ha puesto en ellos nos deleitan i nós asombran, i raro será el hombre que, al contemplarlos, no sienta su corazon inclinado a adorar al Criador.

Los insectos, bajo cuyo nombre se comprenden las moscas, escarabajos, mariposas i otros animales semejantes, forman la quinta clase en que los seres vivientes fueron divididos por Linneo. Otros naturalistas mas modernos los han dividido en varias otras clases; han separado de los insectos las arañas i las han colocado en una clase llamada *arácnidas*.

Los insectos se diferencian esencialmente de las cuatro clases que hemos descrito, en su estructura, sus costumbres i sus aspectos. No tienen, como ya hemos dicho al principio, ni cerebro ni médula espinal, ni esqueleto interior, i la sangre por lo jeneral es blanca. Forman una clase de los animales articulados que tienen el cuerpo dividido en una série de segmentos. Los mamíferos, las aves, los reptiles i los peces respiran, ya por medio de pulmones, ya por medio de branquias.

Los insectos no tienen ni una ni otra cosa; pero están provistos de aberturas colocadas a los costados que se llaman *estigmas*, por los cuales penetra el aire; como que todos los animales tienen órganos para respirar, pues este acto o funcion es indispensable para la vida animal.

La forma de los ojos de los insectos es mui curiosa. Los ojos de los otros animales son sencillos i rara vez pasan de dos; pero en esta clase hai por lo regular dos ojos grandes, llamados compuestos, porque su superficie consta de un gran número de facetas, que pueden considerarse como pequeños ojitos con que el insecto mira en todas direcciones. Por esto es que estas criatu-

ras no tienen necesidad de volver la cabeza con el objeto de mirar para arriba o para abajo, a derecha i a izquierda. En algunas mariposas se avalúa el número de facetas u ojitos pequeños en sesenta mil. Las arañas tienen ocho tan convenientemente repartidas en el cuerpo, que pueden ver en todas direcciones a un mismo tiempo, i cazar los insectos con que se alimentan por cualquier lado que pasen.

Los insectos están provistos con órganos mui singulares para palpar. Estos órganos se llaman *antenas*, i se hallan colocados en la cabeza en forma de largos i delicados cuernecitos huecos, articulados i movibles. Estos órganos son mui sensitivos, i en los insectos que tienen el cuerpo insensible por estar cubiertos de pelos, escamas o membranas córneas, les sirven mucho para encontrar i examinar su camino. Además de las antenas los insectos tienen *palpos*: que son como pequeñas antenas, colocadas al rededor de la boca. Esto les sirve para cojer su presa, i de manos para agarrarla mientras se ocupa en comer.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué nos demuestra la infinita variedad de insectos? | animales? |
| ¿Qué nombre se ha dado a los insectos a consecuencia de su estructura? | ¿Qué ventaja sacan de estos insectos? |
| ¿Qué diferencia se nota entre los órganos respiratorios de los mamíferos i de los insectos? | ¿Cuántos ojos tienen las arañas? |
| ¿Qué diferencia se nota en los ojos entre los insectos i los demás | ¿Qué son antenas i a qué se parecen? |
| | ¿Para qué les sirven? |
| | ¿Tienen los insectos otros órganos del tacto además de las antenas? |

LECCION XXVII.

Trompa o lengua de los insectos.—Alas.—Patas.

La lengua de muchos insectos es un órgano sumamente curioso, i debia dársele mas bien el nombre de *trom-*

pa o *probóscida*. Puede tenerse una idea verdadera de sus usos i de sus formas, observando la trompa del enorme elefante. Muchos insectos se alimentan principalmente con miel i otros líquidos, i en este caso la trompa les sirve como una especie de jeringa o bomba aspirante. La trompita de la mariposa es mui larga i está enrollada como una espiral o caracol. El insecto puede desenrollarla como quiera para introducirla hasta el fondo de las flores, donde está la miel. Véase a las abejas vagando de flor en flor, i lamiendo con su lengua el dulce que en ellas se encuentra. La mosca comun tiene una trompa o probóscida en forma de clavo, en la cual puede embeber una gota de leche, o con la que recoje granitos de azúcar. Es mui curioso observar cuán diestramente hace uso de este órgano i lo mucho que trabaja con él. Otros insectos como el tábano i el mosquito, se alimentan con la sangre de animales mas grandes. En este caso, la lengua les sirve como de barreno para horadar la piel, que tienen precisamente que romper ántes de tomar alimento. Una vez rota la piel la lengua les sirve como chupador para conducir el líquido al estómago.

Las alas de muchos insectos son mui hermosas i de un tejido admirable. La de la mosca Aragon i las de la mosca comun son de un tejido mui delgado pero resistente. Sorprende la finura de las alas de algunos escarabajos; cuando estos animales no hacen uso de ellas, las encojen perfectamente, i las guardan debajo de una cubierta córnea mui fuerte. La gasa o tela mas fina que puede fabricar el hombre es burda i tosca en comparacion de estas membranas o alas delgadas i transparentes, i ninguna mano sino la de Dios podria hacer obras de un tejido tan admirable i hermoso. Vemos en las alas de las mariposas con el auxilio del microscopio que están cubiertas con escamitas mui pequeñas de los colores mas brillantes, las que se asemejan a plumitas mui menudas. Hai muchas mariposas que son insectos bellísimos, i con mucha razon se les ha dado el nombre de "flores llevadas por la brisa." Un poeta, al hablar de la mari-

pesa amarilla, se ha espresado mui propiamente diciendo:

No es otra cosa
Que flor volando,
La mariposa
Que va vagando.

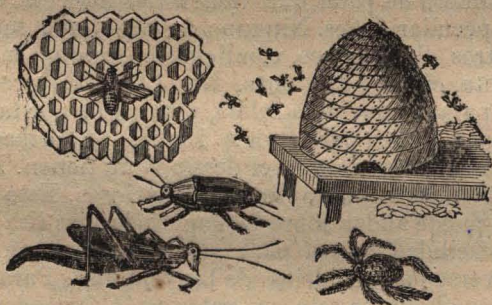
Las alas de los insectos se mueven por medio de músculos como las alas de las aves. Es asombrosa la ligereza con que vuelan: un enjambre de moscas puede acompañar a un caballo a todo escape; los naturalistas han calculado que la velocidad con que pueden volar, es de cuarenta a sesenta kilómetros por hora.

El número de patas que tienen los insectos, es otra de sus peculiaridades. Ninguno de ellos tiene ménos de seis; otros tienen doce, veinticuatro, treinta, cuarenta, cincuenta, ciento i aun mas. Los piés les sirven para andar, para correr, para saltar, para subir por las paredes, para agarrar, para nadar; i están conformados de un modo diferente segun el destino que tienen. Las patas de la mosca comun son mui curiosas. Este activo insecto puede andar sobre la superficie mas lisa con la mayor facilidad, ya sea para arriba o para abajo, como puede verse en los vidrios de las ventanas. Para que la mosca pueda hacer esto, sus patas están formadas de tal manera que, cuando pisa de plano, se produce un pequeño vacío en el centro, que hace que los bordes de las patas se peguen en el vidrio del mismo modo que se adhiere la mano a una mesa mojada, cuando se pone cóncava despues de haberla estendido, i lo mismo que los niños levantan piedras comprimiendo sobre ellas un pedazo de suela mojada que tiene un cordel en el centro.

Los movimientos de muchas arañas son tan admirables como los de la mosca. Estos animalitos suben hasta el cogollo de los árboles donde fabrican un hilo mui fino, a cuya estremidad se colocan i son llevados por la brisa a una altura considerable, a donde talvez van a buscar su alimento.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Qué idea tenemos de la trompa de los insectos? | ¿Qué insecto tiene alas mui delicadas i cómo están protegidas? |
| ¿Para qué les sirve la trompa a las mariposas i a las abejas? | ¿Con qué están cubiertas las alas de la mariposa? |
| ¿Qué forma tiene la trompa o probóscida de la mosca comun? | ¿Por medio de qué se mueven estas alas? |
| ¿Qué insecto la emplea como barrero o como bomba aspirante? | ¿Cuántas patas tienen los insectos? |
| ¿Las alas de los insectos son de un tejido mui fino? | ¿Para qué les sirven las patas? |
| | ¿Por qué puede andar la mosca sobre superficies mui lisas? |



LECCION XXVIII.

Costumbres de los insectos.—Hormigas carpinteras.—Avejas.—Avispas.

Varios insectos manifiestan mucho ingenio i trabajo en la construccion de sus habitaciones. Las hormigas negras carpinteras construyen celdas i pasadizos en los troncos i raíces de los árboles mas duros i compactos; cortan las fibras con sus quijadas, que tienen la forma de tenazas, i trabajan con la mayor perfeccion. Cuando se examina un pedazo de maderá en que éstos animales

han fabricado sus colonias, se ve que es de la forma mas curiosa, porque está agujereado por todas partes, i las paredes que separan las celdillas son mas delgadas que una hoja de papel. Lo que es mui singular es que estos excelentes carpinteros nunca echan a perder la obra, ni comunican una celda con otra cuando no es necesario; cada una de las celdas está perfectamente bruñida. En estas admirables casas encontramos galerías i pasadizos que conducen a diferentes departamentos, todo construido con la mayor simetría i habilidad; i aunque parece que el tronco del árbol está horadado en todas direcciones, queda, sin embargo, mui resistente i continúa viviendo como si las casas no existiesen. Estas colonias son mui populosas, pues en ellas hai mas de un millon de hormigas reducidas en espacio mui pequeño.

Las costumbres de las abejas son mui interesantes. El instinto manifestado por ellas en varios actos de su vida, bien sea en su estado silvestre o doméstico, es un manantial continuo de asombro i de admiracion. La estructura de las celdas, el cuidado que tienen con los huevos, el gobierno de sus colmenas i el acopio de provisiones, son igualmente curiosos i notables.

Cada colmena se compone de tres diferentes clases de habitantes; que son: una reina, dos mil machos i veinte mil obreras. No hai nunca mas de una reina, i cuando nace otra, la matan al momento i arrojan su cuerpo. Las obreras regularmente matan todos los machos despues que pasa el tiempo de la procreacion; esto lo hacen para que las provisiones del invierno duren mas, i no se gasten en mantener un gran número de individuos que no trabajan i que ya son inútiles.

Las abejas obreras construyen las celdillas, hacen la guardia a la reina i en la colmena, recojen i guardan la miel, hacen cera i alimentan la cria. Cuando construyen sus casas reunen primero una especie de pasta resinosa de los botones de las flores, de la cual forman bolitas con la trompa i patas. Con esas bolitas tapan todas las grietas para resguardar la colmena de los de-

mas animales estraños i de la lluvia. Cuando esto está concluido, traen el *pólen* o polvillo fino de las flores con el que hacen cera; este polvillo primero se lo comen i en su estómago se convierte en cera. Con esta cera una série de abejas construye celdillas, que tienen seis lados, i son de la regularidad mas perfecta. Dando esta forma a las celdillas, se hace caber en un espacio dado el mayor número posible de ellas, colocacion que ha sido un problema difícil para los sábios, pero que estos animalitos enseñados por su Divino Autor, han ejecutado desde que fueron creados. Algunas de estas celdillas las llenan con miel tapándolas despues perfectamente, i otras las dejan para nidos, donde colocan los huevos.

Cuando hai construidas algunas celdillas, la reina comienza a poner huevos, colocando un huevo en cada una de ellas. Durante este procedimiento, es alimentada con mucho cuidado i seguida por las obreras. Se calcula que una sola reina durante el verano pone cuarenta mil huevos. Pone primero los huevos de que van a nacer obreras, despues aquellos de que nacerán zánganos, i últimamente pone unos pocos en celdas especiales para que de ellos nazcan reinas, por si faltase la actual, o para el caso en que la colmena se hiciese tan numerosa que fuese necesario separar de ella muchos habitantes para formar otra.

Los huevos que han sido depositados en las celdas, se trasforman en gusanos, que son cuidadosamente alimentados por las incansables obreras con una sustancia especial que las abejas preparan para ellas. Esto continúa cerca de una semana, i pasado este tiempo, los gusanos se envuelven en una tela de seda, i las abejas los encierran en sus celdas, que tapan con cera. En este estado permanecen por espacio de quince dias cambiando de piel varias veces; finalmente, cuando se trasforman en perfectas abejas, se abren camino royendo la tapa de sus nidos, en pocas horas se juntan con sus compañeras i vuelan a trabajar.

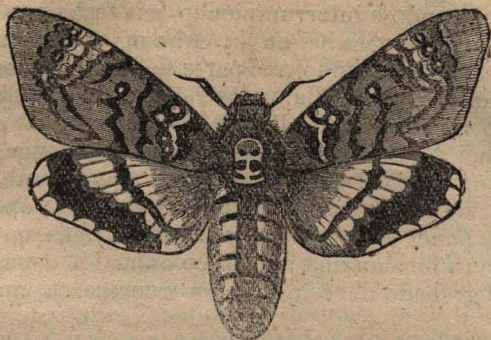
Las abejas suelen aumentarse tanto en la colmena, que ya ésta no puede contenerlas. Cuando esto sucede,

se observa que las abejas están ajitadas i recelosas, saliendo, entrando e interrumpiendo sus trabajos. Puede decirse que entónces hai en la colmena una guerra civil, que termina cuando una parte de las abejas es arrojada de ella. Esto se llama *enjambrar*. Las abejas que han sido vencidas están dirigidas por una reina que las gobierna, i donde quiera que la reina se detenga, todas la rodean inmediatamente i forman un enjambre. El cuidador de las abejas se aprovecha de esta oportunidad para poner sobre ellas una colmena vacía, en la que se colocan i forman una nueva colonia. La segunda figura del grabado de esta leccion representa una colmena.

Las avispas construyen en los agujeros de los árboles nidos mui curiosos en que depositan sus huevos. Los nidos se dividen en celdillas como los de las abejas, i están formados de una pasta que hacen con las fibras de las plantas, la que, cuando está seca, se asemeja al papel de estraza.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Dónde construyen sus habitaciones las hormigas carpinteras? | ¿Qué forma tienen las celdillas de un panal? |
| ¿Qué hai de notable en los árboles que ellas habitan? | ¿Qué particularidad tiene esta forma? |
| ¿Cuántas clases de abejas hai en una colonia? | ¿Cuántos huevos pone comunmente la reina? |
| ¿Hai alguna vez mas de una reina? | ¿En qué se trasforman estos huevos? |
| ¿Por qué matan las obreras a los zánganos? | ¿Cuáles son los huevos que ponen primero? |
| ¿Cuáles son las obreras que ejecutan todo el trabajo en las colmenas? | ¿Qué cambio experimentan estos huevos? |
| ¿Qué es lo primero que hacen las abejas en una colmena nueva? | ¿Qué sucede cuando la colmena se hace mui numerosa? |
| ¿De qué hacen cera? | ¿Cómo es el nido de las avispas? |



LECCION XXIX.

Metamórfosis de los insectos.

Uno de los hechos mas sorprendentes de la historia natural de los insectos, son las trasformaciones admirables que experimentan. Primero aparece un *huevo*, despues un gusano al que se da el nombre de *larva*, en seguida una *crisálida*, despues un *insecto* verdadero. Estos cambios de forma se llaman *metamórfosis*. En esos diferentes estados el animal, vive primero en vejetales las mas veces, en seguida debajo de la tierra o en el agua, despues en la superficie de la tierra, i por fin, cuando tiene alas, vive principalmente en el aire. En algunos insectos estos cambios se efectúan en algunos años. Hai una especie de moscas que permanecen tres años en estado de larva i la del insecto llamado *ciervo volante* permanece seis años. En estos cambios, resplandece tambien la sábia providencia del Criador, que cuida, con el mismo esmero, del gusano que se arrasta por la tierra i del magnífico insecto que de este gusano sale.

En Europa a menudo si se examina una hoja de repollo, por ejemplo, se encuentran en ella pequeños montoncitos de huevos que se trasforman mas tarde en oru-

gas; cada una de éstas tienen diez i seis patitas cortas, doce ojos mui pequeños i un par de mandíbulas que le sirven para comer a medida que se va arrastrando. Al mismo tiempo que estos insectos crecen cambian de piel, i en la época conveniente buscan un lugar apartado, ya en las murallas, ya debajo de la tierra. Entónces pierden la forma de oruga i se trasforman en crisálidas, que es un estuche o caja en forma de huevo, dentro del cual se halla el insecto; en este estado no tiene boca ni ojos, patas ni alas, no come i permanece adormecido por varios meses, al fin de los cuales se transforma en una mariposa adornada con bellísimas alas i con seis patas; en ese último estado, no tiene mandíbulas sino una trompa para chupar miel, dos cuernecitos largos que salen de la cabeza i solo dos ojos. ¿No es verdad que en estas maravillas se hace patente de un modo admirable la sabiduría del Criador?

Los mosquitos pasan por cambios mui singulares. La hembra pone los huevos en la superficie del agua, i para evitar que se sumerjan, los cubre con una especie de barniz i los une con un hilo que ha fijado en el fondo para que los huevos permanezcan en el lugar mas conveniente. A medida que los huevos aumentan de peso se van sumerjiendo gradualmente, i de ellos al fin salen gusanos que se entierran en el barro. Despues de esto, vuelven a cambiar de forma ántes de ser perfectos mosquitos, i puede observárseles en las aguas estancadas con la cabeza para abajo i la cola sobre la superficie del agua, pues en esta última parte de su cuerpo, tienen una especie de conducto para respirar. La cabeza está cubierta en esa época de garfiecitos mui pequeños con los que cojen animalitos i yerbecitas mui diminutas para alimentarse. Despues de esto toman la forma de crisálidas, i se enrollan como una espiral; en este estado, no se alimentan sino que permanecen en el agua, i a la menor alteracion de ésta, se enrollan i se van al fondo por medio de unas patitas de que están provistos. Cuando salen de la crisálida ya son mosquitos i abandonan el agua. La cabeza del mosquito está adornada con un hermoso

penacho de plumitas, i todo el cuerpo está cubierto de vello i escamas mui finas. Estos cambios sorprendentes nos hace admirar el cuidado que Dios tiene en la conservacion de animales tan diminutos.

Hai mariposas diurnas i mariposas nocturnas que jeneralmente las confunden, aunque en realidad son mui diferentes en las formas i las costumbres. Cuando se las ve pararse en algunas partes se las puede distinguir al momento, porque la mariposa diurna se queda con las alas derechas para arriba, miéntras que las nocturnas las dejan estendidas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Qué nombre se dá a las trasformaciones que experimentan los insectos? | ¿En qué insecto se transforma i en qué se diferencia éste de la oruga? |
| ¿Cuál es el orden de estos cambios? | ¿En qué lugares pone el mosquito sus huevos? |
| ¿Qué suele encontrarse en las hojas de algunas plantas? | ¿Qué precauciones toma para evitar que los destruyan? |
| ¿Qué salen de esos huevos? | ¿En qué se trasforman estos huevos? |
| ¿Qué cambio experimenta la oruga? | ¿En qué se distinguen las mariposas diurnas de las nocturnas? |

LECCION XXX.

Adormecimiento de los insectos en el invierno.—Utilidad de los insectos.

Durante el invierno se ven mui pocos insectos. Las mariposas i las avispas i muchos otros perecen, i los que sobreviven se adormecen. Las arañas se envuelven en una tela tupida, i se les suele encontrar como si estuvieran muertas, pero se las puede hacer revivir fácilmente, colocándolas en lugares mas cálidos. Los escarabajos se apiñan en los lugares a propósito para su conservación; las crisálidas de las mariposas, en las grietas de los troncos de los árboles, o debajo del suelo; algunas permanecen desnudas, i otras se envuelven en

cubiertas de bellísima seda. Las larvas de los escarabajos, de las moscas i de otros insectos se encuentran mui bien protegidas en los lugares que les conviene.

El cuidado que Dios toma por todas sus criaturas se ve patentemente en el modo cómo los huevos de los insectos están preservados del frio i del agua. Algunos son depositados por los padres bajo el suelo; otros en las ramas, pero nunca en las hojas que caen, i otros se encuentran cubiertos con un barniz a prueba de agua, o bien con plumon sacado del cuerpo de la madre.

Los insectos son mui útiles, aunque jeneralmente los tienen por perjudiciales; pero esto último es un error. Los escarabajos i otros animales semejantes, desempeñan entre los insectos el mismo papel que los gallinazos entre las aves, pues destruyen las materias nocivas que se encuentran en los vejetales i animales en putrefacción. Además de esto, la materia colorante, mui apreciada, llamada *cochinilla*, no es otra cosa que el cuerpo seco de un insecto. Un escarabajo pequeño llamado *cantárida*, se emplea en medicina para levantar ampollas i otros usos. La abeja nos da cera i miel. I otro insecto, miéntras pasa por una de sus trasformaciones, nos da la seda, que es uno de los artículos mas importantes de comercio.

El gusano de seda, como los hijuelos de otros muchos insectos, cambia de piel varias veces; i cuando ha llegado a su completo desarrollo, se cubre con una tela hilada por él mismo.—La parte exterior de la tela es irregular i tosca, pero la cubierta interior es de seda i de hilos mui finos; esta tela que encierra el gusano, se llama *capullo*. Este se coloca en un horno caliente con el objeto de matar el insecto, porque si se dejase vivo, despues se abriria paso al traves de su tela i la desmejoraria. Despues de esto, se hila la seda, i por medio de varios procedimientos se convierte en telas hermosísimas. Si no se diese muerte al insecto, saldria en mui poco tiempo una mariposa. La seda es un artículo mui importante de comercio porque se emplea en grandes cantidades para vestidos i otros objetos.

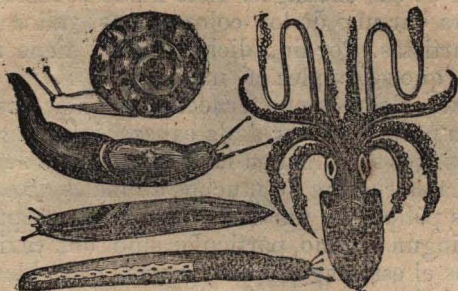
Mientras mas examinamos el mundo de los insectos, mas nos convencemos del poder i sabiduría de Dios. Ninguna parte del reino animal nos suministra ejemplos mas admirables de su cuidado i proteccion. Así, pues, en lugar de mirar ese sinnúmero de animales que se arrastran i que nos rodean por todos lados, como objetos de disgusto i de terror o como perjudiciales e inútiles, debemos observarlos i admirarlos. El mas humilde escarabajo que se encuentra en nuestros huertos, i la mosca mas pequeña que juguetea en las brisas del verano, desempeñan un papel importante i esencial en la economía animal. Nunca olvidemos pues que,

Cada uno de los insectos ocupa
Un lugar importante a los ojos de aquel
Que ideó la escala de los seres,

i con esta impresion en nuestra mente, encontraremos, en la historia natural de los insectos, manantiales inagotables de instruccion i de deleite.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cómo pasan jeneralmente los insectos el invierno? | ¿Qué servicios prestan? |
| ¿En qué estado se encuentran los escarabajos i las larvas de otros insectos? | ¿Qué es cochinilla? |
| ¿Qué precauciones toman para preservar sus huevos del agua i del frio? | ¿Para qué sirve la cantárida? |
| ¿A qué insectos se le puede dar el nombre de basureros? | ¿Qué insecto produce la seda? |
| | ¿Qué es capullo? |
| | ¿Por qué se mata al insecto i cómo se hace esto? |
| | ¿Qué saldria del capullo si se le dejase intacto? |
-



LECCION XXXI.

Otros animales invertebrados.—Jibia.—Pólipos.

Estos animales como otros de sangre fria, son mui resistentes para morir pudiendo experimentar grandes daños i heridas sin perder la vida, i son capaces de vivir por largo tiempo sin alimento i casi sin aire.

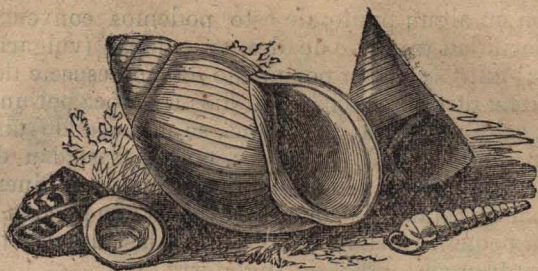
Algunos de estos animales están provistos con tentáculos que jeneralmente les rodean la boca, otros tienen pié para caminar. Pueden mover los tentáculos en todas direcciones, sirviéndose de ellos como los insectos de las antenas. La jibia tiene ocho con los que coje su presa i se defiende: en este animal singular estos órganos son mui fuertes i de una longitud mui considerable; i lo mui curioso es que están provistos con muchos chupadores, por medio de los cuales puede el animal agarrarse con fuerza. La jibia llega hasta un tamaño considerable, i entónces es mui fuerte. Jeneralmente permanece escondida en las cavidades de las rocas con los brazos estendidos en todas direcciones, dispuestos para cojer cualquier objeto que páse a su alcance. Tiene tambien un par de mandíbulas con un pico como el del loro, i su piel tan gruesa i áspera como un cuero. Como arma defensiva, este animal posee una vejiga llena de un flúido negro, con el cual enturbia el agua para

ocultarse de sus enemigos. Este flúido reducido a pasta sirve para dar uno de los colores mas valiosos usados por los artistas. Por fin, dicho animal tiene un hueso peculiar, que se emplea en medicina.

Los caracoles tienen cuernecitos o tentáculos colocados en la parte superior de la cabeza, i en algunas especies los ojos se hallan en las estremidades de estos órganos. La estructura de muchos animales de esta clase, como los pólipos, es tan sencilla que no se puede descubrir ningun órgano particular sino una cavidad, que se cree es el estómago. Parecen una masa blanda i gelatinosa, i si no fuera porque se mueven se les tomara por materia inanimada. Millares de estos animales llenan las aguas, i desempeñan un papel útil e importante en la creacion, aunque por ahora no lo comprendemos, pues Dios nadaha hecho en vano i, “La Tierra está llena de sus bondades.”

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿A qué animales se les dá el nombre de invertebrados? | Describase la Jibia. |
| ¿En qué se diferencia de las otras clases? | ¿Cómo se oculta de sus enemigos? |
| ¿De qué color es su carne jeneralmente? | ¿Dónde tienen los ojos algunos caracoles? |
| ¿Son resistentes para morir? | ¿Qué hai de notable en la estructura de los pólipos? |



LECCION XXXII.

Habitaciones de los invertebrados.—Conchas.— Perlas.—Costumbres.

Una gran parte de los animales invertebrados viven dentro de una cubierta llamada *concha*. El color de las conchas es a veces sumamente bello i sus formas i estructura mui curiosas. A medida que el animal va creciendo, agranda su habitacion, agregando a los bordes nuevas capas de materias, i si la concha se raja o se rompe, la compone con la mayor prolijidad.

Las conchas de una sola pieza como las del caracol se llaman conchas *univalvas*, i las que se componen de dos, como las de las ostras, se llaman *bivalvas*. Las conchas bivalvas están adheridas al cuerpo del animal por músculos, con los que puede abrirlas i cerrarlas por su voluntad.

Las perlas se sacan de cierta clase de conchas bivalvas. Se encuentran en muchas partes del mundo i aun en los rios.—El lugar en que mas abundan es en la isla de Ceilan, donde los buzos sacan del fondo del mar grandes cantidades de conchas. La *concha de perla* que es un artículo de comercio es la cubierta interior de estas conchas, despojada de la cubierta exterior que es la tosca.

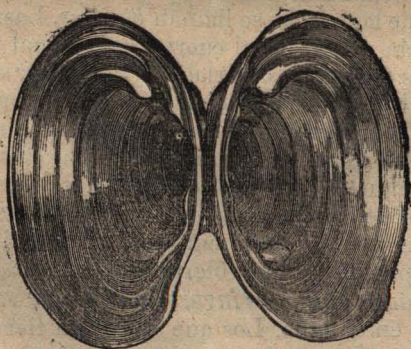
Hai algunos animales invertebrados que viven en tierra i otros en el agua. Los que viven en tierra respiran por un aparato semejante a nuestros pulmones, i los que viven en el agua tienen bránquias como los pescados. Asombra la fuerza con que estos animales se ad-

hieren en algun punto; de esto podemos convencernos con facilidad tratando de despegar lepas (vulgarmente lapas;) unos se pegan por medio de una especie de cola o glúten; otros mariscos están fijós a la roca por una materia calcárea por lo que nunca se mueven de un solo lugar. Esta clase de animales, no se trasladan de un punto a otro, sino nadando o arrastrándose. Sin embargo, hai una o dos de conchas bivalvas que pueden saltar a una pequeña distancia, como son las almejas que se encuentran en los rios de Inglaterra.

Muchos animales de esta clase proporcionan un excelente alimento i se comen en todas partes del mundo. Hai un marisco bivalvo, llamado *pinna* que tiene la particularidad de producir una especie de fibra sedosa, que sirve para guantes i otros artículos de vestido.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué especie de cubierta tienen algunos animales invertebrados? | abundancia? |
| ¿De qué manera agradan sus conchas? | ¿Qué es concha de perla? |
| ¿Qué son conchas univalvas i bivalvas? | ¿Por qué medios se adhieren algunos animales? |
| ¿De dónde salen las perlas? | ¿Hai animales de esta clase que proporcionen buen alimento? |
| ¿Dónde se encuentran en mas | ¿Por qué es notable el marisco llamado <i>pinna</i> ? |



CONCHA BIVALVA.



ZOÓFITOS.



CORALES.

LECCION XXXIII.

Zoófitos.—Corales.—Arrecifes de coral.—Nuevas islas.—Esponjas.

Una parte mui singular del reino animal se compone de esponjas, corales i otros objetos, que se han llamado *Zoófitos* o plantas animales. Se les ha dado este nombre porque algunos tienen mucha semejanza con productos vegetales, i aun hai otros que se asemejan a las piedras o rocas.

Algunos de estos zoófitos están fijos en el fondo del mar por una especie de raiz, i crecen casi de la misma manera que las plantas. Se multiplican tambien casi por los mismos medios que éstas, es decir, por botones i vástagos; i como nunca se mueven de un solo punto i apenas se conoce que sienten, se les suele confundir con las plantas marinas. Son sin embargo, perfectos animales en su especie i tienen tentáculos que les sirven para cojer su alimento.

Otros animalitos mui pequeños a quienes se les da el nombre comun de pólipos, viven juntos por millones i edifican, con una especie de materia pétreo que sacan

de su mismo cuerpo, una clase de habitaciones muy resistentes que llamamos *coral*. Cada uno de estos pequeños albañiles tiene, sin embargo, su propia casa en que vive separado de su vecino. Estas criaturas están provistas de tentáculos, que están siempre fuera del agua i en continuo movimiento.

Nada hai tan sorprendente en las profundidades del océano como la formacion de estos arrecifes de coral. En los climas cálidos se ven levantarse desde el fondo del mar murallas de coral que forman grandes círculos. Los pequeños arquitectos continúan su obra hasta que los edificios están sobre la superficie del agua, donde quedan espuestos a la influencia del calor i del aire. Por la accion de estos agentes, el coral se trasforma con el tiempo en un terreno vegetal. Los vientos, las mareas i algunas aves errantes llevan a esos lugares semillas vegetales. Así Dios, valiéndose de agentes al parecer tan insignificantes, está formando continuamente nuevas islas que con el trascurso del tiempo, se convierten en terrenos vegetales adecuados para la habitacion del hombre.

Las esponjas se colocan tambien entre los animales.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Por qué se ha dado a ciertos seres animados el nombre de zoófitos o plantas animales? | arrecifes de coral? |
| ¿A qué reino de la naturaleza pertenecen en la realidad? | ¿En qué formas aparecen sobre la superficie del océano? |
| ¿De qué modo crecen algunos de éstos? | ¿Qué sucede cuando están espuestos a la influencia del aire i del calor? |
| ¿Con qué se les ha confundido? | ¿Cómo se cubren de vegetacion los arrecifes de coral? |
| ¿Con qué están provistos para procurarse su alimento? | ¿Qué sucede con el trascurso del tiempo? |
| ¿Qué es coral? | ¿Cómo se forman algunas islas? |
| ¿En qué clima abundan mas los | |

REINO VEJETAL

LECCION XXXIV.

Estructura de los vejetales.—Hojas.

Vamos a estudiar ahora el segundo de los reinos en que se han dividido las producciones de la naturaleza i que se denomina *Reino Vejetal*.

El nombre de *vejetal* se aplica a los árboles, arbustos, pastos, hongos o callampas, musgos, helechos i líquenes o barbas del monté. Ellos son los que reverdecen los campos i cubren la tierra de verdura, con bosques i selvas, i los que proporcionan gran parte del alimento al hombre i demas animales.

Los vejetales no se mueven ni sienten, crecen i mueren en el mismo lugar, i aunque se manifiestan sensibles a la luz i al calor, parece que no experimentan ninguna otra especie de sensacion.

La estructura de los vejetales es sumamente curiosa: se componen de fibras leñosas i de cierto número de conductos o tubos angostos llamados *vasos*, por los cuales pasa un líquido que se llama *savia*. La corteza exterior de las plantas es, en jeneral, áspera i dura, i sirve para resguardar las partes inmediatas, que se componen de una corteza fibrosa i una capa de sustancia leñosa, un poco blanda, llamada *albura* o *alburno*. Mas al interior está la parte sólida que sirve de sosten a la planta; algunas plantas tienen en el centro una materia blanda, a la que se dá por analogía el nombre de *médu-*

la. Todo esto puede verse fácilmente en la rama nueva de un árbol viejo. En otras especies el tallo es hueco.

Las hojas de los vegetales son de formas mui variadas, i sirven mucho para distinguir una especie de otra. La parte superior de las hojas es en jeneral suave i lustrosa i de un color mas pronunciado que el de la parte inferior, como se nota en el laurel, en la higuera i en otros árboles.

Las hojas tambien se diferencian mucho en el tamaño. En algunas plantas son grandes, anchas i mui abundantes, cubren casi todo el ramaje, como se vé en la higuera; en otras son mui pequeñas, largas i angostas, como en el sauce i el pino. Algunas hojas son *sencillas*, es decir de una sola lámina, como en el álamo; en otros son de dos o mas láminas, como en el rosal; los botánicos llaman a estas últimas, *hojas compuestas*. Las hojas forman el follaje de las plantas i están colocadas en una direccion particular sobre las ramas segun sean las especies. Así es que si examinamos las hojas del olmo o del fresno, las encontramos colocadas de cierto modo, que es el mismo en todas las ramas. En el sauce lloran las hojas largas i delgadas están pendientes o colgando, mientras que en el sauce comun, aunque son mui parecidas en la forma, se dirijen hácia arriba.

Las hojas se componen de cierto número de nervaduras i venas mui delgadas, que en los pastos i otras especies están colocadas de cierto modo, pero en jeneral forman una red fibrosa i delgada de una materia blanda i pulposa. Puede verse esta estructura tomando en el otoño la hoja de un álamo. Algun tiempo despues de cortada, esta hoja pierde su parte pulposa i queda reducida a una especie de tejido semejante a una red. Las hojas desempeñan en el reino vegetal, el mismo papel que los pulmones i otros órganos en el reino animal. Se nota que el aire que rodea las plantas experimenta variaciones, i que si no se renueva la planta muere.— De esta manera se demuestra que la circulacion libre del aire es necesaria para la vida i conservacion de los vegetales i de los animales.

PREGUNTAS.

¿Qué objetos comprende el reino vegetal?	árbol viejo.
¿Tienen vida los vegetales?	¿Se parecen en las hojas, en el tamaño i en la forma?
¿A qué se manifiestan sensibles?	¿Qué son hojas simples?
¿Cuál es la estructura de los vegetales?	¿Qué son hojas compuestas?
Describanse las partes de una planta como se ven en la rama de un	¿Para qué sirven las hojas?
	¿Es indispensable la libre circulación de aire para la vida vegetal?

LECCION XXXV.

Raices.—Semillas.—Botones.

La parte de los vegetales que penetra en el suelo se llama *raiz*, i se compone de cierto número de lo que llamamos ramas de la raiz; éstas penetran en el suelo a bastante profundidad i en todas direcciones; i sirven para sostener i conservar la planta en su posicion. Estas raices se dividen i subdividen hasta formar hilos mui delgados que se llaman *raicillas*. Estas chupan la humedad i otras sustancias, que son conducidas por los vasos al tronco, i de ahí a las hojas, donde estos jugos experimentan un cambio, trasformándose en una materia a propósito para alimentar la planta.

A veces las raíces se estienden muchos metros por el interior de la tierra, particularmente si están colocadas en lugares pedregosos o en las rocas, donde hai mui poca tierra, o cuando ésta sola se encuentra en las grietas. En este caso atraviesan los espacios desnudos de la roca, i van a dar a los huecos donde pueden encontrar tierra. Cuando en estos lugares se ha plantado un fresno o un roble, puede observarse que las raíces se esparcen en todas direcciones formando ramas nudosas, i adhiriéndose con fuerza a las superficies desnudas donde nos habria parecido imposible que pudiesen sostenerse.

Las raíces tienen diferentes nombres segun su forma: las gruesas i carnosas como las papas i las dalias, *tubérculos*, i las cebollas *bulbos*.

La sabiduría i poder del Creador se manifiestan visiblemente en la manera cómo las semillas desempeñan el papel que se les ha asignado. La parte carnosa o comestible de las manzanas, peras i ciruelas, no es sino la cubierta de las semillas. Algunas semillas, como las habas i las judías o frejoles, están encerradas en una vaina; otras como las nueces i las almendras, en una cáscara dura, i otros como el trigo, el maiz, la cebada i la avena tienen una membrana tosca. Algunas plantas contienen semillas dentro de una película delgada, que se rompe desparramándose la semilla con el viento. El fruto del olmo nos suministra un ejemplo de estas últimas.

Algun tiempo despues de sembrada la semilla, sale de una de sus estremidades cierto número de raicillas mui delgadas i de la otra un boton o renuevo verde. Lo que es mui curioso en la vejetaion o crecimiento de las semillas, es que, en eualquiera direccion que caigan, la raiz siempre se dirige para abajo, i el boton, que contiene los elementos de la nueva planta, se dirige hácia la superficie i para arriba. Así lo ha dispuesto la Suprema Sabiduría, porque si cada semilla debiera colocarse en su verdadera posición, no habria casi posibilidad de que pudieran cultivarse los granos: así es que si una semilla cae mal, a medida que sus fibras van desarrollándose, sus estremidades van colocándose en la posición conveniente i natural, es decir, que lo que contiene la raiz se dirige hácia abajo, i lo que contiene el boton hácia arriba. Las cáscaras de las semillas que están encerradas en una corteza dura como son las de las nueces, van abriéndose poco a poco para que el retoño pueda salir.

Los botones que se encuentran en los árboles en el invierno i en la primavera nos revelan tambien los altos designios del Hacedor. El boton del castaño de la India, se encuentra al principio de la primavera cubierto con un barniz gomoso que sirve para resguardar las

partes delicadas e interiores preservándolas del frio i de la humedad; debajo de esta cubierta hai otra de hojas que es gruesa i resistente, i mas al interior se encuentra una planta en miniatura, que se compone de cierto número de pequeñas i tiernas hojitas mui bien enrolladas que ocupan el menor espacio posible. Muchos otros botones estan resguardados de una manera semejante.

PREGUNTAS.

¿Qué parte de los vejetales se denomina raiz?

¿Para qué sirven las raices?

¿Cómo se alimentan las plantas?

¿Cuál es la forma de algunas raices?

Menciónese las cubiertas de algunas semillas.

¿Qué sucede al poco tiempo de ha-

berse sembrado las semillas?

¿Qué hai de curioso en su vejeta-
cion?

¿Cómo crecen cuando la estremidad
de donde debe salir la raiz se
dirije para arriba?

Describase el boton del castaño tal
como se vé en la primavera.



LECCION XXXVI.

Flores: su estructura, su tamaño.—Perfume de las flores.—Reloj de Flora.

Las flores están colocadas entre las producciones mas

maravillosas de la naturaleza. Sus formas i sus colores son bellísimos, i sus perfumes a veces mui deliciosos. Dios las ha esparcido con bondadosa mano sobre toda la superficie de la tierra; así es que, a donde quiera que vayamos, estaremos seguros de hallarlas i de gozar con la variedad de sus colores i perfumes.

Casi todas las plantas producen flores, i éstas no solo sirven de adorno, sino que son necesarias para la produccion de las semillas, porque los vasos de la flor llevan los materiales para la formacion de las semillas. Cuando observemos las flores debemos hacerlo con atencion i entónces aprenderemos a conocer el gran cuidado que se ha puesto en sus formas i estructuras. Aprenderemos tambien que las flores han sido creadas con otros destinos ademas de los de agradar la vista i el olfato.

Las flores del retamo, de la enredadera i de la alfalfa son mui curiosas, i se parecen en cierto modo a una mariposa. Estas flores tienen cuatro *pétalos*, que es el nombre que se da a las hojas interiores de la flor, por lo regular coloreadas. El mas inferior de éstos, que se llama *pétalo inferior*, contiene el jérmén de las semillas; encima de éste están estendidos otros dos inclinados en forma de techos, a los que se les da el nombre de *alas*, sobre éstos i en la parte mas superior de la flor, hai un pétalo ancho, que se llama estandarte, el que sirve como una especie de veleta, i como la flor está colocada sobre un tallo o *pedúnculo* delgado, puede jirar con el viento en cualquiera direccion que éste sople.

Hai flores de diferentes formas i tamaños. Algunas son tan sumamente pequeñas que apénas se ven a la simple vista; otras son de un tamaño inmenso, como la krubul, que se encuentra en algunos países cálidos. Esta es la flor mayor que se conoce hasta el presente, pues tiene de ancho cerca de un metro; sus pétalos alcanzan a 30 centímetros i el *nectario* o vaso de la miel puede contener litro i medio; el grabado que está al principio de esta leccion representa esta enorme flor. Una mues-

tra o espécimen de nectario puede verse en la flor de la capuchina.

El perfume de las flores es jeneralmente mui agradable. La flor amarilla del espino que abunda en los campos de Chile, desde Concepcion para el norte, aromatiza el aire a principios de la primavera. Las rosas, los jazmines, las malvas de olor, los claveles, las resedáes i muchas otras perfuman nuestros jardines; al paso que otras que encontramos en nuestros paseos en la primavera i en el verano nos proporcionan un manantial constante de goce.

Una de las particularidades mas notables en la estructura de las flores es que muchas de ellas cierran sus pétalos puntualmente a ciertas horas del dia, i otras a la proximidad de la lluvia. Observando cómo se cierran las flores periódicamente es como se ha formado el *reloj de Flora*. La amarilla i purpurina estrella de Belen se cierra en la tarde; la barba cabruna o salsifí se cierra al mediodia, mientras que don-diego-de-noche abre sus pétalos al ponerse el sol i los cierra al amanecer. En el verano el diente de leon se abre a las cinco i media de la mañana, i se cierra a las diez; la bellosilla se cierra a las dos i media; la oreja de gato a las tres, i la hoja de príncipe a las cuatro, por lo que la llaman *flor de las cuatro*. Muchas flores cierran tambien sus pétalos cuando se acerca la noche.

La pinpinela, o *barómetro del pobre*, que es el nombre que se le da comunmente, es un guia magnífico para conocer el tiempo: si sus pétalos están bien abiertos, es señal de buen tiempo i si están cerrados es señal de lluvia. Se dice que el célebre botánico Linneo tenia un conocimiento tan perfecto de los períodos en que se cierran i se abren las flores i de los signos que ellas presentan que, cuando las observaba, no necesitaba de reloj, ni de almanaque, ni de barómetro.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Cuál es el objeto de las flores? | chas flores? |
| Describase la flor del retamo i todo lo que se sabe de ella. | ¿Qué nombre se ha dado a las flores que se cierran? |
| ¿Cómo evita que el viento la deteriore? | Nómbrense algas de éstas. |
| ¿Cuál es la flor mas grande que se conoce i hasta qué tamaño crece? | ¿Qué otro nombre tiene la pimpinela? |
| ¿En qué flor puede verse mui bien el nectario? | ¿Qué puede aprenderse observando las flores? |
| ¿Qué flores sobresalen por sus perfumes? | ¿Qué se dice de Linneo i del conocimiento que tenia de las flores? |
| ¿Qué particularidades tienen muchas flores? | ¿En qué época del año abundan mas las flores? |

LECCION XXXVII.

Épocas en que florecen las flores.—Difusion de las semillas.

Nuestro bondadoso Creador ha dispuesto que cada una de las estaciones tenga su vejetacion peculiar. Así es que nos ha dado una sucesion constante de bellos i nuevos objetos, i ha hecho que la tierra se cubra con diversas plantas segun los climas.

Casi no hai época del año en que no se encuentren algunas flores: hai pocas en el rigor del invierno, muchas en la primavera i en el verano, i su número va disminuyendo gradualmente durante el otoño.

Una de las primeras flores de la primavera en Inglaterra es el eléboro amarillo o *flor de San Pablo* que generalmente aparece a principios de enero. Despues siguen la campanilla blanca, el azafran, las anémonas i hepáticas. Despues vienen el tusílagó amarillo i las margaritas, que a fines de febrero tapizan los campos con una alfombra de flores.

En marzo vienen la violeta dulce, el nardo, las coronas imperiales lacres i amarillas, las púmulas, que ma-

tizan las riberas i las alamedas. A mediados de este mes, el mecereon, el almendro i el durazno embellecen los huertos con delicadas flores, i el temprano ciruelo se cubre con una guirnalda de flores blancas.

En abril i mayo los campos están cubiertos de bellezas floriles. El diente de león da a las llanuras un tinte dorado, i el tojo i el retamo alegran un poco los lugares sombríos i desiertos; mientras que la vellorita, el jácinto silvestre, la campanilla, el alelí doble i la peonía se encuentran en todas direcciones. Las arboledas i los huertos están cubiertos con las flores del espinó, del ciruelo, del cerezo, del peral, del manzano, madreselvas i lilas, i los campos con amapolas, pensamientos, violetas i varias otras.

Junio trae consigo los lirios, los íris, las pimpinelas, dijtales, malvas, claveles, correhuelas i las rosas de los jardines i las silvestres.

Julio los amarantos, caléndulas, altramuces, yerba-becerra, alhucemas.

Agosto el jirasol, la yerba de Santiago, las estrelladas, bardanas, dalias, etc.

Setiembre está acompañado por todas las familias de los hongos, tales como las setas i el hongo-vejín; las velloritas i las margaritas de San-Miguel, llamadas así porque aparecen a fines de este mes.

En Chile este cambio no es tan marcado.

Al principio del otoño los pétalos de las flores ya se han caído i las frutas han madurado.

Los medios empleados por la Providencia para la difusión de las semillas deben contarse entre sus obras mas admirables. Las diversas cubiertas o vasos en que están encerradas las semillas pueden llamarse mui bien máquinas para sembrar, i ejecutan su trabajo de una manera sorprendente. Algunos de estos vasos, cuando están secos, se rompen i desparraman en todas direcciones la semilla, como podemos observar en el miramelindro i en la yerba de la trinitaria; otras son tan livianas que son trasportadas por el viento; muchas están provistas con una especie de globulitos de plumas, por

medio de los cuales son llevadas por el aire. Cuando los cardos silvestres desparraman sus semillas, se ve cubierto el aire con ellas, pues están provistas de penachitos que las sostienen en la brisa; las semillas del fresno tienen una especie de alas, i son trasportadas a centenares por el viento a grandes distancias.

Las semillas de los musgos i de los hongos son tan pequeñas i tan livianas que el vapor de agua las suspende en el aire, i son conducidas por el viento sobre los rios i mares, para ser depositadas a veces sobre las rocas i lugares desiertos, donde vienen a ser el orijen de la vejeticion. Muchas semillas, como las de la bardana, agrimonia, clónquis i otras, están provistas de pequeños garabatos, i por este medio son trasportadas en las pieles de los animales. Si despues de un paseo de otoño por una floresta, observamos nuestros vestidos, los encontraremos cubiertos de semillas, que están pegadas por medio de estos garabatitos. ¡Cuán poco conocimiento tienen los niños de que cuando soplan las semillas sobre los vestidos de sus compañeros, no hacen otra cosa sino sembrarlas!

El número de semillas que producen las plantas es jeneralmente mui grande. Proporcionan a muchas aves gran parte de su alimento, ademas de las inmensas cantidades que el hombre emplea para diferentes usos.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿En qué época del año abundan mas las flores? | setiembre? |
| ¿Cuáles abundan en febrero en Inglaterra? | ¿En qué período producen las plantas mas semillas? |
| ¿Cuáles en marzo i qué árboles florecen? | Dígase algunos de los modos cómo se esparce la semilla. |
| ¿Son abundantes las flores en abril i mayo? | ¿Qué semillas tienen alas? |
| ¿Qué flores hai en junio? | ¿Por qué medios son trasportadas las semillas en las pieles de los animales? |
| ¿Cuáles trae consigo julio, agosto i | |



EL BAOBAB.

LECCION XXXVIII.

Arboles.—Sus utilidades.

Los productos del reino vegetal que crecen hasta cierto tamaño, i tienen un tronco perfecto se llaman *árboles*. Los *arbustos* se diferencian de los árboles en que son mas pequeños, i en que tienen vástagos que siempre salen del suelo. Los árboles sirven para una inmensa variedad de usos. La madera, que de ella se saca, se emplea para construir casas, buques, etc.

En el norte de Chile la vejetaion es mui escasa i va aumentando mas i mas a medida que avanzamos al sur, i pasando el rio Maule encontramos magníficas selvas que proporcionan excelentes maderas de construccion; entre varias especies de árboles, notamos los cipreces, robles, peumos, lumas, litres, alerces, pinos, laureles i lingues.

En las provincias del centro, el árbol que mas abunda es el quillai.

Hai un hecho mui digno de notarse, i es que en el hemisferio boreal los árboles, si esceptuamos el sombrío pino, aparecen en invierno sin hojas; miéntras que en Chile, en esta misma estacion, la mayor parte de los

bosques aparecen cubiertos de verdura aun en las provincias mas australes.

En los países cálidos es donde se encuentran los árboles mas grandes i hermosos. Entre éstos podemos notar varias especies de *palmas*, que son los especímenes mas notables del reino vegetal. Tienen una inmensa altura, pues la palma real de Cuba suele elevarse muchas veces a cincuenta metros (1). El tronco es delgado i sin ramas, i en su estremidad superior tiene una corona de inmensas hojas, que cuelgan de la manera mas graciosa. Estas hojas tienen cuatro o cinco metros de largo, i en su tallo tienen racimos de flores hermosísimas.

Muchas de estas palmas dan fruto, que proporcionan gran parte del alimento a los habitantes de los lugares donde estos árboles se crían. La palma dátíl i la del coco son las mas útiles de todas i sus frutos forman tambien un artículo de comercio.

El *baobab* es natural del Africa, i es el vegetal mas grande que se conoce. Por su noble apariencia e inmenso tamaño merece mui bien el título de rei de los bosques. Este árbol tiene un tronco mui corto, pero de un grosor sorprendente: de este tronco salen tantas ramas que el árbol mismo parece un bosque; su fruto es mui importante, pues se usa como alimento i es ademas medicinal.

Se ha descubierto últimamente en Sur-América un árbol que produce un jugo parecido a la leche, jugo que es una bebida alimenticia, por esto es que se le ha dado el nombre de *palo de vaca*. La goma elástica es el jugo seco de otro árbol de la América del Sur; este jugo se saca de la corteza del árbol de donde sale en abundancia una sávia blanquizca; despues este jugo se pone al sol donde se endurece, i en esto consiste toda la preparacion.

Algunos árboles que se encuentran en los países cálidos son mui útiles a los naturales de esos países. Las hojas del campeche forman una gran concavidad, i parece que fueran hechas como para contener agua; estas

(1) El gomero azul (eucaliptus) es un árbol gigantesco, nativo de Australia que llega a tener cien metros.—(N. del T).

hojas se llenan durante las fuertes lluvias tropicales, i sirven para refrescar la planta i de bebida para el viajero. En una de las islas Canarias se encuentra tambien un árbol de la misma naturaleza i hai varios otros en las Indias Orientales.

La madera de muchos árboles chilenos es de un hermoso color, i susceptible de tomar un pulimento magnífico.

La caoba, la madera de rosa, el ébano, la jacarandá i muchas otras maderas extranjeras sirven para objetos de adornos i para muebles.

El algodónero suministra uno de los productos vegetales mas valiosos. Es una planta que crece en los países cálidos, i que produce una nuez cuyas semillas están cubiertas con una sustancia blanca i lanuda, que se llama *algodon*. Inmensas cantidades de algodón se recojen todos los años, i su manufactura en lienzo emplea muchos miles de obreros.

PREGUNTAS.

En qué se diferencian los arbustos de los árboles?

Nómbrense algunos de los árboles que sirven para edificar.

¿En qué países crecen los árboles mas importantes?

Descríbase la palma.

¿Qué clase de árboles producen los

dátiles i los cocos?

Nómbrense dos árboles mui útiles en la América del Sur.

¿Cuáles son las principales maderas que se usan para hacer muebles?

¿Cuál es la planta cuyo producto es mas útil de todos?



ÁRBOL DEL CAFÉ.

ARBUSTO DEL TÉ.



LECCION XXXIX.

Frutas.—Pastos.—Verduras de los huertos i de los campos.

Dios en su bondad, proveyó a muchos vejetales de semillas cubiertas con una sustancia carnosa i alimenticia. Esto es lo que llamamos frutas, i son de inmensa utilidad como alimento para el hombre, i muchas son medicinales.

En efecto, no podemos mirar en verdad ningun objeto de los tres reinos de la naturaleza, sin encontrar algo que nos recuerde la bondad de nuestro Padre Universal. El boton o la hoja de una planta revelan tanta sabiduría como la forma i estructura del elefante i la ballena. El grabado que está al principio de la leccion representa avellanas de cáscara delgada, frambuesas i uvas.

La pera, la manzana, el durazno, el higo, la naranja, la uva, la chirimoya, el melon, la sandía i muchas otras abundan en Chile. En los países cálidos ademas de varias de éstas se encuentra el dátíl, la piña, el plátano i otras en gran profusión, i son para los habitantes un alimento sano a la par que agradable.

Los *pastos* i *cereales*, como lo llaman los botánicos, forman una de las familias mas importantes del reino vejetal. Estos son los que cubren la tierra de verdura i

los que forman nuestro principal alimento vegetal. El *trigo*, la *cebada*, el *centeno*, la *avena*, el *maiz*, el *arroz* i el *mijo* están entre los cereales i proporcionan al hombre el pan i sus sustitutos en todas partes del mundo donde crecen.

Lo que comunmente se llama pasto es lo que se conoce por sus hojas i tallos delgados, i por el modo que tiene de florecer. Una de sus propiedades mas valiosas i raras es que mientras mas se las corta, o parece que se las perjudica, mas florecen, porque esto fortalece sus raices, i las hace crecer con mas vigor. Por esto es que son muy aparentes para mantener ganados, el que, como sabemos, se alimenta de pasto.

Algunos pastos crecen tanto que a veces llegan a tener mas altura que un hombre; estos pastos cubren a veces inmensas llanuras.

Los habitantes de los países cálidos se mantienen principalmente con arroz i maiz, mientras que los de los países frios viven por lo jeneral de trigo i avena. La caña de azúcar, que se llama así porque produce un jugo del cual se saca el azúcar, es otro de los pastos. El bambú, la caña i el coligüe i la quila, que se emplean en objetos muy útiles, son tambien miembros de la misma familia.

Gran número de vegetales que se usan como alimentos se cultivan en nuestras huertos i campos. Podemos notar en éstos, entre muchos otros, los siguientes: lechugas, repollos, coliflores, zapallos, papas, espárragos, cebollas, etc. La papa, que forma un alimento tan importante i que tanto abunda en Chile, solo hace dos siglos que se conoció en Europa.

Muchos de los vegetales que hemos nombrado, los usa el hombre como alimento; pero ademas de éstos hai un gran número que los emplea en otros objetos.

El *lino* se cultiva con el objeto de hacer lienzo. El *cáñamo* para hacer cuerdas i cables. El *nabo* para sacar aceite. El *lúpulo* para bebida. La *alfalfa* i varios otros pastos para alimentar bueyes, caballos i otros animales de esta especie. El *azafran*, la *gualda* i la *rubia*, se em-

plean para teñir las telas; la primera proporciona el amarillo, la segunda el azul i la tercera el rojo.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué cosa es fruta i para qué sirve? | mente los habitantes de los países cálidos? |
| ¿Cuáles son las frutas mas comunes en nuestro país? | Nómbrense algunas otras plantas útiles de la familia de los pastos. |
| ¿Cuáles abundan en los países cálidos? | Enumérense algunas de las principales verduras de nuestros huertos. |
| ¿Qué plantas cubren la tierra de verdor? | ¿Con qué objeto se cultiva el lino, el cáñamo, el nabo i el lúpulo? |
| ¿De qué vejetales sacamos gran parte de nuestro alimento? | ¿Qué vegetal es mui importante en Chile para mantener ganados? |
| ¿Qué es lo que comunmente se llama pasto? | ¿Cuáles son algunas de las plantas que sirven para teñir? |
| ¿Qué propiedades notables tienen los pastos? | |
| ¿De qué granos viven principal- | |



LECCION XL.

**Musgos.—Hongos.—Helechos.—Líquenes.—
Algas marinas.**

Hemos visto gran número de plantas que producen flores; hai sinembargo, una clase del reino vegetal que nunca las produce. En esta clase están incluidos los

musgos, los *hongos*, (vulgarmente callampas,) los *helechos*, los *líquenes* o barbas de montes i las *algas marinas*. Una alfombra de musgos se compone de un gran número de bellas i diminutas plantas. Las rocas, los arrecifes de coral, los lugares húmedos, los pantanos i otros puntos donde los vegetales mas grandes no crecerian, están cubiertos algunas veces con musgos. Cuando éste se destruye, forma una estrata o capa de terreno, donde con el trascurso del tiempo caen semillas, i así los lugares estériles se hacen fértiles con el auxilio de estos vegetales, aparentemente inútiles. Las callampas son esos cuerpos carnosos que se encuentran a veces en abundancia en las maderas podridas i en los lugares húmedos i sombríos. Muchas de ellas llegan a un tamaño considerable, i son de bellísimos colores. Gran número de estos vegetales curiosos pueden encontrarse examinando en los meses de otoño i de invierno una pila de madera vieja i abandonada por algun tiempo. Son mui útiles i sirven para apresurar la destruccion de las maderas podridas, pues de ellas sacan gran parte de su alimento.

Algunos de los hongos como las setas, las colmenillas i las criadillas de tierra se usan como alimento; otros son venenosos, i debemos, por consiguiente, tener mucho cuidado en averiguar si son o no perjudiciales a la salud. Muchos accidentes han sucedido a los niños por falta de precaucion. Las semillas de las setas son mui numerosas i crecen debajo de las *láminas*, así se llaman las partes ribeteadas de la superficie inferior de la cabeza o sombrero de la planta.

Se ha calculado que un solo hongo contiene muchos millones de semillas. Una especie de éstos tiene la propiedad de arrojar la semilla con gran fuerza produciendo un fuerte ruido, apesar de que la semilla no es mas grande que la cabeza de un alfiler.

Los helechos están colocados entre las producciones mas hermosas de la naturaleza vegetal; se les vé adornando los callejones sombríos i las faldas de los montes cubiertos con árboles. Los helechos tienen los tallos

mui tiernos i un follaje mui delgado. Nada excede en belleza a las hojas medio enrolladas de un helecho nuevo. En los países cálidos, estas plantas suelen llegar hasta doce metros, parecen verdaderos árboles i producen semillas por millones. Se dice que las raíces i los tallos de estas especies de plantas, que están bajo de tierra son un alimento mui regular.

En los países mui frios, donde el trigo i otros vejetales no pueden crecer, la tierra está cubierta de líquenes i musgos.

El cuidado de El Todo-Poderoso no ha dejado ni aun los lugares frios sin medios para sostener la vida animal i vegetal; así, los líquenes suministran al reino de esas rejiones inhabitables el alimento indispensable; en estas rejiones éste es el único animal que puede existir, i es, como ya hemos dicho, el que llena casi todas las necesidades de sus habitantes. Una especie de líquenes, que se llama musgo de Islandia, se usa entre los ingleses como alimento i como medicina, i de otros estraen materias colorantes mui valiosas.

El fondo del mar está cubierto de producciones vejetales. Estas son las algas marinas, i en algunos lugares se encuentran en tanta profusion que cubren la superficie del océano, dándole el aspecto de un campo inmenso. Las algas marinas proporcionan alimento a muchos animales del mar; unas especies de estas plantas se reducen a cenizas para estraer de ellas una sustancia mineral que se llama *sosa*, que sirve para hacer jabon i para varios otros usos. En algunos países hai unas especies que sirven de alimento i otras se emplean para abonar la tierra.

En las costas de Chile se encuentran algas marinas, entre las que notamos las que vulgarmente se llaman *luche* i *cochayuyo*, que se emplean como alimento.

Hai una planta marina a la que los naturalistas dan el nombre de *macrocystis pyrifera*, se encuentra en los mares que bañan la estremidad austral de América, alcanza a ciento cincuenta i segun otros a trescientos me-

tros de largo: es por consiguiente la planta mas grande que se conoce (1).

El número de estas plantas sin flores es mui grande, i aunque solo últimamente se han estudiado un poco, su verdadera estructura no es aun bien conocida; sinembargo, se han clasificado ya mas de ochocientas especies de musgos, dos mil seiscientos líquenes i cinco mil hongos, esto sin contar los helechos i las algas marinas. Muchas de estas plantas principalmente los musgos i los helechos son mui hermosas, i para el atento observador ponen de manifiesto, tanto como el árbol mas noble, la sabiduría i poder de nuestro Creador.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Qué plantas no dan flores? | a una gran altura? |
| ¿En qué lugares crecen los musgos? | ¿En cuáles abundan mas los líquenes? |
| ¿Qué papel importante desempeñan cuandó se destruyen? | ¿Hai en el mar producciones vejetales? |
| ¿Qué son hongos i de qué sirven jeneralmente? | ¿Para qué sirven las algas marinas? |
| Nómbrense algunos de los hongos. | ¿Cuál es la planta mas grande que se conoce? |
| ¿Por qué debemos tener cuidado en la eleccion de los hongos que comemos? | ¿Qué algas marinas existen en las costas de Chile i para qué sirven? |
| ¿En qué países llegan los helechos | |

(1) Citamos esta planta por tener esta particularidad, i nos vemos obligados a darle el nombre científico por no conocer el vulgar. — (Nota del T.)

REINO MINERAL.

LECCION XLI.

Todos los objetos naturales que hasta aquí hemos mencionado tienen vida, aunque su naturaleza difiere mucho en las varias clases que hemos descrito: todos ellos son primero pequeños, van creciendo lentamente, viven cierto período de tiempo i por fin mueren. Los minerales se diferencian de ellos en que carecen de vida, se encuentran en grandes masas, i apenas experimentan cambios en el trascurso de los siglos.

Al hablar de los animales i vegetales, hemos observado tambien que el sábio Creador los ha colocado en situaciones peculiares, i que varían de forma, i tienen diversas costumbres segun el clima donde se encuentran. No sucede así con los minerales porque, sea cual fuere su naturaleza, son casi los mismos en todos los países. Los volcanes que contienen en su seno minerales fundidos, arden de la misma manera, i producen los mismos resultados en los países mas cálidos que en los países mas frios.

El reino mineral forma lo que se llama la corteza del globo terrestre, i en ella se encuentran rocas, arena, sal, carbon de piedra, metales i otras sustancias. Lo que se llama suelo o esa cubierta blanda i superior que sirve de sustento al reino vegetal, se ha formado por la destruccion de las materias vegetales i animales, i por los minerales que, o se han reducido a pequeños fragmentos, o se han convertido en polvo.

Cuando examinamos la corteza del globo, encontramos que el reino mineral está lleno de tantas bellezas, como las que ha acumulado la mano de Dios en los reinos animal i vegetal. Las diferentes sustancias de que se componen los minerales están combinadas o unidas de una manera fija i definida, que es la misma en todas las estaciones i en todos los países.

En Chile es mui importante el reino mineral: en él se encuentran en abundancia los metales mas valiosos; gran número de buques se emplean anualmente en exportarlos a otros países. Los principales productos minerales que se explotan en nuestro país, son: cobre, plata, oro i carbon de piedra. Se encuentran tambien en abundancia el hierro, plomo, azufre, sal, etc., etc.

La Sabiduría infinita, al formar los cimientos de nuestro globo, ha colocado en un orden regular las diferentes partes del reino mineral, pues la misma especie de roca, piedra o arena, casi siempre está colocada encima o debajo de otra. Estas capas se llaman *estratas*, i el orden en que se suceden es invariable donde quiera que se les haya examinado.

En algunas de estas estratas se encuentran en gran abundancia restos de animales, como conchas i huesos, i en otros existen restos vegetales en inmensas cantidades. Se les da a éstas el nombre de *restos fósiles*, lo que significa que estas sustancias se han petrificado o transformado en piedras. Lo que hai de curioso en estos restos es, que las rocas que contienen conchas u otros animales marinos, suelen encontrarse en la cumbre de las mas altas montañas; sinembargo, estos restos deben haber estado en alguna época en el fondo del mar, i deben haber sido llevados ahí por las aguas del diluvio, porque, segun el lenguaje de la Biblia “las aguas prevalecieron mucho sobre la tierra, i fueron cubiertos los montes altos debajo del cielo.” Puede tambien haber sucedido que esas montañas fueran terrenos cubiertos en otras épocas por el mar, que despues se levantaron sobre el nivel de las aguas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿En qué se diferencian los minerales de los vegetales? | ¿Cuáles son los minerales mas importantes de Chile? |
| ¿Los minerales son de la misma naturaleza en todos los países? | ¿Qué son restos fósiles i dónde se encuentran? |
| ¿De qué sustancias se compone el reino mineral? | ¿Que hai de notable respecto al lugar donde se hallan estos restos? |
| ¿De qué se ha formado el suelo o tierra? | ¿Cómo se esplica esto? |

LECCION XLII.

Metales —Sus propiedades i usos.

Los metales constituyen una de las partes mas importantes del reino mineral. Se les encuentra formando venas, vetas o filones que son capas delgadas que se encuentran entre las rocas. Algunas veces se hayan casi puros; pero mas comunmente se encuentran mezclados con otras sustancias, i entónces se les da el nombre especial de *mineral*, como mineral de cobre, mineral de hierro, mineral de plata.

Los metales son los cuerpos mas pesados que conocemos, lo que puede comprobarse tomando en una mano un pedazo de hierro i en la otra una piedra del mismo tamaño. Los metales son lustrosos, sonoros i pueden doblarse sin romperse.

Algunos de los metales, sobre todo el oro i la plata, pueden estirarse formando alambres mui finos i estenderse en hojas mas delgadas que el papel mas fino: treinta gramos de oro pueden cubrir una superficie de diez metros cuadrados sin romperse i sin dejar ningun intersticio; la misma cantidad de metal puede trasformarse en un alambre de sesenta kilómetros de largo. El calórico funde todos los metales.

Los metales se estraen de las *minas*.—Las minas tienen muchas veces centenares de metros de profundidad, i los mineros u operarios de minas están espuestos a muchos peligros, como la falta de aire, los derrumbes i

Las inundaciones. Despues de estraidos los minerales, se les despoja de todas sus impurezas; esto se hace o por medio del agua con que se lavan despues de haberlos reducido a un polvo grueso; entónces el agua se lleva las partículas livianas, i quedan las pesadas que es el mineral con mucha cantidad de metal; o bien se les lleva a los hornos hechos a propósito donde se funden con carbon. Este último procedimiento despoja al metal de todas sus impurezas; despues se funde i se le deja en un estado conveniente para emplearlo en las artes.

Para obtener hierro puro, hai que someter el mineral a varios procedimientos mui enfadosos.

Los metales son mas útiles al hombre que cualquier otro producto de la naturaleza. Con ellos se fabrican desde los objetos mas pequeños hasta los mas grandes, desde la aguja mas fina hasta el ancla mas enorme, como la que está grabada al fin de la leccion.

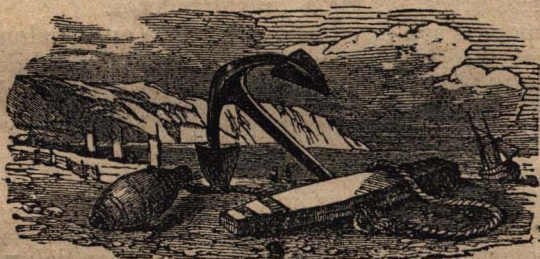
Los metales son indispensables para las manufacturas i las artes. Todos los utensilios, que deben ser flexibles i durables, se hacen comunmente de metal. Las vasijas que se someten a la accion del fuego se hacen del mismo material, como tambien todos los instrumentos corantes i de buen filo.

A donde quiera que se mire se encontrarán pruebas de la utilidad que prestan los metales. Algunos de ellos, ademas de ser mui empleados en las artes i en los usos domésticos, sirven para hacer monedas. El oro i la plata son los mas valiosos, i en todos los países civilizados los compradores i los vendedores se valen de ellos para sus cambios. Ellos facilitan las operaciones comerciales; porque sirven para cambiar un artículo por otro, cuyos valores se han calculado de antemano en cierta cantidad de plata u oro. Tambien se usa mucho el cobre en varias naciones como moneda de un valor inferior. (1)

(1) Creenos útil mencionar que Chile produce plata cobre i varios otros metales, aunque no en tanta abundancia como los dos primeros. Ningun país del mundo produce tanto cobre como Chile, pues la cantidad que se estrae de sus minas es mas de la mitad de la produccion total del globo.—(Nota del T.)

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Dónde se encuentran los metales? | mineros? |
| ¿Bajo qué formas se encuentran? | ¿Por qué método se purifican los metales? |
| ¿Cómo se llaman las sustancias que se extraen de las minas? | ¿Son indispensables los metales en las artes de manufacturas? |
| Menciónese algunas de las propiedades de los metales. | Indíquense algunos de los usos en que se emplean. |
| ¿Cuál es el metal que puede extenderse mas? | ¿Cuáles son los metales que se amonedan? |
| Dése algunos ejemplos. | |
| ¿A qué peligros están espuestos los | |



LECCION XLIII.

Hierro.—Cobre.—Estaño.—Plomo.

En todos los metales que Dios ha creado para nuestro uso, el hierro es el mas importante i el mas útil. Los usos en que se emplea son mui numerosos. Sin su auxilio el arado no habria fertilizado la tierra, ni la agricultura habria llegado al grado de perfeccion en que se encuentra. Sirve tambien para la esportacion de los otros metales, pues de él se hacen las herramientas; así es que si no fuera por el hierro, no se podrian trabajar las minas, i careceríamos de las utilidades que nos proporcionan los metales. La mayor parte de las máquinas manufactureras son de hierro, i actualmente se usa mucho

en la construccion de casas, molinos, puentes, ferrocarriles i máquinas de vapor. De él tambien se hacen cañones, estufas, cuchillos, tijeras, sierras i utensilios cortantes de todas especies.

Se fabrica el acero enrojeciendo el hierro por cierto tiempo en fuego de carbon. Este puede endurecerse o templarse mucho enrojeciéndolo, i despues sumerjiéndolo de repente en agua fria. El *temple* que se le puede dar al acero por este procedimiento es tal, que una espada de mucho filo puede cortar un pedazo de hierro o un pelo en el aire.

El hierro se encuentra en varios puntos del globo, abunda mucho en Inglaterra. En ninguna parte del mundo tiene tanta importancia como en ese país, porque ningun otro tiene tanta abundancia de carbon de piedra i máquinas tan poderosas para darle la forma que se quiera con ménos costo.

La *piedra iman* o iman natural es un mineral de hierro. Tiene propiedades mui notables, que puede comunicárselas a otro pedazo de hierro o acero por medio de la frotacion. Los imanes artificiales que se hacen por medio de este procedimiento son mui comunes; i es mui curioso observar la atraccion que ejercen sobre las agujas i otros pedacitos de hierro i la fuerza con que éstos se adhieren. Una de las propiedades mas importantes de los imanes es que, cuando se equilibran bien i se colocan sobre un quicio u apoyo, una de sus estremidades siempre se dirige al norte. La aguja de las brújulas es un iman artificial.

Gran número de obreros i artesanos se emplean en Inglaterra en el comercio importante del fierro. Este país produce anualmente cerca de diez millones de quintales métricos de este metal, cuya mayor parte se emplea en el mismo país i el resto se esporta. Cerca de diez millones de pesos envia la Inglaterra a otros paises en mercería de hierro.

El cobre es otro de los metales que se emplea mucho en usos domésticos; de él se hacen calderos i otras vasijas. Hai que tener mucho cuidado cuando se usan las

vasijas de cobre: siempre que pongamos en ellas ácidos o frutas debemos limpiarlas bien despues; porque de otra manera, se formaria una sustancia verde, que es mui venenosa. Esta es la razon porque comunmente se estañan las vasijas de cobre. El bronce es una union o *aligacion*, que es su verdadero nombre, de cobre i zinc, o de cobre o estaño.

El estaño se encuentra casi esclusivamente en Inglaterra: tambien se encuentra en Bolivia i en la India; éste es un artículo mui importante de comercio en ese país, porque de ahí lo esportan para la mayor parte de los otros paises. La *hojalata* se compone de planchas de hierro que han sido bañadas en estaño fundido; estas planchas se usan mucho para fabricar teteras, cajitas i varios otros utensilios domésticos. El *peltre* es tambien una aligacion de plomo, estaño i otros metales; antiguamente se usaba mucho para hacer platos, azafates i varios otros objetos.

El plomo se emplea para hacer cañería, tubos para bomba, i se usa tambien en planchas para cubrir los techos de las iglesias i otros edificios. Para esto último es mejor que muchos otros metales, porque resiste mejor que ellos a las influencias atmosféricas. El plomo se emplea tambien para hacer balas i municion. Las balas se hacen en moldes, la municion, echando plomo fundido en calderas de hierro colocadas a mucha altura para que tome la forma redonda ántes de caer en un depósito de agua.

Hai varias preparaciones de plomo que son de mucha importancia para las manufacturas: una de éstas es el albayalde, que se usa mucho en la pintura; otras se usan en la medicina, i el plomo rojo o *minio* sirve para esmaltar vidrios i para varias otras cosas.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Qué metal es el que se considera mas útil e importante? | hierro manufacturado? |
| ¿De qué manera hace útiles a los minerales? | ¿Qué cuidado debe tenerse cuando se usan vasijas de cobre? |
| ¿Cuáles son algunos de los usos en que se emplea el hierro? | ¿Dónde abunda mucho el estaño? |
| ¿Qué es acero i cómo se endurece? | ¿Por qué el estaño es un artículo mui importante de comercio para la Inglaterra? |
| ¿Hasta qué punto puede templarse? | ¿Qué es la hojalata? |
| ¿Por qué el hierro es mas importante para la Inglaterra que para los otros países? | ¿En qué se emplea principalmente el plomo? |
| ¿Qué es iman i cuáles son sus propiedades? | ¿Cómo se hace la municion? |
| ¿Cuánto esporta la Inglaterra en | ¿En qué otros usos se emplea el plomo? |

LECCION XLIV.

Carbon de piedra.—Azufre.—Nafta.

El carbon de piedra es otro mineral que merece una atencion particular. La Inglaterra debe su principal riqueza a los inmensos depósitos de carbon de piedra que posee. La importancia a que ha llegado en ese país la industria manufacturera, se debe al carbon de piedra. Las principales ciudades manufactureras de la Gran Bretaña, como son Manchester, Glasgow, Birmingham i otras, están situadas cerca de las minas de carbon.

La gran importancia que tienen los minerales en la Gran Bretaña, es a consecuencia de la abundancia del carbon de piedra, pues con el auxilio de este combustible pueden, por medio de máquinas de vapor, extraerlos de grandes profundidades i despues refinarlos en los hornos de fundicion. Otros paises tambien tienen minas de carbon, pero no son tan abundantes.

El carbon se divide por los mineralojistas en tres clases, a saber: *lignitas*, *hullas* i *antrasitos*; las dos primeras producen gas inflamable, la tercera no.

Chile tiene tambien carbon de piedra, se explota en

Lota, Coronel i Lebu, donde hai minas son mui abundantes i producen carbon de mui buena calidad.

El carbon de piedra i la madera, aunque tienen diferente aspecto, son de la misma naturaleza. Los depósitos carboníferos no son sino los restos de inmensas selvas, que han sido sepultadas bajo la tierra en épocas mui remotas, i que se han trasformado en carbon de piedra con el trascurso del tiempo.

En el carbon que sale de las minas suele encontrarse grabada la figura de algunas plantas, i tan marcado es este grabado que por él puede conocerse la verdadera planta.

El carbon de piedra forma capas o *estratas*, siempre mezcladas con capas de otras sustancias minerales. Si hacemos una pequeña escavacion i descubrimos una capa mineral, cuya composicion ya conocíamos, puede servirnos de guia para saber si mas abajo existe una capa carbonífera.

El carbon de piedra es un combustible, es decir, capaz de producir fuego. Ademas de alimentar las manufacturas i el comercio, se emplean grandes cantidades de este mineral en los usos domésticos. Solo Lóndres consume anualmente treinta millones de quintales métricos de carbon de piedra; toda la Inglaterra mas de doscientos cincuenta millones. Este consumo asombroso podria hacernos suponer que los depósitos de carbon se agotarían en poco tiempo. Esto no es probable, ni de temer, porque se ha calculado que la Inglaterra tiene carbon todavía para cuatro mil años; ademas de ésto, existen en muchas partes del país inmensas cantidades de turba i otras sustancias vegetales que poco a poco se están trasformando en carbon de piedra.

El azufre es otro mineral combustible i mui útil para varias artes. Grandes cantidades se encuentran en los volcanes, como el Etna i el Hecla; tambien se encuentra en Chile, en el Tinguiririca i cerca de Chillan; en Méjico tambien abunda mucho. En estos puntos es un artículo importante de comercio. El azufre entra en la composicion de la pólvora i del ácido sulfúrico, ácido

que se emplea mucho en las curtiembres, en las sombrererías, en el blanqueo de las telas, en las tintorerías o batanes i en varias otras artes.

El nafta i petróleo (parafina del comercio), son dos sustancias combustibles que pertenecen al reino mineral. Se encuentran en varias partes del globo flotando en la superficie del agua o formando manantiales. Estas sustancias son mui inflamables, i arden como el aceite en las lámparas.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿A qué mineral debe la Inglaterra gran parte de su riqueza? | son de la misma naturaleza? |
| ¿En que situacion están colocadas las principales ciudades de Inglaterra? | ¿Qué suele encontrarse en un pedazo de carbon de piedra? |
| ¿Por qué causa los demas minerales tienen tanta importancia en ese país? | ¿Cuántos años se calcula que durará el carbon de piedra en Inglaterra? |
| ¿Existe carbon de piedra en otros países? | ¿Dónde abunda mucho el azufre? |
| ¿Cuáles son las clases en que se divide el carbon de piedra? | ¿Qué ácido se hace del azufre i en qué se emplea este ácido? |
| ¿El carbon de piedra i la madera | ¿Hai otros cuerpos combustibles en el reino mineral? |
| | ¿Existe carbon de piedra en Chile? |
| | ¿Dónde se encuentra? |

LECCION XLV.

Rocas.—Granito.—Piedra caliza.—Piedra arenosa.—Pizarras.—Arcillas.—Sal.

Las montañas son masas de rocas de varias especies. Algunas de ellas se elevan muchos miles de metros sobre el nivel del mar. Hai una especie de roca que se llama *granito*, que es mui dura, i de la que se componen algunas de las montañas mas elevadas. La dureza i resistencia del granito ha hecho que se emplee en los pavimentos de los caminos, pues dura mas que cual-

quiera otra clase de piedra. El granito se puede pulir, pero es mui difícil trabajarlo.

Hai cadenas de montañas que son de piedra caliza. En esta especie de roca se encuentran a veces minerales de plomo i ella contiene tantos restos fósiles, sobre todo conchas marinas, que puede decirse que casi está formada enteramente por ellos. La roca caliza se transforma en cal quemándola en hornos con carbon o leña i esta cal se emplea mucho en algunos paises para abonar la tierra. Cuando la cal se humedece con agua, entra en gran calor i se reduce a un polvo blanco que sirve para mezclas, para blanquear edificios i para varios otros usos. Todas las diferentes clases de mármoles son hermosas variedades de rocas calizas. En Inglaterra hai mármoles, pero los mejores que existen son los de Italia i Grecia.

Las rocas mas estimadas para edificar son las areniscas o piedras arenosas. El granito que es la roca mas durable, es mui costoso por la dificultad que hai de trabajarlo; pero la piedra de Portland (que es una arenisca), recien sacada de la cantera es mui blanda i puede cortarse con sierras en trozos del tamaño que se quiera: esta roca se endurece despues de que está en contacto con el aire.

La *piedra pizarra* es una especie de roca, que se divide en hojas o planchas, las que sirven para techados de edificios.

La arcilla se encuentra en grandes lechos o depósitos formando capas. A veces es dura i hasta cierto punto tenaz, i mezclándola con agua, pueden dársele infinitas formas.—La arcilla es mui útil i de ella se hacen ladrillos i tejas. La *loza* se hace de una arcilla que se llama *arcilla de los alfareros*. La Inglaterra es mui famosa por sus fábricas de loza.

La *sal comun* que es tan necesaria para sazonar nuestros alimentos, i que se emplea tambien en muchas artes, se encuentra disuelta en el agua del mar, en algunos lagos i aun en manantiales, o forma grandes masas sólidas o *rocas salinas*. En este último estado, se extrae

del seno de la tierra como los otros minerales. Tambien se extrae del agua salada por medio de la evaporacion. Las minas de sal abundan en muchos paises.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué son las montañas? | sirve? |
| ¿De qué clase de roca se componen casi en su totalidad algunos montes? | ¿Qué es mármol? |
| ¿Por qué es el granito tan útil en la construccion de caminos? | ¿Cuál es la piedra mejor para edificar? |
| ¿De qué parece que se componen las rocas calizas? | ¿Cuál es la estructura de las pizarras i en qué se emplean? |
| ¿Cómo se prepara la cal i para qué | ¿Dónde se encuentra la sal? |
| | ¿Cómo se extrae? |
-

THESE THINGS ARE NOT TO BE TAKEN AS A
FINALITY, BUT AS A FIRST STEP IN A
SERIES OF MEASURES TO BE TAKEN IN
THE FUTURE.

CONCLUSION

THESE THINGS ARE NOT TO BE TAKEN AS A
FINALITY, BUT AS A FIRST STEP IN A
SERIES OF MEASURES TO BE TAKEN IN
THE FUTURE.

LECCIONES

SOBRE LA

ESTRUCTURA, SENTIDOS I COSTUMBRES DEL HOMBRE.

LECCION I.

Del hombre.

El Creador que concedió al hombre “dominio sobre los peces del mar, i sobre las aves del cielo, i sobre todos los animales que se mueven sobre la tierra,” tambien le confirió grandes poderes i le dotó de una estructura privilegiada.

El hombre es la única criatura que camina en una posicion vertical, el único que rie para espresar el placer i el único que puede mirar con facilidad hácia arriba i a su rededor: todo esto lo reviste de un aspecto de autoridad i dignidad.

El hombre es el único ser que tiene manos, propiamente tales, con las que ejecuta una multitud de admirables i delicadas operaciones que no están al alcance de las demas criaturas: edifica casas, cultiva la tierra, hace vestidos, construye las máquinas mas curiosas i las aplica a un sinnúmero de objetos. Hai una gran diferencia entre la mano del hombre i las garras de los

animales. Las *manos* de los monos son las que mas se asemejan a las del hombre; se les llama *cuadrumanos*, es decir, animales con cuatro manos; pero sus dedos son sumamente imperfectos comparados con los nuestros; ademas sus manos están destinadas para ejecutar operaciones diferentes.

El don mas noble que el bondadoso Criador ha hecho al hombre es el Alma, ese principio inteligente e inmortal que piensa i quiere. Ella es la que hace superior al hombre i la que lo eleva sobre todos los animales, pues lo hace capaz de amar a Dios, de razonar, de pensar, de comparar. Es ella la que nos hace caritativos, jenerosos i humanos, prudentes e ingeniosos; la que nos enseña a conocer el bien i el mal, i sobre todo, la que nos inspira el sentimiento relijioso. Por esto es que vemos por todas partes templos para adorar a Dios, hospitales para los pobres enfermos, manufacturas i tribunales de justicia. Ella es tambien la que hace del hombre, aunque por su naturaleza es la mas indefensa de todas las criaturas, la mas poderosa i capaz de dominar “todo lo que se mueve sobre la faz de la tierra.”

La mayor parte de los animales están provistos de medios de defensa. El toro tiene sus cuernos, el leon sus garras i sus dientes, la tortuga está encerrada en su dura concha; el hombre no tiene nada parecido a esto; pero su inteligencia le hace descubrir i tomar medidas con las que puede defenderse de los animales mas fuertes i feroces, domarlos, matarlos o servirse de ellos en provecho suyo.

El alma se revela en nuestros discursos; por medio de ella adquirimos la instruccion i llegamos a ser sabios i buenos. ¡Cuán diferente del hombre civilizado es el salvaje! ¡Cuán toscas son sus costumbres! ¡Cuán ignorante es! A pesar de esto, este hombre está dotado de razon, tiene alma, i puede de por medio de la instruccion i el cuidado elevarse hasta nuestra altura.

Con los brutos no sucede esto. El ave edifica su nido, el topo i el raton hacen sus cuevas, en la época presente como en los siglos mas remotos; i continuarán ha-

ciéndolo así todo el tiempo que existan estas especies, sin cambiarlos ni mejorarlos.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cuál es el animal mas perfecto? | males? |
| ¿Cuál es la actitud natural del hombre? | ¿De qué nos sirve la inteligencia? |
| ¿Hai otro animal que tenga manos ademas del hombre? | ¿Cuál es por naturaleza el mas indefenso de los animales? |
| ¿Pueden los monos hacer con sus manos lo que el hombre hace con las suyas? | ¿Por qué medios se defiende el hombre? |
| ¿Qué es lo que hace superior al hombre sobre todos los otros ani- | ¿Cómo se puede civilizar el salvaje? |
| | ¿Cambian de costumbres los animales irracionales? |

LECCION II.

Estructura jeneral del cuerpo humano.

El cuerpo humano es una máquina asombrosa, cuyas partes llamadas *órganos*, sábiamente construidas i ordenadas con la mayor perfeccion, se adaptan de un modo admirable a las necesidades peculiares de nuestra existencia. En el interior de nuestro cuerpo se están ejecutando sin cesar una infinita variedad de operaciones singulares como son la dijestion, la nutricion, la secrecion i la circulacion; i aunque miles de vasos o conductos están continuamente en actividad, nosotros no lo sentimos. Algunos de estos vasos conducen sustancias nutritivas; otros sirven para separar sustancias inútiles; otros conducen sangre roja; otros sangre negra; otros bilis, i otros algunos flúidos acuosos.

El corazon, por medio de la contraccion i la expansion, envia una corriente de sangre pura por todo nuestro cuerpo, setenta u ochenta veces por minuto. Los pulmones se llenan de aire i lo vuelven a arrojar otra vez, como mil veces por hora. Todo esto se hace con tanta suavidad i los órganos están tan perfectamente

construidos, que si no se nos dijera que en nuestro interior se ejecutan estas maravillosas operaciones, ignoraríamos su existencia. Estudiémoslas, sin embargo, con atencion, pues un exámen prolijo de nuestro cuerpo aumentará nuestro amor hácia el bondadoso Criador, i nuestra admiracion por su sabiduría i poder.

Nuestro cuerpo se compone de partes sólidas i flúidas, siendo estas últimas mucho mas abundantes. En las islas Canarias, en donde se acostumbra depositar los muertos al aire libre para que se sequen con el calor del sol, se ha encontrado que el cadáver de un adulto pesaba despues de seco solo seis kilógramos, aunque los huesos estaban completos, i a juzgar por el tamaño del esqueleto ese cuerpo en vida debió haber pesado por lo ménos sesenta kilógramos.

La mayor parte de nuestros órganos, o son dobles o simétricos: tenemos dos ojos, la nariz está dividida en dos partes, la lengua consta de dos porciones, el cuello tiene una série de músculos i vasos a cada lado; tenemos dos brazos i dos manos; dos piernas i dos piés, i el cerebro está dividido en dos partes. Estas partes dobles son casi iguales la una a la otra.

Los órganos por medio de los cuales nos movemos de un punto a otro, comemos, bebemos i ejecutamos operaciones manuales i otras acciones, están bajo el poder de nuestra voluntad, es decir, los podemos emplear o no, segun queramos; por esto es que se llaman *órganos voluntarios*.

Hai otros órganos, de cuyo constante trabajo depende nuestra vida, i que no están bajo el dominio de nuestra voluntad. El corazon, el estómago, los pulmones, los intestinos i otros órganos, funcionan o trabajan ya sea que estemos andando o durmiendo, ya sea que queramos o no; por esto es que se llaman *órganos involuntarios*. El Criador no nos ha concedido poder alguno sobre los órganos involuntarios, pues de otro modo nuestra vida estaria en un peligro continuo e inminente, por la violencia de nuestras pasiones o por un descuido cualquiera.

Todo nuestro cuerpo está cubierto con piel, que sirve de resguardo a las partes sensibles que están debajo. La parte superior de la piel es tan delgada que sentimos al traves de ella. Conocemos su importancia, pues cuando nos falta una parte de ella, sea por una herida o cualquiera otra causa, sentimos dolor en la parte descubierta, no podemos sufrir cosa alguna por pequeña que sea i aun el aire nos incomoda. Todas las partes del cuerpo están cubiertas i unidas unas con otras por una membrana mui delgada que, a consecuencia de su forma, toma el nombre de *membrana celular*, pues se compone de un sinnúmero de células o celdillas. La elasticidad de esta membrana permite que los órganos que ella envuelve se muevan con facilidad, i se extiendan sin que ninguno de ellos impida la accion del otro. Muchos vasos i nervios pasan tambien de un punto a otro al traves de esta membrana.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Cuáles son algunas de las operaciones que se ejecutan sin cesar en nuestro interior? | ¿Qué abunda mas en nuestro cuerpo, los sólidos o los flúidos? |
| ¿Sentimos estas operaciones? | ¿Qué hai de notable respecto de nuestros órganos? |
| ¿Qué flúidos circulan por nuestros vasos? | ¿Cuáles son los órganos que se llaman voluntarios i por qué? |
| ¿Cuántos latidos da el corazon por minuto? | ¿Que órganos trabajan queramos o nó? |
| ¿Cuántas veces se llenan i se vacían por horas los pulmones? | ¿Para qué sirve la piel i en qué se reconoce su utilidad? |

LECCION III.

Órganos de sosten i de movimiento.—Huesos.—Coyunturas i Músculos.

En nuestro cuerpo hai ciertos órganos duros i resistentes que se llaman *huesos*, i se componen en su mayor parte de sustancia calcárea. El esqueleto humano se for-

ma de todos los huesos unidos por medio de *articulaciones*; las junturas de un hueso con otro son las que se llaman coyunturas o articulaciones, como la coyuntura del hombro, del codo, del puño i otras, la forma i construccion del esqueleto es mui perfecta, i se adapta a nuestro sistema de una manera sorprendente. Léjos de inspirarnos terror, nos infunde admiracion cuando lo examinamos atentamente. Los huesos forman la armazon del cuerpo, en la que están colocadas i sostenidas convenientemente las partes blandas. Los huesos están sostenidos por medio de *ligamentos* que son fajas blancas i resistentes.

La estremidad de los huesos, donde se juntan unos con otros, está cubierta con una sustancia ménos dura que los huesos que se llama *cartilago*. Estos son mui elásticos, i evitan que los huesos se dañen con los choques o con los movimientos del cuerpo. Para que los cartílagos puedan deslizarse fácilmente unos sobre otros, están provistos de un flúido untoso.

El número de huesos del cuerpo humano es doscientos sesenta mas o ménos. Se dividen en huesos de la cabeza, del *tronco* o caja del cuerpo, de los *miembros superiores* o brazos i de los *miembros inferiores* o piernas. Sus formas son mui variadas: unos son largos, redondos i huecos, como los del muslo, de la pierna i del brazo; otros son planos, como el del *omoplato* (vulgarmente paleta) los del *esternon* o hueso del pecho i algunos de la cabeza, i otros son pedacitos casi esféricos como algunos de las manos i de los piés.

Los huesos son mui blandos en la infancia, porque solo una parte de ellos está osificada o trasformada en hueso. A medida que vamos creciendo i vamos haciendo uso de nuestros órganos, por medio del ejercicio, los huesos se endurecen, i a los veinte i cinco años han llegado a su perfeccion.

Los *músculos* son los órganos por medio de los cuales movemos nuestro cuerpo. Lo que llamamos carne es un músculo, que se compone de una multitud de fibras o pequeños hilos reunidos en *hacecillos* o *manojitos* uni-

dos por la membrana celular, i con una cubierta resistente en el exterior.

Podemos alargar o encojer los músculos a nuestro albedrio, i de este modo producimos el movimiento. Por ejemplo, cuando se estira un brazo, se contraen o encojen los músculos posteriores de la parte superior del brazo que están colocados desde la coyuntura del codo para arriba. Cuando se contraen estos músculos, hacen que el brazo se estire o se estienda; por esta razon se les da el nombre de músculos *extensores*.

Al contrario, para doblar el brazo, se contraen los músculos delanteros de la parte superior, que están colocados desde el hombro hasta la sangría. Cuando estos músculos se contraen, levantan el brazo haciéndolo que se doble. Se da a estos músculos el nombre de *flexores*. Los movimientos de las otras partes del cuerpo se ejecutan de un modo análogo.

Antes de adherirse los músculos a los huesos, terminan jeneralmente en unas cuerdas gruesas, formadas de una sustancia lustrosa i mui resistente; estas cuerdas se llaman *tendones*. Cuando éstos pasan por las coyunturas, están rodeados de una faja gruesa i fuerte para conservarlos en su lugar i para evitar que las demas partes se dañen.

El poder con que se contraen los músculos es mui grande, i se llama *irritabilidad*. Nuestros músculos voluntarios se cansan pronto i necesitan reposo, los involuntarios están en movimiento constante, i nunca se fatigan, sino que trabajan sin cesar desde la hora en que nacemos hasta nuestra muerte.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿De qué se componen en su mayor parte los huesos? | ¿De qué se componen los músculos? |
| ¿Qué cosa es el esqueleto? | ¿Cuál es la causa que produce el movimiento en los músculos? |
| ¿Cómo están sostenidos los huesos i qué tienen en sus estremidades? | Explíquese cómo se estiende i dobla el brazo. |
| ¿Qué son coyunturas i cómo se conservan suaves? | ¿Qué son músculos estensores? |
| ¿Cuántos huesos tiene el cuerpo humano? | ¿Qué son músculos flexores? |
| ¿A qué edad se encuentran los huesos en su estado perfecto? | ¿Cómo se llaman las estremidades de los músculos? |
| ¿Cuáles son los órganos que dan movimiento a nuestro cuerpo? | ¿En qué se diferencia la accion de los músculos voluntarios de los involuntarios? |

LECCION IV.

Estar de pié.—Andar.—Correr.—Saltar.—Estar sentado.

Los principales movimientos que ejecuta nuestro cuerpo son: ponerse de pié, andar, correr, saltar i sentarse. Ademas de estos, las manos i los dedos pueden ejecutar tambien una gran variedad de movimientos, i los músculos de varias partes del cuerpo, como los de la cara, de la garganta i de los ojos, tienen una gran variedad de contracciones peculiares.

Cuando una persona se coloca de pié, el cuerpo permanece derecho sin inclinarse a ningun lado. Si alguien muriese en esta actitud, caeria súbitamente, i lo mismo sucederia al que perdiese las fuerzas, se desmayase o se durmiese en esa posicion. El estar de pié es, pues, una accion de los músculos voluntarios; el que quiere estar de pié lo hace. Los músculos estensores, ejerciendo su accion sobre los huesos, hacen que el tronco i los muslos se conserven derechos; miéntras que los flexores casi no hacen ningun esfuerzo para contraerse. De este modo podemos permanecer derechos, pero luego nos cansa-

mos en esta situación. Esto proviene de que unos mismos músculos son los únicos que trabajan. Cuando estamos obligados a permanecer de pié por mucho tiempo, cambiamos a cada instante de postura, ya para reposar sobre una pierna, ya sobre la otra; hacemos esto para que descansen unos músculos i trabajen otros que habian descansado.

Andar es para nosotros mas fácil que permanecer de pié, porque los músculos flexores trabajan alternativamente, aliviándose unos a otros. Cuando andamos levantamos una pierna, la dirigimos hácia adelante i cargamos al mismo tiempo todo el cuerpo sobre la otra que está apoyada en el suelo. La pierna que ha avanzado hácia adelante es la que entónces se apoya en tierra, i por medio de los músculos del tronco i del muslo, todo el peso del cuerpo se trasporta a ella; esto vuelve a repetirse alternativamente. De esta manera lo que se llama *centro de gravedad*, que es un punto en el que se considera reunido todo el peso del cuerpo, es sostenido, ya por uno, ya por otro miembro, i avanzamos paso a paso.

Correr i saltar no son sino variedades del movimiento anterior; cuando corremos, ejecutamos una sucesion de pequeños saltos. Estos movimientos se diferencian del andar en que el cuerpo, en este último, descansa siempre sobre un miembro miéntras que en la carrera i en el salto se levanta todo el cuerpo un momento sobre el suelo, i es transportado por la velocidad que se le ha dado.

Veamos ahora cómo se ejecuta esto. Cuando queremos saltar, doblamos el cuerpo hácia adelante, el tronco sobre los muslos, los muslos sobre las piernas i las piernas sobre los piés.—En esta posicion, hacemos un gran esfuerzo con los músculos estensores de esta parte i tambien con los de los brazos, esfuerzo que es suficiente para lanzarnos a cierta distancia. Cuando corremos ligero, el cuerpo adquiere tal velocidad, que no podemos pararnos repentinamente, como podemos hacerlo cuando andamos, i nos vemos obligados a pararnos poco a poco.

Estar sentado, es permanecer medio de pié.—Cuando estamos en esta postura, el peso de la cabeza i del tronco no gravita sobre las piernas, sino que descansa sobre dos huesos que están resguardados por las nalgas. En esta actitud, la parte superior del cuerpo se conserva derecha por medio de los músculos del cuello i de la espalda.

Es sumamente útil i necesario que nos ejercitemos en andar, correr, saltar i todos los otros actos que ponen en juego los músculos. De esta manera los robustecemos, adquirimos mas fuerza i estamos ménos espuestos al cansancio. Cuando estos ejercicios se reducen a un sistema, se llama *Jimnástica*. Debemos, sin embargo, tener mucho cuidado de no agotar nuestras fuerzas en estos ejercicios, pues han sucedido muchos accidentes por falta de precaucion.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿El estar de pié es una accion involuntoria? | ¿En qué se diferencian del andar la carrera i el salto? |
| ¿Cuáles son los músculos que nos sostienen cuando estamos derechos? | ¿Qué se hace para saltar? |
| ¿Por qué nos cansamos pronto cuando estamos de pié? | ¿Cómo se llaman los músculos que nos sirven para saltar? |
| ¿Por qué es mas fácil andar que estar de pié? | ¿Qué beneficios nos resultan cuando ejecutamos los músculos? |
| ¿Cómo se anda? | ¿Cómo se llama este ejercicio? |
| | ¿Qué debemos tener presente en los ejercicios jimnásticos? |

LECCION V.

Vasos del cuerpo humano en jeneral.—Arterias. Venas.

Nada sorprende mas que el inmenso número de vasos llenos de diferentes especies de flúidos que cruzan nuestro cuerpo en todas direcciones. Si nos picamos con la aguja mas fina, la sangre sale inmediatamente, lo que nos prueba que hemos roto algun vaso. Los *vasos*

son tubos de paredes delgadas, aunque resistentes. Una série de vasos conduce la sangre del corazon a los órganos, estos vasos se llaman *arterias*; otra série la recibe i la devuelve al corazon, estos se llaman *venas*; otra absorbe los jugos alimenticios de los intestinos, estos son los *quilíferos*: la cuarta série tiene su orijen en la superficie de las articulaciones i otros puntos, sus vasos conducen los flúidos que absorben i por esto se llaman *vasos absorbentes*; la quinta série cubre la superficie del cuerpo, de la boca i las paredes de otras cavidades, i están siempre secretando o produciendo un flúido para que esas partes se conserven suaves i húmedas, éstos se llaman *secretorios*. Es verdaderamente asombroso i satisfactorio para nosotros la persuacion de que podemos saltar, correr i ejecutar otros ejercicios violentos sin perturbar la accion de tantos miles de órganos delicadísimos que funcionan en nuestro cuerpo.

Las arterias, como hemos dicho, son los vasos que llevan la sangre desde el corazon a las demas partes del cuerpo. Una arteria mui gruesa, que se llama *aorta*, sale directamente del corazon; a poca distancia de éste forma un arco, i a medida que va bajando hácia la parte inferior, va subdividiéndose i enviando ramas a todas partes del cuerpo. Del arco de ésta salen las dos arterias *carótidas*, que conducen la sangre a la cabeza. Cuando la aorta llega a la parte inferior del espinazo, se divide en dos grandes vasos, cada uno de los cuales alimenta uno de los miembros inferiores.

Estas ramas van subdividiéndose hasta hacerse imperceptibles. Las fibras de los músculos i las paredes de las mismas arterias, están cubiertas de pequenísimos vasos sanguíneos i los músculos están tan llenos de estos vasitos que el color rojo que tienen es debido en gran parte a ellos.

Las grandes arterias están cuidadosamente resguardadas: marchan jeneralmente por el interior del cuerpo, i en varias partes están rodeados de músculos. Si se corta una de estas arterias, irremisiblemente moriríamos desangrados. Hai, sin embargo, algunos puntos

como en la muñeca i en la sangría, en donde tienen que pasar por encima de las coyunturas i cerca de la superficie. Debemos tener mucho cuidado con estas partes, pues han sucedido desgracias a los niños por haber estado jugando con cortaplumas.

Si se pica una arteria, sale un chorrito de sangre de un color rojo encendido. Cuando tocamos con el dedo una arteria, la sentimos latir, este movimiento o *pulso*, que es como se llama, puede observarse en la muñeca.

Las arterias cuando se han subdividido en las ramitas mas pequeñas i han llegado a las estremidades del cuerpo, se unen con las estremidades de las venas. Estas vuelven la sangre al corazon, el que la purifica haciéndola pasar por los pulmones, como lo veremos despues.

Las paredes de las venas son mucho mas delgadas que las de las arterias, i muchas están provistas de válvulas para evitar que la sangre retroceda. La sangre corre en las venas mui despacio i no con fuerza como en las arterias. Las líneas azules que vemos debajo de la piel, son venas; éstas van engrosándose a medida que se acercan al corazon i terminan en vasos gruesos, que vácian la sangre en una de sus cavidades.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Qué pruebas tenemos de que nuestro cuerpo está lleno de venas? | ¿Cómo están protegidos los grandes vasos? |
| Menciónese algunos de estos vasos. | ¿Cómo sale la sangre de una arteria i de qué color es? |
| ¿Qué son arterias i qué funciones desempeñan? | ¿Cómo principian las venas? |
| ¿Cuántas arterias salen del corazon para alimentar el cuerpo? | ¿Cuáles son los vasos que conducen la sangre al corazon? |
| ¿Que sucede con estas arterias? | ¿Cómo sale la sangre de una vena? |

LECCION VI.

Nervios.—Glándulas.—Secreciones.

Cuando examinamos los vasos sanguíneos, encontra-

mos jeneralmente al lado de ellos unos cordones blancos, éstos se llaman *nervios*.

Todos los nervios están unidos, o con el cerebro, o con la médula espinal. Los nervios, lo mismo que las arterias, son gruesos en su principio, i a medida que se van alejando, se van ramificando mas i mas. Los nervios terminan en filamentos de hilos tan finos que no sabriamos que existian si las partes en que ellos se distribuyen no fueran sensibles.

Por medio de los nervios nos ponemos en contacto con el mundo exterior. Por medio de ellos sentimos, vemos, olemos, oímos i gustamos. Si el principal nervio que va a la lengua está dañado, no podemos tomar gusto a lo que comemos. Si se cortan los nervios de un dedo el dedo queda insensible, es decir, que puede picársele o comprimírsele sin que se sienta dolor. Ademas de esto, ya no podremos mover este dedo, pues los nervios son los ajentes por medio de los cuales comunicamos nuestra voluntad, poniendo los músculos en juego. Sabemos que en la *parálisis*, que es una enfermedad que proviene muchas veces del cerebro o de la médula espinal, de donde, como hemos dicho, salen los nervios, no puede moverse el miembro enfermo i apénas tiene sensibilidad; este órgano se ha hecho inútil i no tiene fuerza.

Todas las partes de nuestro cuerpo, a escepcion del pelo, de las uñas i de algunas otras, están llenas de nervios. No podemos cortarnos o picarnos, en cualquiera parte sin sentir dolor, lo que no sucederia si algun nervio no se hubiese cortado o herido.

Encontramos en ciertas partes de nuestro sistema unos cuerpos pequeños i ovals o redondeados llenos de vasos sanguíneos i de nervios, estos se llaman *glándulas*. Cuando tenemos un fuerte constipado o dolor de garganta, muchas de estas glándulas pueden notarse en el cuello, porque entónces se hinchan i causan dolor. El hígado es tambier una glándula i es la mayor de todas. Hai muchas otras en distintos lugares. Si se las pudiese examinar, se veria que de ellas salen muchos tubitos mui

finos que a veces se unen, i en este caso forman lo que se llama un conducto.

Las glándulas son los órganos de la *secrecion*; las *secreciones* son flúidos peculiares que provienen de la sangre como son la saliva, las lágrimas, las bilis i otros. La glándula que secreta la saliva está en la mejilla debajo de la oreja, i el conducto se abre en el interior de la boca. La glándula lacrimal está en el hueco de la cara en que está el ojo, i cuando lloramos, secreta copiosamente lágrimas.—Las lágrimas salen por una abertura que puede verse en el ángulo interno del párpado inferior; esta es la abertura de un conducto que va al interior de la nariz.

Las secreciones están con mucho bajo la influencia de nuestros sentimientos, i así, cuando estamos tristes, derramamos lágrimas casi contra nuestra voluntad, i si sufrimos un dolor fuerte, sucederá lo mismo, a no ser que podamos dominarnos.

PREGUNTAS.

¿A qué se asemejan los nervios?	de un dedo o de la lengua?
¿De dónde salen los nervios?	¿Dónde sentimos a veces las glándulas?
¿Cómo terminan?	¿Qué son secreciones i de dónde provienen?
¿De qué modo sabemos que nuestro cuerpo está cubierto con nervios?	Nómbrense algunas secreciones.
¿Qué funciones desempeñan los nervios?	¿Tienen nuestros sentimientos influencias en las secreciones?
¿Qué sucede si se cortan los nervios	

LECCION VII.

La piel.—El pelo.—Las uñas.

Todo nuestro cuerpo está cubierto de piel.—La estructura de la piel es mui curiosa i es imposible mirarla fijamente sin recordar el cuidado que nuestro Criador ha tenido con nosotros.

La piel se compone de tres capas: la exterior se llama

epidérmis o *cútis* suelto que es mui elástica, está cubierta de una multitud de oyitos que se llaman *poros*, por entre los cuales pasa el aire i sale la traspiracion i el sudor; no tiene sensibilidad ni contiene vasos sanguíneos: con cuidado podemos pasar una aguja al traves de ella sin que salga sangre ni sintamos dolor; cuando nos aplicamos un cáustico o nos quemamos, vemos que se levanta una ampolla; la *epidérmis* es semi-transparente i puede verse al traves de ella el color de las partes que están debajo. La *epidérmis* forma pequeños dobleces en algunos de nuestros miembros, como se ve en las coyunturas de los dedos; si éstos se doblan los pliegues desaparecen. Además de esto, la *epidérmis* es mui elástica i puede estirarse mucho, aun en las partes donde no hai arrugas. Hai una enfermedad que se llama *gota*, en que la piel se estira inmensamente; sin embargo, cuando el mal desaparece, vuelve a recobrar su estado i despues de algun tiempo queda tan suave como ántes.

Por una sabia medida de la Providencia la *epidérmis* de las partes del cuerpo que está mas espuesta al roce o a ser dañada, es mucho mas gruesa que en los otros puntos i se hace mas gruesa mientras mas se roza, como puede observarse en las manos de los herreros i otros trabajadores.

Entre la *epidérmis* i la capa siguiente, hai una materia que tiene color i que se llama *pigmento*. Esta es la que dá color al *cútis*, pues la superior es incolora. En la raza blanca esta sustancia es escasa, i el color que tiene esta raza se debe al de las partes mas profundas; en la negra mui oscura i abundante; en la americana cobriza i en la mongólica amarillenta.

La tercera capa es el verdadero *cútis*, se llama *dérmis* o *corion*, es mucho mas gruesa que las otras i es mui esponjosa; se compone de una especie de red de arterias, venas, nervios i vasos secretorios. Esta es la parte mas sensible de nuestro cuerpo, i no podriamos aguantar que se nos tocara si no estuviese protegida i su sensibilidad embotada por la *epidérmis*. Cuando se quita una parte de la *epidérmis* i se llega hasta el *corion*, los vasos

secretan un flúido medio espeso, que se esparce por la superficie descubierta i en pocos dias se cambia i transforma en verdadera epidérmis. Es admirable la facilidad con que se cura i restablece cualquier herida que se hace en las capas exteriores de la piel. Algunos no paran la atencion en este hecho que sin embargo nos demuestra la prevision de nuestro Criador. La falta de la piel de un solo dedo, por largo tiempo nos espondria a serios inconvenientes, mayores que los que comunmente se cree si este mal no fuera remediado en poco tiempo. Lo mismo con la capa o materia colorante; pero cuando la herida llega al corion, este tejido teniendo una estructura mas complicada, no puede renovarse del todo, i en lugar del corion perdido, aparece una sustancia viscosa que se asemeja mucho a él, pero que de ningun modo le reemplaza del todo. Esta es la razon porque las heridas profundas dejan cicatrices, las que no quedan cuando solo se dañan las capas exteriores.

Casi toda la superficie del cuerpo está cubierta con pelo; en jeneral este pelo es corto i no quita a la piel su suavidad. Sin embargo, la cabeza está cubierta de pelo que crece mucho. No hai duda que el pelo sirve al hombre para resguardarlo de la intemperie. Cada pelo es un tubo consistente i elástico que nace de un bulbo o raiz que está en la verdadera piel o corion.

En la parte superior de las estremidades de los dedos de los piés i de las manos hai uñas. La superficie de las uñas es suave, su estructura es córnea i son insensibles. Se forman de una parte mui blanda que se llama la raiz i crecen con mucha prontitud.

El modo como está replegado el cútis sobre i al rededor de las uñas, sumamente bello i curioso. Las uñas nos sirven mucho para asir los objetos, i cuando andamos sostienen la partes carnosas i blandas de los dedos.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Cómo se llama la parte exterior de la piel? | materia colorante de la piel? |
| ¿Qué es la ampolla que vemos cuando nos quemamos o nos ponemos caústicos? | ¿De qué se compone la verdadera piel? |
| ¿Por qué vemos nosotros el color de las partes que están debajo de la epidérmis? | ¿Cuál es la parte mas sensible de nuestro cuerpo? |
| ¿A qué se debe el color de la piel? | ¿Para qué sirve el pelo? |
| ¿En qué pueblos abunda mucho la | ¿El pelo es un cuerpo sólido? |
| | ¿De dónde nacen las uñas? |
| | ¿Para qué nos sirven? |

LECCION VIII.

El estómago i sus dependencias.—Intestinos.—Hígado. etc.

Como las partes de que se compone nuestro cuerpo, se gastan i destruyen, es necesario que sean alimentadas; por esto es que tomamos alimento, i que tenemos un estómago i varios otros órganos que sirven para extraer las partes alimenticias de las sustancias que comemos. Los cambios que experimenta el alimento para que sea preparado convenientemente constituyen lo que se llama *digestion*, i el acto de proporcionar una sustancia nueva a nuestros órganos por medio de los diferentes vasos, se llama *nutricion*.

El estómago es una especie de saco largo colocado inmediatamente mas abajo del esternon i a la izquierda, está un poco atravesado. El estómago de un adulto puede contener cerca de uno i medio litros de agua, se comunica con la boca por un conducto que se llama *exófago* o tragadero. La entrada del exófago, que lo comunica con la boca, se llama *fauces*, i puede verse en la garganta. Por esta entrada pasa el alimento despues de ser masticado por los dientes i de mezclarse con la saliva. El exófago, por medio de contracciones de arriba abajo, lo hace llegar al estómago en un estado pulposo.

Despues que el alimento ha permanecido algun tiempo en el estómago, este órgano principia a contraerse, i vácia el alimento en los intestinos por una abertura que hai en su parte inferior.

Los *intestinos* forman un tubo o conducto largo que tiene cinco o seis metros, i está perfectamente acomodado en el espacio mas reducido posible.

Los intestinos tienen varias capas o *túnicas*; la interior es roja, está llena de pliegues i cubierta con unas pequeñísimas eminencias llamadas *velocidades intestinales*, que le dan el aspecto de terciopelo. En ellas tienen origen los vasos que conducen los jugos alimenticios.

La superficie exterior de los intestinos es un poco relumbrosa i suave; para conservarlos en este estado, i para que las partes de que se componen puedan moverse fácilmente sobre otros están continuamente humedecidos por un flúido acuoso.

Entre estas dos capas o *túnicas* hai otra que se llama *túnica muscular*. Esta es la que mantiene a los intestinos en un movimiento constante que se parece mucho al de un gusano, i por esto se llama movimiento *vermicular* o *peristáltico*: este movimiento hace bajar el contenido de los intestinos.

Los anatómicos han dado diversos nombres a los intestinos, i los dividen en *gruesos* i *delgados*. Los intestinos delgados reciben el alimento del estómago; i las sustancias inútiles a la economía se reunen en los intestinos gruesos, donde permanecen para ser arrojadas mas tarde.

El *hígado* es otro órgano que se halla en íntima conexión con el estómago. Este órgano es la mayor de las glándulas, i es de un color rojo oscuro mas o ménos subido; está atravesado en todas direcciones por venas, i secreta un flúido particular de color amarillento i mui amargo que se llama *bilis*. Este flúido se reúne en una pequeña vejiga que está situada debajo del hígado, i que se llama vejiga de la hiel. De esta vejiga la *bilis* va por un conducto hasta la parte superior de los intestinos delgados en donde se mezcla con los alimentos. Su im-

portancia podrá apreciarse cuando se sepa que el alimento no se puede decir bien si la cantidad de bÍlis es mui poca, o si sus propiedades están alteradas a consecuencia de una enfermedad. En una enfermedad que se llama *ictericia*, la bÍlis, en lugar de ir a los intestinos, se mezcla con la sangre, i todo el cuerpo toma un color amarillento.

Hai varias otras glándulas que están unidas con el estómago i los intestinos, que producen varios líquidos que sirven para ayudar la digestion.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Por qué es indispensable que tomemos alimentos? | ¿Cómo se llama este movimiento? |
| ¿Qué cosa es el estómago i dónde está colocado? | ¿Cuál es uso? |
| ¿Cómo se llama el conducto que une la boca con el estómago? | ¿Cómo están divididos los intestinos? |
| ¿Cómo se llama su entrada? | ¿Qué cosa es el hígado? |
| ¿Forman los intestinos un solo conducto? | ¿Qué órgano produce las bÍlis? |
| ¿Qué tienen los intestinos delgados en su cubierta interior? | ¿A dónde va la bÍlis? |
| ¿Por medio de qué se mueven? | ¿Es importante la bÍlis para la digestion? |
| | ¿A qué se debe el color amarillento de los enfermos de ictericia? |

LECCION IX.

Dientes.—Trasformacion del alimento en sangre.—Digestion.

Aunque cada parte del cuerpo humano ha sido formada del modo mas asombroso i perfecto, ninguna de ellas es tan notable como los dientes; i ninguna puede manifestar mas claramente la sabiduría i cuidado que respecto a nosotros ha tenido el Divino arquitecto del universo.

Si observamos la boca de un niño de tres o cuatro meses, veremos que no tiene dientes. Las encías son pequeñas i redondeadas, i no manifiestan señal alguna

del cambio que en pocos meses se va a operar en ellas. Sin embargo, hai en la base de estos órganos dos hileras completas de dientes, cada uno de los cuales está encerrado en un pequeño saquito i separado de los demas.

Veamos ahora por qué un niño de esta edad no tiene dientes. Porque durante este período de la vida nos alimentamos solo con leche u otras sustancias suaves i blandas, i porque el estómago no está en estado de recibir los alimentos sólidos que necesitan masticacion. A medida que vamos creciendo i necesitamos diferente alimento, los dientes van apareciendo uno tras otro; primeramente los de adelante, despues los de los lados i por último las muelas.

La série de dientes que sale primero solo ocupa parte de la mandíbula, i se completa como a los dos o tres años por lo jeneral. Estos dientes se llaman de primera denticion, i a escepcion de seis u ocho los demas caen en el trascurso de tres o cuatro años, que es cuando el niño tiene de seis a siete.

En esta edad, el cuerpo se ha robustecido i la boca se ha ensanchado. Entónces principia a aparecer la segunda série de dientes, la que empujando i dislocando a la primera ocupa su lugar. Cuando esta última está completa, se cuentan treinta i dos dientes, diez i seis en cada mandíbula. Rara vez aparecen todos sino hasta los catorce o quince años; porque ántes de esta edad, no hai en las mandíbulas suficiente espacio para contenerlos.

La parte del diente que está sobre la encía se llama *corona del diente*, i está cubierta de una sustancia dura semejante al marfil, que se llama *esmalte*. Las raíces de los dientes i los raigones de las muelas son huecos, i cada uno tiene un nervio, una arteria i una vena. Cuando el nervio está descubierto o irritado, se experimenta el mortificante “dolor de muelas.”

El alimento que comemos para reparar las pérdidas de nuestro cuerpo, se somete primero a la accion de los dientes. Estos, que son duros i afilados, los despedazan en pequeños fragmentos, i las glándulas de la boca se-

cretan saliva en abundancia. De esta manera el alimento se trasforma en una sustancia blanda i pulposa, que va en seguida al estómago. Cuando llega a este órgano, los vasos que éste contiene, secretan un líquido que se llama *jugo gástrico*. Este es un disolvente mui poderoso, que mezclándose con los alimentos, los trasforma en una pasta un poco líquida de un color agrisado que se llama *quimo*.

Cuando se concluye esta operacion, la abertura inferior del estómago, hasta entónces cerrada, se abre, i deja pasar el quimo a los intestinos delgados. En estos últimos, se mezcla con la bÍlis i otros líquidos, que tienen la propiedad de separar las partes útiles o nutritivas de las inútiles; se hace aun mas flúido por la adicion de dichos jugos, i se trasforma en una papilla lechosa que se llama *quilo*.

Ya hemos visto que la superficie interior de los intestinos está cubierta de bellosidades; éstas son como el orÍjen de los conductos quilíferos. Estos conductos entran entónces en su mayor actividad, i se apoderan de la sustancia lechosa del quilo, para llevarla a ciertas glándulas donde deben experimentar otros cambios. Las venas no toman una parte menor en la absorcion de sustancias útiles.

Despues de hacer pasar por dichas glándulas la materia nutritiva, los vasos quilíferos se reunen en uno solo, el que continúa a lo largo de la columna vertebral llevando el quilo, apto ya para mezclarse con la sangre, hasta llegar casi al cuello, donde vácia su contenido en una de las grandes venas, i despues de pasar, con la materia nutritiva que entró a las venas por el corazon i los pulmones, se mezcla perfectamente con la sangre i sirve para la nutricion.

Estos son los cambios que experimenta el alimento ántes de trasformarse en sangre, i se denomina con el nombre jeneral de *dijestion*. Las sustancias inútiles que no son absorbidas, siguen bajando por los intestinos i al fin se espelen.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué hai de notable en las encías de un niño de pocos meses? | ¿A qué edad están completos todos los dientes? |
| ¿Está separado cada diente de los demas? | ¿Qué contiene cada diente? |
| ¿En qué está contenido? | ¿Qué cualidades tiene el jugo gástrico? |
| ¿Por qué no tienen dientes los niños de pecho? | ¿Qué nombre se dá al alimento cuando está mezclado con este jugo? |
| ¿En qué orden aparecen los dientes? | ¿Cómo se llama el alimento cuando ha estado cierto tiempo en los intestinos delgados? |
| ¿Qué nombre particular se dá a la primera série? | ¿A qué se parece? |
| ¿Cuánto tiempo dura? | ¿Qué clase de vasos los absorben? |
| ¿Cuántos son los dientes de la série permanente? | ¿Dónde lo vácian los quillíferos? |
| ¿Cuándo está completa? | |

LECCION X.

El corazon.—Circulacion de la sangre.

El *corazon* es una de las piezas mas admirables de nuestra máquina. El corazon, por medio de la *contraccion*, envía a todas las partes del cuerpo, por las *arterias*, una corriente de sangre pura. Despues se ensancha por el empuje de la sangre que recibe de las *venas*; este acto continúa sin cesar durante todo el curso de nuestra vida, i si por algun accidente se interrumpiese moriríamos inmediatamente.

El corazon es un saco muscular colocado al lado izquierdo del pecho; está un poco al soslayo, su parte mas ancha está hácia arriba i su parte mas angosta hácia abajo.

El volúmen del corazon es jeneralmente el del puño del individuo. Pesa de doscientos cincuenta a doscientos ochenta gramos.

El corazon está encerrado en una bolsa en que su estremidad inferior se mueve libremente tocando el costado cada vez que se contrae; este es el golpecito que

sentimos cuando ponemos la mano entre la quinta i sesta costilla.

El corazon está dividido en cuatro cavidades que están formadas por fuertes paredes musculares; en estas cavidades entra la sangre, i es arrojada con fuerza por la accion muscular. Ademas tiene varias válvulas mui curiosas que sirven para dirigir la sangre por el verdadero camino. Puede decirse que el corazon es doble, pues una de sus partes se emplea en hacer circular la sangre por todo el cuerpo, i la otra en hacerla atravesar los pulmones.

Hemos esplicado cómo se convierte el alimento en sangre; veamos ahora cómo recorre la sangre todo nuestro sistema para nutrirlo.

El corazon es el gran centro de la circulacion, i está colocado entre las dos séries de vasos sanguíneos que ya hemos descrito, es decir, las arterias i las venas. Estas últimas llenan una de las cavidades del corazon, con sangre negra o venosa que ya no es apta para alimentar el sistema, i que está mezclada con el quilo i otras materias; esta cavidad se contrae entónces, i obliga a la sangre a entrar a una segunda cavidad mas fuerte, que a su turno, la dirige a los pulmones. En éstos la sangre se despoja de sus impurezas i se trasforma en sangre arterial que es de un color rojo hermoso. Pasa en seguida a la tercera cavidad, i de ésta a la cuarta que es la mas fuerte i de donde nace la arteria mas gruesa de todas, la aorta, de que ya hemos hablado. En ésta entra la sangre con mucha fuerza para circular por todos los órganos por medio de las demas arterias.

Estos son los vasos alimenticios del cuerpo, porque llevan las sustancias que éste necesita para nutrirlo. Las arterias están unidas con las venas por tubitos mucho mas delgados que el mas fino cabello.

En esto consiste la circulacion de la sangre, la que se ejecuta sin cesar aun sin la participacion de nuestra voluntad, pues el Todopoderoso no la ha puesto bajo nuestro dominio. Lo que se llama *pulso* es producido por la alternativa de contraccion i ensanchamiento del corazon.

En la infancia, el corazon late de noventa a cien veces por minuto, en la juventud ochenta i en la edad madura de sesenta a setenta veces. Cuando hai fiebre, late mucho mas lijero. Las venas no tienen pulso.

Vemos que el corazon late noche i dia, dando cada veinticuatro horas cien mil pulsaciones sin descomponerse. No para, no descansa, pues si parase un solo momento, tambien pararia toda la maquinaria del cuerpo i el animal pereceria. Fué indispensable construirlo de tal modo que pudiera trabajar sin cesar un solo instante. Así está hecho, i nada hai que iguale el poder del Criador a no ser su propia sabiduría.

De la sangre se forman todas nuestras partes sólidas i flúidas. Cuando recién sale de las venas o arterias de una persona en perfecto estado de salud, es líquida: sin embargo, al poco rato se coagula, i se separa en tres partes distintas. Al observarla vemos una masa roja que nada en un líquido de color pajizo; este líquido, que es lijeramente viscoso i de un gusto salado, se llama *suer*o. Esta masa consta de dos partes, una es materia hilosa que se llama *fibrina*, i la otra de pequeños globulitos rojos. La fibrina, que es mas pesada que el suero, se va al fondo a medida que va enfriándose i arrastra consigo los globulitos. Cuando tenemos fiebre u otra enfermedad varía la constitucion de la sangre.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| <p>¿Es necesaria la accion constante del corazon para que podamos existir?</p> <p>¿Qué cosa es el corazon i dónde está colocado?</p> <p>¿Qué parte del corazon sentimos cuando se contrae?</p> <p>¿Cuántas cavidades tiene?</p> <p>¿Por qué medios es arrojada la sangre del corazon?</p> <p>¿Nuestro corazon es simple o doble?</p> | <p>¿Con qué objeto circula la sangre por todo nuestro cuerpo?</p> <p>Describase la circulacion de la sangre.</p> <p>¿Qué cosa es el pulso i cuántas veces late en las diferentes edades?</p> <p>¿Tienen pulso las venas?</p> <p>Describanse los cambios que experimenta la sangre cuando está fuera del cuerpo.</p> |
|--|---|

LECCION XI.

Los pulmones i sus dependencias.—Respiracion.

Una de las funciones mas importantes de nuestro organismo es la *respiracion*. Esta es tan esencial para la vida que si se interrumpiese por unos pocos minutos moriríamos sofocados. La diferencia consta de dos partes: *aspirar* o atraer el aire exterior para introducirlo en los pulmones, i *expirar* o echar el aire de los pulmones para afuera.

Los pulmones son dos cuerpos suaves i esponjosos, compuestos de un número infinito de celdillas llenas de aire; ocupa los lados del *torax* o cavidad del pecho, formada por las costillas principalmente. El torax está separado del *abdomen* o vientre por medio de un gran músculo; este músculo, que se llama *diafragma*, es el principal agente de la respiracion; hai tambien otros músculos que la ayudan; pues levantando las costillas hacen entrar el aire por el mismo mecanismo que el de un fuelle. Los pulmones son dos, uno llamado pulmon derecho, el otro izquierdo.

Cuando tocamos el cuello por delante, encontramos un cuerpo duro. Este es un tubo que se compone de anillos cartilajinosos para que siempre se conserve abierto, se llama *tráquea* o tubo respiratorio. Por este conducto es por donde entra i sale el aire de los pulmones.

La tráquea tiene su abertura superior en las fauces, de modo que todo lo que tragamos pasa por encima de esta abertura. ¿I cómo es que el alimento no entra en ella? Sinembargo, esto suele suceder a veces, i entónces sobrevienen accidentes mui graves, que aun pueden causar la muerte.

Cuando comemos mui lijero i sin cuidado, suele introducirse alguna miga “por camino estraviado,” como vulgarmente se dice, entónces la miga ha ido a la tráquea. Para evitar que esto suceda a menudo, la tráquea está protegida de un modo mui curioso: la estremidad

superior comunica con la *laringe*, que es un conducto, en cuya abertura, que se llama *glótiis*, situada debajo de la parte posterior de la lengua, hai un pequeño cartílagó, especie de válvula movable, que se llama *epiglotis*; la epiglotis está acomodada de tal modo que, cuando vamos a tragar, el movimiento de la lengua hace bajar esta especie de tapa que cierra perfectamente la abertura. ¿Hai cosa mas sorprendente i curiosa? Semejante movimiento no lo percibimos, i si ántes de tragar tuviésemos que pensar en tapar esta abertura ¡qué distinto seria el acto de la deglucion i cuán frecuentes sucederian desgracias por causa de nuestro olvido!

¿Por qué la respiracion es absolutamente necesaria para la vida? Porque la sangre, al circular por el cuerpo, se vuelve negra i en este estado no es propia para sostener la vida. Esta sangre negra va al corazon, i ántes de ir a las arterias, pasa por los pulmones, donde se purifica al ponerse en contacto con el aire que está contenido en las pequeñas celdillas de que se componen dichos órganos, todas las cuales se comunican con la tráquea. Despues de este contacto, la sangre toma un color rojo encendido i vuelve al corazon, de donde hemos visto se reparte por todo el cuerpo para alimentarlo.

Antes de explicar el cambio que experimenta el aire al pasar por los pulmones, veamos de qué consta el *aire*. El aire es una mezcla de varios gases, que son: el *oxígeno*, gas sin olor, color ni sabor, que tiene la propiedad de avivar los cuerpos en combustion, es esencial para la vida animal, i entra en el aire en la proporción de veintiuno por ciento; el *azoe*, que entra en la proporción de setenta i ocho a setenta i nueve por ciento i que tiene entre otras propiedades, la de minorar la accion enérjica del oxígeno, i el *gas ácido carbónico*, que entra en la proporción de un uno por ciento, i que tiene entre otras propiedades, la de unirse con la *cal* i formar un polvo blanco.

Veamos ahora el cambio que ha experimentado el aire en los pulmones. Si se coloca un cañon de pluma en la estremidad de un fuelle i se sopla en una taza que

contiene agua de cal, el agua no experimenta ningun cambio, si se hace pasar por el agua de la taza la misma clase de aire que aspiramos; pero si se coloca el cañon de pluma en la boca i se sopla en el agua de cal, esta se enturbia, se pone blanca, i si se deja reposar, se depositará en el fondo un polvo tambien blanco. La razon de esto es, que el aire que últimamente se ha hecho pasar por el agua ha pasado tambien por los pulmones, donde ha perdido parte de su oxígeno, el que ha sido reemplazado por el ácido carbónico: este último es el que hace enturbiar el agua, pues se combina o une con la cal que ésta contiene, i forma el polvo blanco que vemos.

Este gas no es propio para alimentar la vida de los animales, puesto que mueren al poco tiempo de permanecer en una atmósfera de dicho gas; i esta es la razon porque una pieza donde hai mucha jente, i ademas está cerrada, es perjudicial a la salud, pues el aire se va haciendo mas i mas impuro. Cuando nos encontramos en estas situaciones, nos sentimos fatigados i casi ahogados, i siempre que espirimentamos estos síntomas, debemos de ventilar inmediatamente la pieza, o irnos a donde haya aire mas puro.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué sucede si se interrumpe la respiracion por algunos minutos? | ¿Cómo está protegida la abertura de la tráquea? |
| ¿De qué se componen los pulmones? | ¿Cómo se purifica la sangre en los pulmones i qué color toma? |
| ¿Como se llama la cavidad en que están colocados? | ¿De qué se compone el aire? |
| Cuál es el músculo mas importante de la respiracion? | ¿El aire que respiramos cambia despues de pasar por los pulmones? |
| ¿Cuántos pulmones hai? | ¿Qué experimento sencillo nos prueba esta variacion? |
| ¿Cómo se conserva abierta la tráquea? | ¿Qué clase de aire se forma en los pulmones? |
| ¿Por donde pasa el aire a los pulmones? | |
-

LECCION XII.

Organos de la voz.—Temperatura del cuerpo humano.

Los órganos de la voz están íntimamente unidos con los de la respiracion, o mejor dicho, forman parte de ellos. Están situados, en la estremidad superior de la tráquea, de tal modo que la corriente de aire necesario para la respiracion, pasa al traves de ellos. Si se toca con los dedos el cuello debajo de la barba, encontraremos una prominencia de forma casi triangular; esto se llama, por los anatómicos, el *cartílago tiróides*, i “vulgarmente la manzana de Adan.” Esta es una de las cinco piezas que, curiosamente unidas, forman un conducto que se llama *larinje*, que contiene los órganos de la voz. Estos son cuatros pliegues membranosos, que se llaman *cuerdas vocales* i que pasan de un extremo a otro. El roce producido por el aire al pasar entre estas membranas, es lo que da oríjen a la voz. Hai músculos que están unidos con estos pliegues, que los estiran o aflojan, dando oríjen así a los diferentes tonos de la voz.

La lengua, los lábios, las mejillas i el paladar sirven para modular o hacer variar los sonidos que provienen de donde hemos dicho. Por este medio articulamos o hablamos, esto es, nos espresamos por medio de palabras. La razon con que nos ha dotado nuestro bondadoso Creador nos enseña a coordinar nuestras ideas i nuestros pensamientos i a espresarlos por medio de las palabras, de las cuales constan los idiomas.—Otros animales tienen tambien voz, pero como carecen de razon, el uso de ella se limita a espresar los actos principales de su instinto.

En los fuertes constipados i cuando los órganos vocales están irritados, la voz varía, se enronquece, i si las partes están hinchadas, tanto que impidan su accion natural, solo podemos hablar en voz baja.

La temperatura del cuerpo humano es un hecho que

asombra; se llama *calor animal* i depende de la respiracion. Por medio de él conservamos siempre casi la misma temperatura, cualquiera que sea el clima del país que habitamos. De esta particularidad solo goza el reino animal.

Si palpamos un mineral o vegetal, sentimos que tiene la misma temperatura que el aire que los rodea, mientras que la de nuestro cuerpo, que es jeneralmente de treinta i siete grados del termómetro, nunca se aparta de este número mas de dos o tres grados, i esto sucede, sea que estemos rodeados por una atmósfera muchos grados mas baja que la nieve, o por una casi tan caliente como el agua hirviendo; este es un hecho mui notable i nos demuestra lo admirable de nuestra organizacion, pues podemos resistir las variaciones de calor i de frio que nos habrian sido fatales o nos habrian obligado a vivir en un solo clima o a emigrar durante ciertas estaciones. Lo que nos permite habitar en cualquiera parte del globo, es esta excelente prerogativa, junto con la facilidad que tenemos de usar diferentes clases de vestidos i de alimentarnos con diversas sustancias.

Ciertamente que el que forma su opinion sobre el oríjen de los hombres, apoyándola en el mero contraste que se nota entre el negro de Africa, el hermoso europeo i el esquimal de las rejiones polares, puede imaginarse que ha habido diferentes razas de hombres i varios troncos; pero aquel que refiere el oríjen de los hombres al Libro sagrado, que contiene la revelacion del Todo-Poderoso, reconoce que un solo hombre fué creado primero, del cual descenden todos los demas, i cuya sucesion no es difícil trazar: esas mismas variedades que notamos en las razas de la especie humana, son motivos para admirar la Providencia i el poder de Dios.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| <p>¿Dónde están situados los órganos de la voz?</p> <p>¿De qué manera se reproduce el sonido?</p> <p>¿Cómo se producen los diferentes tonos de la voz?</p> <p>¿Qué es lo que nos hace capaces de hablar?</p> <p>¿Tienen los otros animales voz?</p> <p>¿Qué diferencia hai entre la voz del hombre i la de los otros animales?</p> <p>¿Qué cambio experimenta la voz en los fuertes constipados?</p> | <p>¿En qué se diferencia la temperatura de nuestro cuerpo de la de los vegetales i animales?</p> <p>¿Varía mucho la temperatura de nuestro cuerpo aumentando o disminuyendo considerablemente la de la atmósfera que nos rodea?</p> <p>¿A cuántos grados del termómetro sube la temperatura del cuerpo humano?</p> <p>¿Qué ventajas sacamos de tener siempre casi la misma temperatura en todos los climas?</p> |
|--|---|

LECCION XIII.

Cerebro.—Médula espinal.—Oríjen de los nervios.—Superioridad del hombre.

El Todo Poderoso, al formar nuestro cuerpo, ha protegido cuidadosamente los órganos mas importantes. Así vemos que el corazon i los pulmones están cubiertos i protegidos por las costillas, el esternon i el espinazo, el estómago está rodeado de partes mui blandas i elásticas que lo protejen de los choques, i ceden con facilidad al aumento de volúmen. Pero los órganos que están mas sabia i cuidadosamente protegidos son aquellos donde parece tener su asiento la mente, que es la que nos hace que seamos criaturas inteligentes i sensibles.

El cerebro es al mismo tiempo la porcion mas delicada i mas importante del organismo, i para protegerlo de los daños que podia recibir, está encerrado en una caja de huesos, llamada *cráneo*, que se compone de muchas piezas curiosamente entrelazadas; el cráneo es de una forma esférica, que es la mejor de todas para resistir presiones o sostener pesos.

El cráneo, en que está contenido el cerebro, no solo está construido de esta manera, sino que su cavidad está dividida por medio de fuertes tejidos, en que están apoyadas las diferentes partes del cerebro. Ninguno de los accidentes que comunmente suceden puede dañar al cerebro o romper sus paredes, a no ser fuertes golpes con instrumentos mui duros o caídas de alturas considerables. Si no fuera así, estaríamos espuestos a muchos peligros que, o nos dejarían enfermos haciéndonos desgraciados para toda la vida, o nos causarían la muerte.

La sustancia de que se compone el cerebro, llamada vulgarmente *sesos*, es blanda i blanca i está acomodada de la manera mas admirable. Se divide en dos porciones: una que corresponde a la frente, a las sienes i a la parte superior de la cabeza, que forma el verdadero cerebro, i otra que corresponde a la nuca, i que se llama el *cerebelo* o pequeño cerebro. El cerebro es la parte del cuerpo que está mas provista de sangre; pues, aunque rara vez pesa mas de un kilógramo quinientos gramos, se emplea en él la sesta parte de la sangre. De su parte inferior salen muchos pares de nervios que, como ya hemos dicho, se reparten por todo el cuerpo.

Los nervios que se reparten en los órganos de los sentidos, ménos en los del tacto, tienen su oríjen en el cerebro i han sido divididos en nueve pares, que se distinguen con los nombres de primer par, segundo par, etc., cuyas funciones son las siguientes:

El primer par o nervios *olfatorios*, se distribuye en toda la superficie interior de la nariz, i forma el órgano del olfato.

El segundo par, o nervios *ópticos*, van a los ojos, i forma las dos retinas, que es donde se retrata la imájen de los objetos exteriores.

Los pares tercero i cuarto son mui pequeños, i están distribuidos en los músculos de los ojos.

El quinto par forma la série mas grande i envía tres ramas a cada lado: la primera rama se esparce por la frente, los párpados superiores i las ventanas de la nariz, i va tambien a ciertos puntos del ojo; la segunda

se encuentra en la quijada superior i en el paladar, i la tercera suple con nervios los músculos i glándulas de la quijada inferior.

El sexto par provee, principalmente, uno de los músculos de la niña del ojo.

El sétimo se compone de dos ramas, una de las cuales forma una especie de laberinto nervioso que reviste la parte interior del oído, i la otra envía ramas a toda la cara i al cuello.

El octavo, despues de suplir con nervios la parte trasera de la garganta i la raiz de la lengua, descende por el cuello, se une al nervio que se llama *gran simpático* i se distribuye por todo el corazon.

El noveno par se reparte, principalmente en la lengua i sus músculos.

El nervio *gran simpático* se forma de la reunion de porciones del quinto, sexto i octavo pares con alguno de los nervios del cuello, descende a lo largo del espinazo i se esparce por las cavidades del pecho, del addómen i los órganos inmediatos que éstas contienen, i de este modo los pone en comunicacion con el cerebro. Así se esplica como cualquiera perturbacion que sufra el estómago afecta tambien la cabeza, i por esta circunstancia se le ha dado el nombre de gran simpático.

La médula espinal no es sino la continuacion de la misma sustancia del cerebro que baja por la columna vertebral, columna que se compone de veinte i cuatro huesos sostenidos por cartílagos i envueltos fuertemente por ligamentos i músculos, en el conducto que forman estas vértebras, la médula espinal está perfectamente resguardada. Por entre cada dos vértebras sale un par de nervios, de los cuales uno se dirige a la derecha i otro a la izquierda; i seis o siete pares mas salen por varios agujeros de un gran hueso que está colocado en la parte inferior de la columna vertebral. Estos nervios proveen los miembros inferiores del cuerpo ramificándose en todas direcciones.

Cuando se daña alguna parte del cerebro o médula espinal, los nervios que tienen su oríjen en la parte

dañada, no pueden desempeñar sus funciones, i los órganos que ellos proveen pierden la sensibilidad. Esto nos prueba que todas las sensaciones se transmiten por estos órganos.

El cerebro parece ser el asiento de la mente o de nuestras facultades intelectuales; se le ha llamado el *palacio del alma*, i si está comprimido o enfermo, perdemos a veces el conocimiento i no sabemos si existimos. Si no fuera por este órgano, no existirían tampoco para nosotros las bellezas de la naturaleza: ni la luz del día, ni el calor del sol, ni la hermosura de la noche, ni las dulces melodías deleitarían nuestros oídos.

Parece que muchas especies de la creacion animal están desprovistas de cerebro, i en ninguna de ellas guarda proporcion el tamaño del cerebro con el tamaño del animal. El cerebro del elefante es pequeño comparado con el inmenso volumen de su cuerpo; i el cerebro de una ballena de veinte i cinco metros de largo i con un peso de cien mil kilogramos, no es mas grande que el de un hombre: por fin, en ninguna especie de cerebro es tan perfecto como en la especie humana. Por esto es que la esfera de nuestros goces es mucho mayor que la de cualquier otro animal. Demos gracias al Criador por habernos colocado sobre todas sus criaturas; por habernos dado la facultad de conocer i admirar las “maravillosas obras de sus manos,” i apliquemos todas nuestras dotes i talentos a las verdaderas miras i propósitos, es decir, a ser miembros buenos i útiles a la sociedad i a amar a Dios “con todas las fuerzas de que somos capaces; con toda nuestra alma.”

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Qué hai de notable en nuestros órganos mas importantes? | ¿Qué sucede cuando se daña una parte del cerebro o de la médula espinal? |
| ¿Cómo está protegido el cerebro de los daños que puede recibir? | ¿Se afectan nuestras facultades mentales por los daños que recibe el cerebro? |
| ¿Qué aspecto tiene la sustancia del cerebro? | ¿Qué servicios importantes nos presta este órgano? |
| ¿Cuál es jeneralmente su peso? | ¿Está el peso del cerebro en proporcion con el tamaño del cuerpo en las varias especies de animales? |
| ¿Qué hai de notable en la circulacion de la sangre en el cerebro? | ¿Tiene algun animal cerebro tan perfecto como el hombre? |
| ¿Qué nervios tienen su orijen del cerebro? | ¿Qué leccion se desprende de estas consideraciones? |
| Explíquense sus funciones. | |
| ¿Qué cosa es la médula espinal? | |
| ¿Cómo está resguardada? | |
| ¿En qué forma salen los nervios de ella? | |

LECCION XIV.

Sentidos.—Organos de los sentidos.—Tacto.

Es por medio de los sentidos como conocemos las cualidades de los objetos que nos rodean.

Los sentidos son cinco: *ver, oler, oír, gustar i palpar*; cada uno de los cuales comunica al cerebro diferentes sensaciones.

Estas distintas impresiones son las que nos hacen formar una idea exacta de la naturaleza de los cuerpos que examinamos. Por ejemplo: cuando *vemos* una manzana, su color es verde i su forma es esférica; si la *tocamos* o *palpamos*, encontraremos que es dura i suave; si la *olemos*, tiene poco olor pero agradable; si la *gustamos* sentimos un sabor ácido i grato: así observamos que cuatro de nuestros sentidos se han puesto en juego para adquirir un conocimiento exacto de las propiedades de un solo cuerpo.

Veamos ahora cuán imperfecto seria nuestro conocimiento, i cuánto perderíamos si una sola de estas con-

diciones faltase. Es un hecho que, por medio de nuestros sentidos, recibimos la mayor parte de nuestras sensaciones agradables. Para nosotros no tendrían ningún placer esos deliciosos paseos en las tardes del verano. Si no fuera por nuestros sentidos, no gozaríamos de esas magníficas vistas i espectáculos, de esos sonoros i armoniosos cantos; ni podríamos admirar todas las cosas que se nos han concedido para nuestra comodidad, instruccion i bienestar.

Cuatro de nuestros sentidos, como hemos visto, están limitados solo a ciertas partes de nuestro sistema; pero el del tacto está estendido sobre toda la superficie del cuerpo, aunque en algunas partes es mas pronunciado que en otras. Las manos, i particularmente los dedos, poseen un tacto mui fino i delicado.—La piel de éstos es delgada i mui provista de nervios. Sin embargo, la costumbre de manejar objetos toscos i pesados, hace casi insensibles a esos órganos; así vemos que los herreros i otros trabajadores, que siempre manejan objetos duros i pesados, pueden aguantar durante un corto tiempo aun el fuego sin sentirlo. Esta falta de tacto, se esplica porque con el trabajo tosco i pesado la epidermis se engruesa i se pone callosa, evitando de este modo que los nervios puedan recibir las impresiones. El sentido del tacto nos enseña a conocer si los cuerpos son duros o blandos, sólidos o líquidos, ásperos o suaves, cálidos o frios. Como las sensaciones del tacto son tan perceptibles, cuando estamos privados de uno o mas de nuestros sentidos, el tacto los suple en gran parte; así un ciego con el auxilio del tacto aprende varias artes útiles i ejecuta operaciones que nosotros no podemos hacerlas sin el auxilio de la vista.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Qué aprendemos por medio de nuestros sentidos? | ¿Cuáles son los sentidos que solo se limitan a cierta parte del cuerpo? |
| ¿Cuántos sentidos tenemos i cuáles son? | ¿Sienten todas las partes de nuestro cuerpo? |
| ¿De qué modo nos ausilian cuatro de los sentidos para conocer las cualidades de una manzana? | ¿Dónde es mas perfecto el sentido del tacto? |
| ¿Nos causan los sentidos sensaciones agradables? | ¿Por qué se ponen insensibles las manos de los trabajadores? |
| ¿Por qué medios se comunican las sensaciones al cerebro? | ¿Cuáles de los sentidos nos comunican sensaciones mas pronunciadas? |

LECCION XV.

La lengua.—La nariz.—Organos del oído.

La lengua es el órgano principal del gusto, está cubierta de vasos i nervios i es el órgano que tiene mas enerjía. Podemos moverla con libertad en todas direcciones, ensancharla, angostarla o acanalarla a vuestra voluntad. Si pasamos el dedo sobre su superficie, la encontraremos un poco áspera, a consecuencia de una multitud de papilas o puntitas que son mui sensibles; estas papilas son estremidades de nervios, i es en ellas donde reside el sentido del gusto.

El sabor de lo que comemos varía mucho. Unas cosas son agradables i otras desagradables; pero el gusto como todos los otros sentidos, pronto se acostumbra al sabor de cualquier sustancia por mui desagradable que sea. El *nervio lingual* o del gusto, es el que conduce los diferentes sabores al cerebro; pero para que esto suceda, es preciso que lo que comemos esté mas o ménos líquido, i para esto hai en la boca ciertas glándulas que producen saliva.

El *olfato* está íntimamente relacionado con el gusto i los órganos de estos sentidos, es decir, la boca i la nariz se comunican.

La mayor parte de los cuerpos tienen olor, esto quiere

decir que emiten o despiden partículas olorosas, las que, flotando en el aire, se introducen en la nariz, donde se hacen sensibles por medio del *nervio olfatorio*.

La estructura de la nariz es mui curiosa, i está hecha a propósito para el objeto a que se le ha destinado. La nariz es una cavidad formada de huesos i de cartílagos con dos aberturas que se llaman *ventanas de la nariz*. Estas se dirijen hácia abajo con el objeto de recibir mas fácilmente los olores; mas al interior hai dos aberturas que comunican con la boca.

Toda la superficie interior de la nariz está cubierta con una membrana suave que se llama *membrana pituitosa*, que es donde están esparcido todos los nervios del olfato. Esta membrana contiene muchos vasos sanguíneos, i es por esto i por la suavidad de su tejido que estamos espuestos a que no salga sangre con facilidad.

Los sentidos del olfato i del gusto nos producen muchas sensaciones deliciosas, i nos sirven muchas veces para elegir bien los alimentos. El olor de las sustancias jeneralmente nos hace juzgar si son sanas o perjudiciales, es decir, si convienen o no a la salud; por esto es que siempre tenemos inclinacion a oler las sustancias antes de probarlas.

El oido es un órgano mui complicado i hermoso. Es el *acústico*, instrumento que sirve para oir, mas perfecto que conocemos, i en vano el talento del hombre trata de imitarlo.

Por medio del oido podemos percibir los sonidos; así, por ejemplo, si golpeamos un vaso de cristal o cualquiera otro cuerpo sonoro, *vibra* i produce lo que llamamos *sonido*. Este sonido, esparciéndose en el aire que rodea el cuerpo sonoro, es conducido por medio de varias séries de ondulaciones a una distancia que depende de su intensidad, de la direccion del viento i del estado de la atmósfera.

Estas ondulaciones llegan al oido i nos comunican la impresion del sonido. El oido, pues, nos ha sido dado para que pueda trasmitir los sonidos al cerebro.

La parte exterior del oido está construida de modo

que pueda reconcentrar el sonido, lo retenga i evite que penetre demasiado lijero en el canal auditivo donde va a herir el *tambor*. Esta es una membrana circular colocada a traves del conducto que va al oido interno que se llama tambien caja del *tímpano*. El tímpano vibra lo mismo que la cubierta de una caja de las bandas de música, i comunica la misma vibracion a una cadena compuesta de varios huesecitos que están unidos con él: estos llevan el sonido a un conducto que está lleno de un flúido, i que se llama el oido interno donde están todas las variedades de órganos que solo en parte tienen las demas especies de la creacion.

Toda la superficie de esta parte del oido humano, está cubierta con ramificaciones de *nervios acústicos* que son los que comunican las impresiones del sonido. Estas impresiones son mui variadas, causando en el cerebro diferentes emociones desde el sonido producido en las hojas por la brisa hasta el estrépito del trueno, i de las dulces melodías de una música lejana hasta el estampido del cañon.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Cuál es el órgano principal del gusto? | ¿En qué membrana está esparcido el nervio del olfato? |
| ¿Puede moverse en todas direcciones i tomar diferentes formas? | ¿Por qué estamos espuestos a que nos salga sangre de narices? |
| ¿Con qué está cubierta la superficie de la lengua? | ¿En qué consiste el sonido i cómo se trasmite al oido? |
| ¿Qué son papilas? | ¿En qué se diferencia el oido del hombre del de las otras especies de la creacion? |
| ¿Es necesario que los cuerpos estén disueltos para poderle tomar gusto? | ¿Por qué medio i cómo llega el sonido hasta el nervio del oido? |
| ¿Por dónde penetra el olor en las narices? | |
-

LECCION XVI.

El ojo.—Vision.

Cuando miramos el ojo, vemos que la parte situada hacia afuera es brillante i trasparente, i que un poco mas atras hai una membrana o cortina opaca con una abertura en su centro. La parte trasparente se llama *córnea*, está contenida en lo que llamamos blanco del ojo (*esclorótica*) de una manera mui semejante al modo como está colocado un vidrio de un reloj en su caja. Esta especie de cortina se llama *iris* i la abertura *pupila*.

El iris es un músculo circular mui delicado i el color que tiene es debido a una especie de barniz coloreado que se despeja fácilmente. El color del ojo depende del color de este barniz. La accion del iris podemos notarla, si colocamos una vela cerca del ojo, pues la pupila se contrae o se dilata segun la mayor o menor intensidad de la luz, con el objeto de que esta accion pueda ejecutarse libremente, la parte en que el iris se mueve contiene un flúido que se llama *humor acuoso*.

Mas al interior hai otras partes curiosas que son, un lente llamado *cristalino*, que tiene la misma forma que el vidrio pequeño de un telescopio, i está colocado exactamente detras de la pupila, i un líquido que se llama *humor vítreo*.

Todas estas partes sirven para conducir i recojer los rayos de luz. Están subordinadas a otra parte que se llama la *retina* que es el ensanchamiento del *nervio óptico* o nervio de la vista. Este nervio pasa a traves de las capas del ojo i se divide inmediatamente en una malla semi-circular que cubre toda la superficie interior de la parte de atras. La retina es la que nos sirve para recibir las impresiones de la luz.

El ojo es redondo i tiene seis músculos, por medio de los que puede moverse en cualquiera direccion.

El ojo es un órgano delicado i curioso, está perfectamente resguardado. Está colocado en una cavidad hue-

sosa que se llama *órbita del ojo* i provista de dos cortinas exteriores i movibles que se llaman *párpados*. Estos los resguardan del polvo, conservan brillante i clara la parte exterior i sirven para esparcir las lágrimas sobre toda la superficie, con el objeto que se conserve siempre húmedo i pueda moverse fácilmente. Tambien ayudan a los párpados, las pestañas i las cejas.

La retina es talvez la membrana mas sensible i delicada del cuerpo humano; los rayos de luz la afectan inmediatamente i cuando son mui fuertes causa una sensacion mui dolorosa; para evitar esto los ojos están provistos de párpados con pestañas.

Para poder cerrar los ojos cuando vamos a dormir o para evitar un exceso de luz, los párpados están provistos de músculos, por medio de los que pueden ejecutar movimientos mui rápidos.

Observemos ahora lo admirable de la construccion de los ojos para poder ver los objetos. La luz es la que nos hace visibles los cuerpos, puesto que en la oscuridad no podemos verlos. Ahora bien, lo que nosotros llamamos luz, no es sino una sucesion de rayos, que provienen de un cuerpo luminoso, cuyos rayos despues de herir los objetos, se reflejan o vuelven para atras. Así, pues, cuando vemos un objeto, es porque estos rayos que se han reflejado penetran en nuestros ojos i caen sobre la retina, de este modo se forma una imájen perfecta del objeto en el fondo del ojo, que, como ya hemos dicho, lo ocupa la retina; en ella se reflejan los objetos del mismo modo que la cara de una persona se refleja en un espejo.

Con el objeto de que la imájen pueda formarse en la retina, es necesario que los rayos de luz penetren a traves del ojo. Por esto es que la córnea i las partes que están detras son transparentes i dejan pasar los rayos de luz con libertad, miéntras que el cristalino refracta los rayos para que puedan tomar la direccion conveniente.

Durante esta operacion el iris se contrae o se ensancha para dejar pasar la cantidad de luz que la retina puede soportar. Por este mecanismo tan sencillo i tan hermoso, el ojo se acomoda por sí mismo a los diferen-

tes grados de luz a que está espuesto. Es una costumbre mui mala mirar por mucho tiempo una luz mui fuerte, porque el íris se debilita, la sensibilidad de la retina se embota i a consecuencia de esto la vista se perjudica.

Es mui bello reflexionar en lo perfecto e importante que es el sentido de la vista. Así, cuando miramos un paisaje donde hai cerros i llanuras, aunque éstos sean de muchos kilómetros de estension, todo el espacio, con los objetos de diferentes colores i tamaños que contiene, se representa, en el fondo del ojo; i aunque esta pintura no tiene ni dos centímetros de diámetro ¡cuán perfecta i cuán minuciosa es en todos sus detalles! pues no falta ni una sola línea, ni una sola sombra.

Al ojo se le ha dado el nombre de gran portada por donde penetran los conocimientos humanos i un escritor célebre ha dicho: “que el ojo es a la cara lo que la luz es a un paisaje natural.”

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Qué es lo que vemos al observar la superficie esterna del ojo? | ¿Para qué sirven los párpados i las pestañas? |
| ¿Qué cosa es el íris? | ¿Por qué vemos los objetos? |
| ¿Cómo se puede observar la accion del íris? | ¿Qué se necesita para que un objeto pueda retratarse en la retina? |
| ¿Por qué medios se mueve el ojo con facilidad? | ¿Por medio de qué se gradúa la luz que debe recibir el ojo? |
| ¿Qué cosa es la retina i dónde está colocada? | ¿Cuál es una de las pruebas de la hermosura i perfeccion de la vista? |
| ¿Qué parte del ojo nos hace sensible la luz? | ¿Qué nombre se ha dado al ojo del hombre? |
| ¿Cómo está protegido el ojo? | |

LECCION XVII.

Cambios del cuerpo humano.—Infancia.—Niñez. Juventud.—Edad viril.—Vejez.

Los cambios que experimenta el cuerpo humano desde la infancia hasta la vejez son tan curiosos como inte-

resantes. La mano del Creador nos protege visiblemente, i encontramos que en cada uno de los períodos de nuestra vida los órganos i sus acciones llenan nuestras necesidades de un modo sorprendente.

El hombre en sí mismo es una criatura indefensa: ningun otro animal permanece tanto tiempo en la *infancia*; en ningun otro tardan tanto los dientes para salir; ningun otro tarda tanto para poder pararse i andar, i ningun otro tarda tanto para llegar a formarse completamente.

El hombre, en los primeros años de su existencia, es incapaz de procurarse el sustento por sí mismo, como lo hacen muchos animales, i necesita del auxilio de sus semejantes. Un infante no puede por algunos meses ni aun fijar sus ojos en un objeto determinado, ni llevar su manecita a la boca. Sus huesos son mui blandos, i si se le pone de pié, sus miembros se doblan bajo su propio peso. Una gran parte del tiempo pasa durmiendo o satisfaciendo sus necesidades de animal, ademas de esto sus sentidos son mui limitados e imperfectos. La *dijestion* i la *nutricion* son, sinembargo, mui activas i el infante crece rápidamente.

Pasan unos pocos años, i experimentamos un cambio mui grande; podemos correr, saltar, alimentarnos por nosotros mismos i conversar. Ya somos niños; nuestros huesos se han endurecido, i los músculos son mas fuertes i los sentidos mas perfectos. Comemos a menudo porque el cuerpo crece con rapidez i la *dijestion* es mui activa; tenemos dientes, i nuestras comidas, ya no solo se componen de leche i papillas, sino tambien de pan, mantequilla, queso, verduras i alimento animal. En esa época es cuando comenzamos a ejercitar el entendimiento: se nos enseñan los nombres de los objetos, a conocer lo que es bueno i lo que es malo, i aprendemos a ser obedientes i tratamos de tener buen jénio. Sinembargo, necesitamos todavía del cuidado de nuestros padres, i nunca debemos apartarnos de su lado, pues nuestra ignorancia o poca prevision talvez nos harian caer en el peligro.

Pocos años mas i llega la *juventud*. Ya no estamos bajo el cuidado de una nodriza, no necesitamos la atencion constante de nadie, porque hemos aprendido a cuidarnos i sabemos lo que debemos evitar. Nuestros cuerpos se robustecen mas todavía; los huesos están completamente endurecidos, i los músculos pueden ejercer gran fuerza. Podemos trasportar grandes pesos i trabajar bastantes horas. Salimos de nuestras casas para adquirir conocimientos; porque durante este período el entendimiento está despejado i es investigador, i nuestro deber es abastecerlo de conocimientos útiles, para que podamos desempeñar bien nuestros deberes privados i públicos. Comenzamos ahora a entrar en sociedad, conversando de cuando en cuando con nuestros mayores; en efecto, podemos pensar, comparar i raciocinar. En este período todavía continuamos creciendo, pero no tan rápidamente como ántes, i la mayor parte de nuestros órganos i funciones llegan a su mayor grado de perfeccion.

Pocos años mas todavía, i somos *hombres*; llegamos a la *edad viril*, entramos en el mundo: talvez tengamos que salir del techo paterno i aun del lugar donde hemos nacido. El cuerpo está completamente desarrollado i fuerte; el color mas oscuro; la voz llena i sonora; los músculos resistentes i mas grandes; los huesos mas gruesos, i las facultades intelectuales en su completo desarrollo. Podemos ejercitar libremente nuestra voluntad; somos dueños de nuestras acciones, i en muchos casos solo depende de nuestro trabajo tener con que vivir. Nuestro carácter se hace mas grave: como tenemos mas ocasiones de ejercitar nuestras facultades, pensamos mas, i ya no nos gusta la mayor parte de los ejercicios i juegos que nos deleitaban cuando niños.

Pasan los años i otro cambio se experimenta en nosotros: llegamos a la vejez; perdemos la firmeza del paso; somos incapaces de trabajar con la misma enerjía i perfeccion que en la edad viril; perdemos la curiosidad i la viveza de la juventud; la hilaridad i alegría de la niñez. La piel se arruga, el cuerpo se encorva i sus contornos se ponen angulosos; los dientes se caen; los ojos pierden

su brillo, i el oído, i el gusto, i el tacto se imperfeccionan. Llegamos al borde de la vida; i despues de vacilar un poco por sus orillas, bajamos al sepulcro. “Ahí el malvado cesa de temblar, i el fatigado encuentra reposo. Ahí los oprimidos i opresores descansan juntos. Ahí yacen el grande i el pequeño.”

PREGUNTAS.

¿Puede un infante dirigir sus ojos a todas partes i llevar sus manecitas a la boca?	cer bastante fuerza?
¿En qué estado se encuentran sus huesos?	En la juventud, ¿es nuestro entendimiento activo e investigador?
¿En qué emplea la mayor parte del tiempo?	¿Qué debemos procurar obtener en este período?
¿Qué ventajas nos trae la niñez?	¿Cuándo está el cuerpo enteramente desarrollado?
¿Qué aprendemos en esta época de la vida?	El color i la voz, ¿varían en la edad viril?
¿Cuándo se endurecen los huesos i los músculos son capaces de ejercer	¿Por qué no nos agradan en esta edad los juegos de la juventud?
	¿Qué nos sucede en la vejez?

LECCION XVIII.

Diferencias entre la forma humana i la de los animales inferiores.

El hombre tiene facultades i poderes que lo elevan en la escala de la creacion a una altura mui superior a la que ocupan todos los seres vivientes que conocemos. Al hombre pueden aplicarse las palabras del Salmista: “Tú lo hiciste, para que tuviese DOMINIO sobre las obras de tus manos.”

Ya hemos visto lo maravilloso de su estructura, i ahora haremos ver algunas de las diferencias mas notables que existe entre el hombre i los otros animales.

En el hombre la estructura de los dientes, i la forma i magnitud de los intestinos se diferencian considerablemente de las de los otros animales. Estos últimos órganos están contruidos a propósito para las diferentes es-

pecies de alimentos que come el hombre. Los dientes del hombre tienen el esmalte por la parte exterior: pero en los animales que pacen o se alimentan de sustancias vegetales, la estremidad de los dientes es ancha i desigual i tiene surcos de esmaltes mezclados con el hueso. De este modo pueden moler con mas facilidad el alimento; porque el hueso blando se gasta, i entónces el diente toma una forma irregular a consecuencia de la gran dureza del esmalte.

El estómago i los intestinos de los *graminívoros*, que quiere decir que comen pasto, se diferencian tambien de los nuestros. Los que rumian, como la vaca, tienen mas de un estómago; pueden atraer el alimento a la boca para volverlo a masticar; esto es lo que se entiende por *rumiar*. Los intestinos son tambien mucho mas largos que los nuestros.

Los animales *carnívoros* que quiere decir que comen carne, tienen una estructura a la inversa: sus dientes son largos i afilados; no tienen sino un estómago que es pequeño, i los intestinos son mui cortos.

Los dientes e intestinos del hombre, por su forma i su tamaño, ocupa un término medio entre estas dos clases; no tenemos ni dientes ásperos para moler, ni un estómago doble como la vaca, ni colmillos e intestinos cortos como el leon.

La causa de esta diferencia es mui clara: el alimento vegetal es mucho ménos nutritivo que el alimento animal, se necesita, pues, mas tiempo para estraer de él los jugos alimenticios; por esto es que la vaca mastica dos veces su alimento, i éste tiene que pasar por un canal mui largo.

El leon por el contrario, se mantiene con sustancias mas alimenticias i de mas fácil digestión: por esto es que sus dientes le sirven para hacer pedazos o rasgar su alimento; su estómago, como hemos dicho, es pequeño i único, i los intestinos cortos.

En el hombre los dientes están colocados en las quijadas, i con ellos puede partir i mascar, aunque no puede rasgar el alimento como el leon, o reducirlo a una masa

tan pílposa como la vaca. Su estómago es de un tamaño regular, i sus intestinos ni mui largos ni mui cortos. De este modo puede comer i decir sus sustancias animales vegetales, i por esta razón se dice que el hombre es *omnívoro*.

Solo el hombre tiene los dientes incisivos de la mandíbula inferior colocados perpendicularmente, en los otros mamíferos se encorvan hacia atrás. De aquí es que el hombre es el único animal que tiene una barba verdadera.

Los cuadrúpedos, que tienen la cabeza mui pesada, i en los que está como colgando, tienen detras del cuello, para sostenerla un ligamento mui fuerte.

Nosotros no tenemos nada de esto, pues nuestra cabeza está colocada encima de la columna vertebral, i no necesita tal sosten.

Si observamos a los caballos o a las vacas en un día caluroso, cuando los pican las moscas, veremos que pueden encojer la piel para desalojarlas. Esto se debe a una capa muscular que tienen debajo de la piel. Nada hai en nuestro cuerpo que se parezca a esto, porque con las manos podemos tocar cualquiera parte de nuestro cuerpo; así es que no tenemos necesidad de encojer el cutis.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿Se diferencian nuestros dientes de los que tienen los animales rumiantes? | ¿Por qué medio está sostenida la cabeza de los cuadrúpedos? |
| ¿Qué animales tienen los intestinos mas grandes que el hombre? | ¿Cómo arrojan de su piel los animales a los insectos? |
| ¿Qué clase de estómago i de dientes tienen los animales carnívoros? | ¿A qué se debe esto? |
| ¿Por qué es omnívoro el hombre? | ¿Tenemos nosotros alguna cosa semejante a esta capa muscular? |
| ¿Qué quiere decir omnívoro? | ¿Por qué no tenemos necesidad de encojer el cutis? |

LECCION XIX.

Instinto del hombre i de los animales.—Razon.

El instinto es el que enseña a los animales a buscar el alimento, a criar i a alimentar sus hijos i a protegerlos de los peligros. Si se da pasto a un perro i carne a una vaca, uno i otro se dejarían morir de hambre ántes de probarlo: el instinto les enseña esto. La estructura de los órganos digestivos de los animales, es solo a propósito para la especie de alimento que ellos siempre comen en un estado natural.

Al juzgar de las costumbres de los animales, debemos tener presente que podemos equivocarnos, si observamos solamente a los animales domésticos. El gusto de estos últimos es distinto hasta cierto punto, i esta es la razon porque su salud es inferior a la de los animales silvestres i por qué están espuestos a muchas enfermedades.

Entendemos por *instinto*, cierta inclinacion o movimiento de que la naturaleza ha dotado a los animales para que sepan buscar lo que les conviene i evitar lo que les daña. El Todo-Poderoso nos ha dado el instinto para que estos movimientos puedan ser ejecutados maquinamente sin el auxilio del tardío raciocinio; así pues, nosotros, como los demas animales, tenemos acciones instintivas.

Así cuando estamos en un peligro inminente, tratamos de huir, o nos defendemos del mejor modo posible, sin que tengamos cónocimiento de lo que hacemos; por ejemplo, cuando tenemos la desgracia de caernos al agua i no sabemos nadar, el instinto de la propia conservacion casi siempre nos salva, aunque no podemos esplicar los medios que empleamos para escapar, i si lo hacemos, solo es de un modo mui confuso.

Es indispensable para nuestra existencia i bienestar, que nos alimentemos i restablezcamos con la comida i la bebida; por esto lo que llamamos hambre i sed, son ne-

cesidades instintivas completamente independientes de nuestra voluntad. Esta es una medida sabia de la Providencia: porque si el suplir estas necesidades hubiese dependido solo de nuestra voluntad ¡cuántas veces las habríamos descuidado perjudicando así nuestra salud! En los grandes sentimientos, en los trabajos asiduos, en el estudio, i en otras ocupaciones, en que la atencion está monopolizada i contrariada, si el hambre i la sed no nos llamasen, nos abstendríamos de tomar alimentos hasta que nuestras fuerzas se concluyesen.

Por lo que antecede se ve que los hombres i los animales tienen instinto; sin embargo, ademas de esto, el hombre está dotado de *razon*, el mas noble de todos sus atributos, i que no ha sido concedida a la creacion bruta. La importancia de la *razon* puede verse notando nuestras acciones: así cuando nos encontramos con un objeto nuevo, como una piedra o una planta, lo miramos i lo examinamos, i como no conocemos nada de él, llamamos la *razon* en nuestro auxilio, queremos adquirir un conocimiento del objeto, comenzamos a pensar i tratamos de saber qué cosa es: ante todo, reflexionamos si hemos visto en alguna parte alguna cosa parecida, esto es un ejercicio de la *memoria*: lo comparamos con los objetos que nos rodean, lo gustamos, lo olemos i lo palpamos, adquiriendo así un conocimiento de sus cualidades sensibles; ya sabemos algo de él, i comenzamos a *reflexionar* sobre su naturaleza i sus usos. Juzgamos, si sirve o no como alimento, si tiene o no las mismas propiedades de algun cuerpo que ya conocemos, i finalmente tratamos de saber todo lo que tiene relacion con dicho objeto. Una vez hecho esto, raras veces nos olvidamos de ese cuerpo. Ya sabemos alguna cosa que antes ignorábamos; de este modo observando continuamente vamos adquiriendo conocimientos.

Nada de esto vemos entre los animales, los objetos mas hermosos, i que mas llaman nuestra atencion, son mirados por ellos con indiferencia, i solo se fijan en lo que pueden suplir sus mas simples necesidades.

El hombre está solo en su preeminencia de intelijen-

cia, i mui bien puede el poeta ménos inspirado esclamar: ¡qué obra tan grande es el hombre! ¡cuán noble es su razon! ¡cuán infinita sus facultades! En su forma i movimientos ¡cuán espresivo i admirable! En su accion es un ánjel! ¡La belleza del mundo, el modelo sin par de los animales!

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Por qué el perro no come pasto ni la vaca carne? | ¿Que sucederia si el instinto no nos guiase? |
| ¿Por qué debemos tener cuidado en juzgar de las costumbres de los animales por las de los domésticos? | ¿Es el instinto comun a los hombres i a los animales? |
| ¿Qué entendemos por instinto? | ¿Qué tiene el hombre ademas del instinto que los brutos no tienen? |
| ¿Con qué objeto se nos ha dado el instinto? | ¿De qué manera empleamos la razon para describir un objeto que vemos por primera vez? |
| ¿Conocemos los medios por los que nos escapamos del peligro? | ¿Cómo adquirimos instruccion? |
| ¿Qué cosa es el hambre i la sed? | ¿Hai algo seniejante a esto en los animales? |

LECCION XX.

Belleza i perfeccion del cuerpo i del entendimiento.—Salud.

La forma del cuerpo es bella i graciosa; los miembros son rectos i simétricos; el semblante agradable i espresivo, los movimientos ájiles i enérjicos. Esto depende en gran parte, sinembargo, del cuidado que se ha tenido con los niños en sus primeros años; porque mui luego adquieren maneras toscas i la robustez del cuerpo disminuye por la negligencia que se tiene en cuidados que a primera vista parecen de poca importancia.

Debe enseñarse a los niños a permanecer derechos, ya estén sentados, parados o andando; no se les debe permitir holgazanear, ni que estén con la cabeza inclinada i los hombros encojidos. Se les debe excitar a que hagan

ejercicios lijeros proporcionados a su edad, para que ejerciten sus miembros i los tengan ájiles, flexibles i aptos para el trabajo. Nada es mas feo que andar haciendo muecas, i sin tener la atencion fija en algun objeto. Si lo hacemos perdemos nuestra actividad, nos ponemos torpes, pesados e inactivos i nunca poseemos ese encanto que la alegría nos proporciona a nosotros mismos i a los demas.

Pero la belleza no consiste solo en la perfeccion del cuerpo. De nada sirve que los niños o los adultos sean hermosos i bien formados, si sus aptitudes i su entendimiento no se cultivan como deben; sus pasiones i sus temperamentos requieren una atencion particular. Un niño pendenciero, vengativo u obstinado está continuamente haciendo algo malo i haciéndose infeliz a sí mismo i a sus compañeros. Solo vemos reflejado en su semblante los malos pensamientos de que está lleno su corazon, i no esas agradables espresiones tan propias de los niños de buen carácter.

En la juventud importa mucho que pongamos atencion a las instrucciones que se nos dan, porque nuestro entendimiento está mas apto para recibir esta instruccion. Si dejamos pasar los años de la juventud en la ociosidad i en la indiferencia, mas tarde no dejaremos de sentirlo i recordarlo con pesar; pero ya no hai remedio, es imposible que vuelva este tiempo por mas que lo sintamos, porque ¡el tiempo que pasa, pasa para siempre!

Por mas perfecto que sea nuestro cuerpo i por mas cultivado que esté nuestro entendimiento, seremos inútiles para nosotros mismos i para los demas sino tenemos *salud*. Verdaderamente que ésta es una gran felicidad; porque sin ella, ni la sabiduría ni las riquezas de nada nos sirven. ¡Cuán necesario es entónces procurar tener salud por todos los medios posibles i tomar todas las medidas para conseguirlo.

Gozamos de buena salud, cuando nos agrada el alimento, i no sentimos desasocio; cuando tenemos el uso libre de los miembros; cuando los sentidos están perfectos; cuando el entendimiento está despejado; cuan-

do el sueño es tranquilo, i cuando podemos soportar sin grandes incomodidades las variaciones del tiempo; en otros términos, gozamos de buena salud cuando todas las funciones de nuestro cuerpo se suceden en su orden regular, i sin ocasionar ninguna sensacion desagradable.

La salud depende, cuando somos hombres, del cuidado que se ha tenido con nosotros cuando niños hasta la edad de *diez años*. Si durante este tiempo se nos ha alimentado con sustancias de mala calidad, si hemos vivido en habitaciones estrechas, donde se respiraba un aire impuro, i si no se tenia cuidado con el aseo de nuestros cuerpos i vestidos, se ha sembrado en nuestro sistema las semillas de varias enfermedades, las cuales talvez nunca nos abandonarán.

Para gozar de buena salud, deben tenerse presente varias cosas: el cuerpo debe ser alimentado con sustancias sanas i nutritivas i cubierto con ropa a propósito; debe ejercitarse en el trabajo material i restablecésele por el descanso; debe conservársele bien limpio i preservársele de los daños exteriores; debe respirarse un aire puro, i las pasiones deben regularizarse de un modo conveniente. Este último punto es a la verdad de una alta importancia; porque por mui favorecidos que este-mos respecto a los otros puntos, una falta en éste inutilizará todos los demas.

PREGUNTAS.

¿Qué hai de notable en nuestra forma jeneral?

¿En qué período de la vida debemos ser cuidadosamente atendidos?

¿Qué se nos debe enseñar en la niñez i qué especie de ejercicio se debe hacer?

¿Qué nos sucederá si pasamos el tiempo en la ociosidad?

¿Cómo nos haremos felices a nosotros mismos i a los demas?

¿A qué debemos atender con cui-

dado en la juventud?

¿Qué sucederá si no ponemos atencion a lo que se nos enseña?

¿Cuál es una de las mayores felicidades que podemos gozar?

¿Cuándo gozamos de buena salud?

¿Por qué medios puede perjudicarse la salud cuando somos niños?

¿Estamos mui espuesto a las enfermedades en esta época de la vida?

¿Por qué medios debemos conservar la salud?

LECCION XXI.

Del comer i del beber.—Alimentos i bebidas.

Comemos i bebemos para apaciguar el hambre i la sed, i para reparar las pérdidas que experimenta nuestro cuerpo. Los jóvenes comen mas que los adultos, porque están creciendo i su digestión es rápida. Las sustancias principales de que se compone nuestra comida: son pan, verduras, frutas, leche i alimento animal como pescado, aves, carne de vaca, de carnero, de cerdo, etc.

El alimento mejor es una comida que se componga de sustancias animales i vegetales, i no el que solo consta de una especie de ellas. Esta es la razón porque nuestra comida consiste en diferentes platos. Debemos tener cuidado, sin embargo, de no introducir en nuestro estómago una gran variedad de diferentes sustancias al mismo tiempo.

El hambre es la mejor salsa i el mejor cocinero. Podemos satisfacer todos nuestros apetitos con manjares; pero nunca debemos comer ninguna cosa sino tenemos hambre; i si la tenemos, la comida mas sencilla nos parecerá un manjar exquisito.

El trabajo material i el ejercicio al aire libre son los mejores excitantes al apetito; cuando hemos hecho esto, comemos con gusto i nos hace bien la comida. Es un error muy grave suponer que comer mucho es prueba de buena salud i que nos alimentamos mas. Es inútil comer mas que lo que el estómago puede digerir, i no hai estómago que pueda digerir el alimento cuando está sobrecargado. El alimento que no está bien digerido tiene que pasar a los intestinos sin estar convenientemente preparado i allí causa muchos daños; esta es la razón por qué los glotones son en jeneral flacos i pálidos, i su aspecto es el de un hombre de mala salud.

Es muy conveniente que la mayor parte de nuestros alimentos, ya sean vegetales o animales, estén convenientemente preparados antes que vayan al estómago,

para que estén mas blandos, mas sazonados i sean de mas fácil digestion esto es lo que constituye el *arte de cocina*. A los vegetales se les hace hervir; los alimentos animales se asan o se cuecen. Vemos, pues, que el arte de cocina es necesario para la salud; pero un hábil médico ha observado que, “pasando este arte mas allá de cocer, asar i sazonar en cierto grado los alimentos, no tiene otro objeto que agradar al paladar a costa del estómago.”

Cuando gozamos de perfecta salud, no debemos tomar alimento muchas veces. El estómago tarda tres o cuatro horas para digerir la comida, i comiendo otra cosa ántes que ésta esté digerida, interrumpimos su accion i perjudicamos sus funciones.

Cada comida ha de constar de sólidos i líquidos, mezclados convenientemente. No debemos comer mucho sin beber, i sin mezclar bien el alimento con la saliva. Por esto es que nunca debemos comer apresuradamente, sino masticar bien lo que comemos, i beber cuando tengamos deseo.

La bebida mejor, i jeneralmente la mas agradable, es el agua pura. Esta es la bebida mas conveniente en las comidas. Nunca debemos permitir a los niños beber vino ni licores fuertes, i seria mucho mejor que ni los ya formados lo bebiesen. Estos estimulan el estómago demasiado, lo debilitan i deterioran los órganos digestivos.

Es mui perjudicial empezar a beber vinos i licores fuertes desde niño. Dios nos ha concedido los vinos, i no hai duda son para nuestro beneficio, pero desgraciadamente de ninguna de sus dádivas se abusa tanto. No son indispensables para nuestra salud, i seria mucho mejor que nos pasásemos sin ellos, pues nos conducen al mas despreciable de los vicios: la *embriaguez*.

La embriaguez nos priva del uso de la razon, i puede conducirnos a cometer los crímenes mas espantosos; i si los cometemos, ofendemos la decencia i la buena educacion. Además de esto, el uso constante de los licores espirituosos, debilita el estómago, embota i destruye los

sentidos, nos pone gotosos i acarrea un sinnúmero de enfermedades.

Debemos observar bien la regla siguiente: Nunca comer ni beber ninguna cosa mui caliente, porque esto deteriora los dientes i daña el estómago.

Cuando estamos mui ajitados a consecuencia del ejercicio i estamos traspirando copiosamente, es sumamente perjudicial para la salud el que tomemos agua fria. Muchos accidentes han sucedido por cometer esta imprudencia, pues el estómago no puede soportar un cambio tan repentino.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Con qué objeto comemos i bebemos? | sino cada tres o cuatro horas? |
| ¿Por qué los jóvenes comen mas que los adultos? | ¿Cuál es jeneralmente la mejor bebida? |
| ¿Por qué razon se componen nuestras comidas de diferentes clases de alimentos? | ¿Por qué no debemos beber vino ni licores espirituosos? |
| ¿Cómo puede la comida mas sencilla ser para nosotros un manjar esquisito? | El uso de licores espirituosos desde mui jóvenes, ¿a qué vicio degradante nos conduce? |
| ¿Cuáles son los mejores alicientes del hambre? | ¿De qué nos priva la embriaguez, i cuáles pueden ser sus consecuencias? |
| ¿Es bueno comer demasiado? | ¿Por qué debemos abstenernos de beber i comer los alimentos mui calientes? |
| ¿Qué objeto tiene el arte de cocina? | |
| ¿Por qué no debemos comer nada | |

LECCION XXII.

Del vestir.

Nuestros vestidos deben hacerse de tal modo i de tales materiales, que no debemos sentir ni mucho calor ni mucho frio. Debemos tener presente, por lo tanto, la estacion, el clima i el estado de la salud.

No debemos permitir que la moda venga a intervenir en el arreglo de nuestros vestidos; porque, si nuestro sistema es delicado i nuestra constitucion por naturale-

za friolenta, es necesario para la salud i comodidad que estemos cubiertos de un modo conveniente. Al mismo tiempo, los vestidos han de estar siempre aseados, i nada hai mas repugnante que el desaseo i el desaliño, sobre todo en una persona jóven.

Es necesario acostumbrar a los niños a los vestidos lijeros i delgados, como tambien al frio: Nada hai, en efecto, mas perjudicial a la salud que estar cubierto con una inmensidad de ropa; no podemos tener entónces casi movimiento o hacer ejercicio sin acalorarnos demasiado i dificultar la traspiracion, cuya evaporacion no puede efectuarse. De este modo, los vestidos se humedecen, nos molestan i estamos espuestos a constiparnos si nos esponemos a una corriente de aire.

Cometemos, con todo, un error cuando usamos en el verano vestidos demasiado delgados; debemos tener presente que el calor de la atmósfera ablanda la piel, abre los poros i aumenta la accion del corazon. De esto resulta que nos sentimos acalorados i traspirando, deseamos buscar los sitios mas frescos i abrimos las ventanas para refrescarnos. Esta es la causa de muchos constipados, pues la traspiracion se suspende de repente, se produce fiebre i una lijera inflamacion de las vías respiratorias. Un doctor eminente aconseja que se les ponga a los niños una franela para protegerlos del sudor producido por el ejercicio, i agrega: "Se trata que no tomen por pretestos los pequeños constipados, que se evitarian adoptando la franela; por consiguiente, no es razon contra esto el que los niños puedan pasarse sin ella."

Nunca se deben usar vestidos tan apretados que compriman el cuerpo. Todo lo que se necesita es que la ropa esté cómoda; i si comprimen el cuerpo o no dejan libertad para hacer los movimientos, debemos estar seguros de que son perjudiciales.

El mejor vestido para los niños es una chaquetita corta hecha de paño de lana, un chaleco de lo mismo i un pantaloncito ancho que pueda abotonarse al chaleco. En el invierno hechos de un buen casimir, i en el

verano de una tela un poco mas delgada. Medias de lana no mui gruesas i zapatos ni mui angostos ni mui anchos. Las botas que suben hasta arriba de la pierna, no solamente interrumpen la circulacion, sino que conservan húmedos los piés. Los zapatos con puntas mui angostas son tambien perjudiciales, porque comprimen los dedos i no los dejan libres, que es como deben estar para poder andar bien.

Los piés deben estar perfectamente cubiertos para que no puedan mojarse. Los constipados provienen siempre de tener poco cuidado con la humedad de los piés, i hai una máxima mui importante para conservar la salud, que dice: “Ténganse los piés calientes, por medio del ejercicio, i la cabeza fria por medio de la templanza.” Procuremos no olvidarla i sobre todo cumplirla.

Las gorras de cuero no son siempre las mas adecuadas, producen la tiña i dañan la vista.

En los niños el cuello debe estar casi descubierto i debe prohibirse que en esta parte se pongan pañuelos o corbatas gruesas.

No hai nada en que tengamos mas absurdos caprichos que en el vestir; el gusto o la moda nos hacen adoptar vestidos ridículos i poco a propósito, sacrificando muchas veces la salud. Los corsées o corpiños apretados destruyen la salud de muchas niñas; no dejan funcionar libremente los pulmones porque comprimen las costillas, i como tambien comprimen el estómago, haciéndolo salir un poco de su lugar, las consecuencias que sobrevienen son las indigestiones i la consuncion.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|---|
| ¿Cómo i de qué materiales deben hacerse los vestidos? | ¿Qué es lo que debemos evitar en ellos i por qué? |
| ¿Debe variar nuestra ropa segun las circunstancias? | ¿Cómo debe ser la ropa que debemos usar? |
| ¿Cuál es la mejor clase de vestido que debe usarse? | ¿Por qué debemos tener cuidado de conservar los piés secos? |
| ¿Por qué es perjudicial llevar una gran cantidad de ropa? | ¿Qué perjuicios nos resultan de usar gorras de cuero? |
| ¿Con qué debemos tener cuidado en los vestidos de verano? | ¿Qué perjuicios producen los corpiños o corsées apretados? |

LECCION XXIII.

Ejercicio.— Descanso.

Por mui buena que sea nuestra salud, el ejercicio es absolutamente indispensable para conservarla. Este debe hacerse, si es posible al aire libre i entónces nos alegrará i refrescará, ayudará la dijestion i nos procurará un sueño tranquilo i reparador.

El trabajo, que solo es un ejercicio pesado, es mui saludable; fortalece i robustece el cuerpo, le da firmeza i enerjía, prolonga la vida protejiéndola de las enfermedades, de que la inaccion o vida sedentaria son el oríjen.

El andar, correr, saltar, andar a caballo i ejercitar trabajos manuales, todo esto es propio de nosotros; debemos alternar los estudios i trabajos sedentarios, dedicando una parte del dia a estos ejercicios. Sin embargo, no debemos prolongarlos por mucho tiempo o hacerlos de un modo mui violento, porque de esta manera gastaremos nuestras fuerzas, i podrian ser perjudiciales a la salud.

El ejercicio es particularmente ventajoso para los niños. En esta época de la vida nos gusta mucho estar siempre en movimiento, i esta disposicion natural no debe ser contrariada. Observamos lo mismo en los animales jóvenes, como lo vemos en los juguetes de los pollos, potrillos, terneros, etc. Esta es una sábia medida de la Providencia calculada para hacer crecer i robustecer nuestros órganos. En esta época somos incapaces de trabajar, pues nuestros cuerpos no tienen la suficiente resistencia para ejecutar un trabajo continuo.

Debemos evitar los ejercicios lijeros inmediatamente despues de las comidas. El estómago está mui ocupado en la dijestion, i los movimientos violentos perturban sus operaciones, pudiendo provenir náuseas u otras enfermedades.

Es indispensable que cierta parte del tiempo la pase-

mos durmiendo. El completo reposo i la ausencia de todos los estimulantes comunes restablecen las fuerzas del cuerpo, refrescan el entendimiento, i por mui fatigados i lánguidos que estemos, el sueño de una noche nos vuelve las fuerzas del cuerpo i del espíritu.

Es una práctica mui mala dormir durante el dia; si nos sentimos soñolientos despues de las comidas, es porque, el estómago está mui cargado i debemos cuidar de comer ménos.

Sin embargo los niños deben dormir una o dos horas durante el dia, porque, sus juguetes los cansan ántes que llegue la noche.

Los dormitorios deben ser grandes i elevados, i debe dejarse entrar bastante aire puro. Las cortinas deben desterrarse de los dormitorios de los jóvenes; porque encierran el aire, no lo dejan circular libremente por la cama i hacen la pieza insalubre.

El mejor colchon es el de crin: nunca debe ponérsele a los niños colchones de plumas, que aunque son mui agradable, son mui cálidos i ablandan la cítiz.

Debemos tener mucho cuidado de no echarnos muchas mantas i sobre todo no dormir nunca con la cabeza debajo de ellas; por el contrario, la cabeza, el cuello i la parte superior del tronco deben descansar sobre una almohada.

La costumbre de permanecer hasta tarde en la cama, es mui perjudicial para la salud. No solo perdemos la parte mas agradable i saludable del dia, sino que tambien perdemos una gran parte de nuestra vida en la mas inculpable i perjudicial indolencia. Los adultos no necesitan mas de siete horas de sueño en cada veinte i cuatro horas; los niños ocho a diez segun la edad, i conviene mucho que se levanten temprano. Debe tenerse mui presente que los niños débiles, si duermen mucho; mas es lo que se debilitan que lo que se robustecen; conviene que se levanten temprano, i si para su salud necesitan mas sueño, debe dejárseles dormir un poco durante el dia. Es preciso tener presente tambien que es mui perjudicial despertar a los niños de repente,

pues su sistema nervioso puede sufrir por el susto que podria causárseles.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| ¿Cuáles son las utilidades que nos reporta el ejercicio al aire libre? | ¿Por qué son perjudiciales las cortinas de las camas? |
| ¿Cuáles son las ventajas del trabajo material? | ¿Cuáles son los mejores colchones? |
| ¿Qué ejercicios son propios de nosotros? | ¿Qué partes de nuestro cuerpo deben estar descubiertas durante el sueño? |
| ¿Se observa lo mismo en los animales nuevos? | ¿Qué perdemos levantándonos muy tarde? |
| ¿Cuándo no debemos hacer ejercicios violentos? | ¿Cuántas horas de sueño necesita un adulto i cuántas un niño? |
| ¿Cuáles son los efectos del sueño? | ¿Debe despertarse a los niños de repente? |

LECCION XXIV.

Aseo de nuestra persona i vestidos.

Si queremos gozar de buena salud, debemos conservar el cuerpo, los vestidos i las habitaciones con el mayor aseo posible. Varias enfermedades provienen del poco cuidado que se pone en asuntos tan importantes.

En los arrabales de las ciudades, donde las calles están mal empedradas o no lo están, i donde raras veces se barre, si los habitantes no son aseados, contraen enfermedades contagiosas. La piel, cuando está mucho tiempo sucia, está muy propensa a erupciones. Si un niño está bien lavado, su piel se verá libre de esas erupciones, i será tan suave como el terciopelo.

Para evitar tan feas i peligrosas afecciones, el uso del jabon i del agua es todo lo que se necesita. No solo las manos, la cara i los piés, sino tambien todo el cuerpo debe lavarse frecuentemente i conviene mucho que nos bañemos a menudo.

A todos los niños es bueno enseñarles a nadar; pero ningun niño debe aventurarse en el agua, a no ser que

esté acompañado de una persona formada. Cuando nos bañemos, debemos sumerjirnos súbitamente en el agua i movernos en el baño continuamente. Nunca es bueno bañarse despues de un ejercicio violento con el cuerpo caliente o sudando; esto es mui peligroso, i puede ocasionar calambres del estómago o de los miembros.

Si la salud es delicada es mejor bañarse en el mar que en el rio, pero por regla jeneral, debemos estar en buena salud para introducirnos en el agua. Despues del baño no es bueno que permanezcamos sentados i quietos; si lo hacemos así, estamos espuestos a tener calofrios. Un ejercicio moderado como andar despacio es lo que mas conviene.

Debemos tener cuidado que en el lugar donde nos bañemos no haya puntas de piedras u hoyos profundos, pues podemos herirnos en las primeras i sumerjirnos en los segundos. No debemos, pues aventurarnos nunca en un lugar desconocido, i muchos niños, que lo han hecho, han perdido la vida.

No es suficiente tener la cútis aseada, pues no la podremos conservar en este estado si nuestros vestidos i las habitaciones están desaseadas. Nuestra ropa interior debe mudarse con frecuencia, i los vestidos deben estar perfectamente limpios.

La pieza en que vivimos debe limpiarse i barrerse con frecuencia i el aire puro debe circular por ella libremente.

Nuestras camas tambien deben ser aseadas, las sábanas mudarse con frecuencia i los colchones deben sacudirse i de cuando en cuando ponerlos al aire libre.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|---|
| ¿De qué provienen muchas enfermedades? | ¿Qué cosa es bueno tambien sepan los niños? |
| ¿Por qué están los pobres espuestos a enfermedades contagiosas? | ¿Debe bañarse un niño solo? |
| ¿Qué le sucede a la cútis por falta de aseo? | ¿Qué debemos hacer durante el baño? |
| ¿Por qué medios podemos libertarnos de muchas feas enfermedades? | ¿Qué cuidado debemos tener con la ropa? |
| | ¿Cuál con nuestras piezas? |

LECCION XXV.

El aire puro.

Se perjudica muchas veces la salud por respirar aire impuro. Los que están empleados en la preparacion de los metales, principalmente del plomo i del mercurio, están jeneralmente estenuados, tienen un color pálido i mueren mui jóvenes, porque los vapores que despiden esas sustancias son mui nocivos, i entrando en los pulmones van envenenándolos gradualmente. Los pintores se ven atacados muchas veces de parálisis en los brazos i de ataques mui fuertes de cólico, a consecuencia de aspirar los vapores del plomo blanco.

¡Cuán incómodos nos sentimos cuando estamos encerrados en una pieza pequeña con muchas personas! Nos abochornamos, nos sentimos soñolientos i pesados; pero si podemos salir de ahí i respirar aire puro, ¡qué cambio tan delicioso experimentamos! Se nos pasa el letargo, nos ponemos mas lijeros i animados i nos refrescamos admirablemente. ¿Cómo se esplica esto? Porque el aire que está encerrado en la pieza es excesivamente impuro, i hasta cierto punto, venenoso.

Hemos visto que cuando respiramos, el aire experimenta una gran variacion, porque es despojado de su oxígeno, gas indispensable para mantener la vida i que es reemplazado por el ácido carbónico que es otro gas en el cual los animales no pueden vivir.

Cuando en una pieza arden varias velas o lámparas, el aire se corrompe mas todavía, porque estos cuerpos, al arder consumen mucho oxígeno. Podemos ahora esplicar fácilmente por qué en las reuniones mui numerosas las personas se fatigan mui luego, i por qué las que frecuentan mucho estas reuniones están siempre pálidas i de mala salud.

Si duermen muchos niños juntos en la misma pieza, el cuarto debe ser espacioso i bien ventilado, i seria mejor que los niños durmiesen en una cama separada;

muchas son las familias que no pueden darse estas comodidades. No hai un solo dormitorio al cual no se le deban abrir continuamente las ventanas o donde deba haber un ventilador, para que pueda salir durante la noche el aire caliente e impuro, muchas enfermedades contagiosas son ocasionadas por el aire impuro.

Esto nos enseña, que no debemos acercarnos a los lugares donde hai muchos enfermos, porque si aspiramos una atmósfera cargada con esas emanaciones dañosas, estamos mui espuestos a que se nos comuniquen el contagio.

El aire de los dormitorios en que están reunidos los enfermos se corrompe pronto con las exhalaciones pútridas i los malos olores; i cuando están cerrados i la temperatura es elevada, se hacen mui insalubres. Esto debe evitarse, para bien de los pacientes i de los asistentes: una corriente constante de aire puro es mas necesaria para los enfermos, que para los buenos i sanos.

No deben elejirse nunca para vivir habitaciones bajas i húmedas, porque es imposible que en ellas podamos conservar la salud. Cuando estamos privados de las gratas influencias de la luz i del aire puro, nos sentimos tristes i desanimados; nos ponemos lánguidos; perdemos el apetito; el sueño se perturba, i todo nuestro cuerpo se debilita.

Para que las casas sean saludables, deben tener piezas espaciosas, el piso seco i un poco elevado del nivel jeneral del suelo, i no deben estar rodeadas de muchos árboles.

La jente que vive en los distritos pantanosos, donde grandes cantidades de materia vegetal se está corrompiendo continuamente, está espuesta a las calenturas intermitentes i otras enfermedades incómodas i peligrosas. Esto es debido a que siempre están respirando aire húmedo e impuro.

Ni los hombres ni los animales, ni aun los vejetales, pueden vivir si el aire que los rodea no se renueva a menudo. Si encerramos una planta en un vaso de vidrio, se marchita i muere; i aun se ha visto casos en que cier-

to número de hombres encerrados en un calabozo estrecho, han perecido despues de horribles sufrimientos por falta de aire puro.

PREGUNTAS.

- | | |
|--|--|
| <p>¿Por qué mueren jóvenes los trabajadores empleados en el beneficio de ciertos metales?</p> <p>¿Qué enfermedades contraen los pintores i por qué?</p> <p>¿Cómo nos sentimos cuando estamos mucho tiempo en una pieza pequeña i cerrada?</p> <p>¿Cómo se esplica esto?</p> <p>¿Por qué las velas i las lámparas hacen el aire impuro?</p> <p>¿Es bueno que muchas personas duerman en una misma pieza?</p> <p>¿Qué precauciones se deben tomar para conservar el aire puro cuando dormimos?</p> | <p>¿Por qué debemos evitar ir a los lugares donde hai muchos enfermos reunidos?</p> <p>¿Qué precauciones deben tomarse con las piezas donde hai enfermos?</p> <p>¿Qué nos sucede si no gozamos de la luz i del aire puro?</p> <p>¿En qué situacion deben edificarse las casas para que sean saludables?</p> <p>¿Por qué los habitantes de los lugares pantanosos están espuestos a las calenturas intermitentes?</p> |
|--|--|

LECCION XXVI.

De la conservacion de algunas partes de nuestro cuerpo.

Como nuestro bienestar depende en gran parte de que nuestros órganos o miembros se encuentren en perfecto estado, debemos cuidar mucho de no hacer ninguna cosa que pueda dañarlos. Si nos movemos atolondradamente o jugueteamos con instrumentos cortantes, o no tomamos verdaderas precauciones para acercarnos a las máquinas que están en movimiento, podemos fracturarnos un miembro o causarnos heridas profundas. Cualquiera de estas desgracias es, seria, i puede ser un manantial de sufrimientos para el resto de nuestra vida.

Los sentidos del *oído*, del *olfato* i de la *vista*, se robustecen por el ejercicio fuera de nuestras casas. Cuando ha-

ce buen tiempo i no estamos ocupados en trabajos útiles i necesarios no debemos permanecer encerrados en nuestras habitaciones; porque este encerramiento hace que los ojos, el oído, la nariz i la cutis se pongan mui delicados, i nos causen sensaciones desagradables la luz del dia i las corrientes de aire.

La *vista* se daña con una luz mui fuerte i ofuscante, cuya intensidad aumenta i disminuye a cada momento. Cuando leemos no debemos hacer que el sol se refleje en el papel, ni debemos leer con la luz del fuego; porque esta luz es desigual e incierta, i como nos sentamos junto al fuego, los ojos se acaloran i se ponen dolorosos. Las lámparas que tienen pantalla oscurecen la pieza, reflejan la luz hácia abajo, por lo que no son adecuadas para leer o trabajar; las lámparas que tienen globos de vidrio empavonado arrojan una luz suave i clara, que no tiene resplandor i no fatiga la vista.

Los *ojos* necesitan el mayor cuidado. Por la mañana i por la tarde despues de haber estado espuesto al sol i al polvo o al resplandor de la nieve, i en la noche, es bueno lavar los párpados con agua quitada el hielo i secarlos con un paño suave. Los párpados se robustecen lavándolos primero con agua tibia i en seguida con agua fria.

El *oído* se hace insensible por los ruidos fuertes i repentinos i por la acumulacion de la cerilla: ésta debe sacarse porque es oríjen de sufrimientos molestos, i aun podria causar la sordera permanente.

El *gusto* se pierde cuando se usan alimentos mui picantes o abundantes en especias. Si éstas se usan mui a menudo, la lengua i el paladar se hacen insensibles a las sustancias ménos estimulantes i para nosotros no tienen gusto las comidas sencillas. Todo lo que perjudica el tono del estómago como el uso inmoderado de los vinos o licores fuertes i de los alimentos mui sazonados, perjudica tambien el gusto.

Se conserva el *tacto* perfecto ejercitándolo bastante, conservándonos en buen estado de salud, i teniendo gran cuidado con el aseo de nuestras personas.

Cuando las manos i los piés están tiesos i entumecidos con el frio, nunca debemos calentarlos al fuego, porque esto trae consigo molestias dolorosas i podria sernos perjudical.

Lo mejor, en tales casos, para hacer restablecer la circulacion es restregarlos uno con otro o con nieve, o ponerlos en agua fria.

Los *dientes* requieren una atencion particular, nos son útiles para muchas cosas, i si se pican solemos estar atormentados por la sensacion tan incómoda que se llama “dolor de muelas.”

En la mayor parte de los casos nosotros tenemos la culpa de que los dientes se pongan feos i se caigan ántes de tiempo. Ya tomamos alimentos perjudicales, desordenando así el estómago, ya la carne mui caliente i las bebidas casi hirviendo, que son medios seguros de destruir los dientes. Los niños se quiebran muchas veces los dientes por partir con ellos nueces, cocos o por morder otras cosas duras.

El esmalte con que están cubiertos los dientes es mas duro que cualquier hueso de nuestro cuerpo; sin embargo, aun esta sustancia se quebraja i se destruye por estos juguetes tan tontos; no es esto todo, sino que, descubriéndose la estremidad de los nervios, sufrimos dolores agudos, i entónces apénas podemos masticar el alimento.

Debemos limpiarnos perfectamente la *boca*, no solo para darle un bello aspecto, sino como el mejor preservativo para impedir la caída de los dientes. Todas las mañanas i despues de cada comida, deben limpiarse los dientes con agua i una escobilla suave; un poco de polvos de carbon de cuando en cuando es lo mejor para los dientes. Limpiárselos con alfileres, no solo es una fea costumbre, sino que ademas es mui perjudicial, puesto que se dañan esponiéndolos a que se caigan mas luego.

Cuando una muela o un diente están mui picados i causan dolor continuamente, lo mejor es sacarlos. Tratar de quitar el dolor de muelas por medio de quemaduras, es mui perjudicial, pues a veces se destruyen otros que estaban buenos.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿A qué clase de accidentes nos exponemos por falta de cuidado? | ¿Cómo se pierde el sentido del gusto? |
| ¿Qué perjuicios nos ocasiona el llevarnos encerrados en nuestras casas? | ¿Por qué medios se conserva el tacto perfecto? |
| ¿Qué clase de luz perjudica a la vista? | ¿Cómo debemos calentarnos las manos o los pies cuando estén entumecidos por el frío? |
| ¿Por qué la luz del fuego es mala para leer? | ¿Cómo dañamos nuestros dientes? |
| ¿Las lámparas con pantallas son buenas para leer o trabajar? | ¿Cuál es el mejor modo de conservarlos limpios? |
| ¿Cuáles son las causas que entorpecen el oído? | ¿Qué mala costumbre debe evitarse? |
-

LECCION XXVII.

Del jenio i de las pasiones.—Ventajas de la alegría i del buen carácter.

No es suficiente para la conservacion de la salud que nuestros cuerpos estén bien alimentados, que llevemos vestidos convenientes, que hagamos ejercicio i descansemos, que mantengamos aseados nuestros cuerpos i que vivamos en habitaciones cómodas i ventiladas. Todo es inútil si nuestro jenio i nuestras pasiones no están regularizadas convenientemente.

Es inútil que nos alimentemos con sustancias saludables, si nuestro ánimo, despues de las comidas, no está tranquilo. Un acceso de mal humor o un ímpetu de ira perjudican la dijestion, i mejor habria sido no haber comido, porque esto no solo impide que el alimento esperimente los cambios necesarios, sino que puede dar origen a una enfermedad.

Pero no es solo despues de tomar alimento cuando las pasiones i el mal jenio nos perjudican; ni aun podemos comer cuando nos abandonamos a ellos. Perdemos el apetito, el estómago se desordena i rechazamos los man-

jares mas deliciosos. Si el ánimo no está tranquilo i contento, comemos sin ganas, no podemos decir lo que tomamos, i mas es lo que nos perjudica el alimento que el bien que nos hace.

Un niño alegre i de buen jénio, es la criatura mas digna de ser amada, con solo su mirar cautiva nuestros corazones i nos roba todo nuestro cariño. Lo que mas nos conviene, pues, para que seamos amados de todos, es tener buen jénio, i para conseguir esto debemos buscarlo en el verdadero i único manantial que es Dios, quien nos lo concede si con corazon humilde lo buscamos en él.

El que ha sido conducido por el camino de la verdadera felicidad, el que solo tiene que mirar por su salud i bienestar ¿se dejará arrebatar por las pasiones violentas del mal humor o la ira? Hacer esto seria cometer la mayor de las torpezas. Cuando nuestro corazon está lleno de malos pensamientos, de nada podemos gozar; porque segun nuestros sentimientos internos sean alegres o tristes; bellos u horrorosos, así tambien se nos presentará todo lo que nos rodea.

Cuando estamos alegres, toda la naturaleza sonrie con nosotros: el aire está mas puro el cielo mas despejado, los campos mas verdes, los árboles mas frondosos, las flores mas aromáticas, el canto de las aves mas armonioso, el sol, la luna i las estrellas, todo, todo se nos presenta mas encantador. Comemos con mas gusto, i el placer nos acompaña a donde quiera que vamos; nos sentimos mejor, mas fuertes i mas ágiles, i nos encontramos mas aptos para el trabajo.

¡Qué diferencia tan grande si estamos de mal humor! No hai nada que nos agrade: reñimos con nuestro alimento, con nuestros vestidos, con nuestras diversiones, con nuestros compañeros i con nosotros mismos. Nada nos sale bien: el tiempo i el aire están mui calientes o mui frios, o mui secos o mui húmedos. Ni el sol, ni la luna, ni las estrellas tienen belleza; los campos están secos i estériles, las flores sin olor, las aves sin voz. Vagamos sin amar ni ser amados.

Las pasiones i el mal humor, ademas de robarnos la felicidad i la salud, i de hacernos odiosos a nosotros mismos i a todos los que nos rodean, nos hacen inútiles para cumplir i llenar nuestras obligaciones públicas i privadas. El hombre irascible (i el niño irascible forma mas tarde al hombre irascible) no es a propósito para rolar en sociedad; siempre está haciéndose de enemigos, i haciendo desgraciados a sus amigos i a su familia. No es esto todo: la persona de mal jénio i que dé lugar a malos sentimientos, da tambien malísimos ejemplos a todos los que le rodean, esparciendo una venenosa i perjudicial influencia en todo el círculo de sus relaciones. El aprecio que le tienen se va debilitando, la confianza disminuyendo i su salud destruyéndose. Contrae enfermedades nerviosas que le molestan, i todas las comodidades i los placeres de esta vida se ven desterrados de su morada.

Para un hombre de esta miserable condicion, las incomodidades, con que todos tropezamos en este mundo, vienen a ser manantiales de crueles tormentos, i todos los males comunes de esta vida son para él verdaderas desgracias. Miéntras que el hombre de buen jénio i amable, pasa sus dias gozando de toda la felicidad de que aquí podemos disfrutar, el otro está tétrico i descontento entristeciendo su morada, su semblante está abatido i sus gustos amargados; su cuerpo se debilita perdiendo poco a poco la salud i su entendimiento es incapaz de recibir las impresiones i observar las bellezas del universo, que nuestro bondadoso Criador nos ha concedido para nuestro bienestar i goce.

No olvidemos nunca, pues, que, si queremos gozar de salud, es necesario tener buen jénio; que, si queremos gozar de las bellezas de la naturaleza i de las comodidades de la vida, debemos tener buen jénio; que, si queremos ser útiles a nosotros mismos i a los demas, debemos tener buen jénio, i que, si queremos mostrarnos dignos de las bendiciones que el Todo-Poderoso esparce sobre nosotros, debemos procurar estar contentos, ser amables i tener buen jénio.

PREGUNTAS.

- | | |
|---|--|
| ¿Por qué el alimento perjudica a la salud cuando estamos de mal humor? | ¿Cómo podremos gozar de todas las bellezas de la creacion? |
| ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de éstos? | ¿Qué nos sucede si estamos de mal humor? |
| ¿Qué nos priva tambien del apetito? | ¿El niño irascible conduce al hombre irascible? |
| ¿Por qué razon debe conservarse la salud i el buen carácter de un niño? | ¿El hombre de mal jénio, goza de buena salud i es buen miembro de la sociedad? |
| ¿Por qué el mal humor nos hace desagradable todo lo que nos rodea? | ¿Qué es lo que siempre debemos tener presente i no olvidar nunca? |
-

Gratitud al Todo-Poderoso.

“¡Oh Dios del tiempo i de la eternidad! Tú eres el solo que existe por sí mismo; Tú eres el único que es grande i excelente por su propia naturaleza; Tú eres la fuente incorruptible de donde se deriva todo lo bueno, verdadero i útil; el manantial inagotable de lo que merece ser deseado en la tierra i en el cielo; ¡con qué placer, con qué delicia mi alma te reconoce, te admira i te adora como la única fuerza que sostiene al universo, como la única sabiduría que regla sus movimientos, como el solo fanal que ilumina mis tinieblas, mostrándome el último destino de mi existencia i enseñándome el uso de los bienes i de los males de esta vida! ¡Dios mio! eterno i soberano principio de todas las intelijencias; ¡qué consuelo siente mi corazon cuando postrado ante el trono de tu inmensa majestad, reconoce el divino seno de que ha salido; i cuando considera que presto volverá a unirse con él, sumerjiéndose en el insondable piélago de tus esplendores i de tu gloria.”

INDICE.

EL UNIVERSO.

PÁJS.

LECCION	I.—El Universo.....	
—	II.—El Sol.—La Luna.—El Sistema Solar.....	8
—	III.—Planetas.—Cometas.—Estrellas fijas.—Sistema Solar.....	10
—	IV.—Forma i magnitud de la Tierra.....	15
—	V.—Mares.—Rios, etc.....	18
—	VI.—Atmósfera.—Vientos.—Rocío.—Nieblas.—Nubes.....	20
—	VII.—Atmósfera.—Evaporacion—Lluvia.—Nieve.—Granizo.—Arco-Iris.....	24
—	VIII.—Electricidad.—Truenos.—Relámpagos.....	27
—	—Fuegos fátuos.—Aerólitos.—Aurora Boreal..	29
—	IX.—Diferentes razas de la humanidad.....	30
—	X.—Raza Polar o Lapona.....	32
—	XI.—Raza Amarilla, Mongólica o Tártara.....	34
—	XII.—Raza Negra o Etiópica.....	36
—	XIII.—Raza Cobriza, Roja o Americana.....	37
—	XIV.—Raza Blanca o Caucasiana.....	40
—	XV.—Naciones Salvajes, Nómades i Civilizadas....	41

De los reinos animal, vegetal i mineral.

LECCION	I.—Objetos Naturales en jeneral.....	44
—	II.—Los tres reinos de la naturaleza	45
—	III.—Producciones de los países cálidos.....	47
—	IV.—Producciones de los países frios.....	49
—	V.—Producciones de los países templados.....	51
—	VI.—Animales en jeneral.....	53
—	VII.—Sentidos de los animales.....	56
—	VIII.—Resguardo del cuerpo de los animales.....	58

LECCION	IX.—Sueños.—Adormecimiento de algunos animales en el invierno.....	60
—	X.—Emigracion de los animales.—Aves migratorias.....	62
—	XI.—Mamíferos.....	64
—	XII.—Mamíferos del mar.....	66
—	XIII.—Utilidad que los mamíferos proporcionan al hombre.....	68
—	XIV.—Aves en jeneral.....	70
—	XV.—Estructura de las aves.—Alas.—Pulmon,—Buche.—Plumas.—etc.....	72
—	XVI.—Alimento de las aves.—Aves granívoras i carnívoras.—El Cóndor.....	74
—	XVII.—Plumajes de las aves.—Voz de las aves.—Pájaros cantores.....	76
—	XVIII.—Nidos de las aves.—Posicion de las aves durante el sueño.—Edad de las aves.....	78
—	XIX.—Servicios prestados por las aves al hombre.—Perjuicios causados por las aves.....	81
—	XX.—Reptiles.—Estructura i resguardo del cuerpo de los reptiles.—Animales ponzoñosos.....	83
—	XXI.—Costumbres de los reptiles.—Tortugas.—Alimentos.—Vitalidad de los reptiles.....	86
—	XXII.—Edad de los reptiles.—Cocodrilo.—Boa.—Sapo.—Sapo de Suriman.....	88
—	XXIII.—Peces en jeneral.—Bránquias.—Formas i colores.—Costumbres i carácter.—Ojos i orejas.—Emigraciones.....	91
—	XXIV.—Aletas de los peces.—Vejiga natatoria.—Peces eléctricos.....	93
—	XXV.—Arenque.—Salmon.—Rémora.....	95
—	XXVI.—Animales invertebrados.....	97
—	XXVII.—Trompa o lengua de los insectos.....	99
—	XXVIII.—Hormigas Carpinteras.—Avejas.—Avispas.....	102
—	XXIX.—Metamorfosis de los insectos.....	106
—	XXX.—Adormecimientos de los insectos en el invierno.—Utilidad de los insectos.....	108
—	XXXI.—Otros animales invertebrados.—Jibia.—Pólipos.....	111
—	XXXII.—Habitaciones de los invertebrados.—Conchas.—Perlas.—Costumbres.....	113
—	XXXIII.—Zoófitos.—Corales.—Arrecifes de coral.—Nuevas islas.—Esponjas.....	115
	REINO VEJETAL.	
LECCION XXXIV.	—Estructura de los vejetales.—Hojas.....	117

LECCION XXXV.—Raices.—Semillas.—Botones.....	119
— XXXVI.—Flores: su estructura, su tamaño.—Perfume de las flores.—Reloj de flora.....	121
— XXXVII.—Epocas en que florecen las flores.—Difusion de las semillas.....	124
— XXXVIII.—Arboles.—Sus utilidades.....	127
— XXXIX.—Frutas.—Pastos.—Verduras de los huertos i de los campos.....	130
— XL.—Musgos.—Hongos.—Helechos.—Líquenes.— Algas marinas.....	132

REINO MINERAL.

LECCION XLI.—.....	136
— XLII.—Metales.—Sus propiedades i usos.....	138
— XLIII.—Hierro.—Cobre.—Estaño.—Plomo.....	140
— XLIV.—Carbon de piedra.—Azufre.—Nafta.....	143
— XLV.—Rocas.—Granitos.—Piedra caliza.—Piedra arenosa.—Pizarra.—Arcillas.—Sal.....	145

Lecciones sobre la estructura, sentidos i costumbres del
hombre.

LECCION I.—Del hombre.....	149
— II.—Estructura jeneral del cuerpo humano	151
— III.—Organos de sosten i de movimiento.—Huesos. —Coyunturas i Músculos.....	153
— IV.—Estar de pié.—Andar.—Correr.—Saltar.— Estar sentado.....	156
LECCION V.—Vasos del cuerpo humano en jeneral.—Arté- rias.—Venas.....	158
— VI.—Nervios.—Glándulas.—Secreciones.....	160
— VII.—La piel.—El pelo.—Las uñas.....	162
— VIII.—El estómago i sus dependencias.—Intestinos. —Higado.—etc.....	165
— IX.—Dientes.—Trasformacion del alimento en san- gre.—Dijestion.....	167
— X.—El corazon.—Circulacion de la sangre.....	170
— XI.—Los pulmones i sus dependencias.—Respira- cion	173
— XII.—Organo de la voz.—Temperatura del cuerpo humano	176
— XIII.—Cerebro.—Médula espinal.—Oríjen de los ner- vios.—Superioridad del hombre.....	178
— XIV.—Sentidos.—Organos de los sentidos.—Tacto..	182

LECCION	XV.—La lengua.—La nariz.—Organos del oído.....	184
—	XVI.—El ojo.—Vision.....	187
—	XVII.—Cambios del cuerpo humano.—Infancia.—Niñez.—Juventud.—Edad viril.—Vejez.....	189
—	XVIII.—Diferencias entre la forma humana i la de los animales inferiores.....	192
—	XIX.—Instinto del hombre i de los animales.—Razon	195
—	XX.—Belleza i perfeccion del cuerpo i del entendimiento.—Salud.....	297
—	XXI.—Del comer i del beber.—Alimentos i bebidas.	200
—	XXII.—Del vestir.....	202
—	XXIII.—Ejercicio.—Descanso.....	205
—	XXIV.—Aseo de nuestra persona i vestidos.....	207
—	XXV.—Del aire puro.....	209
—	XXVI.—De la conservacion de algunas partes de nuestro cuerpo.....	211
—	XXVII.—Del jénio i de las pasiones.—Ventajas de la alegría i del buen carácter.....	214
	Gratitud al Todo-Poderoso.....	217



