

# OTRAS LECCIONES DE COSAS









7-4





# OTRAS LECCIONES DE COSAS

(Lecturas Científicas)

por

JOAQUÍN PLA CARGOL

PROFESOR

Ex-alumno de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central

---

QUINTA EDICIÓN NOTABLEMENTE MEJORADA



---

150 GRABADOS

---

Dalmáu Carles, Pla, S. A. — Editores

GERONA. — 1921

Gerona, 30 de Abril de 1914

Nada obsta

DR. PEDRO IGLESIAS, CANÓNIGO.

Gerona, 14 de Mayo de 1914

Imprimase

† FRANCISCO, OBISPO DE GERONA.

*Por mandato de S. S. Ilma. el Obispo,  
mi Señor,*

ESTEBAN CANADELL, PBRO.

---

NOTA. — *Al final va un LÉXICO, con la significación de las palabras de uso menos corriente que aparecen en este libro y con algunos datos sobre geografía y biografía.*

*Van, además, algunas notas amplificadoras, que podrá el maestro comentar en clase y a las cuales podrá dar mayor o menor extensión, según el nivel intelectual de sus alumnos. Creemos que, haciendo así la lectura comentada y dejando que los discípulos apunten, también, sus ideas e iniciativas, se puede obtener un gran provecho de esta enseñanza.*

---

*Es propiedad del Autor.  
Queda hecho el depósito  
prevenido por la Ley.*

---



## NO HAY NADA DESPRECIABLE

---

Los objetos más insignificantes y vulgares, tienen también su importancia; sólo nuestra ignorancia nos hace despreciar, algunas veces, como inútiles, cosas que, en rigor, distan mucho de merecer tal abandono.

Las piedras que hallamos en nuestras excursiones sin aplicación alguna, de momento, son la base de la edificación: con piedra y cal, se construyen cimientos y paredes.

De otras piedras obtenemos el hierro, el cinc, el cobre y la mayor parte de los metales.

Las hojas secas, muertas, amarillentas, que el viento otoñal arremolina por los caminos, son un excelente abono para las plantas.

Las maderas de los árboles, sirven para la construcción de nuestras casas y para la fabricación de muebles.

El gusano de la seda, produce las hebras que forman, luego de tejidas, las hermosas telas que admiramos tanto y con las cuales se confeccionan distintas prendas de vestir.

La lana y el algodón, cuya procedencia no ignoráis, son la base principal de la indumentaria humana.

Substancias vegetales y animales forman la parte más importante de nuestra alimentación,

que también aprovecha algunas minerales, entre las cuales, como más importantes, hay que citar el agua y la sal común.

De los animales, aprovecha el hombre las carnes de algunos, la fuerza de otros; de unos utiliza la leche; de otros, productos diversos: el almizcle, el marfil, las ballenas, las pieles, son productos que ciertos animales nos proporcionan.

En este gran círculo de la vida, todo ha sido creado para un fin, y las relaciones

Las pieles de algunos animales alcanzan precios subidísimos

entre los seres son estrechas y numerosas. Nada hay que despreciar: ni la mosca impertinente, ni el molesto mosquito, ni la pequeñísima hormiga, ni los cientos y cientos de seres cuya vida nos parece extraordinariamente inútil y hasta cierto punto perjudicial, estudiados más a fondo, resultan como nos figurábamos: todos realizan una finalidad buena y necesaria.



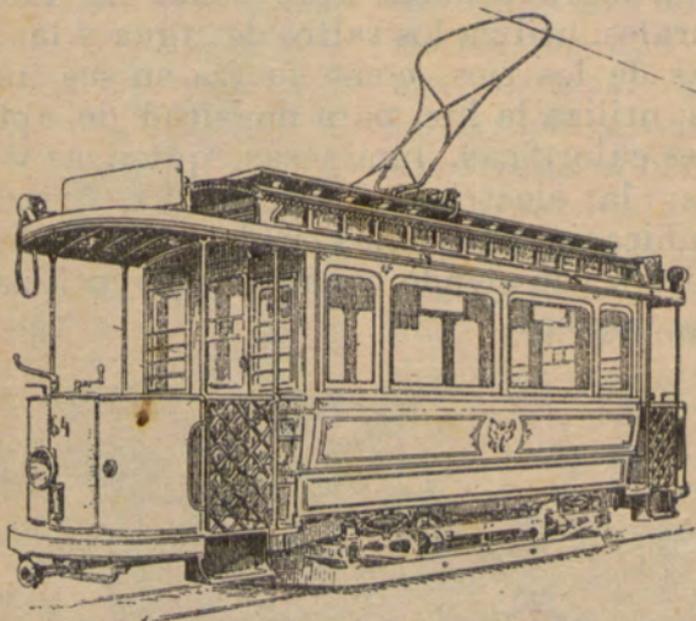
Dios es infinito, y nada ha creado innecesario y perjudicial: debemos, pues, procurar ver el aspecto útil de todas las cosas.

El hombre, no sólo ha utilizado multitud de seres de los tres reinos de la Naturaleza, sino que ha logrado hasta aprovechar las fuerzas naturales: utiliza los saltos de agua y las cascadas de los ríos, como fuerza en sus industrias; utiliza la luz, para multitud de aplicaciones caloríficas, luminosas, químicas y médicas; la electricidad, para luz, fuerza y comunicación; todas las energías naturales de la Tierra van siendo encauzadas y utilizadas por el hombre.



Transformación de la energía mecánica de un salto de agua en energía eléctrica

Ha cruzado la tierra de caminos y vías férreas; surca los mares viajero en poderosos buques, y se mece por los aires, arrojado y victorioso, en enormes globos o ligeros aeroplanos.



Transformación de la energía eléctrica en fuerza motriz

De todo puede el hombre sacar partido. Todo puede ser objeto de aprovechamiento, en nuestro incesante afán de mejoramiento y perfección. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿ Debemos despreciar los objetos aparentemente inútiles? — ¿ Qué aprovecha el hombre, de la Naturaleza? — Ver, en el salón de clase, los objetos qué procedencia tienen. Decir las telas de los vestidos de dónde proceden. — ¿ Hay en el Universo seres inútiles? — ¿ Qué le sucede a una especie cuando no puede cumplir su fin? — Decir algo de especies que desaparecieron.

## II

# EL LENGUAJE

---

El don mayor que Dios ha concedido al hombre, es el don de la palabra.

Pensad en lo que sería de nosotros, si no tuviéramos un medio que nos sirviera para comunicar nuestras necesidades y expresar los diferentes estados de nuestro espíritu.

Como que insensiblemente vamos aumentando nuestro caudal de palabras, no podemos hacernos cargo del trabajo enorme que la formación de un idioma representa.

El lenguaje no es algo muerto y estacionario; al contrario, viene a ser como el alma de los pueblos, y constantemente está evolucionando hacia una mayor perfección.

Los primeros hombres que poblaron la tierra, debieron tener un lenguaje sencillísimo, reducido a pequeño número de voces, las suficientes, no obstante, para expresarse y comprenderse.

Seguramente fueron monosílabos, las primeras palabras pronunciadas por nuestros antepasados.

Más tarde, la misma complejidad de la vida, las mayores necesidades que el hombre hubo

de satisfacer y el aumento de las ideas que pudo concebir, dieron origen, sin duda, a buena parte de las palabras *onomatopéicas*, es decir, aquéllas que su pronunciación nos recuerda la idea de lo que representan y cuyo sonido especial imitan.

Vino después la formación gramatical de las lenguas, corrigiendo los vicios de pronunciación y agrupando las palabras por sus semejanzas o analogías en las ideas que expresan. Se hizo, en fin, del lenguaje, una ciencia más, y ciencia importantísima.

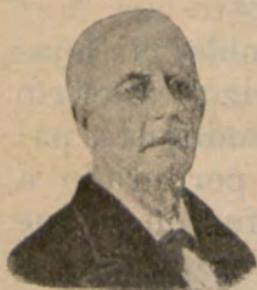
Las lenguas que se hablan en el mundo son unas 800. Estas se llaman *lenguas vivas*, denominándose *lenguas muertas* aquéllas que, como el latín y el hebreo, no se hablan ya en la actualidad y tienen sólo un valor científico o histórico.

En España, la lengua oficial es la *castellana*, derivada del latín, de donde tomó la mayor parte de sus raíces. Háblanse también los idiomas catalán, gallego, valenciano, bable y el vascuence, idioma antiquísimo este último y muy anterior al latín mismo, que forma como una especie de oasis o excepción, entre las lenguas meridionales de Europa.

El castellano es, después del inglés, alemán y francés, el idioma que cuenta mayor número de personas que lo hablan. España, al conquistar las Américas, lo impuso como idioma oficial, y se habla actualmente en todas las repúblicas americanas, a excepción de los

Estados Unidos, que hablan el inglés, y el Brasil, que, colonizado por portugueses, habla el idioma lusitano.

Los idiomas, como los pueblos, necesitan avanzar siempre si no quieren perecer. En la actualidad, no se distingue España, por desgracia, por el fomento de los estudios lingüísticos, si bien tampoco es despreciable el renacimiento literario actual; ha tenido, no obstante, períodos gloriosísimos, como el co-



Eduardo Benot

Sta. Teresa de Jesús

Miguel de Cervantes

nocido por *la edad de oro*, que inmortalizaron nuestros grandes poetas y escritores: Fray Luis de León, Santa Teresa de Jesús, Miguel de Cervantes Saavedra, Calderón de la Barca, etcétera, etc. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Cuál es el don mayor que ha concedido Dios al hombre? — ¿Por qué? — ¿Han hablado siempre igual los hombres? — ¿Por qué? — ¿Tenían necesidad de tantas palabras como pronunciamos nosotros, los primeros pobladores de la tierra? — ¿Por qué? — ¿Qué palabras se inventaron después? — ¿Y luego? — ¿Cuándo empezaron a formar la Gramática? — ¿Cómo se clasifican las lenguas, según que en la actualidad se hablen o no? — ¿Cuál es la lengua oficial de España? — ¿Qué otros países hablan el castellano? — ¿Qué otros idiomas se hablan en España?

### III

## LA TIERRA

---

Las viejas casas de nuestro pueblo, las lejanas montañas que limitan su horizonte, el río que fecunda nuestra vega..., todo nos parece como algo eterno, que ha perdurado a través de las generaciones que fueron y que verán igual que nosotros las generaciones futuras.

A pesar de esta ilusión que nos forjamos, es lo cierto que todo lo que reputamos como eterno, sobre la tierra, es tan pasajero como nuestra propia existencia.

El curso que siguen hoy los ríos, no es probablemente el mismo que siguieron siglos atrás; las montañas han cambiado su forma y disposición en el transcurso de grandes periodos de tiempo; todo es cambio y actividad en la Naturaleza, y los siglos, que nos parecen de tan larga duración, representan tan sólo momentos en la vida de la Tierra.

En remotas edades, antes de la aparición del hombre sobre el globo, cuando las aguas

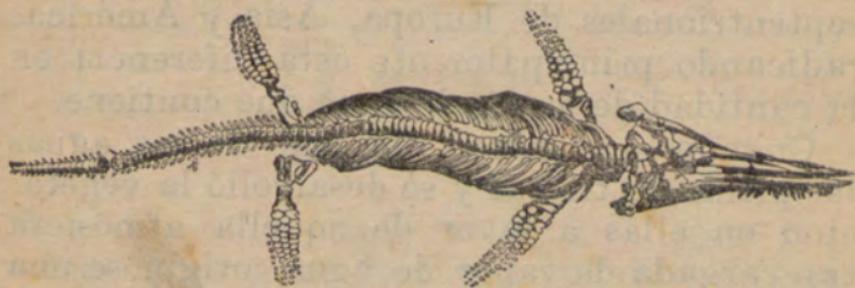
seguramente lo cubrían por entero, la atmósfera terrestre debía de ser distinta de lo que es ahora. Aun actualmente, no es lo mismo la atmósfera en el desierto de Sahara y otros países de grandes calores, que en las zonas septentrionales de Europa, Asia y América, radicando principalmente esta diferencia en la cantidad de vapor de agua que contiene.

Cuando emergieron del seno de las aguas las primeras tierras y se desarrolló la vegetación en ellas a favor de aquella atmósfera tan cargada de vapor de agua, originóse una gigantesca vegetación, con plantas de colosales dimensiones. Los *helechos*, estas pequeñas



Vista de un bosque y de un pantano durante el período hullífero

plantas que actualmente vemos crecer en los parajes húmedos y que escasamente alcanzan 1 metro de altura, eran en aquellas remotas épocas, ejemplares de 20, 30 metros y más.



Esqueleto fósil de Ictiosaurio

Los primeros animales que aparecieron sobre la Tierra, distan mucho de ser como los actuales; del mismo modo que los actuales diferirán, probablemente, de los que poblarán nuestro planeta en futuros y lejanos tiempos.

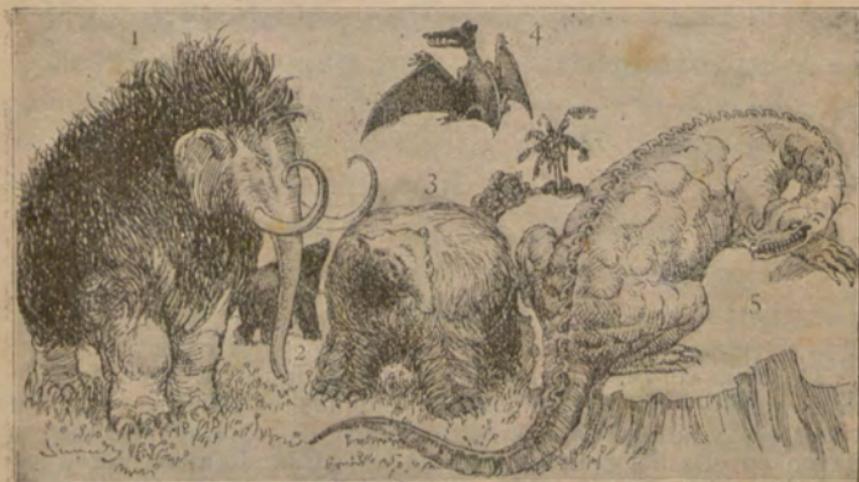


Plantas fósiles pertenecientes a épocas anteriores a la nuestra

Recordad aquellos grandes reptiles, cuyas reconstrucciones han sido posibles merced a sus esqueletos, encontrados fosilizados entre profundas capas de terreno. Recordad el *pterodáctilo*, el *ictiosaurio*, el *iguanodonte*.

Y recordad también aquellos otros gigantes animales que aparecieron luego, cuando la tierra fué adquiriendo más consistencia a causa de su enfriamiento; los enormes *mastodontes* y *mammuts*, progenitor, este último, del actual elefante.

De modo, pues, que, a juzgar por lo que podemos estudiar en los otros astros y por las huellas que nos han dejado las épocas remotas de la Tierra, nuestro planeta debió de ser primeramente como un sol, enorme globo de



Animales antediluvianos: 1, *mammut*; 2, *oso de las cavernas*; 3, *megaterio*; 4, *pterodáctilo*; 5, *iguanodón*

gases incandescentes, astro que daba vida, quizás, a la Luna.

Enfrióse después, y por la condensación de los gases, se unieron cantidades de *hidrógeno* y *oxígeno* constituyendo el agua que cubrió seguramente por entero toda la superficie de la Tierra.

Continuó el enfriamiento, y emergieron las tierras. Desarrollóse luego en ellas la vida vegetal, apareciendo después los animales y, al fin, el hombre.

Sabe Dios las muchas modificaciones que experimentará todavía nuestro globo. No pretendamos tener la vanidad de preverlo, pues es muy pequeña la inteligencia del hombre para intentar leer en los arcanos de Dios. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Ha sido siempre igual la superficie de la tierra? — ¿Ha experimentado muchos cambios? — ¿Y los vegetales y animales que la pueblan? — ¿Cuándo se desarrollaron en ella las grandes plantas? — ¿Cuándo aparecieron los grandes animales? — ¿Qué se supone fué la tierra en un principio? — ¿Cómo se ha podido deducir esto? — Los astros, ¿nos dan actualmente ejemplo de lo que puede haber pasado en la tierra?

IV

## UN MARCONIGRAMA

---

¡ Con cuánta facilidad hablamos de *radiogramas!* No les damos ya, casi, mayor importancia que a un simple telefonema o telegrama; la misma complejidad e intensidad de la vida moderna, vulgariza actualmente los inventos más extraordinarios con una rapidez vertiginosa.

Hablemos de los radiogramas.

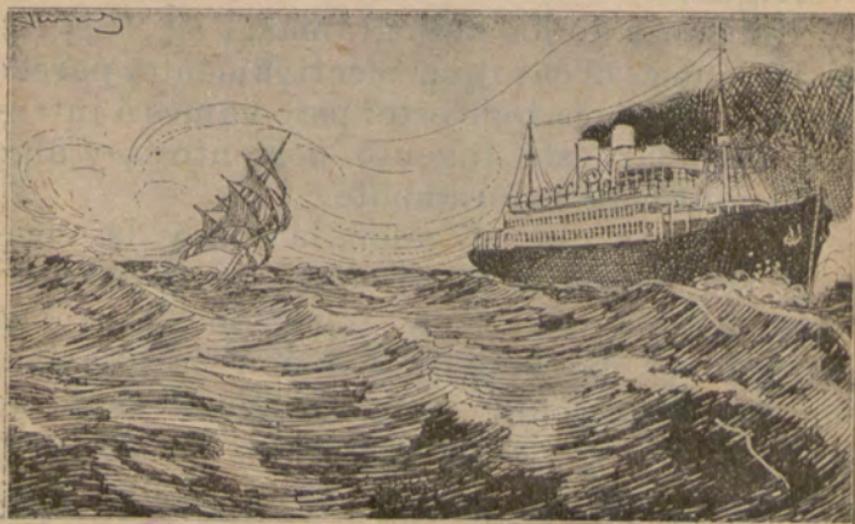
Porque es el caso que, efectivamente, parece cosa de fantasía todo esto; pero vamos a intentar explicar este invento portentoso, y algo conseguiremos seguramente.

Ya sabéis que el calor, la luz y la electricidad consisten en el movimiento del *éter*, este flúido que llena todos los espacios. Cuando el movimiento del *éter* es, relativamente, poco rápido, origina calor; cuando lo es más, luz; y cuando lo es más, electricidad.

Sabéis, además, que el calor, la luz y la electricidad se propagan en ondas concéntricas, ¿ no es verdad ?

Suponed ahora que, desde el palo de un buque, en alta mar, hacemos saltar una chispa eléctrica, lo bastante poderosa para que las ondas que producirá, en el éter, vayan agrandándose, agrandándose, hasta que lleguen a una remota costa. Si en esa costa, que está dentro del radio de acción de aquella chispa, ponemos un aparato capaz de recibir la impresión de aquellas ondas transmitidas desde el buque, cual aparato va provisto de una serie de antenas metálicas unidas entre sí encargadas de favorecer la recepción de las ondas, la comunicación será posible.

Y si convenimos en que, con chispas instantáneas y otras de más duración substi-



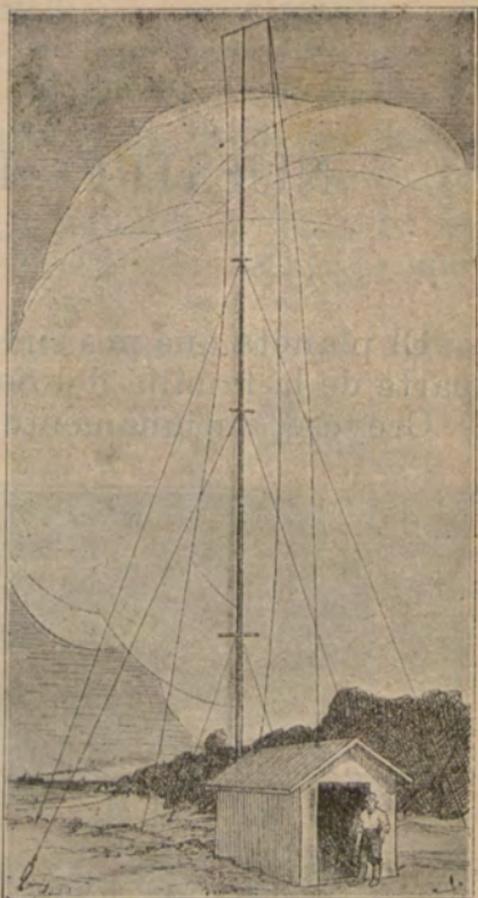
Los buques se comunican fácilmente por la radiotelegrafía

tuimos los puntos y rayitas del telegrafo, comprenderéis que, aun siendo la telegrafía sin hilos un invento maravilloso, es, en teoría, tan sencillo y tan simple como cualquier otro de estos que nos son de sobra conocidos.

— ¿Y quién inventó esta maravilla?, se os ocurrirá preguntar.

— El célebre Marconi, a quien tanto deben las aplicaciones de la electricidad. Para honrar debidamente su nombre, los

despachos transmitidos por este medio se llaman también *marconigramas*. \*



Antena de una estación radiotelegráfica.

\* CONVERSACIÓN. — ¿Qué es un radiograma? — ¿Por qué medio se puede telegrafiar desde alta mar? — ¿Qué producen, en el éter, el calor, la luz y la electricidad? — ¿Qué sucede en el éter si se hace saltar una chispa eléctrica desde un sitio elevado, el palo de un buque, por ejemplo? — ¿Qué puede recoger el movimiento producido por esta chispa? — Describese el fundamento de la telegrafía sin hilos. — ¿Quién es Marconi? *Marconigrama*.

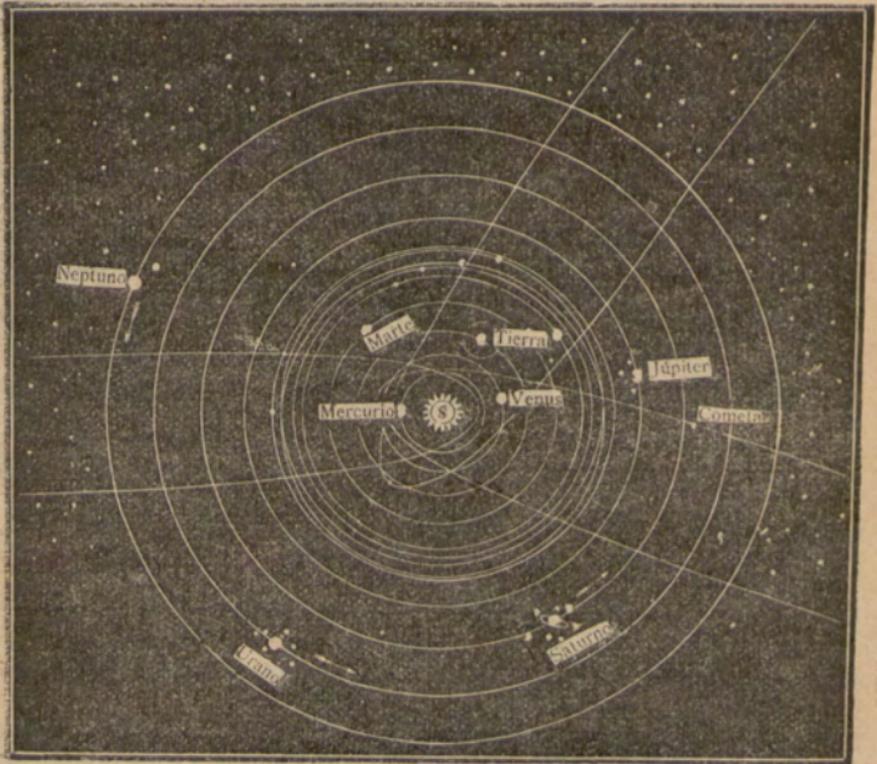
V

## NUESTRO PLANETA

---

El planeta que nos sirve de morada forma parte de la familia del *Sol*.

Creyése, antiguamente, que la Tierra esta-



Nuestro sistema solar

ba fija y que el Sol y los demás astros daban vueltas a su alrededor. Actualmente, se tiene la certidumbre de que las cosas pasan al revés. Es decir, es la Tierra la que da vueltas alrededor de nuestro Sol; y los pequeños puntos luminosos que tachonan el firmamento y que podemos ver fácilmente durante la noche, son, algunos, otros soles tanto o mayores que el nuestro.

Nuestro sistema solar, además del Sol, como centro, y de la Tierra, comprende otros siete planetas principales, que son: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Los planetas, como sabéis, no tienen luz. No hacen otra cosa que lo que un espejo que recibe luz: la reflejan, es decir, la devuelven; por esto les vemos brillar en el cielo, y nos parecen otros soles.



La Tierra con su atmósfera

Algunos planetas tienen otros mucho más pequeños, que giran a su alrededor y, todos juntos, alrededor del Sol: ya sabéis que estos pequeños astros se llaman satélites, y que la Tierra tiene uno, la *luna*.

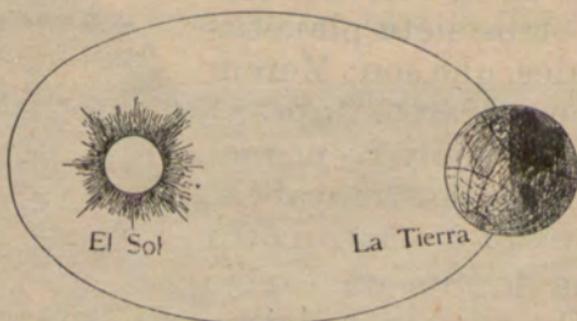
La Tierra, que nos parece inmensa, es uno de los más pequeños planetas de la familia del Sol; el mayor es Júpiter, y el menor, Mercurio.

Nuestro planeta describe una *elipse* en su

trayectoria alrededor del Sol; emplea *un año* en recorrerla, y *diariamente* da una vuelta sobre sí mismo, ofreciendo el tránsito del día y de la noche.

Una capa gaseosa envuelve nuestro planeta, haciendo posible la vida en él. La luna carece de atmósfera; suponiéndose, por tal causa, que allí no se manifiesta la vida.

En nuestro sistema planetario, el astro más parecido a la Tierra es Marte; los demás



Trayectoria de la Tierra alrededor del Sol. Emplea un año

planetas parecen hallarse en un estado de formación muy anterior al actual de la Tierra.

Mediante los modernos aparatos astronómicos, nos es posible contemplar a Marte en un tamaño comparable al que podríamos verle situados a 600 km. de dicho planeta. La Luna podemos verla aproximada a 50 kilómetros de distancia. ¡Quién sabe si estas distancias aparentes podrán aún acortarse más!

En resumen, vemos: que nuestra Tierra es un pigmeo en los espacios siderales y que el

hombre, por consecuencia, es muchísimo más insignificante aún. Venzamos nuestro orgullo secular, y elevemos nuestros ojos al cielo para agradecer a Dios, creador de tantas maravillas y ordenador de tan complicadísimos mecanismos, el favor de haber abierto nuestros ojos a la vida.

¡ Que bien vale solamente el gran beneficio de poder admirar sus obras sobre la Tierra, el testimonio de nuestra más ferviente adoración ! \*

---

## VI

### INFLUENCIA DE LA NATURALEZA EN EL HOMBRE

---

Basta echar una ojeada a los distintos tipos de hombres que pueblan la Tierra, para comprender la importancia grandísima que las especiales condiciones del *medio* en que viven, imprimen a la especie humana.

Un hombre de blanca tez, oriundo de los países septentrionales de Europa, por ejemplo,

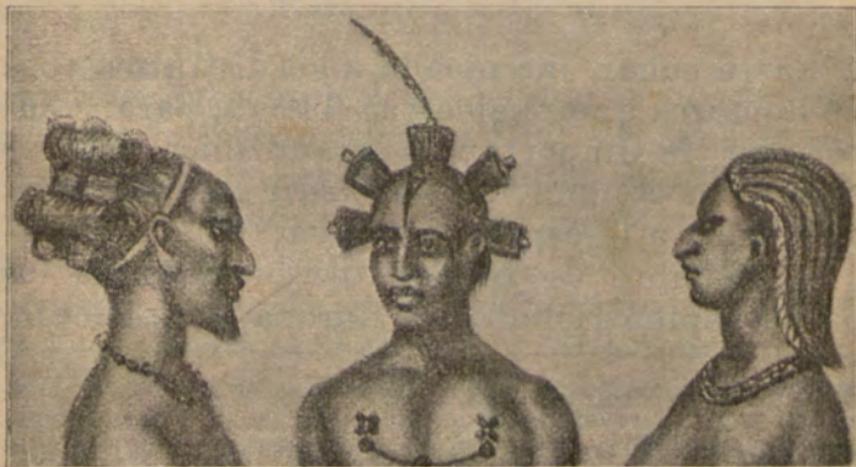
---

\* CONVERSACIÓN. — Nuestro planeta, ¿ es el centro del Universo ? — ¿ Lo creyeron así los antiguos ? — ¿ De qué sistema forma parte la Tierra ? — ¿ Qué otros planetas forman con ella el llamado sistema solar ? — De ellos ¿ cuál es el mayor ? ¿ Cuál, el menor ? — ¿ Cuál se parece más a la Tierra ? — Háblese de los satélites y, principalmente, de la luna.

no tardará en tomar un color moreno muy subido, si tiene que vivir en una región tórrida del globo; y, recíprocamente, un negro senegalés o del África tropical, verá clarear algo su color al cabo de un largo tiempo de residencia en un país frío y de poco sol.

El terreno influye notablemente en estas modalidades de la especie humana, y claramente podemos distinguir, con un poco de trabajo de iniciación, a las gentes que habitan las poblaciones del litoral, de los moradores de los pueblos de la montaña.

El desierto, puede decirse que ha dado su característica al pueblo árabe: le ha hecho sufrido y sobrio, a causa de la misma pobreza de vegetación; le ha hecho nómada, y le ha desarrollado grandemente los sentidos de la vista y del oído, hasta tal punto, que un viajero re-



Individuos de una tribu de *cafres*

fiere que cierto *tuareg* contaba los camellos de una caravana muy distante, que él apenas podía distinguir con sus gemelos.

Las condiciones del suelo, clima, humedad, vegetación, etc., en fin, todas las que determinan el llamado *medio* en que vive el hombre en un país determinado, influyen notablemente sobre la especie humana; y si estas diferencias que hemos hecho notar anteriormente, podemos nosotros constatarlas en el transcurso sólo de pocos años, ¡qué no serán estas diferencias, cuando el tiempo transcurrido sea de siglos y siglos!

Sin embargo, el hombre no puede amoldarse a un medio, pasados ciertos límites que



Cada profesión imprime un aspecto especial a los individuos

fija su misma naturaleza. Así, le será imposible el vivir en las cumbres de las más altas montañas, a causa de estar allí sumamente enrarecido el aire; necesita agua, y tiene que abandonar, por inhospitalarios, los terrenos abrasados por el sol, y privados de la fertilizante lluvia.

Las ocupaciones imprimen también un carácter especial a los individuos, aun cuando, naturalmente, estas diferencias no lleguen a tener el relieve que poseen las debidas a las condiciones del medio.

El tipo del oficinista, por ejemplo, dista mucho de ser el del pastor o bracero; el comerciante se diferencia también del labrador, y todos tienen tipo distinto al del militar.



Indios adornados con multitud de cortes en su piel (tatuajes)

Las diferencias existentes en la especie humana, y, atribuidas al medio, han servido para clasificarla en cinco grandes ramas o razas, agrupando en cada una de ellas los tipos más afines. Estas razas son: la *blanca* o europea, la *amarilla* o asiática, la negra o

africana, la *cobrizo* o americana y la *malaya* o australiana.

Ya tendremos ocasión de hablar, con mayor extensión, sobre sus diferencias características. \*

---

---

VII

ACCIÓN DEL HOMBRE  
SOBRE LA NATURALEZA

---

Paralelamente a la acción de la naturaleza sobre el hombre, éste ha realizado una acción continuada y enérgica sobre la naturaleza.

Son hoy fértiles y hermosísimas comarcas, las que fueron un tiempo desoladas estepas, y son fecundas vegas, lo que fueron abrasados arenales. El hombre, con paciente labor, ha conseguido cegar pantanos; modificar las con-

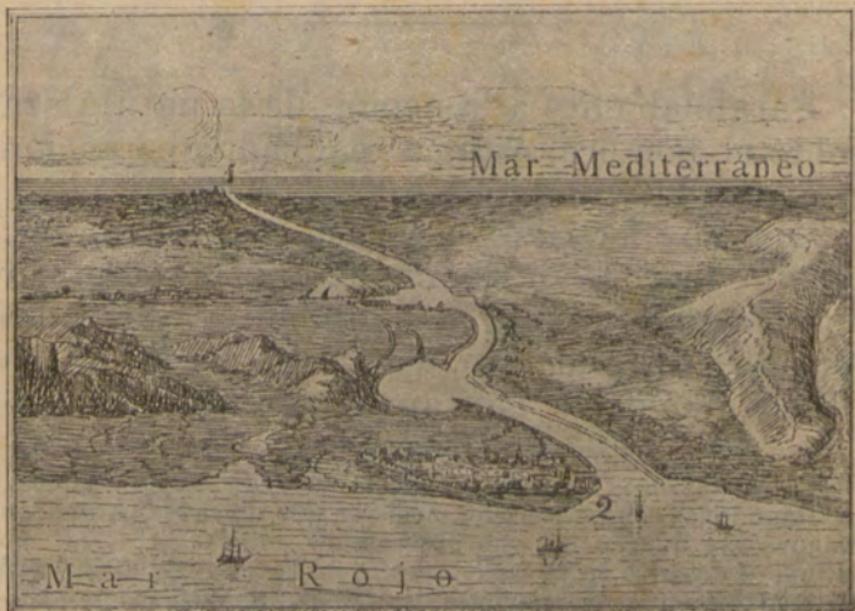
---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Qué podemos observar en los hombres, cambiando las condiciones del medio en que viven? — ¿A qué son debidas las diferencias que observamos entre ellos? — ¿Cómo influye el desierto en la característica de la raza árabe? — ¿Qué sello imprimen las ocupaciones? — ¿De qué nos sirven las diferencias que notamos en los hombres? — ¿Cuántas razas se han admitido? — ¿Cuáles son? — ¿Dónde viven los individuos pertenecientes a cada una de ellas?

diciones climatológicas de un país, variando sus extensiones de arbolado; ha arrasado montañas; ha variado el curso de algunos ríos...

Ha llegado aún a más la acción del hombre sobre la naturaleza: un día, fué el francés Lesséps quien logró poner en comunicación los mares Rojo y Mediterráneo, abriendo el canal de Suez; no hace mucho se ha logrado un hecho más gigantesco, poniendo en comunicación las aguas del Atlántico con las del Pacífico por medio del canal de Panamá, obra colosal de la ingeniería moderna.

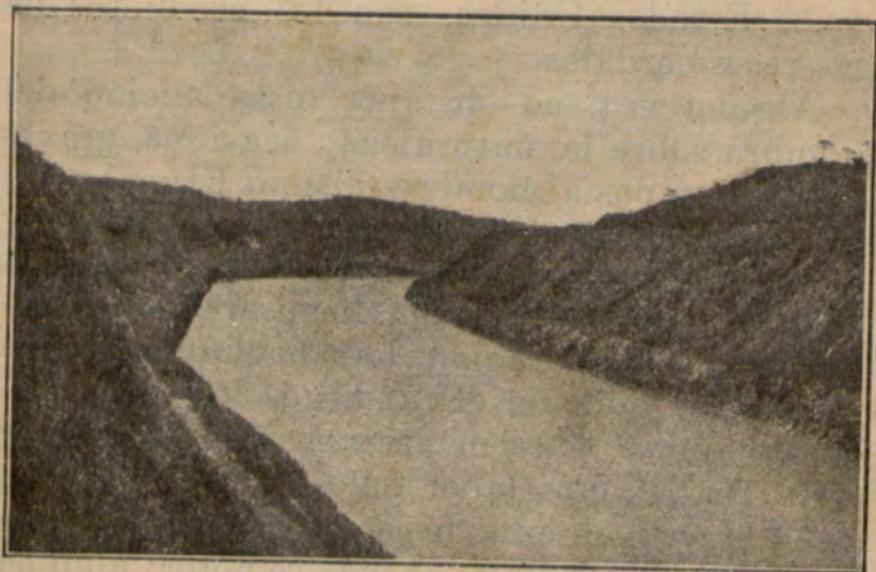
Especies vegetales desconocidas en Europa



El canal de Suez, comunica el mar Mediterráneo con el mar Rojo

hace centenares de años, como la vid, la patata, el tabaco, etc., viven hoy perfectamente en nuestros campos y huertas; animales exóticos han venido a enriquecer el número de nuestros animales domésticos, y en esta acción pertinaz y seguida, es donde más claramente se ve la superioridad inmensa del hombre sobre todos los seres de la tierra, y donde más patente se manifiesta la racionalidad del alma humana.

Multitud de cultivos que son ahora vulgarísimos, han sido importados a Europa, procedentes de las otras partes del mundo: el arroz fué llevado por los árabes al Asia occidental y, de allí, a Europa; el maíz fué traído



El canal de Panamá pone en comunicación los mares Atlántico y Pacífico

de América, poco después del descubrimiento de este nuevo continente; el té procede de China, como también el naranjo; el tabaco, de Cuba, y la quina, del Perú.

Y lo que decimos de las plantas, podemos decir de los animales: ni Australia ni América tenían ninguno de nuestros animales domésticos, y calcúlese el número extraordinario de ejemplares de caballos, bueyes, carneros, etc., que tendrán ahora; de tal manera que, actualmente, algunos de los países americanos, tienen su más importante riqueza en las explotaciones pecuarias. Recuérdese que es grande el comercio que realiza la Argentina con los caballos de sus pampas; el Uruguay, con las conservas de las carnes de sus bueyes, y los Estados Unidos, con los productos de las reses cerdales.

Alguna vez, no obstante, esta acción del hombre sobre la naturaleza, ocasiona graves contratiempos al hombre mismo. El mal principal que hasta ahora se ha notado, y que muy principalmente aflige también a España, es la tala de los bosques, que, disminuyendo la superficie de evaporación, han hecho más raras las lluvias y menor el caudal de los ríos.

El hombre, para mejorar sus condiciones de vida, realiza esta labor colosal de la reforma del Planeta, de una manera intensa y constante, desde los tiempos más remotos: algo ha conseguido ya. ¡Quién sabe lo que podrá conseguir aún, a medida que tenga más exacto

conocimiento de la Tierra, y a medida que sus medios de trabajo hayan llegado a un grado de perfección tal, como nosotros no podemos actualmente imaginar! \*

---

---

## VIII

# LOS MICROBIOS DEL AGUA

---

El agua, tan necesaria a todos los seres vivos de la creación y que tan importante papel desempeña en la alimentación del hombre, es vehículo, muchas veces, de graves enfermedades.

La causa de los trastornos que puede ocasionar, radica en la presencia de microscópicos seres, llamados *microbios* y *bacterias*.

Llámbeseles *microbios*, si se trata de pequesísimos animalitos de diámetro no superior a dos o tres milésimas de milímetro, y dáseles el nombre de *bacterias*, si estos diminutos seres

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Qué ha conseguido el hombre en su acción constante para modificar las condiciones de algunas comarcas? — ¿Puede el hombre modificar profundamente el aspecto de la tierra? — ¿Cuáles son las dos obras más colosales realizadas por el hombre sobre la tierra? — Dígase lo que ha hecho el hombre para aclimatar plantas y animales en climas diferentes y en continentes distintos.

tienen más puntos de contacto o semejanza con los seres del reino vegetal que con los del animal.

Es natural que, dimensiones tan pequeñísimas, el ojo humano no pueda apreciarlas sin ayuda de poderosos aparatos de ampliación. Estos aparatos son los *microscopios*, los cuales permiten ver estos pequeñísimos seres, en tamaño 800, 1,000 y aun más veces mayor del que realmente tienen.

El número de estos seres en el seno de las aguas, varía según la procedencia de éstas, pudiendo asegurarse que las aguas de fuente son las que menor número de microbios contienen.

La causa de esta relativa pureza de las aguas que brotan a la superficie de la tierra, está en que son aguas subterráneas que han atravesado numerosas capas terrestres y han sido repetidamente filtradas por estas capas.

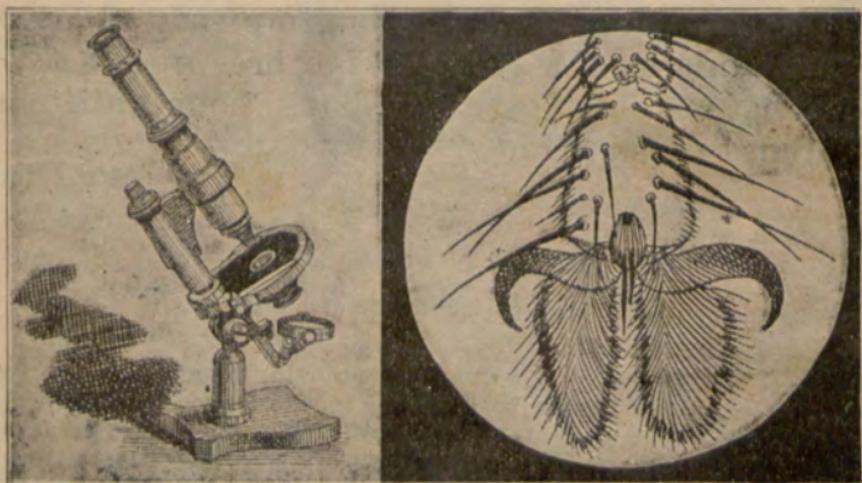
Es natural, pues, que estas aguas serán tanto más puras, cuanto mayor trecho hayan recorrido filtrándose por bajo tierra, y cuanto más compactas hayan sido las capas por qué han atravesado.

Siguen en pureza a las aguas de fuente, las de *lluvia*. Toda el agua que forma las nubes, se ha elevado de la tierra por *evaporación*: de modo, que ningún germen impurificador las ha podido contaminar. Al caer nuevamente a la tierra en forma de lluvia, pueden arrastrar algunos microbios que pulu-

lan en el aire; pero éstos serán en muy escaso número. Es fácil, no obstante, que estas aguas se contaminen en los depósitos o cisternas, porque allí, en la obscuridad, se desarrollan muchísimo las pocas impurezas que ha arrastrado el agua al caer, y se reproducen extraordinariamente los microbios arrastrados.

Las aguas de pozo serán tanto mejores cuanto más profundo éste sea, a causa de que el agua ha podido atravesar más capas filtrantes y ha ido desprendiéndose, al pasar por ellas, de mayor cantidad de impurezas.

El suelo está lleno de estos pequeñísimos microbios, que sólo esperan ocasión propicia para desarrollarse; y como que el agua, y más si es sucia, es un excelente medio para ellos, de ahí que el número de microbios en las

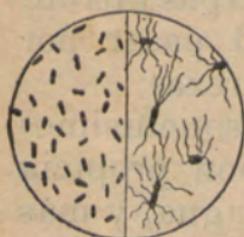


Un microscopio

Pata de una mosca vista con el  
microscopio

aguas sea mucho mayor en invierno que en verano, por la mayor permanencia de las aguas encharcadas.

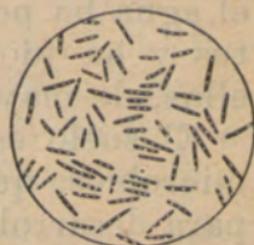
Entre las enfermedades comunes, son producidas por microbios o bacterias: el tétanos, el cólera, la tuberculosis y la fiebre tifoidea, verdaderos azotes de la humanidad y que anualmente roban a la vida millares de preciosas existencias.



Bacilo tifoideo



Bacilo del cólera



Bacilo de la tuberculosis

El hombre puede luchar, y lucha, contra estos terribles enemigos: la limpieza, el aseo y el cuidado, son grandes factores que le permiten sostener este combate constante en defensa de su salud. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿De qué son vehículo, muchas veces, las aguas? — ¿A qué causa se debe que puedan producir enfermedades? — ¿Cómo se llaman los diminutos seres que se desarrollan en su seno? — Microbios y bacterias. — ¿Es constante el número de estos seres en el agua? — ¿Cuándo hay más? — ¿Qué aguas son más puras? — ¿Por qué? — Agua de lluvia. — ¿Qué graves enfermedades producen estos pequeñísimos seres? — ¿Cómo lucha el hombre contra ellos?

IX

## MOVIMIENTO DE LAS AGUAS DEL MAR

---

Todos los que habéis visto el mar alguna vez, podréis asentir en que sus aguas no están quietas jamás.

Algunas veces, su movimiento es insignificante y sólo perceptible al romper suavemente

las pequeñas olas en la arena; otras, su alborotado estado inspira terror, pues las olas, poderosas y gigantes, se estrellan con fuerza contra la costa y mueven como



Una tempestad

ligeras plumas los pesados cascos de los buques.

Pero movidas suavemente o desencadenadas en tempestad, las olas se mueven siempre, y su movimiento es producido por las *corrientes*, las *mareas* y los *vientos*. Suponen algunos también que en sus movimientos ejerce cierta acción la Luna, principalmente en las *mareas*.

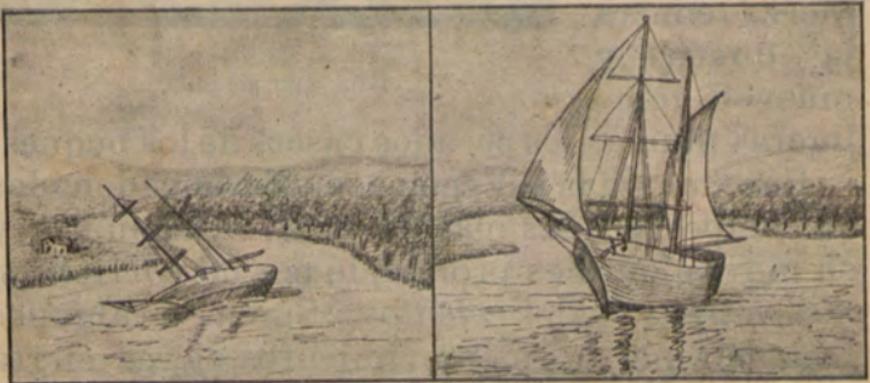
Aunque pueda pareceros extraño, en el mar

se producen poderosas corrientes que, como ríos impetuosos, siguen su curso en el seno de las aguas.

Insuficientemente conocidas aún, no se sabe de cierto la causa que produce estas corrientes; pero se cree posible que sean debidas a la desigual temperatura de las partes del océano, comparables a las corrientes de aire que se originan cuando se calienta el aire de la parte inferior de una habitación.

Estas corrientes se dirigen unas, desde regiones septentrionales, hacia el Ecuador, y otras, en sentido contrario. Las primeras, arrastrando en su marcha bancos de hielo e *icebergs*, contribuyen a refrescar las zonas ecuatoriales; mientras que las segundas, llevando el agua calentada en las regiones tórridas hasta las costas de los países polares, benefician, así, algo, la temperatura de dichas costas.

La más importante para Europa, de estas



Marea baja (*Reflujo*)

Marea alta (*Flujo*)

corrientes marinas, es la del *Gulf-stream*, que atraviesa el Atlántico como un inmenso río de agua tibia, desde las costas de México a las occidentales de Europa, y de aquí sigue hasta el océano glacial del Norte.

Las *mareas* son debidas, probablemente, a la atracción del Sol y de la Luna sobre la Tierra; se producen como si se levantara la superficie del centro de los mares y atrajera a dicho centro el agua de las riberas.

Dos veces al día, las aguas del Océano suben y bajan, produciendo el *flujo* o subida y el *reflujo* o bajada.

La duración de cada marea es aproximadamente de seis horas, y en ciertos momentos de ellas quedan al descubierto las *barras* o *estuarios*, de las desembocaduras de los ríos, y varados los buques sobre el fondo y, por tanto, imposibilitados de navegar, hasta que, volviendo las aguas nuevamente, pueden flotar otra vez.

En los mares de poca extensión y sin comunicación apenas con los grandes océanos, como sucede en nuestro Mediterráneo, las mareas pasan desapercibidas, pues casi los límites de las riberas del mar no sufren variación sensible.

Los vientos, al desencadenarse sobre el mar, agigantan las olas y les dan aquella braveza sombría y fuerza espantosa, que las hacen capaces de dislocar los rocosos acantilados y reducir a pequeños cantos lo que fueron rocas enormes,

¡ Cuántas desgracias ocasionan, también, los temporales, desatados por los violentos ciclones marinos ! \*

---

X

## EL FONDO DEL MAR

*Bernardo Ortega*

Al hablar del movimiento de sus aguas, hemos hecho del mar un estudio que podríamos llamar *externo*, y vamos a tratarlo, ahora, desde punto de vista que probablemente os interesará más.

El fondo del mar, tan igual y llano en las playas, no presenta en todas partes esta continuidad. Se alzan, en su fondo, montañas altísimas, algunos de cuyos picos salen, a veces, a la superficie o quedan aún cubiertos por las aguas.

Una idea muy común es creer que el mar va aumentando de profundidad a medida que nos vamos alejando de las costas. Esta idea, sugerida por lo que pasa en las playas arenosas, es completamente errónea: el fondo del mar es muy desigual, y presenta las mismas variaciones de alturas que la tierra firme.

Las grandes profundidades marinas han

---

\* CONVERSACIÓN. — Las aguas del mar, ¿ están quietas ? — ¿ Se mueven siempre ? — ¿ Qué forman en su movimiento ? ( las olas ). — ¿ A qué se atribuye el movimiento de las aguas del mar ? — ¿ Qué son corrientes marinas ? — ¿Cuál es la más importante para los europeos ? — ¿ Qué son las mareas ? — Flujo y reflujo. — Barra o estuario. — ¿ Cómo obran los vientos sobre las olas del mar ?

sido registradas en sitios cercanos a las costas: la mayor hallada hasta hoy es al noreste de la isla de Mindanao, en Filipinas, donde la sonda acusó una profundidad de 9,780 metros (1). En España, en las cercanías de las costas de Asturias, se han hallado fondos de 5,100 metros, mientras que en las costas del Mediterráneo no llegan a 2,000.

No es regular tampoco el fondo de los mares: a veces presenta rápidas cortaduras en forma de tremendos precipicios de 1,000, 2,000 y más metros.

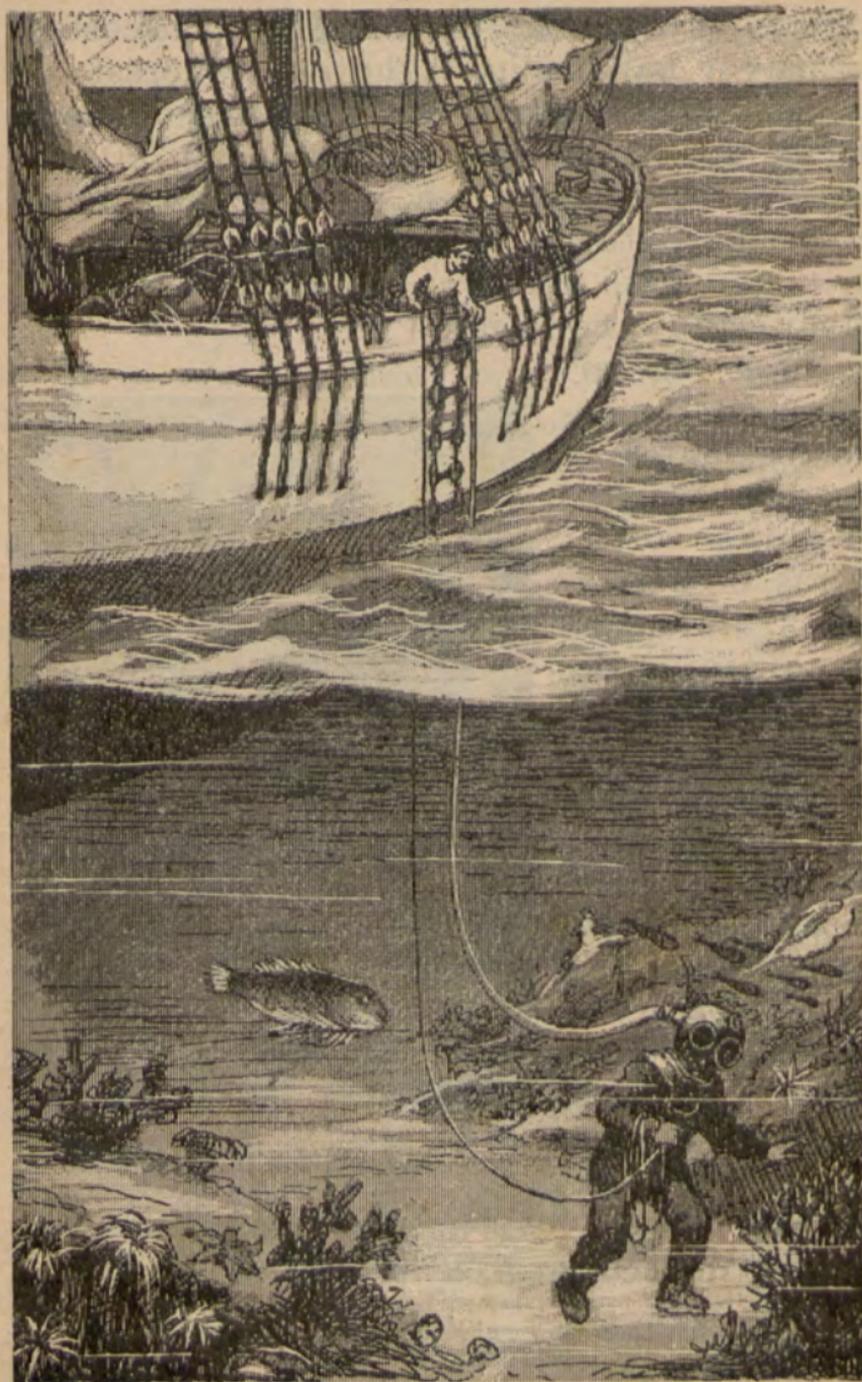
Es curioso también el estudio de la naturaleza del fondo de los mares. Según las observaciones llevadas a cabo por los naturalistas que embarcaron en el *Challenger*, en los sitios costeros hállanse minerales de la misma naturaleza de las próxi-



Vegetación submarina

(1) El monte Everest, en el Himalaya, que tiene 8,840 metros, es reputado como el más alto del mundo.

28



Un buzo bajando al fondo del mar

mas costas, de las cuales pueden considerarse como despojos acarreados por los ríos.

A una distancia de unos 100 kilómetros del litoral, encuéntrase un limo de color amarillento, que, al secarse, vuélvese blanquecino, formado por los restos esqueléticos de los millones de pequenísimos seres provistos de caparazones calizos, que viven en el seno de las aguas del mar.

En las grandes profundidades, se han encontrado diferentes arcillas.

Pero lo más curioso es el estudio de la *fauna* marina; no precisamente la costera,



En las playas, la profundidad va aumentando gradualmente a medida que nos internamos en el mar; pero, algunos metros más adentro, ya puede no suceder así

formada por la variedad de peces y moluscos que todos conocemos y que son base importante de nuestra alimentación; sino la de la zona *pelágica* o profunda, donde, contrariamente a lo que se creía, se han hallado seres de organización muy perfecta a 3,000 y 4,000 metros de profundidad.

Se había supuesto antes que la vida era imposible en estas grandes profundidades, a causa de la enorme presión de las aguas y de la falta de luz; pero los seres hallados en dichas profundidades, comprueban plenamente que allí vive un número inmenso de especies, la mayor parte de ellas aun desconocidas por nosotros.

Es notable la fosforescencia que algunos de estos seres comunican a las aguas del mar, cuya fosforescencia debe de servirles para alumbrar espacios más o menos grandes a su alrededor; porque, también contra lo que se creía, en las especies halladas a grandes profundidades, han sido señalados ojos.

La ciencia que estudia todas estas interesantes cosas y verifica estas investigaciones, se llama *Oceanografía*. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Háblese del fondo del mar. — ¿Presenta una superficie plana y regular? — ¿Va siendo mayor la profundidad del mar a medida que nos separamos de la costa? — ¿Dónde ha sido señalada la mayor profundidad marina? — Compárese esta profundidad con las mayores altitudes terrestres. — Naturaleza del fondo del mar. — Fauna marina. — Particularidades de los seres que viven en las grandes profundidades marinas. — Sonda. — Dragado. — Fauna.

## XI

# LA ATMÓSFERA

Nosotros no vivimos sólo de lo que comemos: un papel tan importante como la alimentación, lo ejerce en nosotros la *atmósfera*.

La atmósfera es la capa de aire que rodea el globo terrestre; tiene un espesor que algunos suponen de unos 15 kilómetros, y que otros hacen llegar hasta 50.

En los días serenos, la atmósfera constituye esta envoltura azulada que comúnmente llamamos cielo. No es precisa-

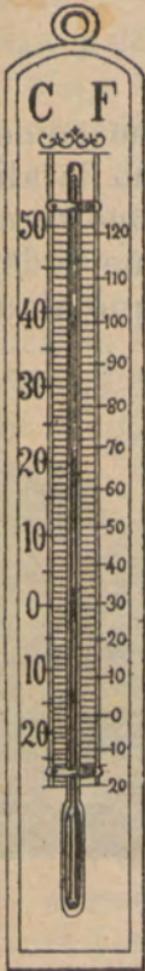


Nubes

mente el azul su color; pero así la vemos porque nos lo refleja. En las puestas de sol adquiere tintes rojizos, carminosos, amarillentos y violáceos. ¡Cuántas veces os habréis parado a contemplar la belleza de una puesta de sol! Es, en verdad, un espectáculo interesante.

A veces no vemos el cielo azul, debido a

que, entre nosotros y el sol se ha interpuesto una capa más o menos espesa de vapor de agua condensado, que es lo que forma las *nubes*. Éstas presentan un color más o menos blanco, plomizo o negruzco.



Termómetro

Nosotros vivimos en el seno de la atmósfera. Tiene ella su parte de acción sobre nuestra salud, y claro está que nos interesa grandemente su conocimiento.

El aire obra en nuestra economía por el *oxígeno* que contiene, gas de gran poder vital, que acelera todas las manifestaciones de la vida y activa grandemente las combustiones.

Es tan enérgico, que si toda la atmósfera estuviera constituida por sólo este gas, se acelerarían de tal manera nuestras funciones, que sobrevendría rápidamente la muerte, porque habríamos vivido en pocos momentos toda nuestra vida.

El gas que contrarresta la intensa acción del oxígeno, es el *nitrógeno*.

La atmósfera, como todos los cuerpos de la tierra y aun cuando formada por ligeros gases, tiene también su *peso*. Este peso equivale a 1'33 kilogramos por centímetro cuadrado. De modo, pues, que el peso que sopor-

tamos cada uno de nosotrôs, sin darnos cuenta, es notablemente grande.

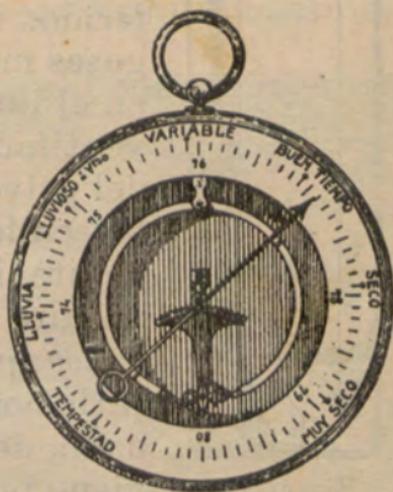
La mayor o menor cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera, hace variar su peso.

Hay un aparato que aprecia estas diferencias de presión, y que se estudia detalladamente en Física: es el *barómetro*.

El calor ejerce también en la atmósfera una acción muy directa y fácilmente apreciable para nosotros. A las diferencias de temperatura de la atmósfera, atribuimos nuestras sensaciones de *calor* y *frío*.

También tenemos un aparato que, fundado en la *dilatabilidad* de los cuerpos por el calor y en su *contractibilidad* por el frío, nos permite apreciar este calor o este frío, refiriéndolos a una escala previamente graduada. Este aparato es el *termómetro*.

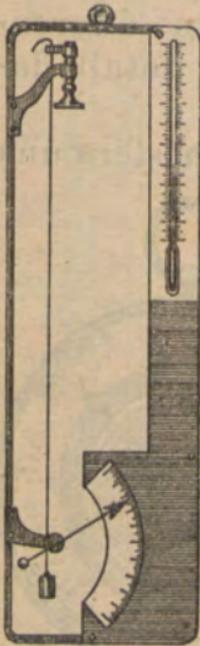
Además de ser el aire más o menos pesado y más o menos caliente, puede ser seco o húmedo. Generalmente, es húmedo cuando el cielo está muy nublado o después de la lluvia, y seco, en los días claros en que luce esplendorosamente el sol.



Barómetro metálico

Para medir esta sequedad o humedad del aire, también tenemos un aparato: el *higrómetro*.

Aún hay más: el aire puede ser un gran agente para nuestra salud o un poderoso conductor de enfermedades. El aire puro, el que respiramos en los campos y en los bosques debe ser siempre el preferido. El que está cargado de gases mefíticos; el que se respira en el interior de las casas poco ventiladas; el que está saturado del polvo que se levanta al barrer las calles de las ciudades y las habitaciones de nuestras casas; al aire viciado, por cualquier causa que sea, debemos considerarle como a un enemigo de cuidado, de cuyas asechanzas conviene precaverse.



Higrómetro

Para nuestra defensa, no contamos aún con aparatos vulgares y seguros, como son los anteriores; pero nuestro olfato, generalmente, nos avisa, cuando las condiciones del aire que respiramos no son todo lo higiénicas que podemos apetecer. \*

\* CONVERSACIÓN. — ¿ A qué llamamos atmósfera ? — ¿ Qué espesor se señala a la atmósfera ? — ¿ De qué color vemos la atmósfera ? — ¿ Por qué ? — ¿ Qué son las nubes ? — ¿ Por qué obra el aire sobre nosotros ? — ¿Cuál es el gas más enérgico de los que constituyen el aire ? — Háblese del peso de la atmósfera — Barómetro. — Calor y frío. — Termómetro. — Humedad del aire. — Higrómetro. — Aire impuro. — Causas que impurifican el aire.

## XII EL CLIMA

Contribuyen a determinar el *clima* de un lugar, las observaciones sobre sus temperaturas, estado del aire, presión atmosférica y nebulosidad principalmente.

Todos podemos contribuir, pues, al estudio del clima en nuestra comarca, ya que cualquier observación que hagamos sobre lo antedicho, observación muy fácil de hacer, pues no requiere especiales y costosos aparatos, es una contribución que ponemos a su determinación.



Las nubes y los vientos, son datos para las observaciones meteorológicas

Un dato primordial para estas observaciones, nos lo da el termómetro: observamos la *menor* temperatura de cada día y la temperatura *mayor*, y anotamos ambas; verificamos algunas observaciones más, y hallamos la temperatura *media*, que se determina sumando los grados de las observaciones y dividiendo

esta suma por el número de observaciones practicadas.

De manera, que, si en Zaragoza, por ejemplo, el termómetro señala, el 8 de Septiembre, 18° de temperatura mínima y 22 de máxima, y dos observaciones más, hechas el mismo día, señalan 19° y 21'50°, tendremos que: 18°, será la *temperatura mínima*; 22°, la *temperatura máxima* y la media vendrá expresada por  $\frac{18 + 19 + 21'50 + 22}{4} =$

$$\frac{80'50}{4} = 20'12''.$$

Si las observaciones practicadas hubiesen sido solamente las dos primeras, la temperatura media determinada hubiera sido  $\frac{18 + 22}{2} =$

$$\frac{40}{2} = 20''.$$

El conocimiento de las temperaturas mínimas extremas es de gran importancia, principalmente para la Agricultura, pues ellas determinan los límites de ciertos cultivos.

Debe notarse también el grado de humedad de la atmósfera, dato que nos lo proporciona el *higrómetro*.

La lluvia, la nieve, el granizo, etc., son de la mayor importancia y factores casi decisivos en el clima de un país. Se miden estos agentes por la altura que alcanzan sobre un aparato

especial llamado *pluviómetro*, terminado en una especie de embudo, aparato que señala la capa de agua que ha caído en forma de lluvia, sobre un sitio determinado. Estas observaciones, sumadas anualmente, dan la suma anual de *precipitaciones*, que varía mucho según las regiones. En España mismo, es de cerca 3 m. en Galicia y de unos 1'20 a 1'80 en Cataluña; mientras que en Madrid es solamente de 400 milímetros, y de 275, en Salamanca.

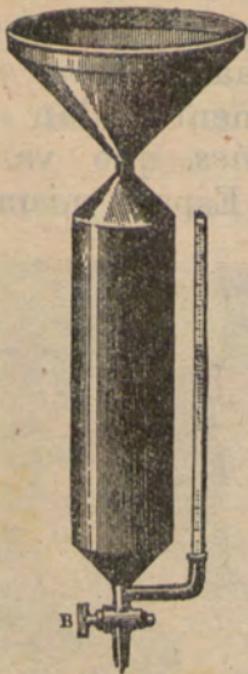
La lluvia influye, además, en el clima, no precisamente por la cantidad anual caída, sino también por el número de días lluviosos: París recibe 527 mm. de lluvia al año, y Perpiñán, 501; pero en París hay anualmente 154 días lluviosos, mientras que en Perpiñán se cuentan solamente 62.

La *nebulosidad* y la *presión* son datos que deben hacerse constar en las observaciones climatológicas, pudiéndose apreciar la primera a simple vista solamente por la observación del cielo, y dándonos el barómetro los datos para anotar la segunda.



Un temporal en la costa

Todos los datos complementarios que podamos obtener sobre los vientos, la marcha de la vegetación, aspecto de las plantas, época de floración, etc., etc., son datos preciosos que debemos aprovechar si nos proponemos hacer un estudio, siquiera ligero, de las condiciones climatológicas de nuestra comarca.



Pluviómetro

¿Quién, pues, con tan fáciles medios, no puede dedicar un ratito cada día a hacerse una gráfica del estado meteorológico de su comarca? \*

---

### XIII

## ANTIGÜEDAD DEL HOMBRE SOBRE LA TIERRA

---

De todos los pueblos de la Tierra, el que tiene historia más antigua es Egipto, que la

---

\* CONVERSACIÓN. — Clima. — Temperatura. — Máxima, mínima y media. — Grado de humedad y cómo se determina. — Las lluvias. — *El pluviómetro*. — La nebulosidad y cómo puede observarse. — La presión y cómo puede medirse. — Observaciones complementarias.

remonta hasta unos 70 siglos atrás. Siguen luego en antigüedad los judíos y los chinos; pero estos 70 siglos de historia egipcia, lapso de tiempo colosal comparado con la corta duración de nuestra existencia, es como un soplo referido a la vida de la Tierra.

De modo, pues, que 70 siglos atrás, existía ya el hombre sobre nuestro planeta, y, con toda seguridad, muchos siglos antes también.

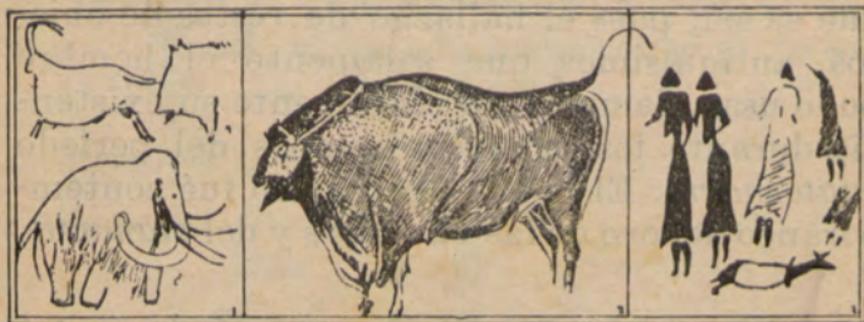
Pero, objetaréis vosotros: ¿cómo es posible saber esto, cuando no tenemos documento alguno que lo atestigüe, cuando no queda en pie ningún monumento que nos lo muestre? Y, sin embargo, podemos tener la certeza de que es así, pues el hallazgo de restos de objetos antiquísimos que solamente el hombre pudo usar, demuestran claramente su existencia durante los primeros tiempos del período *cuaternario*. El hombre primitivo fué contemporáneo del oso de las cavernas y del *mammut*.



Armas de piedra, prehistóricas

Un sabio francés, Jussieu, ya en 1723, atribuyó al hombre primitivo las hachas de sílice, cortadas y pulimentadas, que, hasta entonces, se había creído tenían su origen en los rayos que caían a la tierra. Los contemporáneos de Jussieu se burlaron de tal opinión.

Más tarde, otros sabios, entre ellos, principalmente, Cuvier, participaron de las opiniones de Jussieu, y, en 1863, Boucher de Perthes tuvo la fortuna de hallar restos de una mandíbula humana a 4.50 m. de profundidad y en capas pertenecientes al período cuaternario.



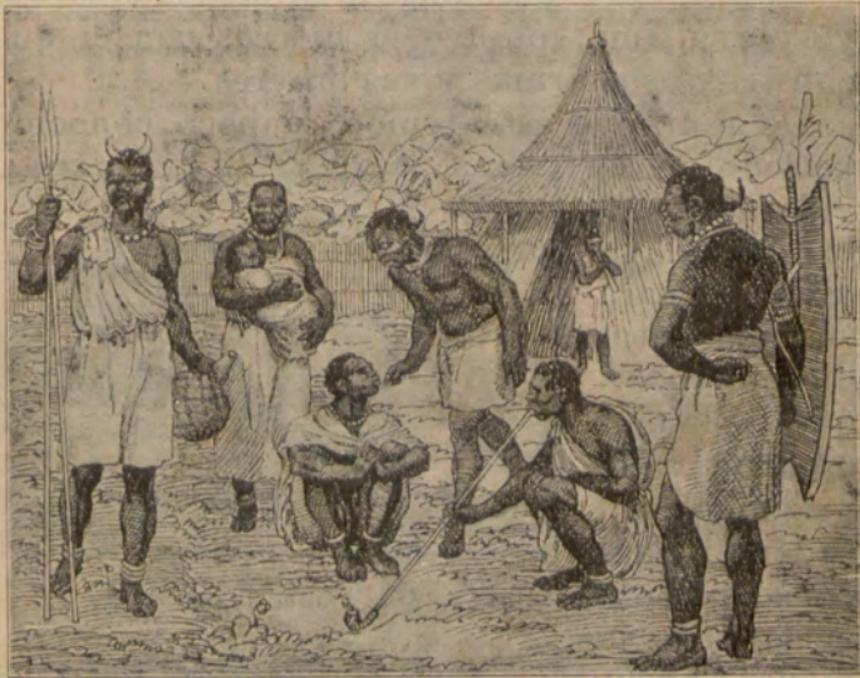
Pinturas primitivas halladas en las cuevas de Altamira (Santander) y Cógul (Lérida)

No había ya duda alguna, y el mundo científico admitió, sin discusión, la existencia del hombre en aquellas remotas épocas prehistóricas.

Posteriormente, nuevos descubrimientos, realizados especialmente en grutas, han dado un verdadero arsenal de objetos pertenecientes

al hombre primitivo (armas, hachas, punzones, etc.), y son célebres en la historia del hombre las grutas de *Cro-Magnon*, del *Mustier* y de la *Magdalena*, en territorio francés; las de *Mentón*, en Italia, y las de *Serinyá* (Gerona), y *Altamira* (Santander), en España.

Y no solamente se han hallado en estas y otras grutas importantes sedimentos, restos de armas, huesos, hachas, etc.; sino que se han podido admirar hermosos dibujos, toscamente trazados sobre las rocas o los huesos: pero que dan a comprender que aquellos remotos antepasados eran hábiles artistas.



Salvajes del centro del África, que viven actualmente casi como los hombres de los tiempos prehistóricos

Caballos, renos, mammut, peces, etc., vense en algunas grutas tan perfectamente dibujados, que difícilmente podría hacerlos mejor, hoy día, el más hábil de los artistas.



Cuvier. Gran naturalista, creador de la Paleontología.

Para el estudio de estas épocas tan lejanas, se ha atendido a las sucesivas conquistas que hizo el hombre sobre la tierra misma: primeramente, valiéndose para sus necesidades, del sílex toscamente labrado; pulimentóle después; descubrió el bronce más tarde, y, por último, obtuvo el hierro, con el que construyó sus armas y sus enseres.

De aquí, que este remoto y poco conocido período de la vida del hombre se haya dividido, para su mejor estudio, en *épocas*, que, de la más antigua a la más moderna, se denominan: *época paleolítica* (o de la piedra antigua o tallada), *época neolítica* (o de la piedra nueva o pulimentada), *época del bronce* y *época del hierro*, entrando ya



Una ciudad lacustre

luego, francamente, en los períodos históricos.

Llama la atención, en las cuevas prehistóricas o en las mismas ciudades lacustres que existieron en los lagos de Suiza y cuyos restos se han estudiado detenidamente, ver, junto a las cavernas, que debieron ser sepulcros cuando el hombre vivió en aquellas primitivas ciudades, diversos objetos de uso doméstico y armas o utensilios que usó él en vida. Todo esto parece probar que ya existía en el hombre primitivo un sentimiento religioso.

Los hallazgos de restos humanos en diversas comarcas, no han podido dar consistencia a las teorías sobre pluralidad de las especies del hombre. Todos los restos, por antiguos que sean, han afirmado más la noción primordial de la unidad de la especie humana; y aun actualmente, los trazos característicos de una de las razas prehistóricas (la de Furfooz), parecen perpetuarse entre los huertanos de Amberes. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Es muy antigua la existencia del hombre sobre la Tierra? — ¿Por qué no puede saberse? — Pero, ¿en qué se funda la suposición de que existía ya en el período cuaternario? — ¿Dónde se hallaron restos del hombre y de sus industrias? — ¿Qué objetos son estos? — Háblese de los dibujos prehistóricos. — Díganse los grandes períodos en que se considera dividida la prehistoria.

XIV

## LA HIGIENE EN LAS CIUDADES

La reunión de algunas casas de labor, a veces situadas todas juntas, a veces diseminadas por campos y laderas de montañas, forma una aldea.

La aldea es el más sencillo núcleo urbano: en ella, la vida municipal es rudimentaria, al menos en nuestra Patria.

En pueblos y villas, eslabones de esta cadena de magnitud urbana, empiezan a manifestarse algunos servicios, que llegan a un alto grado



Madrid — Calle de Alcalá  
Ejemplo de urbanización moderna

de perfección en las ciudades, principalmente en aquéllas que, por su población, por su riqueza o por su capitalidad, gozan de todos los caracteres de *metrópoli*.

Uno de los servicios más importantes a cargo de las ciudades, es el de la higiene saneamiento y desinfección.

Todas las poblaciones de pequeña o grande importancia, deben contar con un caudal suficiente de agua, lo mismo para subvenir a las necesidades de la alimentación, que para los servicios de limpieza.

La red de cloacas debería baldearse diariamente con agua elevada a altura conveniente, con el fin de que tuviera la necesaria presión; en los imbornales de las cloacas es convenien-



Barcelona — Un hermoso edificio con todo el confort moderno

te colocar aparatos de sifón para impedir la salida de malos olores, y durante los meses de la estación calurosa, es de necesidad echar lechadas de cal o soluciones de cloro para la desinfección de estas conducciones subterráneas.

Hay que tomar ejemplo de muchas ciudades extranjeras, en las cuales los servicios de limpieza se llevan con un cuidado esmerado y con una minuciosidad notable.

Los carros para la recogida domiciliaria de basuras, deben ser enteramente cubiertos para impedir que vayan desprendiéndose de ellos gases mefíticos y microbios de todas clases, que pueden depositarse sobre los trajes de los transeuntes, o ser respirados con el aire de la calle.

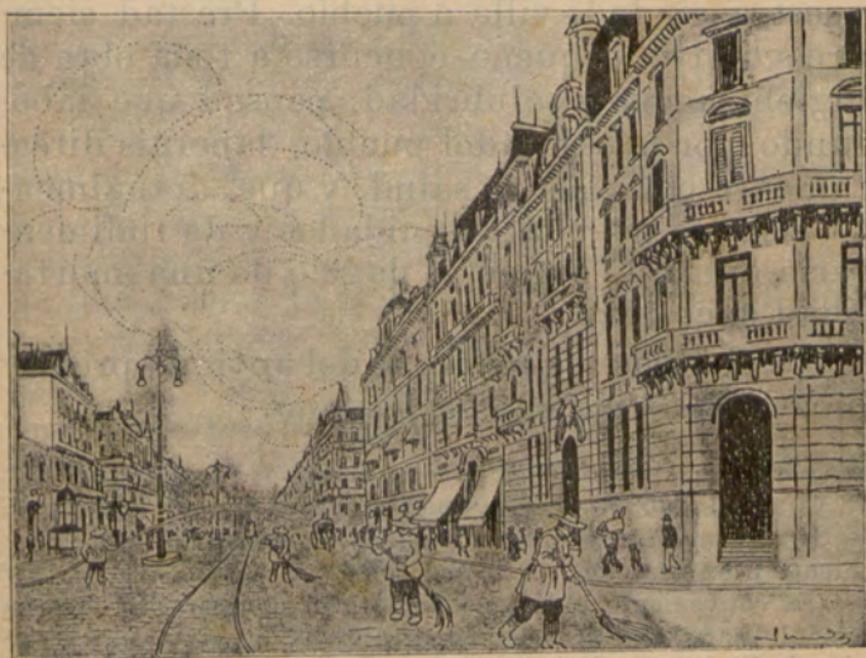


Segovia — El Acueducto romano

Debe evitarse igualmente el barrer sin haber regado previamente. ¡Sabe Dios las enfermedades que pueden ocasionar estas nubes de polvo, que empleados poco duchos en cuestiones de higiene, suelen levantar algunas veces al barrer las calles de las ciudades!

La urbanización y embellecimiento de las urbes debe correr parejas con prolijos cuidados para su saneamiento e higienización.

La fiscalización debería continuarse incluso en el interior de las viviendas, obligando a los propietarios a dotar sus fincas de agua suficiente, con lavabos necesarios y conducciones de aguas sucias completamente inodoras, como



Los barrenderos desempeñan un servicio de higiene urbana

ya viene haciéndose en las fábricas y talleres de alguna importancia.

El abastecimiento de aguas a las ciudades, en cantidad conveniente y hasta superflua a sus necesidades de momento, ha sido una idea constante en los hombres de todas las épocas. Aun nosotros podemos admirar los restos de las gigantescas construcciones que los romanos dedicaron a este objeto, ejemplo de las cuales son, entre otras muchas, los acueductos de Tarragona y Segovia.

Sentid todo el respeto por estos servicios municipales: la perfección con que ellos se realicen, dirá mucho en pro de la cultura de vuestra ciudad, villa o pueblo. Prestad siempre vuestro pequeño concurso a toda obra de higienización y salubridad: pensad que laborando por la salud del pueblo, laboráis directamente por vuestra salud, y que, actualmente, sólo los pueblos descuidados y de rudimentaria cultura, sufren el flagelo de una mortalidad excesiva.

No olvidéis las palabras del antiguo proverbio: *Mente sana en cuerpo sano.* \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Aldea, pueblo, villa, ciudad, metrópoli. — *Servicios públicos.* — Servicios municipales de higiene, saneamiento y desinfección. — ¿En qué consisten y quién los verifica? — ¿Es conveniente a las poblaciones el disponer de un buen caudal de aguas? — ¿Pueden hacerse descuidadamente los servicios de higiene y desinfección? — ¿Por qué? — ¿Debe barrerse sin regar primero? — ¿Es conveniente que las habitaciones sean tan limpias y saneadas como las calles? — ¿Por qué?

## XV

# RELACIONES ENTRE LOS HOMBRES

---

Los hombres, fuertemente identificados con las suaves y pacificadoras predicaciones de Jesús, han fiado en la paz un alto ideal de justicia social y bienestar, y, aun cuando a las sublimes palabras del Maestro « Amaos los unos a los otros », se hayan opuesto numerosos hechos de lamentables y cruentas guerras, de día en día el espíritu pacifista y el mutuo amor, van borrando del corazón humano los primitivos belicosos ardores.

Aquellos odios enconados, que no perdonaban al vencido, han cesado, afortunadamente, para no volver a desarrollarse jamás.

Los hombres sienten hoy mucho más que antaño su condición de hermanos, y, a pesar de la crudeza de la lucha por la vida, aparece siempre, en los casos de necesidad, la mano protectora que enjuga los dolores del infortunio, sin mirar pabellones ni fronteras.

Estas, defendidas antiguamente, aun en tiempo de paz, con la más severa escrupulosidad militar, han perdido el aspecto feudal de fortaleza: no son ya barreras infranqueables, y los caminos de hierro y las carreteras enlazan amorosamente las comarcas de las naciones vecinas.

Se traducen los libros de un idioma a otro; los escolares de un país pasan a formar parte de las familias del país vecino y viceversa; los hombres de pueblos distintos cambian sus productos y sus ideas; se ayudan mutuamente en las grandes desgracias, y participan con satisfacción de los triunfos mutuos.

Para los hombres de Ciencia, no existen fronteras de Estados; ellos trabajan en común por un ideal más excelso: por el progreso de toda la Humanidad.

Y no es solamente en el terreno científico donde únicamente se manifiesta esta solidaridad.

Recordad que cuando un terremoto destruyó

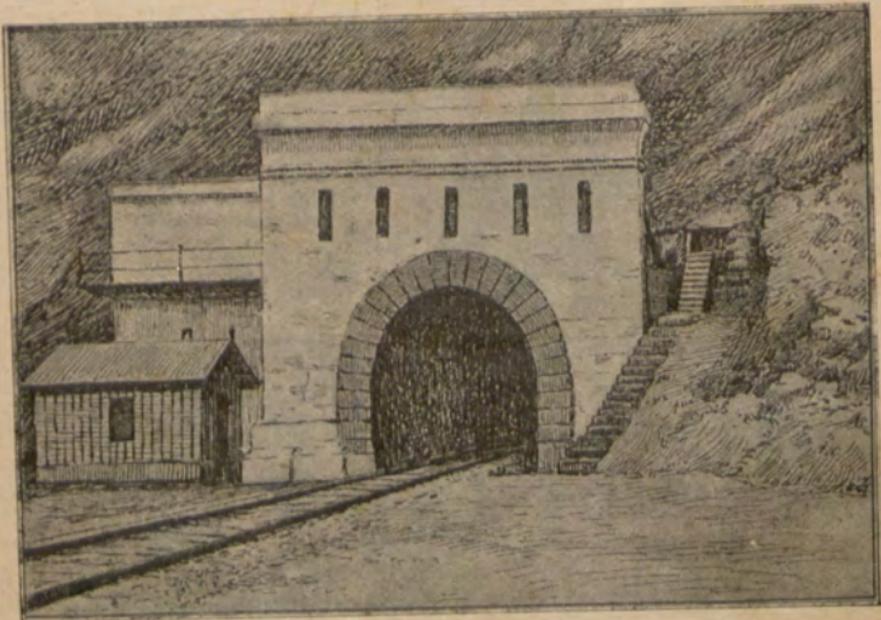


Reunión de hombres de razas distintas

a Messina, hace relativamente pocos años, todo el mundo se apresuró a enviar socorros a las víctimas: fué un acto de verdadera Caridad universal, que Italia agradeció justamente.

Claro que la última guerra ha avivado odios y hecho renacer atávicos resentimientos. Pero tened la seguridad de que esto será pasajero, y que la paz devolverá a los pueblos el sentimiento de amor y fraternidad que por unos años ha parecido extinto de la Tierra.

El hombre ha fomentado siempre, en épocas normales, estas felices aproximaciones de pueblos. Ya han sido los médicos, quienes han celebrado un Congreso Universal de Medicina en una gran capital europea o americana; ya



Túnel del Simplón, que une a Italia con Suiza

el personal de una Universidad, el que ha recorrido establecimientos análogos de otros países; ya los católicos, celebrando sus grandes fiestas eucarísticas, a las que han acudido gentes de todos los continentes; ya, por fin, los comerciantes, los industriales, todos, en fin, organizando espléndidas exposiciones.

Y ahí tenéis cómo una Exposición es un gran acontecimiento para todo un pueblo: primeramente, porque muestra a los ojos de los demás el estado floreciente de su Ciencia y de sus industrias, y, después, porque da ocasión a que se aprenda a conocer el estado de las industrias en los países competidores.

Más gana un pueblo celebrando una exposición, que ganando cien combates a un ene-



Palacio de una Exposición Universal

migo; porque, sobre la materialidad del trofeo conquistado por las armas, está la hegemonía ganada por el trabajo o la virtud.

Desead para vuestra patria muchos de estos certámenes de paz; que sea vuestro pueblo el que acoja estos congresos de las Ciencias, de las Artes y del Trabajo; ellos procuran esta vida en común de hombres de todos los países y razas, que se aman más cuanto más se conocen; ellos van destruyendo el prejuicio de pueblos enemigos o incompatibles, y afianzan el amor que todos los humanos sentimos íntimamente por toda la Tierra, por todos los países y por todos los hombres. \*

---

## XVI

# LAS ZONAS DE LA TIERRA

---

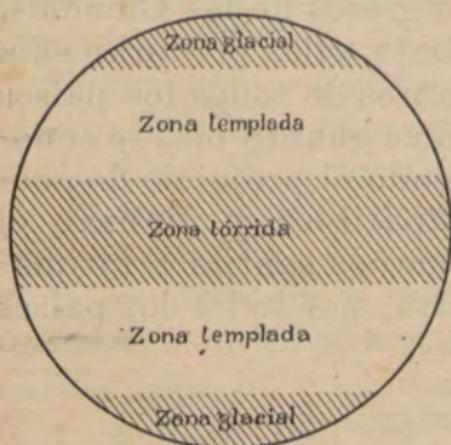
Cuando Colón desembarcó en Barcelona, al regresar de su primer viaje al Nuevo Mundo, las gentes quedaron atónitas, no solamente al

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Quién predicó a los hombres la paz? — ¿Qué dijo Jesús? — ¿Han obrado los hombres siempre inspirándose en las sabias palabras de Jesús? — Actualmente, ¿no es verdad que los hombres aman más la paz? — ¿No recurren a la guerra cuando han agotado todos los medios para evitarla? — ¿Qué demuestra esto? — Hablad de los actos que dan ocasión a que se conozcan los hombres de distintos países. — Las exposiciones.

admirar los indios que llevó consigo Colón, sino también al contemplar las extrañas plantas que los españoles trajeron como trofeo.

Cada continente tiene su aspecto especial, motivado por la diversidad de las plantas



Zonas de vegetación de la tierra

que en él se desarrollan, y, aun en un mismo continente, es distinta la flora de las zonas templadas de la de las frías o elevadas.

Estudiadas luego estas diferencias y las condiciones climatológicas de los países, vióse que podían considerarse semejanzas

de clima en todos los continentes, y que las plantas de unos eran fácilmente adaptables a otros de condiciones climatológicas parecidas.

Fué posible considerar en la tierra tres *zonas de vegetación*: la *zona tropical*, que se desarrolla a ambos lados del Ecuador terrestre, y está caracterizada por una vegetación exuberante: la palmera, con multitud de variedades, es una de las plantas más extendidas; además de la esbeltez, que es su principal belleza, presta la utilidad de sus frutos, los *dátiles*; algunas de sus especies producen *aceite*, y otras, como la palmera de la India, *azúcar*.

Debe mencionarse también el llamado árbol del pan, *artocarpus*, que se desarrolla en el Archipiélago malayo, y constituye una verdadera providencia para los indígenas de aquellas inhospitalarias islas.

Los *bambúes*, especie de cañas, crecen de una manera tan rápida, que algunos observadores han afirmado que se *ven* crecer. Los bambúes de Bengala, suben, en 30 días, de 20 a 25 metros, lo que viene a representar un crecimiento de 3 cm. por hora.

En la región tropical se desarrolla también el gigantesco *baobab*, que con altura de 6 a 10 metros, llega a tener una colosal circunferencia de 25 a 30 metros.



Bosque de la zona templada

Esta frondosa vegetación tropical, parece que es debida a la gran evaporación de agua que, a causa del calor, se verifica en aquellas zonas. La cantidad de lluvia es, verdaderamente, grande en la época anual correspondiente, que es precisamente cuando las plantas hacen su crecimiento, siguiendo luego los rigores de un estío abrasador y seco.

Desde los límites de esta zona ecuatorial, hasta cerca de los círculos polares, se desarrollan las dos *zonas templadas*, caracterizadas, en su parte más cercana al Ecuador, por los árboles de *hojas siempre verdes*. Siguen luego los árboles de *hojas verdes en verano*, que son la mayoría de los de nuestra latitud (álamos, chopos, plátanos, encinas, etc.), creciendo más hacia los países polares las *conífe-*



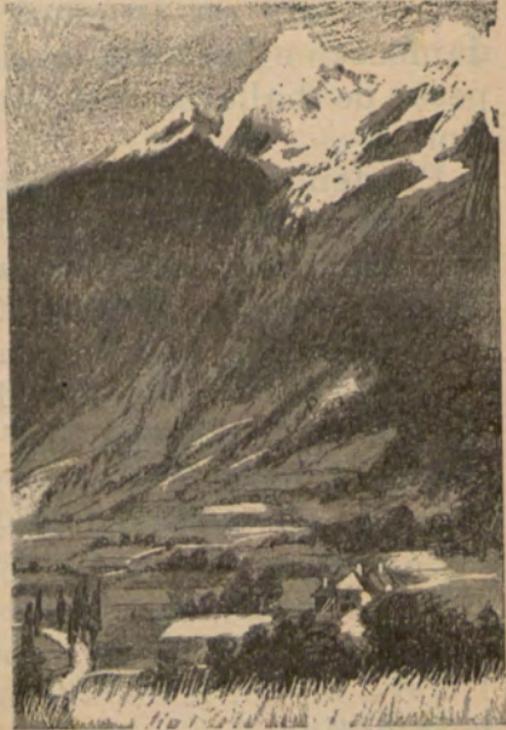
Una selva virgen (zona tropical)

ras o árboles de agujas (pinos, cipreses, cedros, abetos).

La zona polar es pobrísima en plantas: pocas especies pueden vivir en los rigores del clima glacial. Algunos líquenes y musgos colorean de verdor algunas montañas polares, cuando los hielos las han abandonado; también algunas plantas con flores prestan su encanto a las praderas de los fríos países circumpolares.

Sin embargo de lo dicho, no se crea que el cambio de zona a zona sea brusco y rápido: insensiblemente se pasa de una a otra, puesto que las especies de plantas se difunden entre las comarcas veci-

nas de zonas diferentes. Tampoco en toda la tierra puede señalarse la divisoria de las zonas mediante un paralelo al Ecuador, pues las di-



En este grabado pueden verse las diferentes zonas según su altitud. En las cumbres, las nieves perpetuas; en las altas laderas, las zonas alpinas, y en el valle, la zona templada con sus árboles y florecillas.

versas condiciones orográficas de cada comarca, su mayor o menor altitud, los vientos que en ella dominan, etc., modifican profundamente las condiciones climatológicas de la misma; y plantas que, por ejemplo, se dan difícilmente en Dinamarca, crecen espléndidamente en las altas regiones del Canadá, a pesar de hallarse allí mucho más cerca del Polo.

Pueden observarse más rápidamente las diferencias de zona, en las ascensiones a las altas montañas: las mismas diferencias notadas cruzando la latitud de la tierra, pueden observarse rápidamente subiendo a las alturas.

A 900 metros de altitud, cesa la zona tropical en el Himalaya; las palmeras suben, no obstante, hasta a más de 2,000 metros.

En nuestros Pirineos, la vegetación mediterránea se desarrolla hasta la altura de 400 metros. Hasta 1,600 metros, se desarrollan los árboles de hojas verdes en verano; de 1,600 a 2,500, las coníferas, y, por último, la flora alpina. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Cómo puede considerarse dividida la tierra por las condiciones de sus climas y vegetación. — Zona ecuatorial o tórrida. — Su característica. — Zonas templadas; su característica. — Zonas polares; su característica. — Semejanza entre la altitud y la latitud para la distribución de las plantas por climas. — Cítense plantas que vivan en estas zonas, y díganse algunas que crezcan en dos zonas vecinas.

XVII

LAS CORRIENTES DE AGUA

---

Si observamos el fenómeno de la lluvia en una montaña, por ejemplo, nos daremos fácilmente cuenta de dos hechos que sin dificultad podremos observar.

Parte del agua que cae se filtra por el terreno, y va a servir de vehículo para la alimentación de las plantas, continuando filtrándose la sobrante hasta reunirse en depósitos subterráneos, y podrá brotar nuevamente al exterior, algunas veces, formando una *fuentes*.

Otra parte del agua caída, la más importante si la lluvia es algo abundante, irá descendiendo por las laderas de la montaña, reuniéndose en las pequeñas cañadas y formando los *torrentes*, que, rumorosos y bullidores, moderarán su marcha y se juntarán en el valle para formar un torrente mayor.

Y las turbias aguas se deslizarán por el lecho rocoso, ya tranquilas en los sitios llanos, ya tumultuosas en los declives, para, al final de sus correrías, formar un río o unirse a las aguas de otro, cuyo caudal engrosarán.

Si directamente van a un río que desembogue en el mar, allí irán también las aguas del torrente rumoroso; pero si el río que las recoge es sólo un *afluente*, entonces, antes de diluirse en el caudal inmenso del mar, las recogerá un nuevo y más caudaloso río, suma de varios afluentes y torrentes.

Ya veis, pues, cómo estos grandes ríos navegables deben su origen a modestas corrientes acuosas. El mismo Ebro, al nacer en los Pirineos, es un insignificante riachuelo que cualquier niño podría traspasar de un salto.

Y bien, observaréis: ¿cómo no se acaba el agua, siguiendo siempre la misma marcha

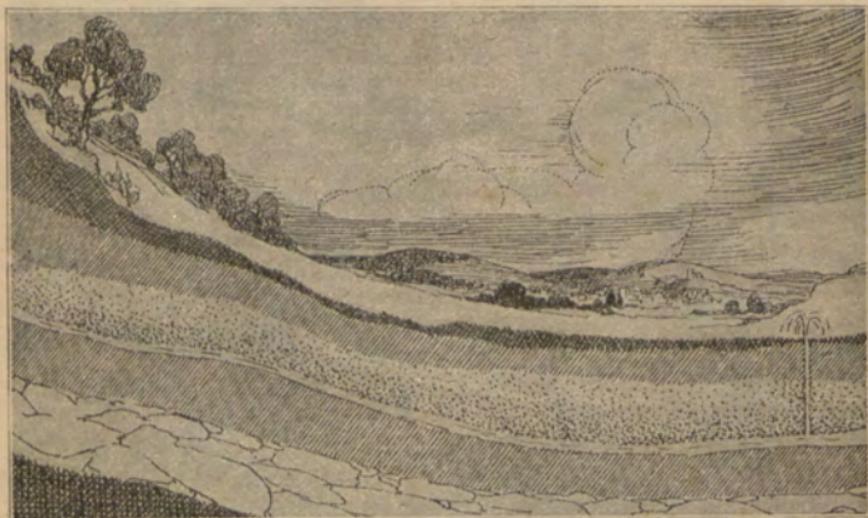


Los *torrentes* que bajan de las montañas, forman el *río* que serpentea en el valle y desagua en el mar

hacia al mar? ¿Cómo es posible que vuelva a llover? Pero es que lo que hemos reseñado es sólo el medio ciclo de la marcha de las aguas.

El mar, como algunos de vosotros habréis visto y podrán suponer los demás, es grandioso, y su extensa superficie favorece en gran manera la *evaporación*, es decir, el paso del agua del estado líquido al de vapor acuoso. Esta evaporación se verifica también en toda la superficie de la tierra.

Podréis observar este fenómeno en las calles empedradas; pues, poco tiempo después de llover, principalmente en verano, quedan completamente secos los adoquines, a causa de que la humedad que los cubría ha pasado a la atmósfera en estado de vapor.



Las aguas subterráneas brotan al exterior por los pozos artesianos

La atmósfera contiene siempre mayor o menor cantidad de vapor de agua, que se hace visible algunas veces formando las nieblas. Cuando, por los vientos reinantes, por las presiones atmosféricas, por el influjo magnético del sol o de la luna, se produce en un punto cualquiera una zona fría, el vapor de agua, en virtud de las leyes físicas, se condensa, se condensa más, hasta formar pequeñísimas gotas prontas a caer sobre la tierra al menor movimiento del viento o a la menor disminución de temperatura: el vapor de agua, en este estado, forma las *nubes*.

Ya en forma de lluvia, de nieve o de granizo, esta agua condensada cae nuevamente



Una catarata

sobre la tierra, y vuelve a empezarse el fenómeno observado primeramente, de filtrarse parte de esta agua caída y deslizarse la otra por una superficie de terreno más o menos extensa; vuelven a engrosar los ríos, y el agua torna nuevamente al mar, para evaporarse de nuevo y ser nube otra vez.

Así, indefinidamente y por siglos y siglos, se renueva constantemente el agua sobre la tierra, purificándose cada vez por la evaporación.

Veamos, en este sencillo y admirable mecanismo del agua, la sabiduría inmensa de Dios, creador y ordenador del Universo.

Algunas veces, en el curso de las aguas, se hace como un paréntesis, como una interrupción: la corriente se aquietta, el agua se ensancha y forma a manera de una gran *balsa*. El agua da origen entonces a una *laguna* o *estanque*; si es éste de mucha extensión superficial y gran profundidad, forma un *lago*. Todos sabéis qué son los lagos, y debéis saber además que algunos son de tales dimensiones, que se les ha llamado, pomposamente, mares: es un ejemplo de estos inmensos lagos el mar Caspio, situado entre Europa y Asia.

Puede suceder también, en oposición a lo anterior, que la corriente de un río caudaloso se precipite en una cortadura de montaña o por una rápida pendiente. El agua, entonces, adquiere un movimiento impetuoso, de temporal, ensordeciendo el espacio con su fragor y

levantando verdaderas nubes de espuma: tales son los *saltos de agua y las cataratas*. \*

---

XVIII

LA RADIOTELEGRAFÍA

---

Hablamos, en otra ocasión, de un *marconigrama*, y, en líneas generales, sentamos el fundamento de la *radiotelegrafía* o *telegrafía sin hilos*.

Vamos, ahora, a ocuparnos, más detalladamente, de esta portentosa aplicación de la electricidad.

Sabemos que la electricidad, lo mismo que el calor, la luz y el sonido, se transmite por *ondas*.

Las ondas sonoras se producen cuando un cuerpo *vibra*; las ondas eléctricas, cuando sobre un cuerpo electrizado provocamos *oscila-*

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Qué se observa al caer el agua de lluvia? — ¿Dónde se introduce parte del agua caída? — Y la otra parte, ¿dónde va? — Fuente. — Torrente, arroyo, afluente, río, mar. — Evaporación del agua. — ¿Dónde se verifica esta evaporación? — ¿Qué forma el agua evaporada? — Ciclo completo de la marcha de las aguas sobre la Tierra. — Consideraciones que este mecanismo tan sencillo y admirable sugiere a los niños. — Balsas, lagunas y lagos. — Saltos de agua y cataratas.

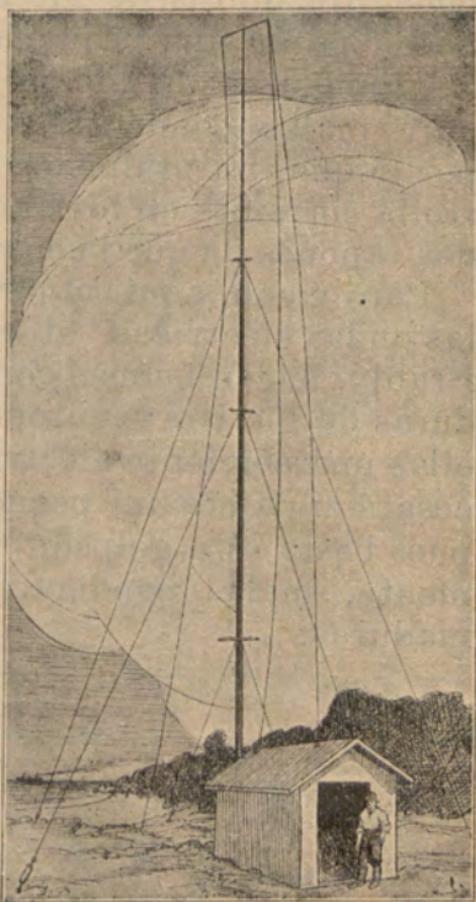
*ciones eléctricas*. Es decir, que, si hacemos saltar una chispa entre dos esferitas cargadas de distinta electricidad, aquella chispa provocará una serie de ondas eléctricas, que irán agrandándose, agrandándose, cada vez más.

Estas ondas eléctricas son el fundamento de la telegrafía sin hilos.

En esencia, la radiotelegrafía se reduce a dos elementos primordiales: el *aparato transmisor*, que envía la onda, y el *aparato o estación receptora*, que es el que la recibe.

El aparato transmisor comprende: un *oscilador*, o aparato capaz de producir una sucesión de oscilaciones eléctricas.

El *aparato receptor* consiste, esencialmente, en un *cohesor* o *sintonizador*, aparato capaz de recoger las ondas eléctricas provocadas por el *oscilador*.



Una estación radiotelegráfica

Este *sintonizador*, descubierto en 1890 por el gran físico francés Branly, consiste en un tubo de vidrio cerrado en sus dos extremos por dos tapones, atravesados cada uno de ellos por un alambre. Entre los dos tapones se ponen limaduras de hierro; por los alambres puede pasar una pequeña corriente eléctrica; las limaduras de hierro son, como se sabe, muy malas conductoras de la electricidad, por lo que, naturalmente, apenas si se desarrolla corriente en los hilos que atraviesan los dos tapones de que hemos hablado.

Pero viene, aquí, el caso curiosísimo de que las ondas eléctricas, al encontrar el tubo de Branly, hacen buenas conductoras a las limaduras de hierro, y entonces puede pasar por ellas una corriente eléctrica algo potente, que cesará si damos un pequeño golpe al tubito, pues basta este golpecito para hacer, nuevamente, malas conductoras a las citadas limaduras.

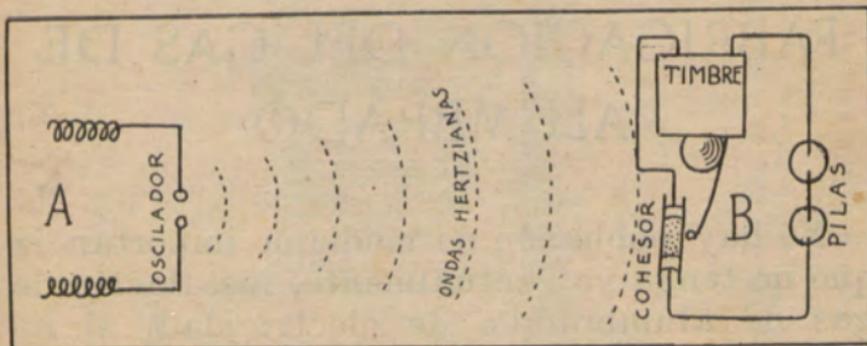
·— a —·    ·— b —·    ·— c —·    ·— d —·    ·— e —·    ·— f —·    ·— g —·    ···· h ····    ···· i ····    ·— j —·  
·— k —·    ·— l —·    ·— m —·    ·— n —·    ·— o —·    ·— p —·    ·— q —·    ·— r —·    ···· s ····  
·— t —·    ···· u ····    ···· v ····    ·— w —·    ·— x —·    ·— y —·    ·— z —·

Alfabeto telegráfico Morse

De consiguiente, a medida que vayan llegando ondas hertzianas a la estación receptora, el *sintonizador* de Branly irá dejando pasar pequeñas corrientes a través de las limaduras; corrientes capaces de accionar sobre

un teléfono, produciendo sonidos instantáneos y otros de más duración, que podrán traducirse por los puntos y rayas del alfabeto *Morse*. Esta duración del paso de la corriente dependerá, naturalmente, de la duración de la onda, ya que, cuanto mayor sea la duración de ésta, durante un tiempo más largo habrá conservado a las limaduras en condiciones de buenas conductoras de la electricidad.

Este descubrimiento es ya de inmensa utilidad. Ya sabéis vosotros cómo, actualmente, la telegrafía sin hilos pone en comunicación a los buques con las costas; cómo ha sido posible evitar numerosos siniestros marítimos, gracias a los despachos transmitidos, anunciando el peligro, y el uso principal que



Esquema de la telegrafía sin hilos

A — Aparato transmisor

B — Aparato receptor

se ha hecho en la Radiotelegrafía en la cruenta guerra europea.

Se ha llegado ya a más: a la voladura de minas y torpedos desde cientos de metros de

distancia mediante las *ondas hertzianas*. Quizás se llegue a transportar así, aun la misma energía eléctrica, que, conducida hoy por cables, mueve los grandes motores de nuestras fábricas.

¡Sabe Dios las sorpresas que aún nos depara esta electricidad, cuya naturaleza quizás se ignore siempre, pero cuya aplicación está dando tan gigantesco impulso a nuestras industrias y a nuestros medios de locomoción. \*

---

---

XIX

FABRICACIÓN DEL GAS DE  
ALUMBRADO

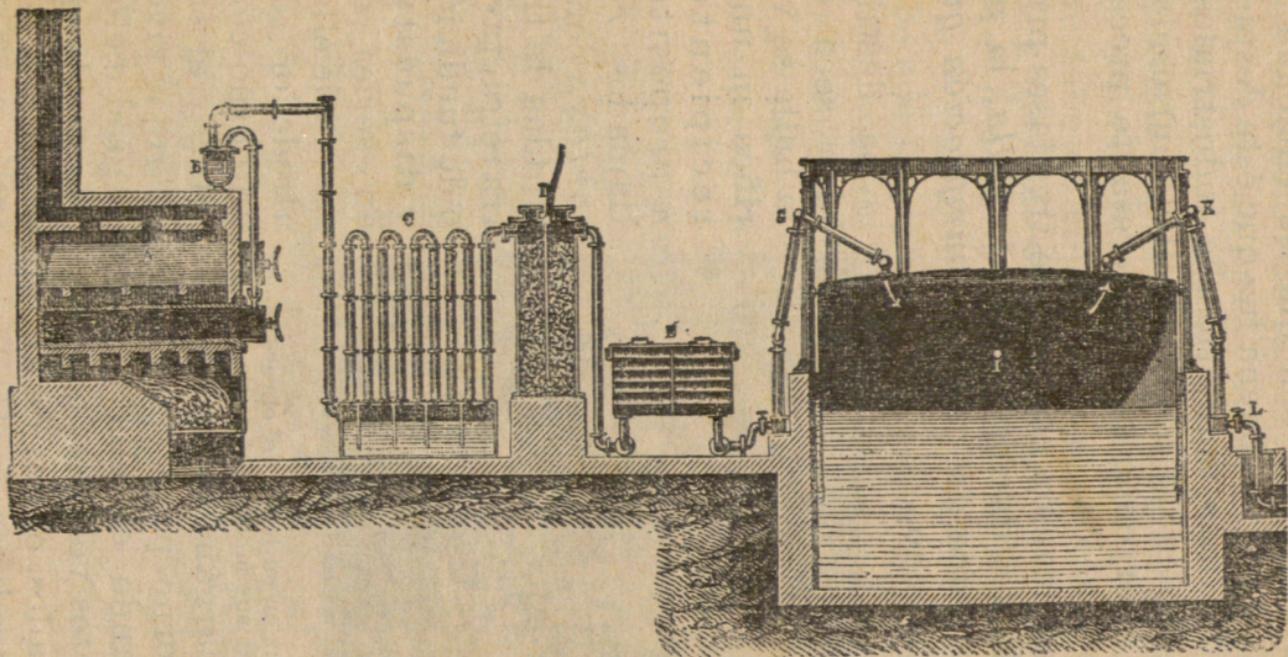
---

No hay población de mediana importancia que no tenga ya, actualmente, instalación de gas de alumbrado o de electricidad, si no tiene ambas cosas a la vez.

Seguramente os habrá llamado la atención

---

\* CONVERSACIÓN. — Háblese de la radiotelegrafía. — ¿Qué es el transmisor? — ¿Y el receptor? — Describanse y dibújense. — Ondas hertzianas. — *Sintonizador* o *resonador*. — Cítense los nombres de los sabios que más han trabajado, hasta hoy, en este ramo de la electricidad aplicada. — Utilidad de las comunicaciones radiotelegráficas.



Esquema de la fabricación del gas de alumbrado: *A*, Retortas; *B*, Lavage del gas; *C*, Tubos en forma de U, y *D*, Tubo dividido y lleno de cok, destinados a la purificación física del gas; *E*, Cajas superpuestas donde se verifica la purificación química del gas; *G*, Conducción al gasómetro; *F*, *L*, Tubo de salida del gas a las cañerías.

el ver la facilidad con que se enciende un mechero de gas; la buena luz que éste despide; los variados usos domésticos e industriales a que se le destina, y habréis sentido curiosidad, sin duda, por conocer el interesante proceso de su fabricación.

Esta fabricación comprende tres fases principales: la *destilación seca de la hulla*, la *purificación física del gas* y la *purificación química* del mismo.



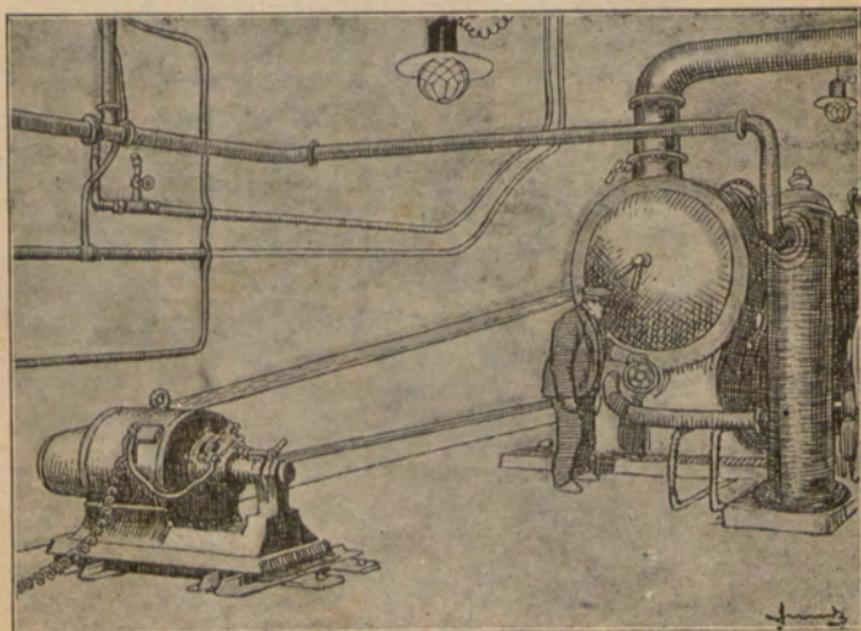
La destilación seca de la hulla se verifica en unos recipientes a propósito, llamados *retortas*, construídas de tierra refractaria o de fundición y dispuestas en series de varias de ellas alrededor de un horno cen-

Con buena luz en su hogar, el obrero puede aprovechar sus momentos de descanso central. Se cargan las retortas de hulla, y el calor del horno pone esta hulla al rojo vivo, determinando en ella una gran producción de productos volátiles que constituirán, luego de purificados, el gas de alumbrado.

Estos productos volátiles son llevados por

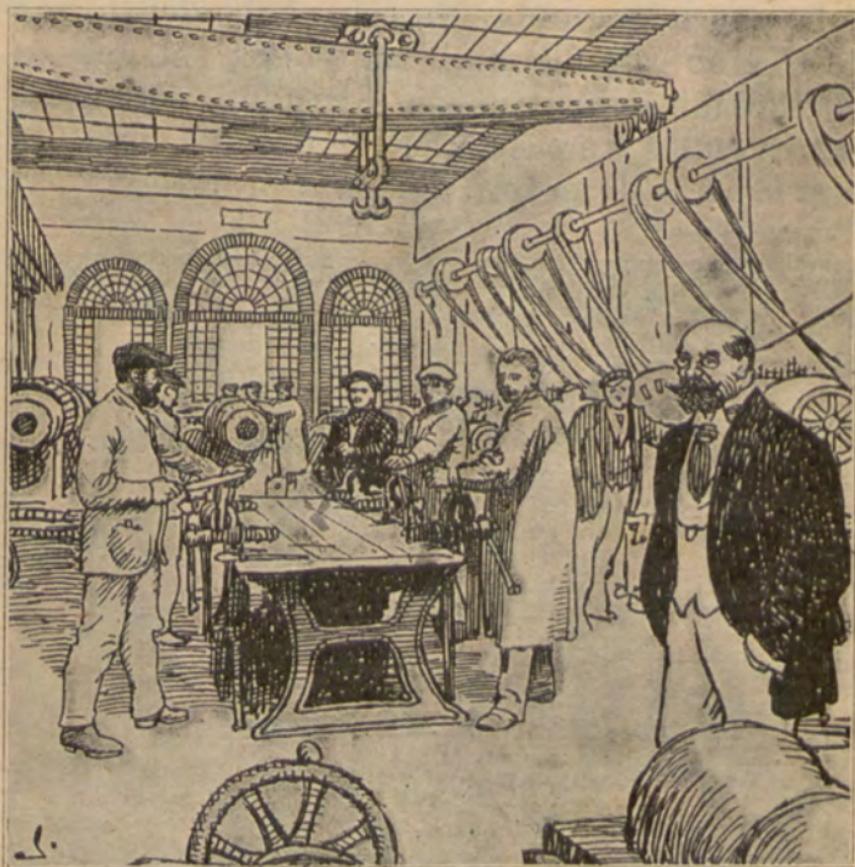
tubos que salen de las retortas a un cilindro, medio lleno de agua, dispuesto generalmente alrededor de cada horno.

Lavado el gas en este cilindro, pasa luego a una serie de tubos en forma de U y después, a otro tubo de mucho mayor diámetro, lleno de cok y dividido en dos por un tabique central, abierto en su terminación inferior, lo cual permite la comunicación de la primera mitad del tubo con la segunda. En estos tubos en forma de U y en este último lleno de cok, el gas va purificándose físicamente, abandonando agua, brea y sales amoniacales, que se recogen en una especie de pozo o cloaca a propósito.



Los grandes talleres están alumbrados generalmente por potentes focos de luz eléctrica

A partir de allí, empieza la *purificación química* del gas. Se le hace atravesar unas cajas superpuestas, taladradas en sus fondos y provistas cada una de una mezcla que puede consistir en sesquióxido de hierro, sulfato cálcico y serrín de madera u otra análoga, cuyo objeto es apropiarse del resto de las sales amoniacales y del gas sulfhídrico que impuri-



Nave de un taller de metalurgia con buenas condiciones higiénicas

ficaban aún el gas que salía de la columna de cok, una vez terminada su purificación física.

De estas cajas taladradas pasa el gas al *gasómetro*, especie de campana de hierro, invertida y situada dentro del agua. Al ir llenándose de gas, se va elevando paulatinamente merced a unos contrapesos. Del interior de esta campana o gasómetro, parten las conducciones o cañerías de distribución, a las cuales pasa fácilmente el gas por la presión de la misma campana, una vez se le quitan o disminuyen los contrapesos que facilitaban su elevación al ir cargándose de gas.

La destilación de la hulla deja como residuo el *coke*, carbón poroso de gran potencia calorífica, muy empleado en la calefacción doméstica. Proviene también de la destilación de la hulla la *brea* o *alquitrán* de usos tan numerosos e importantes.

El gas de hulla lo obtuvo por primera vez el ingeniero francés Felipe Lebón a principios del siglo XIX. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Utilidad del gas de alumbrado. — De dónde se obtiene. — Operaciones que requiere hasta poderse dar al consumo. — *Gasómetro*. — Cañerías o conducciones. — Precauciones que deben tomarse con el gas. — Explosiones de gas.

XX

DESCUBRIMIENTOS DE TIERRA

---

Los hombres no han tenido siempre de la tierra, el concepto y el conocimiento que de ella tenemos hoy nosotros.

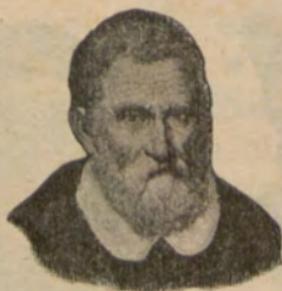
No hace relativamente mucho, que Cristóbal Colón descubrió el Continente Americano. En aquella época, no era gran cosa lo que del Asia se sabía, y se ignoraban muchas bellezas y riquezas que el Africa va mostrando actualmente.

El Mediterráneo, con toda su pequeñez, fué durante siglos y siglos el verdadero *centro del mundo*. Los navegantes apenas osaban salir de él, temerosos de caer en el *caos* o fin del mundo, ya que era cosa creída en aquella época que el mundo era semejante a un plato y que, al rebasar el borde, se caía en un abismo sin fondo.

A nosotros nos es actualmente grato el viajar, porque nuestros medios de comunicación son cómodos y rapidísimos; pero no olvidemos que antes no era esto así, que los viajes tenían un carácter marcadamente aventurero y que requería una gran abnegación el esfuerzo de aquellos intrépidos navegantes y guerreros,

que se llamaron Marco Polo, Cristóbal Colón, Américo Vespucio, Magallanes, Juan Sebastián de Elcano, Sebastián Cabot y Stánley, como también lo han requerido, más modernamente, Charcott, Scott, Amundsen y Peari, los intrépidos exploradores de las regiones polares.

Marco Polo, en 1271, acompañado de su padre y tío, emprendió un viaje al interior del Asia, llegando a la capital de China, en donde Marco Polo obtuvo un empleo del gobierno del gran Khan. Estuvo 17 años en aquellos países, que recorrió detenidamente, regresando luego a Europa y escribiendo su famoso libro al siguiente año de haber llegado a nuestro continente y mientras duró su cau-



Marco Polo



Américo Vespucio

tiverio, a causa de haber sido hecho prisionero en una guerra entre venecianos y genoveses.

Marco Polo describía en dicho libro las instituciones y la organización de la China, los correos, el uso del papel moneda, las riquezas de las ciudades por él visitadas, y mencionaba

los fantásticos relatos oídos a los chinos del famoso país de *Zipanga* (hoy Japón), país riquísimo en yacimientos de oro.

Durante los años 1416 a 1457, varios buques españoles y portugueses fueron aventurándose por el Atlántico, y fruto de estas exploraciones, fué el descubrimiento de la costa africana hasta el Cabo Verde. Las primitivas teorías que afirmaban la existencia del *mar de fuego* en el Ecuador, quedaron totalmente desvanecidas.

El rey D. Juan II de Portugal, gracias a las exploraciones de los lusitanos, señoreó en toda la costa de Guinea.

En 1492, Cristóbal Colón, genovés según unos, español y gallego según recientes inves-



Magallanes



Juan Sebastián de Elcano



Sebastián Cabot

tigaciones, descubrió el continente americano, que él creyó formando parte del rico país de las Indias.

Poco tiempo después, Américo Vespucio desembarcó también en América del Norte, al frente de una expedición.

Ante el gran descubrimiento de Colón, los portugueses, celosos del predominio de España, activaron sus esfuerzos hacia el Sur de África, y Vasco de Gama logró doblar el Cabo de Buena Esperanza, remontándose luego por Mozambique y llegando felizmente a las Indias: quedaba, pues, descubierto un nuevo camino para dirigirse a ellas, además del ordinario del Mediterráneo y Mar Rojo.

La expedición de Vasco de Gama regresó a Portugal por el mismo camino de ida; pero las tempestades hicieron costosísimo el viaje. Una de las naves encalló, y, después de penalidades mil, consiguieron arribar a las costas de Portugal solamente 55 de los 160 hombres que partieron formando la expedición.

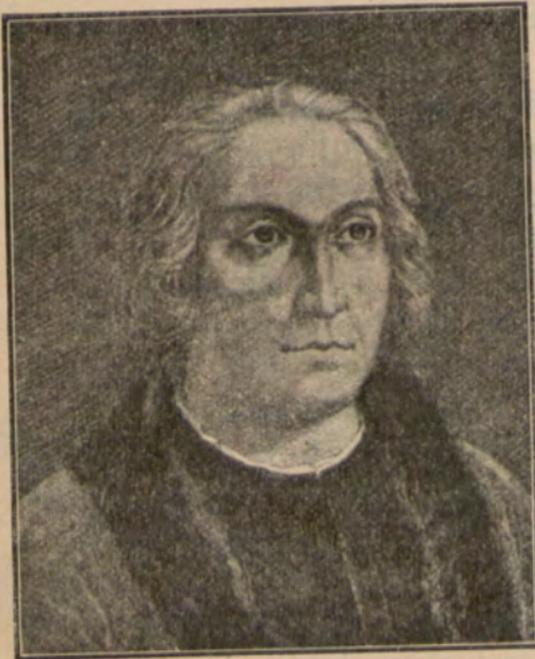
Todos los países rivalizaron entonces en la organización de expediciones. Así fué descubriéndose, poco a poco, el continente americano: Yáñez Pinzón, español, descubrió el Brasil en 1500, si bien posteriormente los portugueses se apoderaron de dicho territorio: los ingleses colonizaron la América del Norte (Estados Unidos y Canadá), y los franceses iniciaron también algunas incursiones por el virgen continente americano.

Pero Europa tenía aún arraigada la creencia de que era Asia, es decir, la parte opuesta y desconocida del Asia, lo que se iba descubriendo en los territorios hallados por Colón. Solamente cuando Núñez de Balboa, en 1513, franqueó el istmo de Panamá y vió

delante de sí la inmensidad de otro mar (el Pacífico), empezó a comprenderse el error sufrido, y se vino en conocimiento de que América formaba un nuevo continente.

Cortés y Pizarro revelaron, más tarde, la configuración de buena parte de la costa del Pacífico.

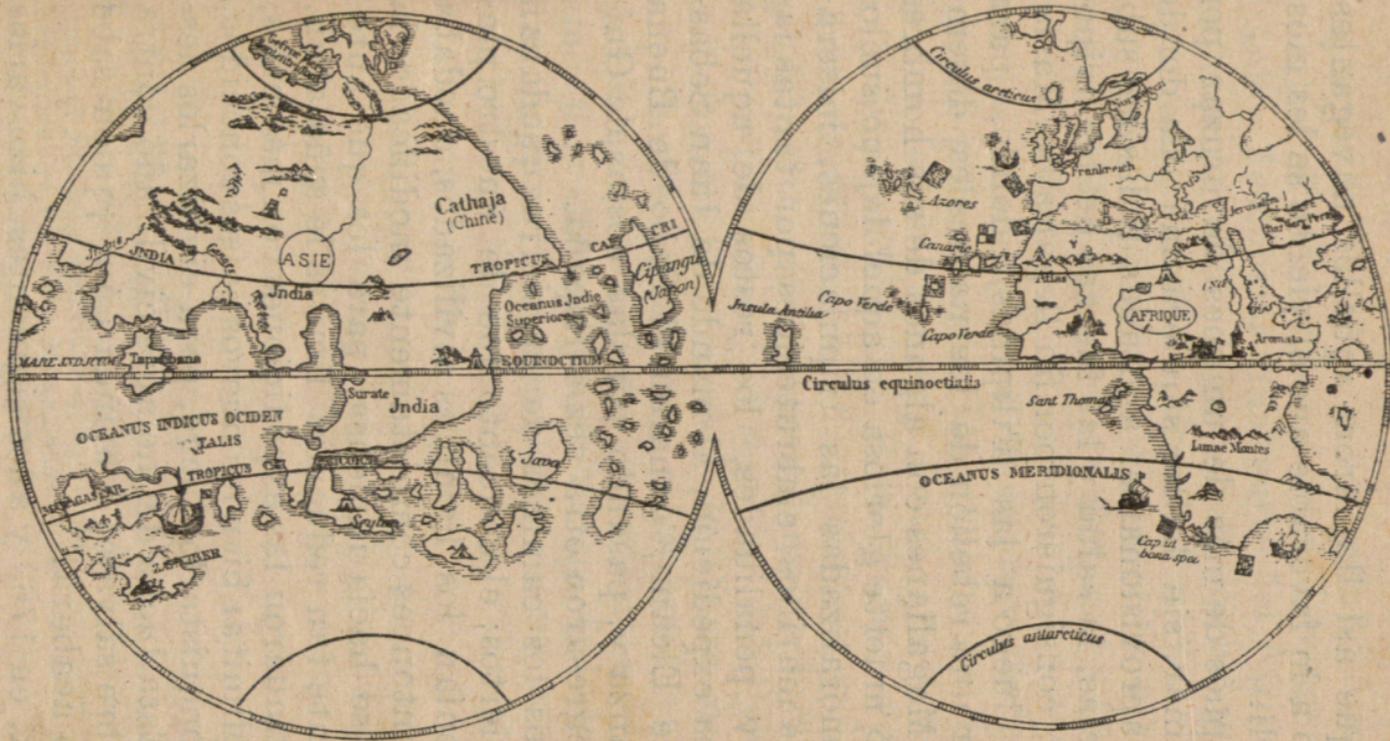
En 1519, un nuevo timbre de gloria orló la



Retrato de Cristóbal Colón, existente en el Museo Real de Madrid

corona real de España: organizóse una expedición con el propósito de hallar un nuevo camino a las Indias, pasando por el Sur del continente americano. El mando de esta expedición se confió a Magallanes, intrépido marino portugués, puesto al servicio del rey de España, y la escuadra

expedicionaria partió de la desembocadura del Guadalquivir. La expedición inverna en la Patagonia; cruzó luego el hoy llamado estrecho de Magallanes, sufriendo enormes penalidades y perdiendo un buque, y hallóse en el *Pacífico*,



Globo terrestre de Martín Behaim, de Nuremberg, trazado el mismo año del descubrimiento de América. Puede verse en él la extraña configuración asignada al Asia y la carencia del Continente Americano. Resulta también muy imperfecta la configuración del África del Sur.

mar que así llamaron aquellos navegantes, debido a lo favorable que el viento se les mostró allí.

Después de más de un mes de cruzar por dicho mar, sin hallar siquiera una isla donde poder aprovisionarse; agotadas todas las subsistencias, la salud y las fuerzas de los tripulantes, consiguieron por fin llegar a las Marianas y luego a las Filipinas, donde, para sofocar una rebelión de los naturales, desembarcó Magallanes con algunos de sus hombres y halló muerte gloriosa en aquel lejano suelo.

Desmoralizadas las tripulaciones, miserables los marinos, embrutecidos por tantas fatigas y penalidades, los restos de aquella gloriosa expedición, al mando de Juan Sebastián de Elcano, ganaron el Cabo de Buena Esperanza y, pasando por las costas de Guinea, regresaron otra vez a España.

Todos los caminos de la tierra quedaban descubiertos; el concepto que de nuestro planeta tenían los hombres civilizados, quedaba desde entonces completamente modificado: la Tierra se hacía inmensa, para los que anteriormente tan reducidos límites le señalaban.

Continuaron las expediciones con más bríos, para delimitar bien los nuevos países conocidos, para conquistarlos luego, para civilizarlos después. Esta lucha del hombre civilizado contra el hombre salvaje, continúa aún: ¡quién sabe cuándo acabará!

Cook, en 1769 y años siguientes, hizo varios

viajes por el Pacífico, descubriendo Australia y multitud de islas de Oceanía; Livingstone y Stánley descubrieron la parte del África formada por grandes lagos y grandes bosques, en las inmediaciones del Congo, y muy modernas son otras expediciones al interior africano. Son recientes también las gloriosas y fructíferas tentativas que se han hecho para descubrir los países polares: debemos recordar, con respeto y veneración, los nombres de Nansen, Duque de los Abruzos y Peari, que tendieron a la exploración del Polo Norte, y las de Charcott, Nordenskiold, Amundsen y el malogrado Scott, muerto recientemente durante un temporal de nieve, al regresar del Polo Sur.

Todos los habitantes de la Tierra, debemos imperecedera gratitud a estos hombres abnegados, que, en aras de su entusiasmo y de su amor a la Ciencia y a su Patria, todo lo sacrificaron para la consecución de un grandioso ideal. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Háblese del concepto que tenían los antiguos de nuestro planeta. — ¿Cuál era el centro del mundo para ellos? — Primeros descubrimientos. — Viaje de Colón. — Expediciones al África y América. — Doblamiento del Cabo de Buena Esperanza. — Viaje de Magallanes. — Modernas expediciones al África y a las regiones polares.

XXI

EL CALOR CENTRAL

VOLCANES Y TERREMOTOS

---

Hemos visto ya las grandes transformaciones que van laborando en la tierra, el aire y los vientos, las lluvias y los mares.

Hay otros agentes internos que producen también notables modificaciones en la corteza terrestre; estos agentes internos, según aceptables teorías, tienen como causa el calor central del globo; se manifiestan, generalmente, en forma de terremotos y volcanes.

Los volcanes constituyen algo parecido a conducciones tubulares, que comunican el interior ígneo de la tierra con la superficie y la atmósfera.

Exteriormente, afectan la forma de montañas, casi siempre cónicas, en cuya cúspide aparece una gran oquedad, por la que se esca-

pa enorme cantidad de humo durante la erupción: esta oquedad es el *cráter*.

El conducto, semejante a un tubo, que comunica el cráter con el interior ígneo, se llama *chimenea*.

La erupción de un volcán suele señalarse, primeramente, por una débil columna de humo, que va espesándose días después y adquiriendo colores más oscuros. El suelo trepida, y se oyen ruidos subterráneos parecidos a lejanos truenos.

Acrciéntase la salida de gases, a los que luego se mezclan cenizas, elevándose esta masa, algunas veces, cientos de metros sobre el cráter. Provócanse tempestades a su alrededor, y el agua baja mezclada con las cenizas, produciendo un lodo que destruye cuanto toca.



11 Erupción de un volcán marino

Por la noche, esta gigantesca columna se ilumina fantásticamente, por el reflejo de la lava que ya hierve en el fondo del cráter.

Por último, desbórdase la lava incandescente por las laderas del cono; ábrense a veces, nuevos cráteres laterales, y los torrentes incandescentes se derraman al exterior por los boquetes de estos cráteres. Entonces la erupción está en su período álgido, que dura más o menos según su intensidad, y a la cual sigue, después, un nuevo período de reposo.

Esta es la forma general de las erupciones volcánicas; sin embargo, otras veces no se presentan así, como sucedió en el de San Pedro de la Martinica, en 1902. Allí el penacho de humo que coronaba el volcán descendió hasta tocar el suelo, y siguió en dirección hacia el mar, incendiando y destruyendo cuanto encontró a su paso.

La duración de las erupciones es, también, una cosa sumamente variable: algunos volcanes puede decirse que están constantemente en actividad, si bien tengan épocas en que ésta aumente, como, por ejemplo, el *Strómboli*, cerca de Sicilia (islas de Lípari). Otros, como muchos del archipiélago malayo, se manifiestan por grandes explosiones seguidas de un largo período de inactividad. El *Vesubio*, que en el siglo primero de nuestra era destruyó las ciudades de Pompeya y Herculano, estuvo completamente inactivo desde el siglo XII hasta el XVII, para reaparecer terriblemente en 1631.

Desde entonces, las erupciones han continuado hasta nuestros días.

Como las erupciones suelen ir acompañadas de terremotos, producen, a veces, grandes dislocaciones de terrenos; varían la configuración de los valles; alzan el suelo o lo deprimen; modifican la naturaleza del terreno por el acopio de lavas; cambian el curso de los ríos; etc., etc.

El total de volcanes actualmente en actividad es de unos 350, distribuidos en todas las latitudes.

Se ha supuesto que los volcanes eran debidos a las filtraciones de grandes cantidades de agua de mar, que, al llegar al interior de la tierra y en las regiones del fuego central,



El Vesubio y las ruinas de Pompeya

evaporábase aquélla de repente, produciendo su expansión estas manifestaciones eruptivas. Sin embargo, esto podría ser así tratándose de volcanes situados en las costas, como sucede con el Strómboli, el Vesubio, muchos malayos y los de la gran cordillera de los Andes, en América; pero no tiene satisfactoria explica-



Efectos desastrosos de un terremoto

ción tratándose de los volcanes continentales, bastante alejados de las costas, aunque también es verdad no son éstos muchos en número.

Prodúcense, a veces, las erupciones volcánicas en el fondo de los mares, aunque, naturalmente, buena parte de ellas nos pasan completamente desapercibidas.

Ya veis, pues, cuan limitada es la inteligencia humana; pues, a pesar de haber estudiado durante años y años la naturaleza de los volcanes, sus manifestaciones y las circunstancias en que las erupciones tienen lugar, es lo cierto que, respecto a su origen, el hombre, como en tantas otras cosas, no sabe actualmente casi nada, y, lo que es más sensible, es posible que lo ignore siempre. Sin embargo, no debemos por esto desmayar en el camino de las investigaciones científicas, pues es tanto mayor el triunfo, cuanto más difícil ha sido el lograrlo. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Descríbase una erupción volcánica. — Dibújese el esquema de un volcán. — Recuérdense los volcanes de Europa. — Háblese de algunas erupciones volcánicas, que han constituido tremendas desgracias. — ¿A qué atribuyen algunos los volcanes? — El calor central. — Los terremotos: en ¿qué consisten? — Háblese de sus efectos.

## XXII

# LOS ALIMENTOS

---

Todos conocéis las partes de que se compone nuestro aparato digestivo: recordadlas.

La boca nos sirve para introducir los alimentos en nuestro organismo; los *dientes* verifican la trituración de los mismos; los mezclamos con *saliva*, y los empujamos hacia el *esófago* por los movimientos de la *lengua*.

Por el *esófago* llegan al *estómago*, y allí se verifica la primera digestión, gracias a los líquidos que aquel órgano segrega y que actúan sobre los alimentos en él introducidos.

El *bolo alimenticio*, que así se llama la masa de alimentos en aquel estado, pasa luego a los *intestinos*, donde se vierten la *bilis* y el jugo *pancreático*, desarrollándose allí la segunda digestión, y, consiguientemente, la *absorción*, por unos vasos esparcidos en el intestino delgado. Esta absorción de las partes buenas del bolo alimenticio, tiene por objeto llevar alimento al torrente de la circulación, reparando así las pérdidas que continuamente sufre nuestro organismo. Pasa exactamente en nosotros lo que en una locomotora: necesita carbón y agua para ir reparando sus pérdidas de vapor.

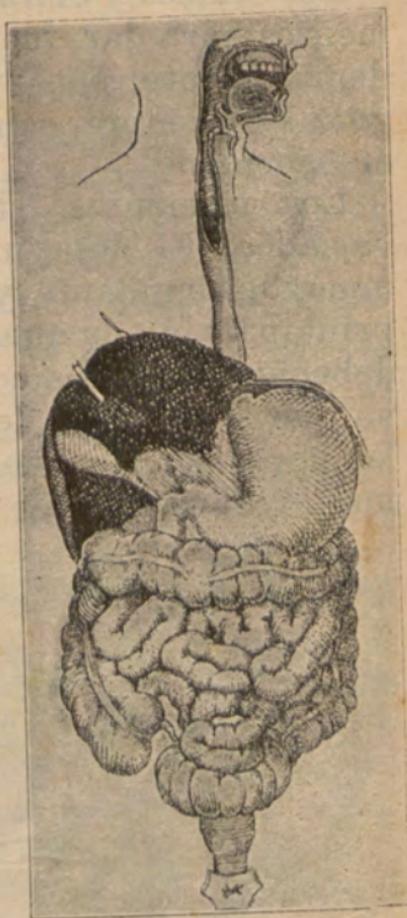
Nosotros necesitamos alimentos, para ir reparando las pérdidas que nuestro esfuerzo muscular nos ocasiona.

Esta es, en síntesis, la complicada función digestiva, y vamos a hablar, ahora, de cosas interesantes relacionadas con esta función.

Habréis observado que los nenes lloran pidiendo de comer; los pájaros buscan, en el suelo y en los árboles, gusanos y frutas; las fieras acechan a sus presas: esto es debido al instinto que todos los animales manifiestan al sentir el *hambre*.

Gastamos fuerzas continuamente, y necesitamos también, continuamente, reponer estas fuerzas perdidas.

Nos es preciso, pues, alimentarnos, lo mismo para conservar y aumentar, si es posible, el desarrollo de nuestro cuerpo, que para almacenar la fuerza y el calor que gastaremos después. La leche y los cereales son excelentes alimentos para el desarrollo corporal; la man-



Aparato digestivo del hombre

teca, la carne, las grasas, en general, nos proporcionarán calor.

Los dulces y el azúcar son excelentes alimentos para dar fuerza y calor, tomados prudentemente; pues ya comprenderéis que la gula es siempre causa de muchas y graves enfermedades.

Los alimentos, si es posible, deben ser variados. El desayuno será nutritivo; el almuerzo, abundante y substancioso, por ser la principal comida que, en bien de nuestra salud, debemos hacer. La comida o cena será frugal, ya que el recargar demasiado el estómago en las horas de la noche, nos expone a penosos y molestos insomnios.



El lobo es animal *carnívoro*; el perro es *carnívoro* también, pero su domesticidad le ha hecho *omnívoro*;  
el conejo es animal *herbívor*

Nosotros nos alimentamos con substancias pertenecientes a los *tres reinos* de la Naturaleza, como podemos comprobar recordando tan sólo lo que ingerimos.

Pertenecen al reino *animal*, la leche, los huevos, las carnes, las mantecas, etc.; al reino *vegetal*, los cereales, las legumbres, las hortalizas, el azúcar, las frutas, etc., y al reino *mineral*, la sal, el agua, el hierro, el sodio, el potasio, etc., que contienen multitud de alimentos animales y vegetales. Sin embargo, no todos los animales son *omnívoros*, como el hombre; algunos son *herbívoros*, porque únicamente comen hierbas, y otros *carnívoros*, porque comen carne solamente.

Pero nuestra economía no siente únicamente la sensación del *hambre*, sino que también experimenta la sensación de *sed*.

No ingerimos solamente substancias en estado sólido, sino también en estado líquido, y entre ellas, como principal, el *agua*.

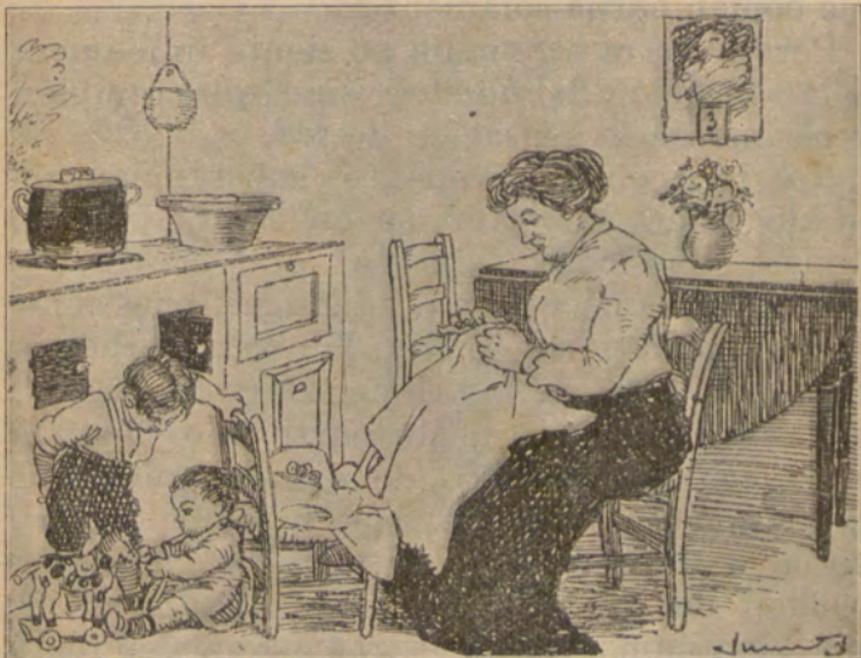
El agua es necesaria a la sangre, pues constituye buena parte de ella; la que absorbemos formando parte de los alimentos (todos la contienen en mayor o menor parte), no basta a satisfacer las pérdidas de dicho líquido que experimentamos (por el sudor, secreción urinaria, evaporación, etc.): tenemos, pues, necesidad de ingerirla en mayor cantidad, lo que efectuamos en nuestras comidas o fuera de ellas, al sentir la sensación de *sed*.

La bebida mejor es el agua, y debemos

beberla con preferencia a todas las demás. En verano, observaréis que vuestra *sed* es mayor. ¿ Por qué ?

Podemos beber vino con moderación; pero debemos abstenernos absolutamente de bebidas *alcohólicas*. Nada hay tan pernicioso para nuestra salud como el uso, y mayormente el abuso, de los alcoholes (ron, ginebra, whisky y multitud de aguardientes conocidos con nombres muy vulgares).

Habréis observado, además, que algunos alimentos podemos tomarlos tal como se presentan en la Naturaleza, como la leche, los huevos,



La cocción de los alimentos aleja el peligro de muchas enfermedades

la sal, las ensaladas, etc.; otros los exponemos a la cocción mediante el fuego, como las carnes, los cereales, las legumbres, etc., y otros los transformamos, como los quesos, las mantequillas, etc.

La cocción de los alimentos tiene grandísima importancia, ya que por ella preservamos nuestro cuerpo de multitud de enfermedades que podrían producirnos la infinidad de bacterias y microbios que en las carnes, legumbres, etcétera, etc., viven y se desarrollan. Mediante las altas temperaturas de la cocción, estos microorganismos perecen, y se aleja de nosotros el peligro del contagio de enfermedad.

Como conclusión, hay que recordar que debemos ser sobrios en el comer y beber; que la higiene y la limpieza serán nuestras mejores armas en la lucha contra los microorganismos que atentan constantemente contra nuestra salud, y no olvidemos nunca que el agua es la bebida por excelencia, y preferible siempre, cualquiera que sea nuestra edad, a todas las bebidas alcohólicas. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Díganse las partes del aparato digestivo. — ¿Qué transformaciones sufren los alimentos en la boca, en el estómago y en los intestinos? — ¿A qué obedecen estas transformaciones? — La sensación del hambre. — ¿Por qué necesitamos comer? — Alimentos que debemos preferir y por qué. — Desayuno, almuerzo y comida, y cómo deben ser. — Nos alimentamos con varias substancias: díganse algunas pertenecientes al reino animal, otras al vegetal y otras al mineral. — Animales *omnívoros*, *herbívoros* y *carnívoros*. — Ejemplos de cada uno de ellos. — La sed. — Bebida preferible. — ¿Qué es lo que no debemos beber nunca? — Cocción de los alimentos: su importancia. — ¿Debemos ser sobrios?

## XXIII

# EL ALGODÓN

El algodón se ha hecho tan indispensable al hombre, como cualquier artículo de primera necesidad: la mayor parte de las telas con que cubrimos nuestro cuerpo, están fabricadas de algodón.

Se presenta, generalmente, en forma de arbusto; sus flores son blancas o amarillentas, y sus frutos, de la forma y tamaño de una nuez, encierran los bellos copos blancos de algodón.

Esta planta vive en países algo húmedos y en la zona comprendida entre los 40° de latitud norte y sur.



Capullo y flor del algodouero

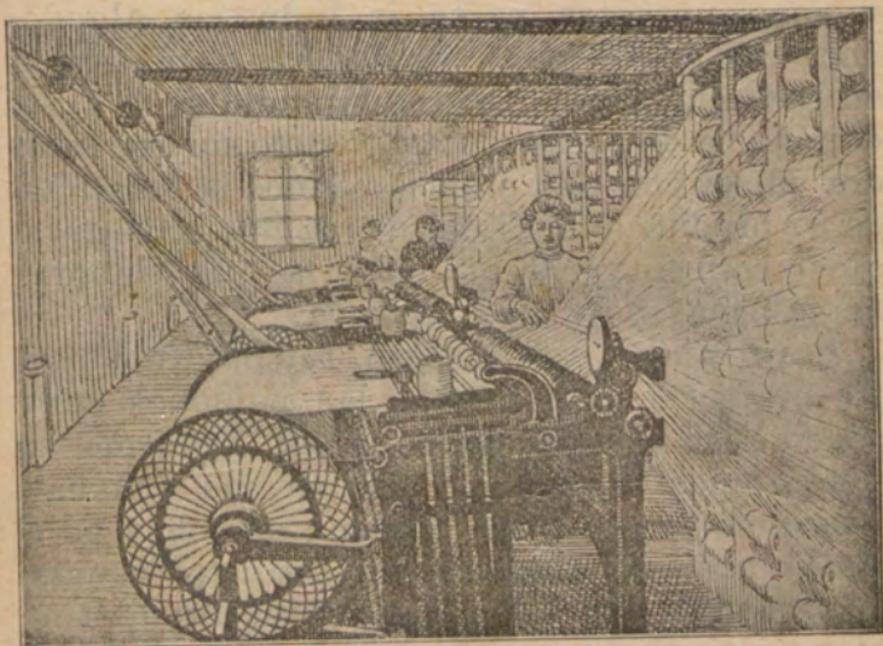
Los terrenos de aluvión, como el valle del Misisipi, el delta del Nilo y el valle del Ganges, son terrenos muy a propósito para este cultivo, habiéndose obtenido en los mismos grandes rendimientos.

No obstante, en los Estados Unidos, principal mercado actualmente, el cultivo del algo-

dón data, relativamente, de poco tiempo. En 1784, la producción total no rebasó de 71 balas, llegando ya en 1791 a 5,000, lo que prueba el gran desenvolvimiento que adquirió, en pocos años, este cultivo.

La producción norteamericana ha ido aumentando gradualmente, hasta el punto de que, en la actualidad, de los 20 millones de balas que anualmente se recolectan en el mundo, 11 millones provienen de los Estados Unidos.

Y si importante es el cultivo de este arbusto, más importante es la riqueza industrial que su manufactura representa. Solamente Ingla-



Fabricación de tejidos de algodón

terra, tiene una población obrera dedicada a esta especialidad fabril, que pasa de 600,000 operarios.

En España, las más importantes manufacturas de algodón están establecidas en Barcelona, Sabadell y Tarrasa.

Actualmente, todas las grandes naciones que tienen como una de sus principales industrias la fabricación de tejidos de algodón, se preocupan seriamente del cultivo de la planta en sus territorios nacionales.

Esto es debido a que, a causa del gran desarrollo de esta industria en los Estados Unidos, las fábricas americanas consumen casi todo el algodón que producen los campos de la Unión, y como, por otra parte, la industria algodona va adquiriendo verdadera importancia en la India, primer mercado mundial de algodón, no ha de pasar mucho tiempo sin que estos dos países consuman ellos mismos la totalidad de su producción. El día que a esto se llegara, quedarían sin primera materia que elaborar las fábricas de la vieja Europa.

Para evitar este peligro, remoto aún, pero ya perfectamente visible, las naciones europeas hacen ensayos de cultivos, lo mismo en sus propios territorios, que en sus colonias; Rusia empieza a tener buenas cosechas en el Turquestán; Inglaterra, en Egipto; Francia, en Argelia, y en España se ha intentado también cultivar este precioso arbusto, en las templadas comarcas de Levante y Andalucía.

El comercio y la industria, son hoy las fuerzas que riñen las más grandes batallas entre las naciones. Si ahondamos en el estudio de las Ciencias y sus aplicaciones, trabajaremos por el fomento de las industrias españolas, que es lo mismo que laborar firmemente por la grandeza y prosperidad de nuestra Patria.\*

---

---

## XXIV

# LOS SPORTS Y LA SALUD

---

La vida es un bien inapreciable que nunca agradeceremos bastante a Dios. Por esto, merecen maldición del Ser Supremo y de los hombres todos, los individuos que por cualquier causa atentan contra su existencia.

La esperanza de poder gozar, un día, de

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿De dónde se extrae el algodón? — ¿En qué países se cultiva? — Su importancia. — Naciones que tienen grandes manufacturas de algodón. — Principales centros de fabricación en España. — Peligro que amenaza a las naciones de Europa. — Remedios que se proponen. — Localidades donde se está ensayando actualmente el cultivo del algodón.

otro mundo mejor, debe darnos fortaleza en nuestros momentos de pesar; y el hecho de poder contemplar nuestra Tierra, con sus incomparables bellezas, debe llenarnos de contento el corazón.

Porque la vida es muy hermosa, amigos míos, y no son precisamente los únicos a gozarla, quienes tienen sobra de dineros, que no son éstos, únicamente, los que dan la medida para las satisfacciones terrenas.

Los indigentes más miserables, estos des-



Todos necesitamos nuestros ratos de expansión

graciados que sufren penalidad tras penalidad, que soportan igualmente las crudezas de los temporales de invierno y los rigores ardorosos del estío, tienen sus momentos de pura felicidad, provocados, muchas veces, por las cosas más sencillas o triviales: el dar con una buena alameda que les brinde sombra en los encendidos días caniculares; el hallar unas ruinas abandonadas que les cobijen en los días de tempestades deshechas; la posesión temporal de una regalada pradera; el encanto de una carretera de variadísimos paisajes..., son alicientes para hacerles olvidar la tristeza de la vida y el dolor de su sufrir.

Siendo tan hermosa la vida, debemos aprovechar bien todos los momentos de la misma. ¡Ay del desgraciado que no da valor



Los *sports* alegran nuestra vida y nos proporcionan  
fortaleza y salud

al tiempo! Su existencia pasará fugaz, y llegará siempre tarde a todas partes: se dará cuenta de su juventud cuando ésta le habrá pasado ya, y más tarde morirá en la inanición, porque le faltó la necesaria previsión para hacer frente a los malos tiempos de la vejez.

Pero aprovechar el tiempo, amigos míos, no quiere decir, precisamente, que se deba estudiar constantemente.

Los niños necesitan tanto más jugar que estudiar, y no prestéis demasiada atención a los que os muestran como cosa mala vuestros juegos, vuestros buenos juegos.

Todos necesitamos momentos de expansión: el juego, cuando niños y jóvenes; el paseo, la caza o un deporte cualquiera, cuando mayores, y aun las largas caminatas, cuando viejos: de modo, pues, que, ya sea de una u otra manera, necesitamos, a nuestra manera, *jugar siempre*.

Lo que no debemos hacer, es malgastar nuestro tiempo, y lo malgastamos, encerrándonos en cafés, *bars*, cervecerías y tabernas, donde, además del daño que podemos recibir por las malas bebidas que ingerimos, experimentamos muchas veces daños morales de mayor consideración.

No debemos perder el tiempo yendo con malos amigos, que nos hablen con procacidad o nos den ejemplos de perdición.

No debemos perderlo tampoco, haciendo con desagrado un oficio cualquiera o estudiando mal una carrera: todos estamos capaci-

tados para algo, y debemos elegir siempre una ocupación que merezca nuestra predilección y despierte nuestros entusiasmos.

La lectura de los periódicos, los juegos y *sports* al aire libre, los paseos por los alrededores de nuestra población; nuestras aficiones por las plantas, por las mariposas, por el campo y mil ocupaciones más, nos proporcionan sobrados motivos para que esté siempre latente nuestra actividad.

Cuando mayorcitos, dedicad vuestros ocios a algún arte: sacad fotografías, dibujad, pintad, aprended música: ello os proporcionará inefables dichas aún más tarde, cuando ya tengáis formado vuestro hogar.

Pero no olvidéis que el *sport*, sin caer en la exageración, es cosa esencialísima a nuestra salud; si nuestros músculos no se ejercitan acabarán por languidecer y atrofiarse: un mo-



El obrero saca gran provecho dedicando sus ratos de ocio a la lectura

derado ejercicio es la base más segura de salud y, por tanto, del normal funcionamiento de nuestro organismo. \*

---

---

XXV

LA RESPIRACIÓN Y CÓMO  
DEBEMOS RESPIRAR

---

Sabéis perfectamente el mecanismo y fin de la respiración. No habréis olvidado que el aire entra en nuestro organismo por la *nariz*; que de allí pasa a la *tráquea* para continuar por los *bronquios* a los *pulmones*, donde, desparramándose por un número infinito de pequeñas celdillas, se pone en contacto con la sangre.

Sabéis también que el fin de la respiración es la regeneración de la sangre impura, que de todas las partes de nuestro cuerpo se ha diri-

---

\* CONVERSACIÓN. — ¿Debemos amar la vida? — ¿Qué son los que atentan contra ella? — Decid las cosas que os gusten más. — Utilidad de los juegos. — ¿Qué juegos conocéis vosotros? — ¿A cuáles jugáis? — ¿Cuál de ellos preferís? — ¿Por qué? — ¿Cómo debéis aprovechar bien el tiempo? — ¿Qué es lo que no debemos hacer? — ¿Qué es lo que debemos hacer? — Sacad, vosotros, consecuencias de lo dicho.

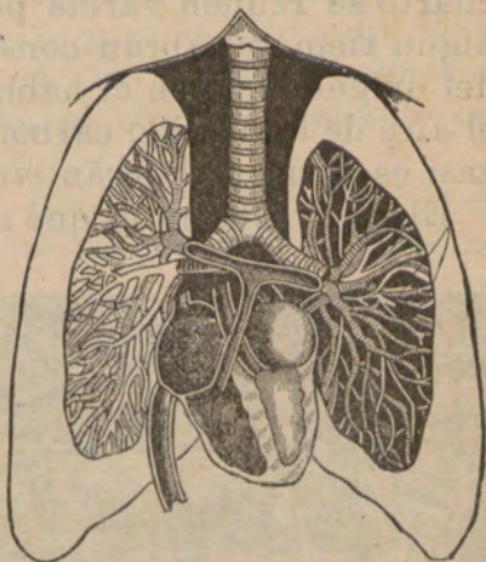
gido a los pulmones, para arterializarse, al incorporarse el *oxígeno* del aire, y expeler el *anhídrido carbónico* de que estaba cargada.

Al inspirar, llenamos de aire los pequeñísimos espacios del pulmón llamados *sacos de aire*. En un momento, se verifica el cambio de productos entre la sangre impurificada y el aire, y, mediante la *espiración*, vaciamos nuestros pulmones de buena parte del aire inspirado, devolviéndolo al exterior cargado de anhídrido carbónico.

De esto se deduce, que lo que nos conviene respirar con preferencia es el *aire puro*: el mejor aire es el de los campos y montañas y el de las cercanías del mar.

Los ejercicios corporales al aire libre son altamente saludables, porque estimulan la función respiratoria; llegan a nuestros pulmones grandes cantidades de aire, y éste está exento de gérmenes nocivos.

Los niños deben correr y saltar; es esto tan necesario para su desarrollo, como el comer y el dormir.

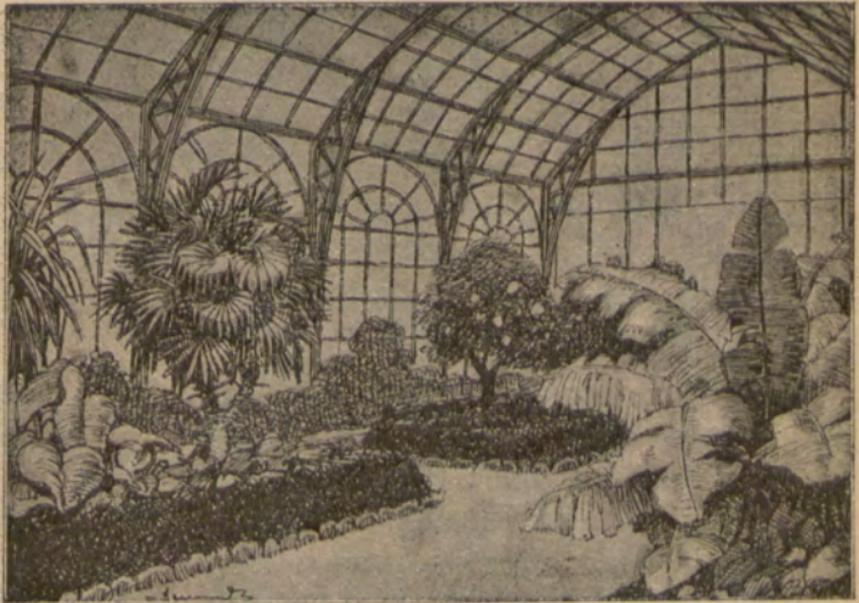


La tráquea, los bronquios y los pulmones; en el centro, el corazón

Es imposible para la mayoría, no obstante, el vivir constantemente al aire libre: muchos de nosotros habitamos ciudades, y vivimos en habitaciones más bien pequeñas que grandes; debemos, pues, en estos casos, oponer nuestra defensa a la impureza del aire.

Necesitamos la *ventilación* o renovación del aire en nuestras habitaciones. Cuando en un cuarto se reúnen varias personas, al cabo de algún tiempo habrán consumido buena parte del oxígeno que en él había, y habrán llenado el aire de anhídrido carbónico y otras impurezas: es decir, lo habrán *viciado*.

El fuego, los gases que se desprenden de los



Las plantas en locales cerrados, contribuyen a viciar el aire. Por esto no conviene tenerlas en los dormitorios

carbones encendidos, las emanaciones de las cloacas y de las materias en descomposición, son otras tantas causas que contribuyen a viciar el aire.

En muchos pueblos, hay la buena costumbre de dormir con las ventanas abiertas. El aire de la noche, aun siendo frío, no es malo, y es natural que a la mañana siguiente nos sintamos mejor habiendo respirado aire puro, que no si ha ido pasando varias veces por nuestros pulmones el que llena el reducido espacio de nuestro dormitorio.

Varias veces por día, es conveniente hacer inspiraciones muy largas y profundas; así el aire penetrará hasta los más alejados sacos aéreos del pulmón, y arrojará de allí los gérmenes de enfermedades que pudieran existir en ellos.

Otra de las buenas cosas que hay que recomendar, es la costumbre de respirar por la nariz, cuando menos en las inspiraciones. La causa de esta precaución estriba en que el interior de las fosas nasales está tapizado de unos pelitos, y forma tales repliegues, que allí quedan aprisionados los gérmenes de enfermedades que pupulan siempre en el aire. Otra de las causas que inducen a respirar así, es que, debiendo recorrer el aire introducido por la nariz un camino mucho más largo, antes de llegar a los pulmones, que el inspirado por la boca, tiene más tiempo para caldearse y disminuye el peligro de los catarros.

Ved, pues, cómo son todas estas cosas lo suficiente útiles e interesantes para conservar nuestra salud, y cómo debemos prestarles la atención merecida. \*

---

---

XXVI

NUESTROS MOVIMIENTOS

---

El *esqueleto*, cuyas partes y huesos conocéis perfectamente, forma como una armadura interior de nuestro cuerpo.

Pero el esqueleto, por sí solo, de poco nos serviría: necesitamos una causa que haga mover los huesos, y esta causa productora de los movimientos son los *músculos*.

---

\* CONVERSACIÓN. — Recuérdense las partes del aparato respiratorio: nariz, tráquea, bronquios, pulmones. — Sacos de aire. — Fin de la respiración. — ¿Qué gas es el que regenera nuestra sangre? — ¿Cuál el que la impurifica? — Utilidad de los ejercicios corporales. — La ventilación y su necesidad. — Consejos que de todo esto se desprenden y reglas para seguir. — Dedúzcanse consecuencias, y hállese sobre las condiciones que debe reunir el aire para ser respirable.

Las carnes blandas del buey, del carnero, de la gallina, etc., que forman parte de nuestros alimentos, están formadas por músculos de aquellos animales.

Las partes blandas de nuestro cuerpo, músculos son: su número se aproxima a 500, y su conjunto forma casi la mitad del peso total de nuestro cuerpo, sirviendo, buena parte del alimento que tomamos, para suministrarles energía y conservarlos en estado de aptitud para que puedan funcionar.

Nosotros podemos levantar la mano, cerrar el puño, mover la cabeza, andar, etc., cuando nos plazca; los músculos que accionan estos



Los hombres que se dedican a oficios rudos y trabajos pesado desarrollan mucho más su musculatura que los que trabajan en oficinas y escritorios

movimientos, son, por lo tanto, *voluntarios*.

Pero no podemos privar los movimientos del estómago, cuando verificamos la digestión; no nos es posible hacer más o menos rápidos, o parar los movimientos del corazón. Estos músculos que accionan estos movimientos independientemente de nuestra voluntad, se llaman *involuntarios*.

Hay otros que participan de ambos, como el movimiento de los párpados, que, si es voluntario cuando queremos, ordinariamente lo verificamos sin darnos cuenta.



Los hombres que llevan vida sedentaria; aun cuando corpulentos y sanos, no tienen musculatura desarrollada.

Los músculos son más anchos en su centro que en las partes próximas a su inserción a los huesos, lo cual verifican mediante unas a manera de cuerdas llamadas *tendones*.

Los músculos comunican a nuestro cuerpo fuerza y agilidad; los antiguos griegos hicieron un culto de la educación muscular, y su resultado fué obtener hombres hermosísimos por su esbeltez y por su fuerza: los que llegaron a una integral educación y vigor en sus músculos, se llamaron *atletas*.

Pero si deseamos que nuestro cuerpo adquiera la gracia y esbeltez de que le hace suscep-

tible el ejercicio muscular, es preciso que hagamos trabajar a todos los músculos por igual.

Habréis observado que los corredores ciclistas, los grandes jugadores de *foot-ball*, tienen excesivamente desarrollados los músculos de las piernas: este excesivo desarrollo es debido a la relativa quietud en que han dejado las demás partes de su cuerpo, al entregarse a su *sport* favorito.

Los ejercicios musculares debemos hacerlos, preferentemente, al aire libre. Deben ser moderados, porque si un saludable término medio es preciosa fuente de bienestar y salud, son gravísimos los peligros que un abuso de ejercicio nos puede ocasionar.



En los ejércitos, se verifican marchas de resistencia para fortalecer los músculos de los soldados

Para los niños, los mejores ejercicios musculares son los juegos, y, preferentemente, aquéllos en que, a la par que los músculos, se desarrollan el ingenio y la invención. \*



Los antiguos griegos y romanos, educados principalmente para la guerra, eran tipos esbeltísimos, de fuerte musculatura, obtenida a costa de continuados ejercicios

---

\* CONVERSACIÓN — El esqueleto. — Recuérdense sus partes. — Huesos principales de cada parte. — Músculos. — Músculos voluntarios, involuntarios y mixtos. — Necesidad de los movimientos. — *Sports*. — Juegos. — Díganse los juegos preferibles. — Háganse consideraciones sobre la manera de jugar.

## XXVII

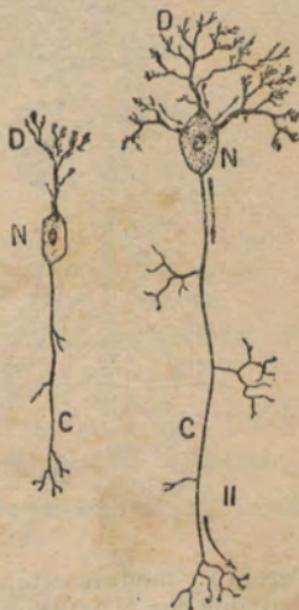
# EL CEREBRO HUMANO

El sistema nervioso es el que verifica en el hombre las funciones de categoría superior y el que regula el funcionamiento de todas las demás.

El órgano central de este sistema nervioso es el cerebro y la médula espinal, y a estos *dos centros* concurren los nervios que vienen de todas las regiones del cuerpo, y de estos dos centros parten otros nervios a todas las partes de nuestro organismo.

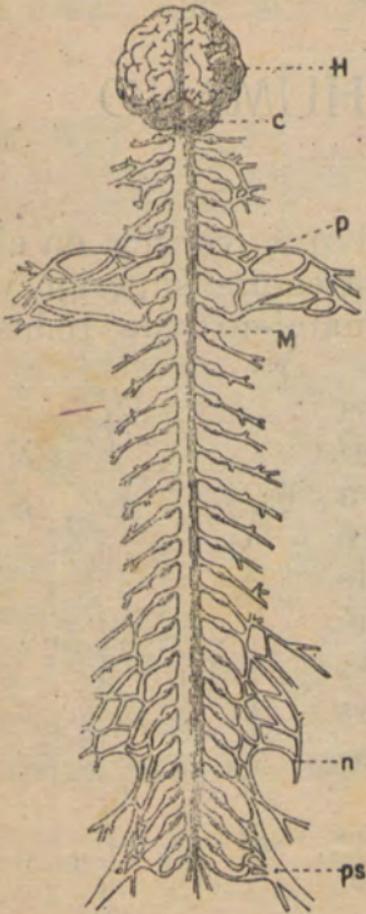
El conjunto de estos nervios, del cerebro y de la médula espinal, forma el sistema nervioso, y él preside los fenómenos de la sensibilidad, de la inteligencia y del instinto, provoca los movimientos y regula todas las funciones de los órganos.

Los elementos primordiales del sistema nervioso son las *células nerviosas* y las *fibras*.



Células nerviosas

Las células nerviosas son las que, por su acumulación, constituyen la llamada *substancia gris* cerebral: emiten varias ramificaciones,



Cerebro y médula espinal, ésta última con el arranque de los nervios.

una de las cuales, más larga que las demás, se llama *cilindro-eje*, y la reunión de varios cilindros-ejes correspondientes a otras tantas células, origina una *fibra nerviosa* o nervio. Estas fibras nerviosas son blancas, y la aglomeración de varios nervios origina la llamada *substancia blanca* del cerebro y de la médula.

Los nervios suelen ir protegidos por varias envolturas, lo cual les asemeja a hilos conductores de electricidad, protegidos por capas aisladoras de gutapercha.

De estos nervios, unos transmiten impresiones sensoriales de la periferia del cuerpo al cerebro (*nervios sensitivos*), otros transmiten impresiones motoras del cerebro a los músculos (*nervios motores*) y otros verifican funciones mixtas.

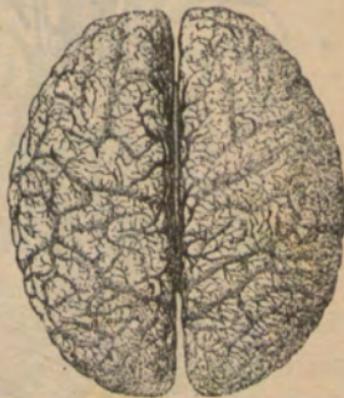
Siendo delicadísima la constitución del sistema nervioso, está alojado éste en receptáculos que le protegen debidamente: son éstos el *cráneo*, que encierra en su interior el *encéfalo*, y el *canal* o *columna vertebral*, que aloja la *médula espinal*.

El cerebro aparece dividido, visto superiormente, por una ranura central, que forma dos *hemisferios cerebrales*, unidos en su base por el llamado *cuerpo calloso*.

En cada hemisferio se manifiestan tres depresiones, que se denominan *lóbulos*, y numerosos repliegues llamados *circunvoluciones*, que alternan con surcos, más o menos profundos, que se llaman *anfractuosidades cerebrales*.

La parte externa del cerebro está formada por *substancia gris*, y los cilindros-ejes de estas células forman la parte interna del mismo (*substancia blanca*).

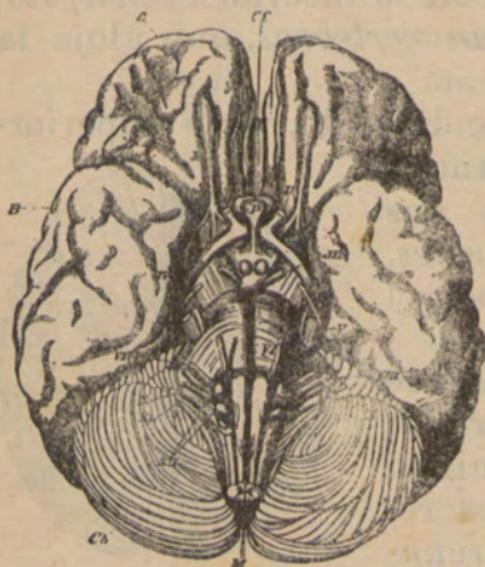
El *cerebelo* está situado debajo del cerebro, y su volumen es una cuarta parte del mismo: se halla colocado en las *fosas occipitales*. Presenta tres lóbulos: dos laterales y uno central. Los dos lóbulos laterales se comunican entre sí por un cordón fibroso llamado *punte de Varolio*.



Cerebro humano visto por la cara superior

La *médula oblongada* está colocada en la parte inferior del cerebelo, y comunica con él por dos prolongaciones llamadas *pedúnculos cerebelosos*, y

con la parte inferior del cerebro también, por los *pedúnculos cerebrales*.



Cerebro visto por la cara posterior

La *médula oblongada* es solamente una prolongación de la *médula espinal*.  
Todo el encéfalo se halla protegido, además, por tres membranas llamadas, en general, *menínges* y, particularmente, se denomina *piamáter* la que está en inmediato contacto con la *substancia nerviosa*; *duramáter*, la más externa, en contacto con los huesos del cráneo, y *aracnoides*, la intermedia.

Dentro del encéfalo se observan cinco cavidades llamadas *ventrículos*, siendo el más importante el llamado *cuarto ventrículo*, situado detrás de la nuca. \*

\* CONVERSACIÓN. — Háblese en general del sistema nervioso y dibújese un esquema del mismo.

## XXVIII

### PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE NUESTRO CEREBRO

---

El cerebro es el asiento de nuestros pensamientos; y así como hemos visto que el ejercicio constante y ordenado daba a nuestros músculos poder y plenitud, del propio modo la acción constante sobre nuestro cerebro, hará que éste vaya enriqueciéndose continuamente con nuevas ideas.

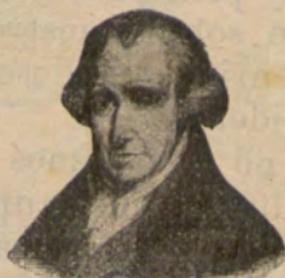
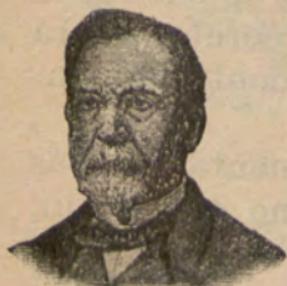
Aun cuando no nos damos cuenta muchas veces, no pasa día sin que, aun no queriendo, aprendamos alguna cosa nueva: nuestro interés debe consistir en aprender cuantas más mejor.

Pero, para aprender bien, como para tener buenos músculos, debemos sujetarnos a una disciplina conveniente: ni poco ni demasiado; si no estudiamos nada, nuestro cerebro, falto de ejercicio, acabará por embotarse o adormecerse; si exageramos nuestras horas de estudio, el exceso de trabajo a que le sometemos, acabará por agotar sus energías.

Además de tener método en la *cantidad* de estudio, debemos tenerla en el *cómo debemos*

*estudiar*. Quien intente aprender muy rápidamente una cosa, y prescindir, para llegar pronto al fin, de los ejercicios metodizados y graduados para conseguirlo racionalmente, habrá perdido su tiempo, y es lo probable que tendrá doble trabajo: el de desandar lo andado y el de volver a empezar a andar.

Debemos acostumbrarnos a pensar con rapidez, a estudiar clara e imparcialmente las cuestiones y a tomar nuestras resoluciones de una manera definitiva: el pensar bien y rápidamente, es un arma de primer orden en la constante lucha por la vida.



Pasteur  
Eminente bacteriólogo

Watt  
Perfeccionador de la  
máquina de vapor

Volta  
Inventor de la primera  
pila eléctrica

El cerebro, como los músculos, como todo, necesita ratos de descanso después de sus momentos de actividad; este descanso cerebral es el *sueño*.

Durante el sueño, continúa activa toda nuestra vida animal: funciona el aparato digestivo, respiramos, late nuestro corazón, verificamos movimientos, etc.; pero si el sueño

es normal y reparador, nuestra vida intelectual está completamente paralizada, el cerebro descansa completamente.

Cuando así no sucede, cuando agita nuestro sueño el insomnio o la pesadilla, es a causa de que no estamos del todo bien de salud: una mala digestión, un enfriamiento, una excitación nerviosa, son causas que provocan, generalmente, estos molestos estados.

Debemos formarnos hábitos de buenas costumbres en lo tocante al sueño: procuraremos acostarnos diariamente a la misma hora, le-



Niepce

Inventor de la fotografía



Newton

Descubrió la gravitación universal



Graham Bell

Inventor del teléfono

vantarnos de mañana al siguiente día; tener un dormitorio limpio y aseado, y desechar de nosotros, al acostarnos, las preocupaciones del día.

Nos abstendremos absolutamente de las drogas que adormecen el cerebro, y que vulgarmente llaman *narcóticos*.

El alcohol y el opio, como principales narcóticos, deben rechazarse en absoluto, y aun el tabaco, cuya acción *sedante* es menor, debe procurar el niño no usarlo; si lo usa, tiene en peligro su cerebro, sus pulmones y su corazón.

Para tener éxito en las empresas y gozar de la vida, que tan exuberante nos muestra Dios por doquier, precisa al hombre claridad en la inteligencia, fuerza en la voluntad y bondad en el corazón.

Si el hombre entenebrece la claridad de su cerebro, y es impotente para dominar su voluntad cuando ésta se manifiesta por caminos equivocados, y es incapaz de retener en su corazón la viva llama de la bondad, aquel hombre se hace indigno de llamarse hombre.

Trabajo, bondad y alegría, deben ser nuestra divisa. Con ella por lema, han dejado profundas huellas de su paso por la Tierra un número grande de hombres beneméritos, cuyas investigaciones han enriquecido los conocimientos de multitud de ramas científicas, o cuyas virtudes pueden servirnos a todos de estímulo y ejemplo.

---

\* CONVERSACIÓN. — El cerebro. — ¿Qué es conveniente hacer para aprender? — Necesidad de alternar los momentos de estudio con los de recreo. — El sueño. — ¿Qué debemos notar en él? — Consejos para tener un sueño normal. — Los narcóticos y su acción perniciosa. — El tabaco. — Dígase si es conveniente a los niños.

XXIX

## EL CALOR ANIMAL

---

El calor es una de las manifestaciones de vida en los animales.

La temperatura normal del hombre se ha fijado en  $37^{\circ}$  centígrados, por más que, generalmente, no pasa de  $36^{\circ}8$  en buenas condiciones de salud; pero el hombre, manteniendo casi constante esta temperatura, puede resistir con cierta preparación y ciertos cuidados, las temperaturas polares de  $-40$  y hasta  $-50^{\circ}$  centígrados y las ardoras de la región ecuatorial; de modo que el hombre conserva una *temperatura constante*, viviendo en un medio de temperatura *variable*: cosa parecida pasa con los restantes mamíferos y con las aves.



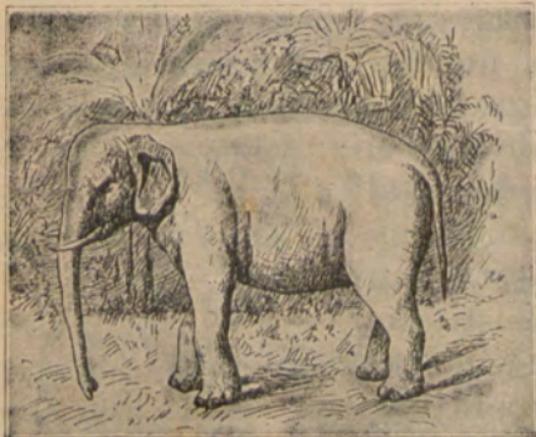
El buitre, es ave de temperatura constante

Otros animales, por el contrario, amoldan la temperatura de su cuerpo a la del medio en que viven; así, los peces, los reptiles y los

batracios, pueden bajar la temperatura de su cuerpo hasta menos de  $10^{\circ}$  centígrados, es decir, casi a la del agua en cuyo medio viven: estos animales son los llamados de *temperatura variable*.

Entre los mamíferos, hay algunos que también podríamos llamarles de temperatura variable, como las marmotas, los erizos, los osos, etcétera, a causa de que, durante la estación

invernal, disminuye tanto la actividad de su economía, que se aletargan en una situación parecida a una muerte aparente: todas sus funciones orgánicas quedan como adormecidas; sus mo-



Todos los mamíferos son de temperatura constante, si bien hay algunos cuya temperatura baja mucho al aletargarse.

vimientos respiratorios se hacen muy lentos, y la temperatura de su cuerpo puede bajar hasta a unos  $10^{\circ}$  centígrados.

Pero la generalidad de los mamíferos conserva su temperatura constante, aunque variable según las especies, pues, mientras en el hombre esta temperatura es de cerca  $37^{\circ}$  centígrados, como antes hemos dicho, en el mono es

de 38'1; en el conejo, de 39,5; en el lobo, de 40'5; en la perdiz, de 42; en la gallina, de 43; en la paloma, de 44, y en el gorrión, de 44'5.

El calor producido por los animales es considerable, pues además del necesario para mantener constante la temperatura del cuerpo, hay que considerar el mucho que se pierde. Un hombre, en reposo, produce unas 2500 calorías por día: el mismo hombre, trabajando, puede desarrollar 3000 y hasta cerca de 4000, si el trabajo es muy enérgico y continuado.

Las causas principales de la pérdida del



La *serpiente* y todos los otros reptiles y peces, son animales de *temperatura variable*

calor, son: la transpiración de la piel, la evaporación del agua por los pulmones, el calentamiento del aire que entra en los mismos y la radiación.

El sistema nervioso es el encargado de regularizar el calor animal, lo cual hace mediante la circulación de la sangre, ya activándola cuando tiene que luchar contra el frío, ya retardándola cuando lucha contra el calor.

Puede obtenerse también una defensa contra el frío, disminuyendo, en lo posible, la radiación, por medio de capas de aire, malas conductoras del calor: de ahí el uso de los vestidos y abrigos y de las prendas de uso interior: cuantas más prendas llevemos, más capas de aire aisladoras, entre prenda y pren-



El hombre puede soportar las temperaturas más extremas, aun teniendo que luchar con otros grandes peligros

da habrán, y menos radiación de nuestro calor animal, que así podremos guardar, en buena parte, para nosotros. Gracias a este medio, puede el hombre resistir temperatura hasta de — 50 grados.

La alimentación debe ser abundante y muy nutritiva en invierno, a fin de que tengamos más calor de reserva, y ligera y sobria en verano, para que nos proporcione poco calor. \*

---

---

XXX

## LAS RAZAS HUMANAS

---

Hemos visto ya la importancia de la acción del *medio*, sobre los animales y las plantas. Recordaréis que, al hablar de la Tierra, dijimos hubo un período en que, por la gran riqueza de *anhídrido carbónico* y *humedad* que el aire contenía, la vegetación era gigantesca: los diminutos helechos que se esconden en nuestros torrentes umbríos, alcanzaron entonces alturas de 20 y 30 metros.

En el período glacial que siguió, los animales

---

\* CONVERSACIÓN. — Calor animal. — Temperatura normal del cuerpo humano. — Animales de temperatura constante. — Idem de temperatura variable. — Animales que se aletargan. — ¿ De qué proviene el calor animal? Causas principales de la pérdida de calor. — ¿ Cómo se contrarrestan? — Utilidad de los vestidos. — ¿ Cómo obran? — ¿ Cómo lucharemos contra el calor?

que poblaban la tierra tuvieron que acomodarse a las nuevas condiciones del medio; muchos perecieron; otros se adaptaron y consiguieron seguir viviendo; desarrollóse en ellos de una manera considerable el pelo o lana, y aparecieron los elefantes velludos (mammut), los osos, los renos y otros animales con defensas suficientes para sufrir los rigores de los climas glaciales.

Temperóse más tarde el medio terrestre, y desaparecieron el mammut y el oso de las cavernas, refugiándose el reno en los países polares, cediendo su sitio a otros animales más



Los grandes árboles de la actualidad, resultarían pigmeos comparados con las gigantescas vegetaciones del período terciario de la *Tierra*

en consonancia con las nuevas condiciones climatológicas de la tierra.

Y aun en una época misma, en la nuestra, por ejemplo, observamos profundas diferencias en especies que deben haber sido una sola, al desarrollarse en distinta parte del mundo o en distinta la-

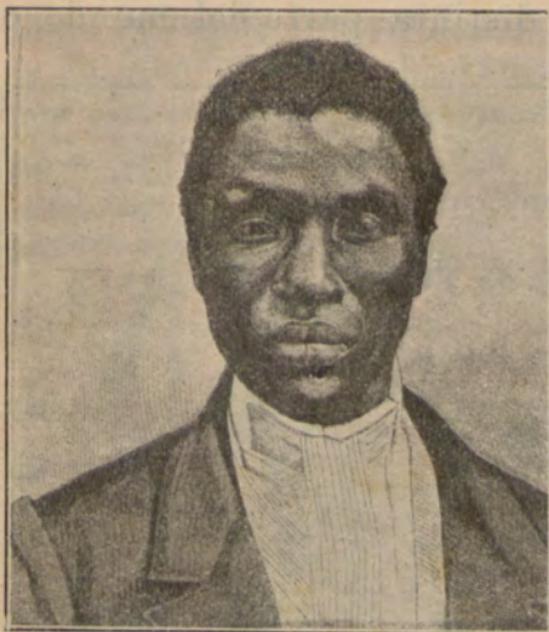
titud. Todos habréis visto grabados de una infinidad de razas distintas, de caballos, de bueyes, de carneros, de cerdos, etcétera: la mayor parte de estas diferencias, son debidas al medio en que se ha desarrollado el animal.



Raza blanca

Y claro está que si la naturaleza de los animales es sensible a estas diferencias de clima, situación, altura, etc., que son las circunstancias que determinan el *medio*, el hombre no podrá ser una excepción, y, naturalmente, no lo es.

Estas diferencias aplicadas a la especie humana, han dado origen a las razas, que son muchas; pero que, para simplificar su clasificación, se agrupan en cinco tipos característicos.



Raza negra

Todos sabéis sus nombres, y sólo para recordarlas mejor los diremos nuevamente, señalando, de paso, sus más salientes características.

La raza *blanca*, llamada también  *europea* , se caracteriza por el color

blanco-rosado de la piel, la cara ovalada, la nariz mediana y los cabellos sedosos.

La raza *negra* o *africana*, tiene el color negruzco-azulado, labios muy grandes y prominentes, nariz exageradamente achatada, cabello negrísimo, ensortijado y pómulos muy salientes.

La raza *cobrizo* o *americana*, se caracteriza por una piel bronceada, de tinte fuertemente amarillento, nariz generalmente aguileña, la

cabeza alta y grande y algo estrechos los ojos.

La raza *amarilla* o *asiática*, tiene piel amarillenta y pálida, ojos oblicuos (su principal característica), nariz generalmente achatada y ordinariamente estatura mediana o baja.

La raza *malaya* u *oceánica*, que puebla las islas del archipiélago malayo, y la generalidad de las de Oceanía, viene a ser una raza intermedia entre la amarilla y la americana: sus caracteres son mixtos de estas dos.



Raza amarilla

Pero estas características

aun cuando persisten durante toda la vida en el individuo, se atenúan, no obstante, al cambiar de medio: un europeo, viviendo en una región ecuatorial, adquiere un acentuado color moreno; si un senegalés vive largo tiempo en Europa, acabará por aclarársele algo el color de su piel.

Vosotros podéis verlo prácticamente en vuestros compañeros que se pasan, en verano, una temporada junto al mar: el sol, el aire y los baños, hacen que vuelvan con la tez mar-

cadamente morena. ¿Comprendéis, pues, la gran importancia que tiene el *medio* en la vida de todos los seres?



Raza americana

No obstante, recordad que todas estas diferencias de *raza*, no son suficientes para probar que haya más de una *especie*

de hombres, y que todos los datos aportados hasta hoy, concuerdan en proclamar única a la especie humana, de acuerdo con las sabias indicaciones de la Biblia. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Diferencias que imprime el medio en los animales y plantas. — Adaptación forzosa de los seres vivos al medio. — Desaparición de los no adaptables y nacimiento de otros en condiciones para luchar. — Razas humanas y características de cada una de ellas. — Unidad de la especie humana.

XXXI

## LA LUZ ELÉCTRICA

---

Las modernas aplicaciones de la electricidad, os son en extremo familiares: todos vosotros habéis visto un telegrama o un telefonema: quizás lo habréis recibido también. Y ¿quién de vosotros no ha visto, con la más completa indiferencia sin duda, encenderse las lámparas eléctricas del alumbrado público de vuestro pueblo? ¿No es verdad que no dais importancia ninguna al girar de la llave del *interruptor*, que hace encender las bombillas en las habitaciones de vuestra casa?

Y, sin embargo, todas estas aplicaciones de la electricidad son recientísimas. Vuestros abuelos recuerdan perfectamente cuando no funcionaban telégrafos ni teléfonos; cuando el aceite, el petróleo y, últimamente, el gas, eran los únicos alumbrados usados en sus habitaciones.

Veréis cómo el hombre fué descubriendo estas utilísimas aplicaciones, deduciéndolas de

hechos sencillísimos y aparentemente con poca relación con los resultados obtenidos.

De mucho tiempo, los físicos habían observado que, si en un *circuito* eléctrico se interponía una fibra delgada de bambú o un fino alambre de platino o de otro metal muy poco fusible, esta fibra o este alambre se ponían *incandescentes*, desprendiendo, por lo tanto, luz.

Ya se tuvo, pues, el fundamento de la luz eléctrica. Observóse, más tarde, que si el hilito de bambú o el alambre de platino se encerraba en unas bolitas esféricas de vidrio, en cuyo interior se había practicado el vacío, la incandescencia aumentaba extraordinariamente y era ya muy viva la luz: así se construyeron las primitivas *bombillas eléctricas de incandescencia*.



Bombilla de incandescencia

Pero el hombre, en su incesante afán de perfeccionar los descubrimientos que sucesivamente va logrando, cambió los hilitos de bambú por otros de metales difícilmente fusibles, principalmente el *tungsteno*, y construyó las *lámparas de filamento metálico*, que, además de dar muchísima más intensidad de luz que las de hilito de bambú, consumen muchísimo menos (una cuarta parte del consumo de las primeras solamente).

Y no paró aún aquí el progreso en estos descubrimientos, puesto que, recientemente, se

ha ensayado el llenar con nitrógeno el interior de las lámparas de filamento metálico, y se han obtenido tan maravillosos resultados, que la potencia lumínica de las lámparas se ha acrecentado extraordinariamente, disminuyéndose aún, no obstante, el consumo de fuerza de las mismas. Éstas son las llamadas *lámparas intensivas*, que substituyen ventajosamente a los *arcos voltaicos* en el alumbrado de los comercios, de las calles y de los paseos.

Y hablemos, ahora, de los *arcos voltaicos*.

Sabéis perfectamente que, cuando dos *carbones* están juntos, pero sin *tocarse*, si por los mismos se hace pasar una corriente eléctrica, cada uno de ellos se electriza con electricidad contraria — uno con flúido positivo y otro con negativo — y si la corriente que pasa es lo suficiente intensa, entre dichos carbones se produce un punto brillantísimo de una potencia luminosa muy grande: es el *arco eléctrico*.

Los dos carbones, opuestos por sus puntas



Arco voltaico y aparato regulador del mismo

se van gastando, y cuando la distancia entre los mismos es excesiva, entonces la electricidad no pasa de uno a otro, y el *arco voltaico* cesa de producirse: se apaga la luz. Pero si, por medio de un aparato de relojería, podemos



Edisson, inventor de una lámpara de incandescencia.

conseguir que la distancia entre las puntas de los carbones se mantenga sensiblemente igual, acercándose uno a otro a medida que se van gastando sus puntas, obtendremos un arco constante. Este *arco voltaico* es el de que se sirve la industria para el alumbrado de calles, plazas, grandes tiendas y almacenes, y siempre que se necesita obtener elevadísimas temperaturas, para la fusión de los metales más difícilmente fusibles.

Si tenéis ocasión para ello, procurad ver un arco voltaico, y observaréis como es sencillísimo su mecanismo.

Pensad que todas las cosas, por complicadas que aparezcan, son siempre, en su fondo, de una sencillez extraordinaria. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — La luz eléctrica. — Primitivo experimento. — Las bombillas de filamento de carbón. — Las de filamento metálico. — Las modernas lámparas intensivas. — El arco eléctrico. — Descripción del arco voltaico y aplicaciones.

XXXII

## LAS COMUNICACIONES

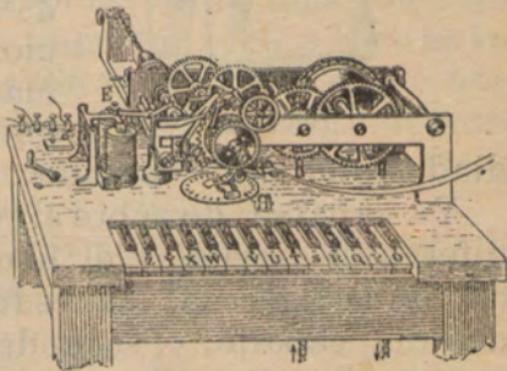
Hubo un tiempo en que los hombres se trasladaban de un lugar a otro de la Tierra, sirviéndose de carros toscamente contruídos, arrastrados penosamente por renos, cruzando terrenos vírgenes, sin caminos, sufriendo todas las inclemencias del tiempo y todos los dolores de un lamentable vivir.

Los que moraban cerca de las vías fluviales,

construían balsas y ligeras canoas, aprovechando las maderas que les brindaban los bosques vecinos.

Calculad, pues, la diferencia que existe entre los medios de comunicación de que debían valerse aquellos remotos antepasados, con los que podemos disfrutar nosotros, tan cómodos, tan rápidos, tan perfeccionados.

Pero, para llegar al actual estado, no olvidéis que ha sido preciso ir recorriendo una larga serie de eslabones, innovaciones y refor-



Telégrafo escritor de Hughes



Teléfono

mas, tendiendo siempre a una gradual perfección.

Con la domesticidad del caballo, obtuvo el hombre una preciosa ayuda, y él fué la base de las comunicaciones, desde la más lejana antigüedad hasta me-

diados del siglo pasado.

Ya cabalgando sobre él, ya unciéndole a diferentes carruajes, el hombre se aprovechó de la ligereza, mansedumbre y sobriedad del caballo, y, secundariamente, aunque en algunas regiones de un modo principal, sirvióse del buey, del elefante y del camello.

Vuestros abuelos, vuestros padres quizás, recordarán perfectamente las típicas diligencias españolas: aquellos enormes coches, arrastrados por cuatro o cinco o más caballos o mulas, que comunicaban las poblaciones entre sí y que

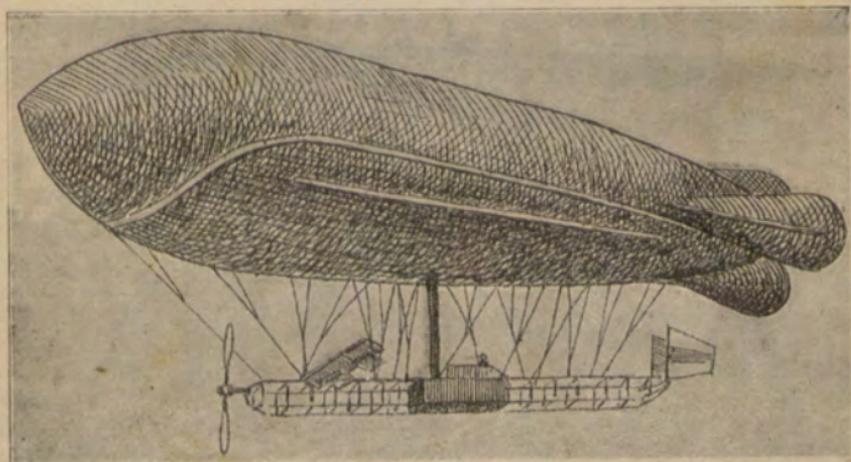


venían a ser el único signo de progreso que cruzaba raudo sobre la tristeza gris de las polvorientas carreteras.

Actualmente, las diligencias casi han desaparecido: el tren ha llevado la comodidad del viajar hasta los pueblos más humildes, y a él se debe el gran desarrollo que el comercio, la agricultura y la industria han conseguido en nuestra patria y en todo el mundo.

Nuestros trenes, no son aún, desgraciadamente, ni los más rápidos ni los más cómodos de Europa: esto no importa; poco a poco se va adelante, y no pasarán muchos años sin que ganemos esta pequeña desventaja actual, colocándonos a la par que las naciones más ricas y prósperas de nuestro continente.

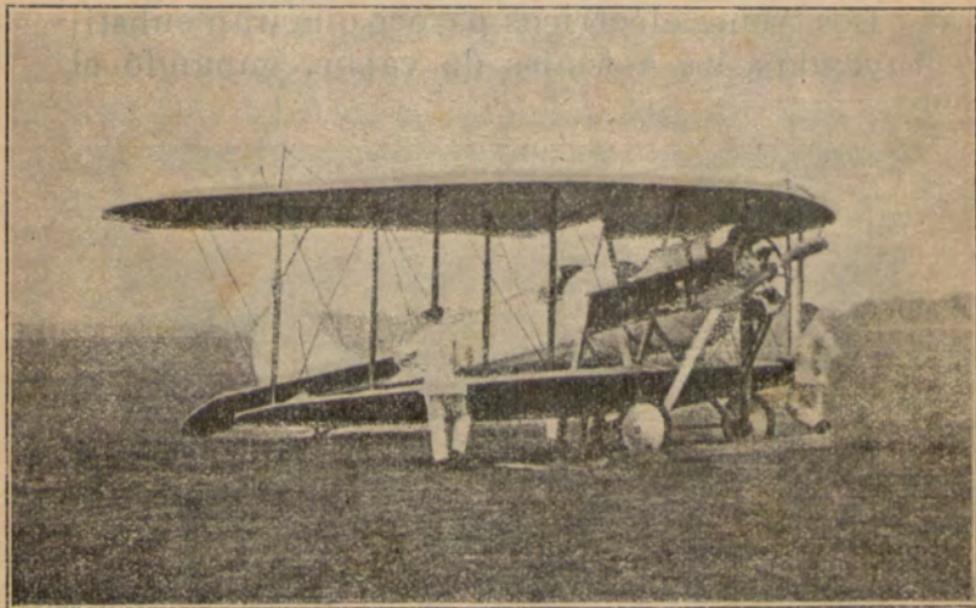
Los trenes eléctricos parece que irán substituyendo a los actuales de vapor, ganando el



Un globo dirigible

tráfico en velocidad; los tranvías eléctricos han substituído ya completamente, en nuestras capitales, a los antiguos de fuerza animal.

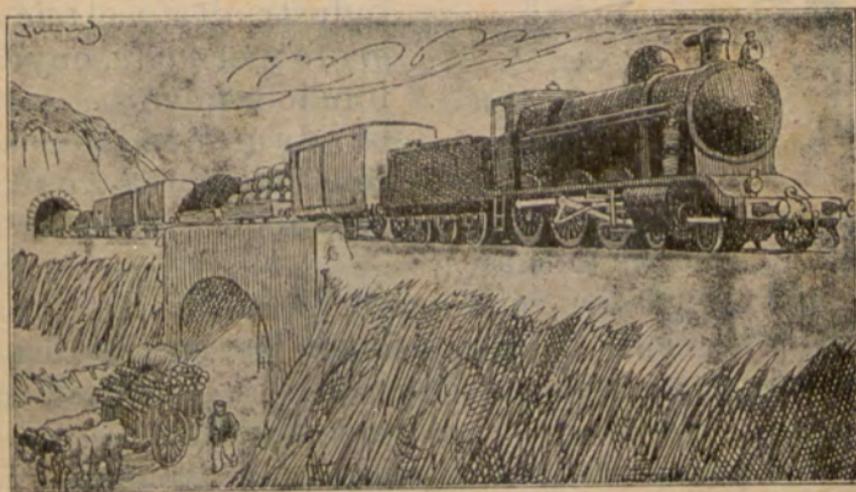
Parecidos adelantos se han operado en la navegación. ¿Quién reconocería, en los actuales transatlánticos, en esas enormes moles de hierro y madera, con su lujo deslumbrante, su comodidad excesiva, su enorme potencia motriz, a unos meros descendientes de aquellas toscas balsas e inseguras canoas, que tripuladas por hombres primitivos surcaban las corrientes de los ríos, en los tenebrosos albores de la Prehistoria, y que aun actualmente, son casi el único medio de transporte en varios pueblos salvajes ?



Biplano H. Page

Recientísima es la navegación aérea, y muy importante el papel que desempeña ya. Al feliz descubrimiento de los hermanos Montgolfier, han sucedido otros notabilísimos ensayos hasta llegar a la obtención del tipo de *dirigible*, o sea del globo, que, siendo menos pesado que el aire que desaloja, puede maniobrar en él a voluntad de un piloto director. Todas las naciones poseen tipos perfectos de dirigibles, distinguiéndose especialmente los modelos norteamericanos e ingleses y los *zeppelines* alemanes.

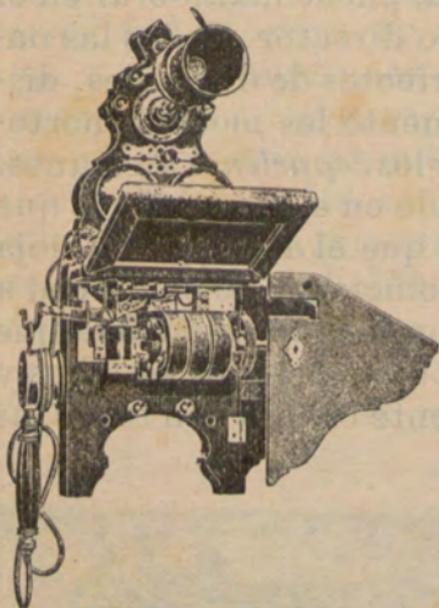
El *aeroplano*, fundado en el principio de que un cuerpo *más pesado* que el aire que desaloja puede mantenerse y evolucionar en él merced a un poderoso motor, con mayor seguridad que los dirigibles, ha sido objeto de tales estudios y mejoras, que actualmente cuenta con todas las



Los transportes en tren son más *rápidos* y *económicos* que los transportes en carro

condiciones de seguridad y velocidad deseables.

Réstanos hablar solamente de las comunicaciones que podríamos llamar *indirectas*: es decir, de aquéllas que ha ideado el hombre para ahorrarse el trabajo y la molestia de trasladarse de un lugar a otro.



Estación telefónica Ericsson

Son éstas, además del *correo*, el *teléfono* y el *telégrafo*.

El *teléfono*, favoreciendo la comunicación oral entre individuos de una misma población o de poblaciones ya un naciones distintas, ha hecho fáciles y posibles multitud de negocios industriales; y el *telégrafo* y el *cable*, cuyo funcionamiento sobradamente conocéis, vienen a com-

pletar este maravilloso mecanismo de las comunicaciones actuales.

En telégrafos, está España a bastante altura, pues son ya muchísimas las localidades que disfrutan de este servicio, y empiezan a ser numerosos los modernos aparatos emplazados para un servicio perfecto. \*

\* CONVERSACIÓN. — Dése una ojeada general a la historia de las comunicaciones, y hágase ver la importancia del estado actual de las mismas.

### XXXIII

## LOS DIENTES Y LA PIEL

---

¿Os habéis fijado alguna vez en la gran importancia que tienen los dientes para conservar nuestra salud?

Quizás no, porque es casi general el descuido que tenemos, la mayoría, en la higiene de los dientes y la boca.

Como sabéis perfectamente, los dientes son *huesos* recubiertos de *esmalte*. Constan de una parte ensanchada, que sale al exterior de la *encía*, llamada *corona*; otra parte estrecha llamada *cuello*, y una o varias *raíces*, que se alojan en el interior de la encía.

En cada una de estas raíces penetra un nervio y un vaso sanguíneo, que dan *vida* al diente.

Cuando el esmalte ha saltado a pedazos, y el hueso se ha careado, el nervio queda al descubierto y entonces cualquier causa extraña (calor, frío, un golpe, etc.), nos provoca el molesto *dolor de muelas*.

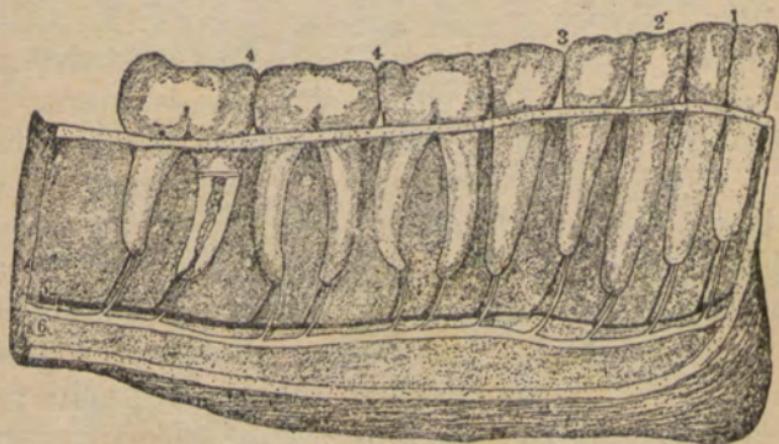
El buen estado de los dientes y el normal funcionamiento de ellos, nos permite masticar perfectamente los alimentos, macerarlos bien y hacer que lleguen al estómago en perfectas condiciones para una buena digestión.

Si nuestros dientes están careados, la masticación de los alimentos, principalmente si

no son muy blandos, constituirá para nosotros una dolorosa operación; los engulliremos mal triturados, sin estar empapados de la necesaria cantidad de saliva, y llegados al estómago, éste tendrá que trabajar más de lo debido para suplir la falta anterior. Esto, continuado días y días, determinará fatalmente una mayor laboriosidad en las digestiones, primero; una anormalidad en el funcionamiento del estómago después, y seguramente, una molesta enfermedad en este órgano, más tarde.

Ya veis, pues, la necesidad de prestar a la higiene de los dientes una atención que tiene bien merecida.

No es conveniente ingerir alimentos ni muy calientes ni extremadamente fríos: al esmalte de los dientes le pasa exactamente igual que al esmalte de las vasijas de cocina:



Mandíbula inferior del hombre (vista lateralmente. Se ve, pues, solamente una mitad)  
1, incisivos; 2, caninos; 3 y 4, molares

si echamos en ellas agua hirviendo, veremos saltar pequeños pedazos del esmalte que las cubre: si las dejamos a la intemperie en los crudos días invernales de muy baja temperatura, podremos notar una cosa igual.

No debemos dejar partículas de alimento en el intersticio de cada dos dientes: para evitar esto, los limpiaremos cuidadosamente, después de cada comida, con un palillo de madera o de ave o un hilito de seda: jamás usaremos objetos duros, como alfileres o punzones acerados, por lastimar el esmalte que es de la mayor importancia conservar.

Por las mañanas, conviene lavarse la boca con un cepillo blando y un enjuague cualquiera, operación que puede repetirse también cuando nos acostemos.

Teniendo presentes estos consejos y poniéndonos en manos del dentista al más pequeño asomo de dolor de muelas, seguramente podremos conservar nuestros dientes por largos años, en perfecto estado de conservación.

Vamos a hablar, ahora, aunque sucintamente, de la envoltura externa de nuestro cuerpo, de la *piel*; ésta lo recubre por igual, aunque en algunas partes presenta una dureza mayor, principalmente en las palmas de las manos y de los pies. La parte más exterior de la piel va renovándose mientras vivimos, saltando en forma de pequeñas escamitas. Seguramente las habréis observado, pues, en la cabeza, forman la llamada *caspa*.

La piel sirve principalmente para preservar nuestro cuerpo de los gérmenes de enfermedad que continuamente nos rodean: por esto, cuando nos cortamos o hacemos una herida, es necesario tener cuidado de que no se introduzcan en ella estos gérmenes de que hablamos; cuando tal sucede, viene la *inflamación* y el dolor. Lavemos, pues, nuestras heridas, con agua limpia y desinfectada y envolvámoslas en paños limpios también.

Si miramos nuestra piel con un cristal de aumento, veremos en la misma una infinidad de pequeños agujeritos o *poros*. Por ellos nos sale el *sudor*, que segregan unas *glándulas* situadas entre el tejido de la piel.

Hay más de dos millones de estas *glándulas sudoríferas*, cuya misión es ir extrayendo el agua de nuestra sangre e ir echándola al exterior: esta función se llama *transpiración*, y



Los baños de mar, al mismo tiempo que fortalecen nuestro organismo, limpian nuestra piel

nuestro organismo lo verifica siempre, cuando estamos en estado de salud.

Muchas veces, no nos damos cuenta del sudor, a causa de que afluye en muy poca cantidad a la superficie de la piel y allí rápidamente se evapora; pero cuando hacemos un trabajo violento, entonces llegan a formarse gotas de sudor por el aumento de esta secreción.

El buen funcionamiento de la transpiración es importantísimo para la salud: convendrá, pues, conservar en buen estado de funcionamiento los *poros* de la piel, lo que se conseguirá con los baños.

Los baños fríos son un excelente estimulante, activan la circulación de la sangre y fortalecen el organismo; los niños que se acostumbran a ellos, aun a las simples abluciones mediante una esponja, no conocerán los catarros seguramente.

Los ejercicios al aire libre y el sol, cuya acción bienhechora tanto hemos celebrado en capítulos anteriores, contribuyen a fortalecer nuestra piel al mismo tiempo que a nuestros órganos interiores. \*

---

\* CONVERSACIÓN. — Importancia de los dientes. — Cuidados que su conservación requiere. — Lavado de los mismos. — Enfermedades y molestias que su abandono puede ocasionarnos. — La piel; higiene de la misma. — Baños.

XXXIV

# EL HOMBRE PRIMITIVO

## EDADES DE LA PIEDRA

¿Quién es capaz de poder fijar exactamente la fecha de la aparición del hombre sobre la Tierra? Algunos geólogos suponen que pudo aparecer durante el período *terciario*. Sin embargo, no hay pruebas convincentes para referir la antigüedad del hombre a fecha tan lejana, y la mayoría de naturalistas están más acordes en suponer que el hombre apareció durante el período *cuaternario*.



Sílex y rascador  
(tipo Saint-Acheul)

Pero ¿cómo puede sentarse tal suposición?, podréis objetar. ¿Hay alguna base científica que permita dar verosimilitud a estas suposiciones de los geólogos? Sí la hay, y es ésta la presencia de restos que sólo el hombre pudo usar, hallados entre huesos de animales que vivieron en aquellos períodos de la Tierra.

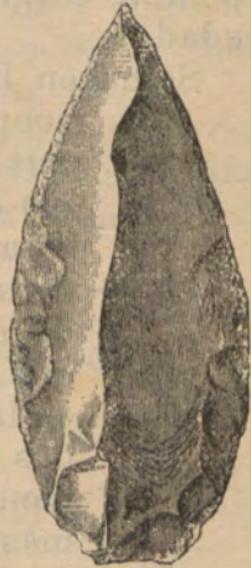
Estos restos han consistido en hachas de sílex, puntas de lanza, flechas, arpones,

agujas, etc., obtenidos de un modo muy rudimentario en los primeros tiempos del hombre y perfeccionados en su elaboración a medida que éste fué adquiriendo conquistas sobre los materiales de la Tierra.

De ahí que, teniendo en cuenta la menor o mayor perfección en la construcción de estos instrumentos, se haya dividido el período prehistórico de la aparición del hombre, en otros subperíodos o edades, que, a partir de la más antigua, se llaman, sucesivamente, *período o edad eolítica, edad paleolítica y edad neolítica*.

En la edad eolítica, el hombre obtiene trozos de pedernal por choques bruscos de unas piedras con otras, sin darles forma determinada. Es muy difícil, en estos restos, decidir si se trata de objetos dispuestos por el hombre o partidos casualmente por la acción de la Naturaleza.

Durante los primeros tiempos de la edad paleolítica, el hombre construye sus instrumentos en forma de *almendras* de gran tamaño, con cortes concoidales y dispuestos para servir a manera de *hacha*, movida por la mano o como a *rascador*. Estos restos se han hallado en distintas partes del mundo, en San



Lanza y rascador  
(tipo del Moustier)

Isidro (cerro cercano a Madrid), pero con mucha abundancia en *Saint-Acheul*, cuyo nombre caracteriza el primer período de esta edad.

Se hacen luego cada vez más numerosos, sobre la Tierra, el *oso de las cavernas* y el *mammut*, como consecuencia de las bajas temperaturas que en esta segunda época cuaternaria se desarrollan en las latitudes medias de nuestro globo. El hombre tiene que refugiarse entonces en las grutas de las montañas, y sus restos, hallados entre esqueletos de los animales mencionados, consisten en hachas más pequeñas, triangulares o en forma ojival, planas o ligeramente cóncavas por una cara y cortadas en bisel por la parte que forma su filo. Estas hachas, halladas con mucha abundancia en la gruta del *Moustier*,



Punta de  
flecha del  
Solutré

de la cual toma nombre este segundo período, eran bastante delgadas para penetrar entre los músculos y poder causar la muerte a los mamíferos de mayor tamaño. En algunas estaciones de esta época, junto a las hachas y rascadores se han hallado sierras presentando el carácter de estar sólo trabajadas por una sola parte.

Aparece en el período siguiente una punta de lanza primorosamente trabajada por ambas caras, la llamada punta del *Solutré*, que es el

nombre que se asigna a este tercer período de la *edad paleolítica*. Estas hachas se hallan entre huesos de caballos y renos y algunas veces mammutos y un gato de proporciones bastante mayores que los gatos actuales.

Y viene a continuación el último período del paleolítico, el llamado de la Magdalena, durante el cual se eleva la temperatura de la Tierra,



Bastón de mando, de cuerno de reno, decorado

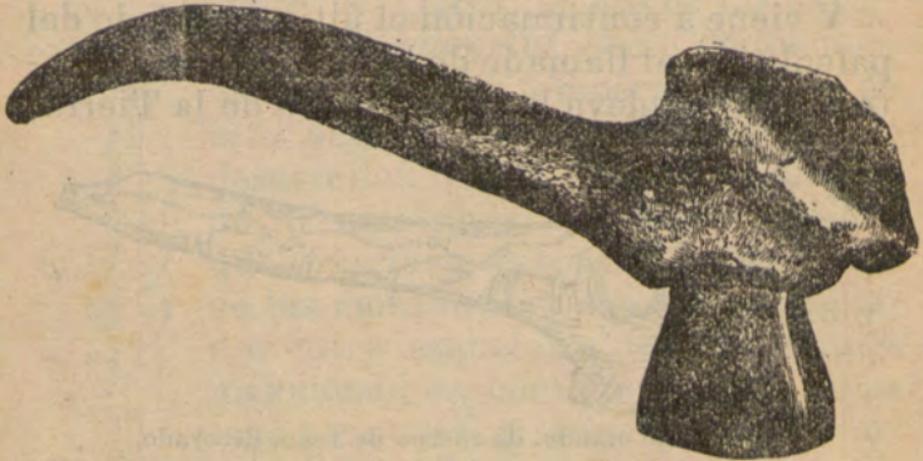
fúndense los hielos que invadieron las latitudes medias y va desapareciendo el mammut, que se hace raro a últimos de este período.

El hombre, a favor de estas buenas disposiciones de la tierra, se convierte en agricultor y pastor.

Se nota un gran avance en las construcciones de los objetos que el hombre manufactura: ya no emplea sólo la piedra: utiliza también y con preferencia los huesos de los animales, principalmente del reno; el objeto más característico de este período magdaleniano es la *punta de flecha barbada*, de cuerno de reno. Se hallan también en las estaciones de este período, que son numerosas en el centro de Europa, los *bastones de mando*, los *silbatos de caza*, contruidos con fa-

langes de reno, las *sierras* y las *agujas* de hueso.

El hombre, libre de sostener tan ruda lucha con las bajas temperaturas como sostuvo en el periodo precedente, y seguramente también



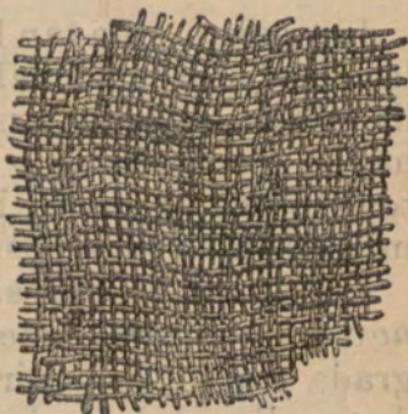
Hacha de piedra con mango de asta

más libre de las acometidas de las fieras, se siente artista y esculpe en los artículos de hueso que fabrica, figuras notables de decoración representado osos y mammutos, caballos y renos.

Y llegamos ya al *período neolítico* o de la *piedra pulimentada*, que se corresponde con los últimos tiempos del cuaternario y con los primeros del período actual. Se han acentuado las altas temperaturas, y el hombre, a favor de este buen tiempo, acaba de abandonar las grutas que destina sólo a sepulturas ya, y se establece en las llanuras, con preferencia en las orillas de los ríos o riachuelos.

Sin embargo, experimenta un contratiempo de importancia: con las elevadas temperaturas desaparece casi absolutamente el reno, y el hombre, falto de huesos de este animal para fabricar sus utensilios, tiene que retornar al uso de los objetos de pedernal; y construye hachas, al principio toscamente, pero que va perfeccionando después y acaba pulimentando los objetos de sílex que construye.

Con tales instrumentos el hombre trabajó la tierra, abrió grutas artificiales y empieza ya a edificar chozas que cubre con ramas entrelazadas o con pieles de animales a manera de tiendas. Cultiva el trigo y recubre su cuerpo con toscos tejidos que fabrica.



Fragmento de tejido de la época neolítica

A esta época se remonta también la construcción de las ciudades lacustres o *palafitos*.

Bien pronto, también, el hombre aprovechó los metales: en algunos palafitos y entre los restos de cerámica hallados, se han encontrado algunos utensilios de metal.

Sin duda alguna, el aprovechamiento del bronce y del hierro, fueron factores decisivos para el rápido avance de la civilización entre los hombres primitivos.

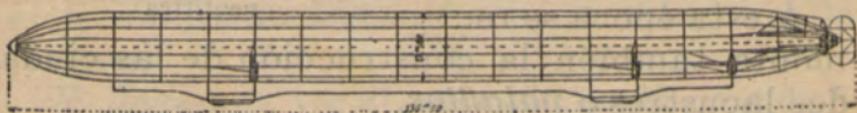
XXXV

# LA NAVEGACIÓN AÉREA

## LOS DIRIGIBLES

La guerra, que tan lamentable ha sido para la marcha ascensional de la cultura europea, ha dado ocasión, no obstante, a que se hayan perfeccionado mucho varios inventos y a que se hayan hecho algunos descubrimientos notabilísimos.

Entre los primeros, es justo mencionar la *navegación aérea*, que parece ya del todo lograda y que va adquiriendo actualmente gran desarrollo, al dejar de ser un arma poderosa de



Esquema de un dirigible Zepelín

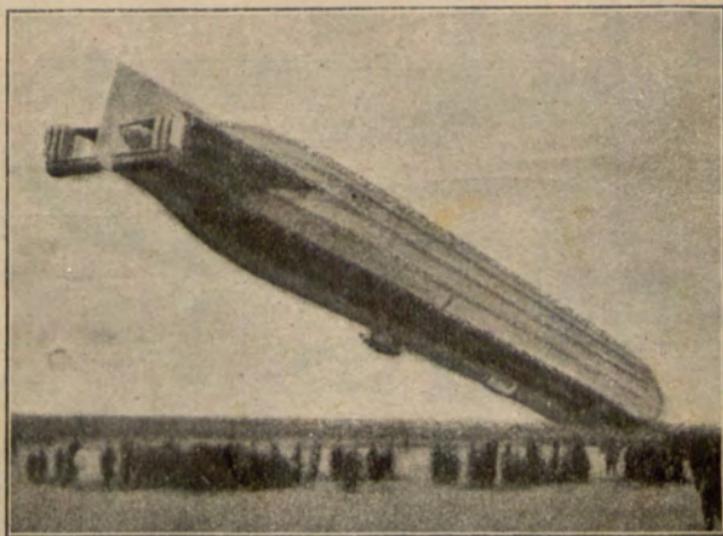
guerra para convertirse en un medio, no menos poderoso, de comunicación y transporte.

La navegación aérea se verifica utilizando dos clases de aparatos, según vimos en el capítulo de *Comunicaciones*. Unos aparatos son menos pesados que el aire que desalojan, como

los actuales *globos* y *dirigibles*, y otros son más pesados que el aire que desalojan, como los *aeroplanos*.

Entre los dirigibles son especialmente de notar los llamados *zeppelines*, ideados por el alemán Conde de Zeppelin en 1895, y cuyo aparato fué perfeccionado en sucesivos modelos. Estos dirigibles están formados por un conjunto de pequeños globos, reunidos todos bajo una envoltura común, que se ha construído de un metal muy ligero como es el aluminio. La forma de estos aerostatos es la de un prisma de 20 o más caras, apuntado en sus dos extremidades por dos pirámides.

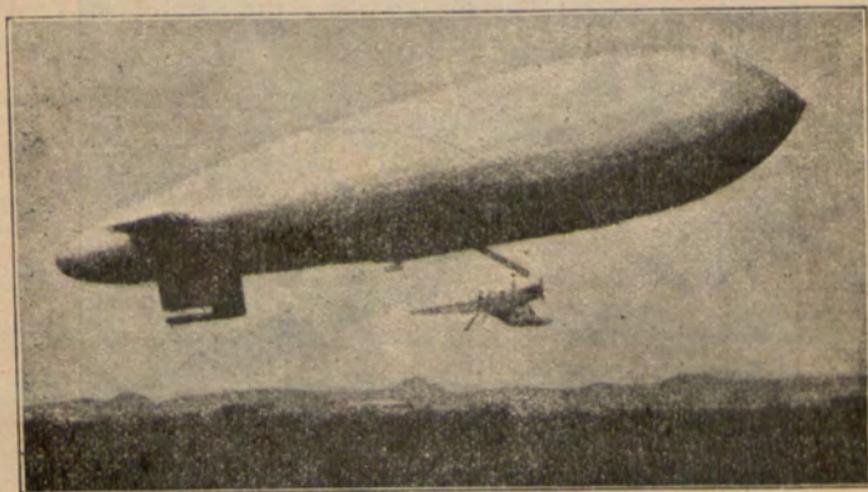
La longitud de los últimos modelos construídos es de 165 metros, con un despla-



Aterrizaje de un Zepelín

miento de 30,000 metros cúbicos. Un enrejado de viguetas de aluminio, fuertemente enlazadas, dan la solidez necesaria a este grandioso conjunto, el cual aparece dividido en compartimientos, cada uno de los cuales contiene un globo de caucho, que se llena de hidrógeno cuando se quiere hacer remontar el dirigible.

En la parte inferior del aerostato y casi pegadas a la tela del mismo, hay dos navecillas unidas entre sí por un pasadizo y telefónicamente también, en las cuales se encuentran los motores que accionan las hélices, los aparatos de gobierno y las tripulaciones. Las hélices están situadas, generalmente, en número de cuatro, dos a cada lado de la parte inferior del dirigible. En la parte posterior de éste, hay unos grandes planos movibles que ofician de timones.

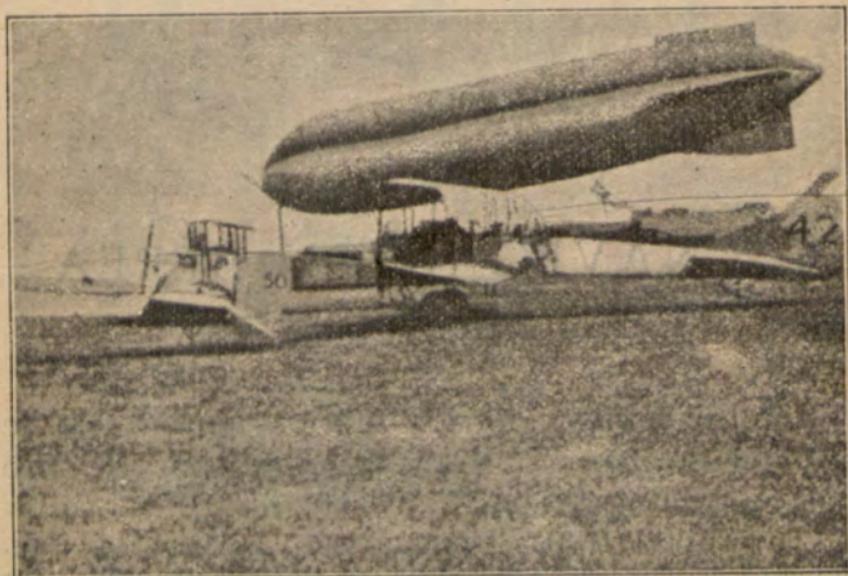


Un dirigible inglés sistema Torres Quevedo

En los dirigibles para pasajeros, entre las dos naves va colocado una especie de camarote con cristales, donde se acomodan los valerosos viajeros que utilizan este novísimo medio de locomoción.

En los zepelines, la tripulación es de 12 a 25 hombres, según su capacidad; pueden llevar combustible para 20 horas, verificar recorridos de unas 700 millas y llevar, como carga, algunas toneladas de peso.

En Francia se han construido también perfeccionados dirigibles, si no de tamaños tan grandes como los construidos en Alemania, no por esto científicamente menos interesantes. Los dirigibles franceses tienen las barquillas suspendidas mucho más abajo que los



Dirigible de la marina inglesa

zepelines y afectan, en conjunto, la forma de grandes cetáceos.

Y es justo que aquí rindamos un homenaje a un ilustre español, inventor de un tipo de dirigible adoptado por el gobierno inglés: el señor Torres Quevedo, ingeniero tan infatigable como modesto, y que ha visto su nombre glorificado por numerosas de sus geniales concepciones.

España cuenta también con algunos dirigibles militares, cuyo parque radica en Guadalajara. Distamos mucho, no obstante, de contar con los elementos de que disponen las naciones anteriormente mencionadas; pero no es dudoso suponer, que no quedaremos rezagados en este importantísimo ramo de la aeronáutica. \*

---

---

## XXXVI

# LA NAVEGACIÓN AÉREA

## LOS AEROPLANOS

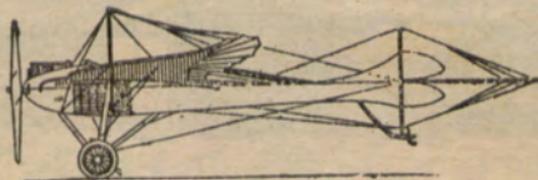
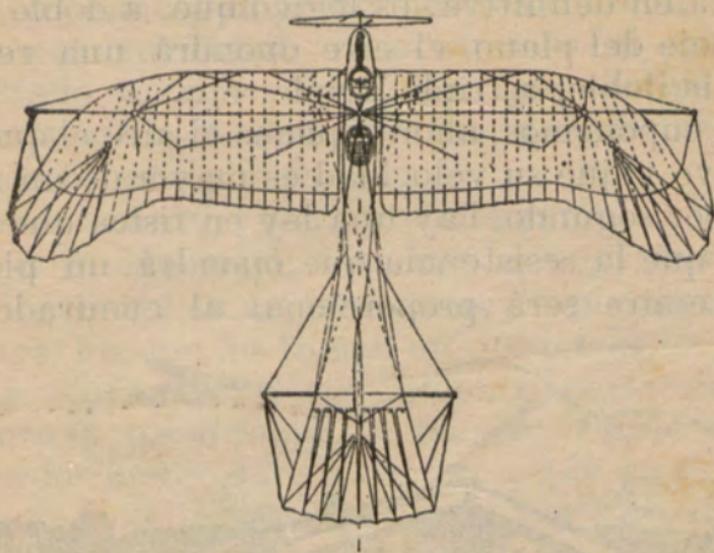
Los dirigibles, de los cuales acabamos de hablar, continuarían meciéndose por el aire

---

\* CONVERSACIÓN. — Importancia de la navegación aérea. — Dirigibles y aeroplanos: su diferencia esencial. — Zepelines. — Sus dimensiones y características. — Dirigibles militares. — Dirigible Torres Quevedo. — Dirigibles militares españoles.

aun cuando sus motores y hélices cesaran de accionar: el aerostato quedaría parado; pero no perdería ninguna de las condiciones que le mantienen elevado: su peso total es mucho menor que el del aire que desaloja, y en esto se funda el principio de su elevación.

Los aeroplanos, contrariamente, caerían vertiginosamente al suelo o deberían bajar *planeando*, si su motor se parara mientras permanecen en el aire. Les pasaría exactamente lo mismo que a un pájaro que dejara de mover sus alas: inevitablemente no podría sostenerse en el espacio durante mucho tiempo.



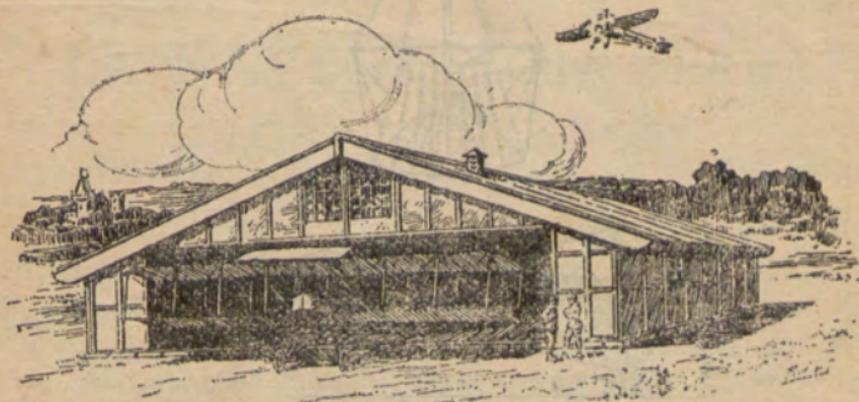
Esquema de un aeroplano (Taube) (*cliché Ibérica*)

Los aeroplanos, como los pájaros, aprovechan la resistencia que opone el aire a un cuerpo en movimiento para ir elevándose por planos.

Esta resistencia que opone el aire a un cuerpo en movimiento, es variable según la velocidad de dicho cuerpo. Considerando un plano de un metro cuadrado de superficie y moviéndose con una velocidad de un metro por segundo, se ha calculado que el aire oponía una resistencia que unos han calculado en 80 gramos y otros hacen llegar hasta 160.

De todas maneras, y cualquiera que sea la cierta en definitiva, es lógico que, a doble superficie del plano, el aire opondrá una resistencia doble; a triple, triple; etc.

Si suponemos, ahora, que es el aire el que se mueve y que su velocidad es mayor de un metro por segundo, hay una ley en física que nos dice que la resistencia que opondrá un plano a este aire será proporcional al cuadrado de



Hangar para aeroplanos

su velocidad: es decir, que a doble velocidad del aire, la resistencia del plano será cuádruple; a triple velocidad, la resistencia será de  $3 \times 3$ ; a cuádruple velocidad, será la resistencia de  $4 \times 4$ .

Pero si suponemos al plano que se opone al viento, no en dirección perpendicular a la dirección del mismo, sino en dirección oblicua, notaremos que la acción del viento obligará al plano a elevarse sobre el suelo; es esto precisamente lo que hace elevar las cometas con que juegan los niños.

Si, contrariamente, suponemos ahora el aire en calma y el plano moviéndose con más o menos velocidad, observaremos el mismo resultado anterior; es decir, que también el plano se elevará: he ahí el fundamento científico de los aeroplanos.

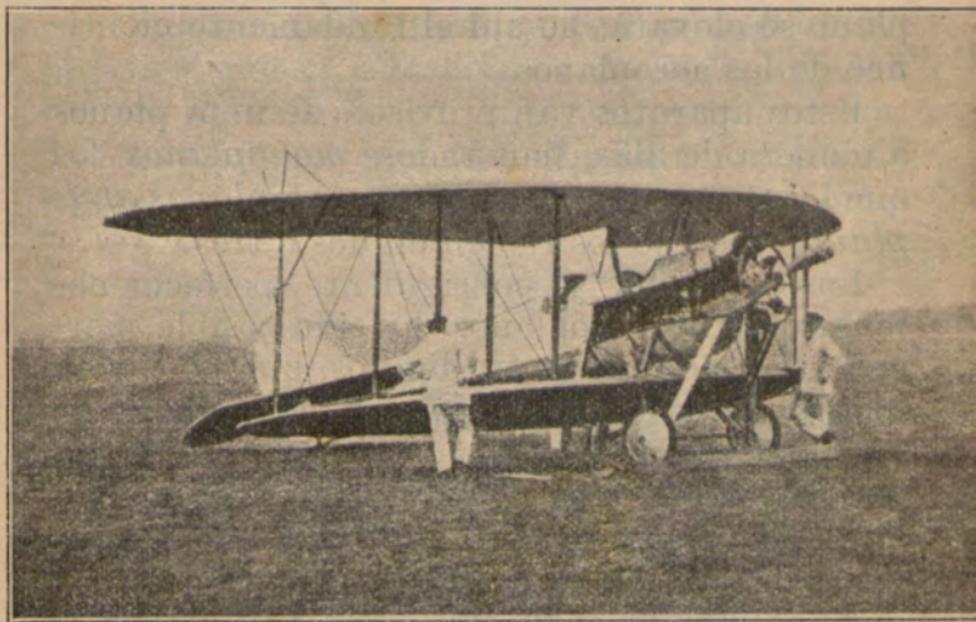
Estos aparatos van provistos de unos planos a manera de alas, llamándose *monoplanos* los que los tienen en un solo plano, y *biplanos* o *tripplanos*, los que los tienen en dos o tres.

La elevación y consiguiente perfeccionamiento de los aeroplanos, ha sido posible merced a los motores extra-ligeros, que no tienen más de 1 kilogramo de peso por caballo de vapor; estos motores, cuya fuerza es de 80, 100 y hasta 200 caballos de vapor, accionan una o dos poderosas hélices, las cuales imprimen al aparato la suficiente velocidad para que inclinando entonces sus alas o planos lo suficiente, pueda elevarse sobre el suelo como

si fuera una cometa. Para facilitar el *arranque* y también el *aterrizaje*, tienen los aeroplanos unas ruedas protegidas por aros de caucho, que ofician de ligera carretilla al elevarse, y que amortiguan el choque del aparato contra el suelo, en el descenso.

Los aeroplanos de marina, carecen de este tren de aterrizaje, llevando, en cambio, unos *flotadores* que les permiten navegar sobre las aguas: estos aparatos son los llamados *hidroaviones*.

En la parte posterior del aparato y parecidamente a los dirigibles, llevan los aeroplanos el plano o planos que constituyen el timón de dirección.



Biplano H. Page

En los aeroplanos pueden elevarse dos aviadores, o más en los de mayor potencia; y de los numerosos destinados a diversos servicios de guerra, los hay que llevan cañones para la defensa y el ataque; los hay destinados sólo a reconocimiento del campo enemigo, y otros que pueden llevar un regular peso de explosivos, que pueden soltar al pasar sobre los objetivos que se les fijan, sembrando la muerte y la destrucción.

Actualmente, todas las naciones se aprestan a establecer líneas aéreas para el transporte de pasajeros y mercancías, servidas algunas por dirigibles y otras por enormes aeroplanos, capaces de transportar hasta 45 personas en un solo viaje. \*

---

---

## XXXVII

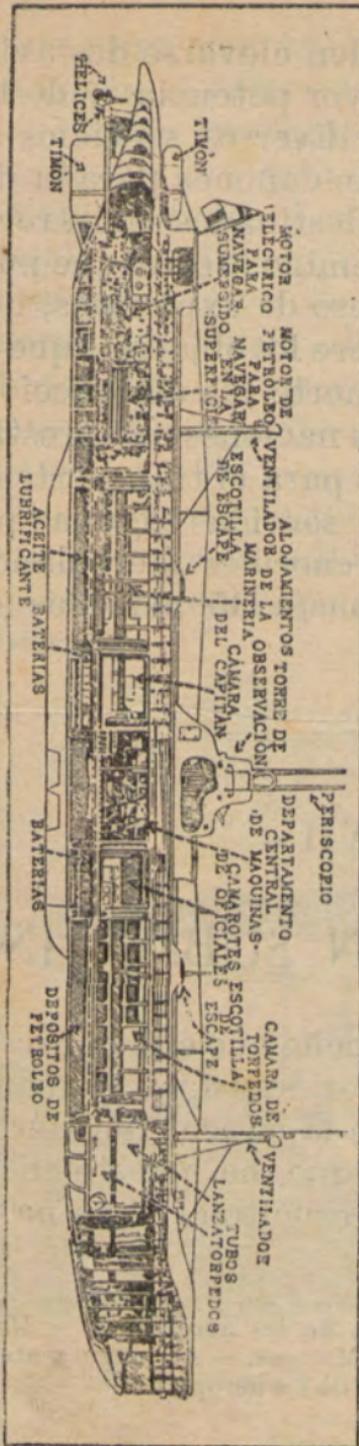
# LA NAVEGACIÓN SUBMARINA

Si es admirable el empeño que el hombre ha demostrado para resolver satisfactoriamente la difícilísima cuestión de la navegación aérea, no es menor el esfuerzo que ha puesto en lograr sea un problema resuelto el de la navegación submarina.

---

\* CONVERSACIÓN. — Fundamento de los aeroplanos. — *Mono-  
planos, biplanos y triplanos.* — Motores. — Arranque y aterri-  
zaje. — *Hidroaviones.* — Porvenir de los aeroplanos.

Corte esquemático de un submarino (cliché Ibérica)



A España cabe la gloria de haber sido cuna de un precursor de esta navegación (Monturiol), y de haber contado con un ilustre perfeccionador de la misma, el malogrado marino D. Isaac Peral.

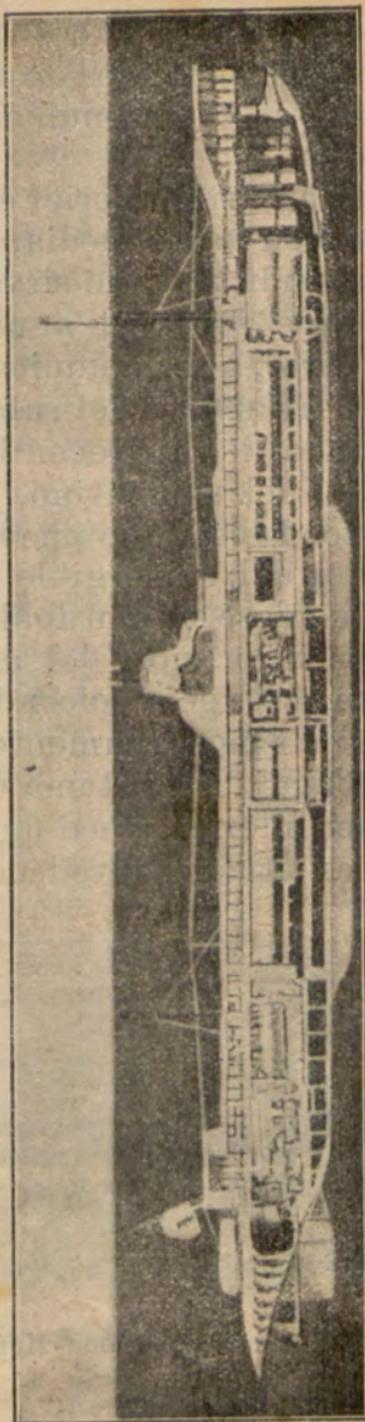
Actualmente, los submarinos han logrado tal perfección en todos sus detalles, tal seguridad en sus maniobras, que parece puede darse por definitivamente resuelto un problema que ha apasionado mucho, que ha dado margen a geniales concepciones y que ha ocasionado, desgraciadamente también, lamentables pérdidas de valerosos y abnegados marinos.

El sumergible es un buque de doble revestimiento, de sección casi circular y que, exteriormente y en sus últimos tipos, va afectando la forma de tor-

pedero, a fin de favorecer sus condiciones marineras cuando navega por la superficie.

Entre los dos fondos del buque hay los depósitos de *nafta*, que le sirve para accionar sus motores cuando navega sobre el agua; los depósitos de grasa y el lastre de agua que le facilita la inmersión.

El interior del submarino está materialmente abarrotado de maquinaria: motores eléctricos para hacer marchar el buque cuando está sumergido, y a velocidad de hasta  $8\frac{1}{2}$  millas; baterías de acumuladores; motores de petróleo para cuando el buque navega por la superficie; y en los submarinos de guerra, agréguese a toda esta acumulación de

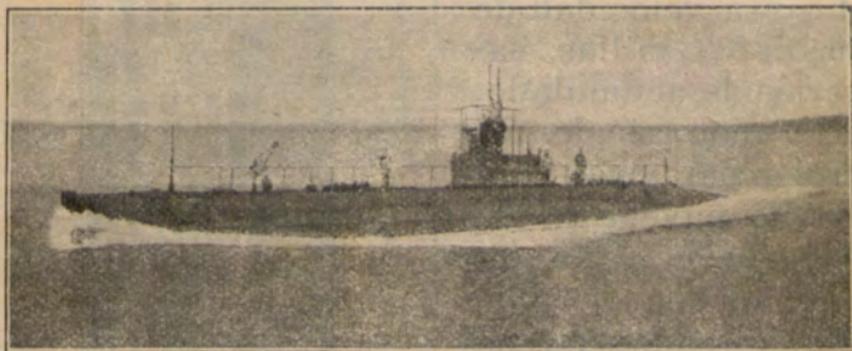


Corte ideal de un submarino

maquinaria los tubos lanza-torpedos, los torpedos, los depósitos de municiones, las minas explosivas y otros numerosos artefactos de destrucción.

En la parte superior externa del sumergible, casi en su parte media, hay una torre rodeada de barandilla y que sirve de puente al navegar el buque sobre el agua. A ambos lados de esta torre, que comunica por una escotilla con el departamento del submarino donde reside el comandante, aparecen los *periscopios* o sean los *ojos* del submarino.

Estos tubos, que pueden alargarse desde el interior del sumergible a medida que éste va hundiéndose, tienen doble cubierta para resistir mejor la presión del agua; en cada extremo llevan un espejo colocado formando ángulo de  $45^{\circ}$  y más modernamente, dos prismas de reflexión total. Un sistema de lentes acoplado al prisma inferior, hace facilísima la visión de los objetos situados alrededor del submarino, y un

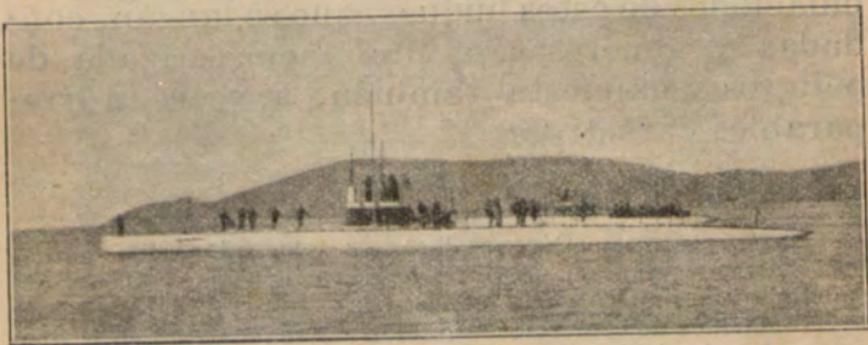


El submarino español «Monturiol» (cliché Ibérica)

ingenioso mecanismo combina a este aparato un *telémetro*, destinado a apreciar la distancia a que los objetos exteriores (buques, costas, etcétera) se hallan del sumergible.

Los sumergibles tienen un límite en su inmersión, pasado el cual la presión del agua que sobre ellos gravita hundiría sus paredes: este límite, en los submarinos españoles construídos hasta hoy y cuyo tonelaje no pasa de 400 toneladas, es de 45 metros. Tiene también un límite el tiempo que pueden permanecer bajo el agua sin peligro para la salud de su tripulación; pero este límite, merced a modernísimos procedimientos de absorción y aprovechamiento de los gases deletéreos que las combustiones y la respiración humana originan, ha sido notablemente aumentado.

Sólo Alemania ha construído, hasta ahora, sumergibles de comercio; todas las demás marinas del mundo que cuentan con buques de este novísimo tipo, los tienen destinados a



Submarino de la marina inglesa

usos de guerra. Es posible que más adelante se generalice su uso como buque de comercio, por más que su coste excesivo por tonelada y el relativo poco peso que puede transportar, parece inhabilitar de momento este tipo de buques para las grandes empresas de transporte.

Como arma de combate, cuenta con entusiastas admiradores y con tremendos detractores; pero todas las marinas de las principales naciones del mundo se apresuran a construir buques de esta clase. España ha adquirido recientemente varios de ellos en los Estados Unidos y en Italia, y se están construyendo otros en Cartagena parecidos a los adquiridos en el extranjero.

¡Cuánta emoción debe causar el viajar en estos buques por las profundidades de los mares! Es verdaderamente digno de admiración el genio del hombre que, tras denodados empeños, ha logrado triunfos científicos de tan grande importancia, y no es menos digna de admiración también la valentía de las tripulaciones de estos buques, que se lanzan, confiadas y generosas, a una faena erizada de peligros y expuesta también, a veces, a irreparables catástrofes. \*

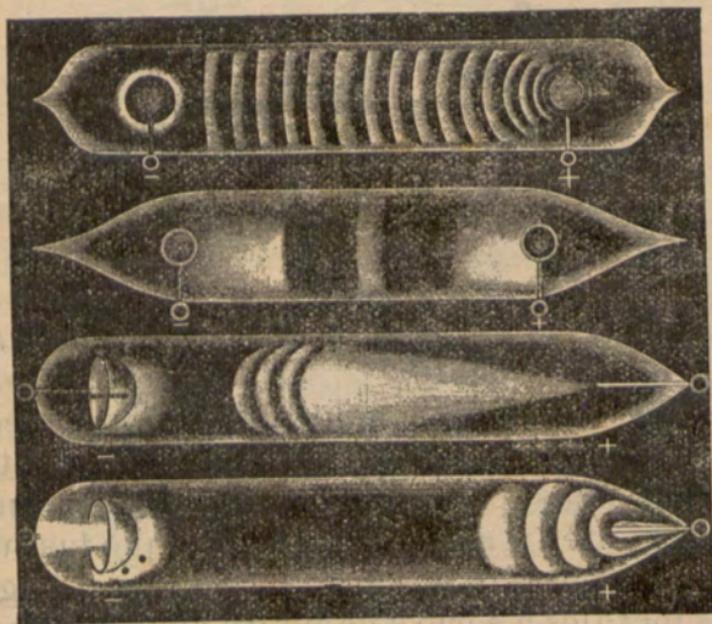
---

\* CONVERSACIÓN. — Díganse datos sobre los submarinos actuales. — Forma, tonelaje, maquinaria que contienen. — Torre del comandante, *periscopios* y *telémetros*. — Límite de inmersión. — Submarinos de comercio. — Acción del submarino en la guerra. — Arrojo de las tripulaciones del submarino y principales peligros a que se hallan expuestas.

XXXVIII

# LOS RAYOS X Y LA RADIOGRAFÍA

Recordaréis sin duda, por las nociones adquiridas en Física, que los *tubos de Geissler* son unas ampollitas de vidrio, de formas variadas y caprichosas, conteniendo gases a muy pequeña presión: estos tubos van provistos en sus dos extremos de unos electrodos metálicos, por los cuales penetra al interior del tubo una corriente eléctrica; cuando esta corriente pasa por el tubo, el gas que contiene éste se ilumina

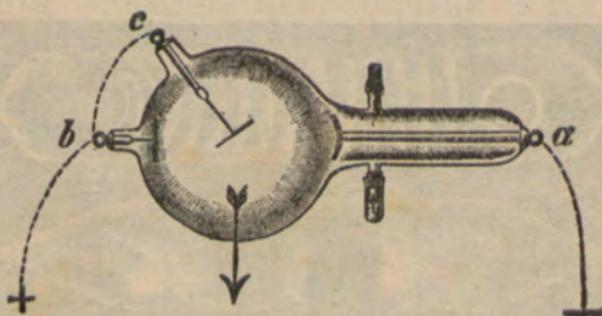


Brillantes aspectos luminosos obtenidos en tubos de Geissler

de una suave tonalidad rosada: el vidrio de las ampollitas puede asimismo volverse luminoso.

Si en los tubos Geissler se practica el vacío casi perfecto, se tienen los llamados *tubos de Crookes*, y al pasar por éstos una corriente, no se produce la luminosidad característica de los tubos de Geissler, sino que se perciben sólo unos rayos que, por salir del *cátodo* o polo negativo, se llaman rayos *catódicos*.

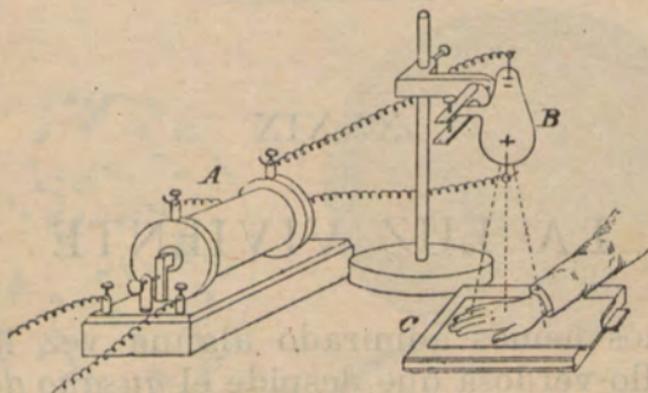
Si un cuerpo cualquiera intercepta estos rayos, se hacen éstos totalmente invisibles, pero aparecen dotados entonces de propiedades extraordinarias: son los llamados *rayos X*, descubiertos por Röntgen, y llamados así, seguramente, por sus cualidades misteriosas.



Para hacer más intensos los rayos X se dispone un obstáculo duro frente del cátodo

Estos *rayos X* tienen la singular propiedad de atravesar los cuerpos opacos: las sustancias orgánicas, papel, madera, carne, son muy transparentes a su paso, en tanto que las sustancias minerales lo son mucho menos, llegando los metales a serlo solamente cuando forman láminas muy delgadas.

La *radiografía* tiene por objeto la obtención de imágenes fotográficas a través de cuerpos opacos. Se emplea actualmente mucho en medicina y cirugía, para la investigación de cuerpos extraños en un miembro lesionado (balas, perdigones, etc.), para observar la naturaleza de las roturas óseas, para investigar la existencia de tumores internos, etc.



Obtención de la radiografía de una mano

Para la obtención de la radiografía se coloca el objeto que se trata de investigar entre un tubo de Crookes y una placa fotográfica; se hace pasar la corriente y los rayos salidos del tubo atraviesan el objeto opaco y van a impresionar la placa fotográfica.

La *radioscopia* tiene por objeto la visión directa de los objetos ocultos mediante la acción de los rayos X. Se practica también en medicina y para la investigación de ciertas falsificaciones; por ejemplo, el conocer si un diamante es verdadero o falso: los diamantes

verdaderos apenas proyectan sombra, mientras que los falsos la proyectan muy obscura.

Se utiliza también la radioscopia en funciones de policía, en las aduanas, por ejemplo, para la inspección del contenido de los bultos, sin necesidad de abrirlos.

---

### XXXIX

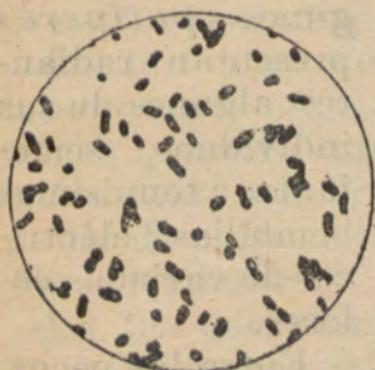
## LA LUZ VIVIENTE

Todos hemos admirado alguna vez la luz amarillo-verdosa que despide el *gusano de luz*. Lo que quizás muchos ignoren es que son numerosos los seres vivientes que, en todos los puntos de nuestro planeta, en el aire, en los bosques o en el seno de las aguas, se agitan como linternas vivientes.

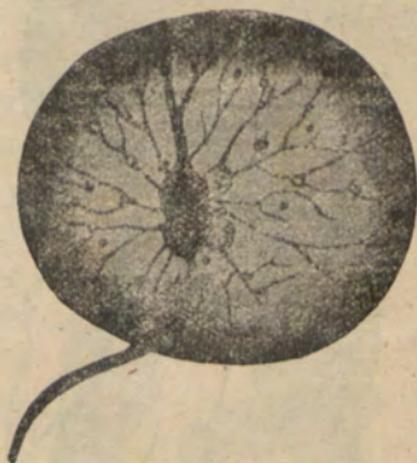
Entre los vegetales, varias especies de hongos producen, con sus *micelios*, suaves claridades en los interiores de las minas, o sobre los troncos muertos en plena selva. El llamado *Agárico del olivo*, común en las comarcas de Provenza y en nuestras regiones también, brilla en la obscuridad con una suave claridad lunar. En la Australia y en el Brasil, la luz verde-esmeralda de otras especies, es relativa-

mente tan intensa, que a su claridad es posible leer algunas líneas de periódico.

Son curiosísimas las llamadas *fotobacterias*, de las cuales se conocen unas treinta especies marinas; se las halla abundantes en el mucus que recubre la piel de algunos peces y su fosforescencia se desarrolla completa algunas horas después de ser extraído el animal del agua.



Fotobacterias o microbios luminosos



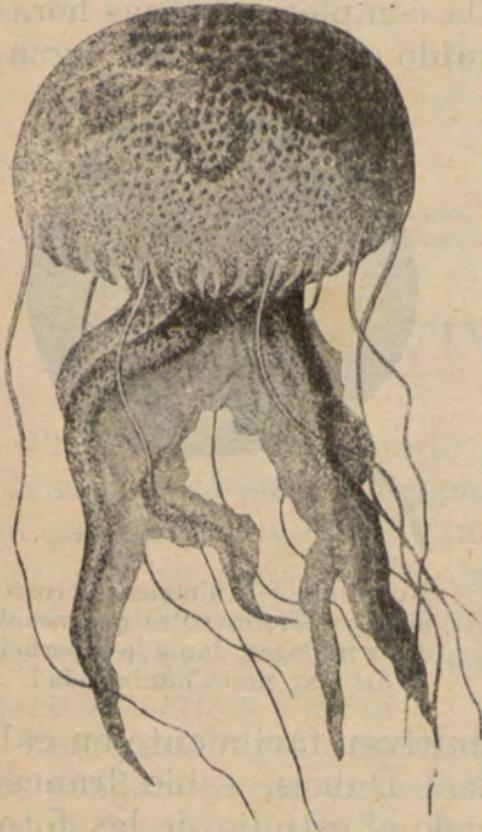
Noctiluca. — Animales microscópicos y fosforescentes que, reunidos a millares, dan a la superficie del mar cierta luminosidad

Estos microbios se cultivan fácilmente en caldos gelatinosos. Rafael Dubois, sabio francés especialmente dedicado al estudio de las fotobacterias, enlucidando con ellas las paredes internas de grandes barriles de vidrio, pudo, en la exposición internacional de París de 1900, iluminar, como de una bella claridad lunar, los sótanos del palacio de la Óptica.

Se hallan animales luminosos casi en todos

los grandes grupos de clasificación. Desde los *noctilucas*, microscópicos infusorios que producen la fosforescencia de la superficie del mar, hasta algunos vertebrados.

En el fondo de los mares, algunos *celentéreos*, *medusas* y *fi-salias*, presentan fantásticas coloraciones luminosas, como también algunos *políperos* presentan radiantes algunos de sus individuos, semejantes a tenuísimas bombillas eléctricas de variados colores.



Medusa luminosa

Entre los peces, son numerosas las especies que tienen fosforescentes los ojos o las regiones vecinas a los mismos, con el fin de alumbrar los objetos al acercarse a

ellos. Menos complicadas que las de los peces, son también interesantes las linternas de algunos insectos. Mucho más luminosa que la hembra del *gusano de luz*, son los faroles del *Piróforo de las Antillas*, interesantísimo insecto

coleóptero muy común en las plantaciones de caña. Estos pequeños insectos, en su vuelo, hacen el efecto de pequeñas estrellitas y, cuando los españoles descubrieron el Nuevo Mundo, vieron, con la extrañeza natural, que los indígenas del país los tenían encerrados en una especie de calabazas, de las cuales los sacaban oportunamente para alumbrarse con ellos de noche y poder cazar pequeños insectos y serpientes.

Los moluscos ofrecen algunas especies fotógenas y, como hemos indicado antes, son relativamente numerosas las especies de peces dotados de órganos luminosos.

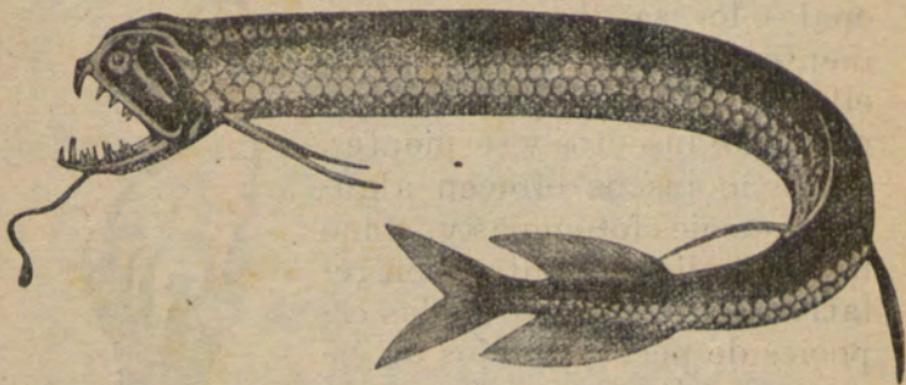
La luz viviente, según observaciones recientes, puede considerarse como *fría*, puesto que las radiaciones que emanan de los órganos fotógenos no encierran apenas cantidad apreciable de calor; esta luz resulta además sumamente económica y desprovista de todo peligro de asfixia o incendio, cosas ambas que hacen peligrosa o cuando menos molesta, la luz de gas y aun la misma luz eléctrica.



Molusco luminoso

El proceso de la luz fisiológica está ya en vías de rápida solución, y es de esperar que no

está lejano el día que los órganos luminosos de los animales fotógenos nos alumbrarán durante la noche, acabando con el molesto aparato que supone la complicada red de canalizaciones y líneas que el suministro del gas y electricidad hacen necesaria en nuestras ciudades.



Pez luminoso, que vive a unos 4,000 metros de profundidad

---

LX

## LOS TIEMPOS COSMOGÓNICOS

Parece, a primera vista, una cuestión insoluble, la de bucear en el pasado de la tierra, para hallar elementos con los cuales intentar

reconstruir la historia más remota de nuestro globo. Y sin embargo, ha sido ésta una interesante cuestión que se han planteado los hombres civilizados de todos los tiempos, y que han procurado resolver, en lo posible, por medio de *hipótesis*, lo más ajustadas a la verdad de los hechos naturales que nos es dable presenciar. De entre todas las hipótesis que han tratado de explicar la constitución y sucesivas evoluciones de la Tierra, indudablemente la que ha logrado mayor aceptación por parte de los físicos y geólogos ha sido la que desarrolló el sabio francés Pedro Simón, marqués de Laplace, que vivió de 1749 a 1827.

Opinó Laplace, que el Sol, los planetas y sus satélites constituyeron, en remotísimos tiempos, una *nebulosa*, análoga a las que, aun actualmente, pueden observarse en ciertas regiones del espacio. De esta nebulosa, dotada de un movimiento doble de concentración y rotación, se separaron, por la acción de la fuerza centrífuga, varias porciones o nebulosas secundarias que continuaron girando alrededor de la pri-



Esqueleto de iguanodon  
(período jurásico)

mitiva. Estas nebulosas desprendidas originaron los *planetas*, y otras porciones más pequeñas de nebulosa, desprendidas de estos núcleos secundarios, dieron origen a los *satélites*.

La materia de estas nebulosas, engendradora del Sol, de los planetas y de los satélites, fué condensándose paulatinamente, disminu-



'*Spirifer* (Braquiópodo del período devónico)



Rinconella (Braquiópodo del período jurásico)

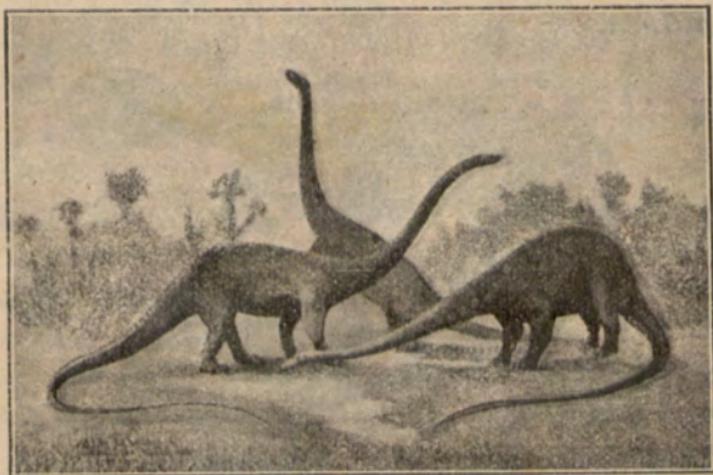
yendo lógicamente de volumen y presentando el aspecto de estrellas con brillo propio, comparables a las que podemos ver en el firmamento, y presentando sucesivamente los colores blanco, amarillo y rojo, marcando cada uno de éstos un grado mayor de concentración y un progresivo enfriamiento, por radiación del calor.

Continuando este enfriamiento y concentración, por lo que respecta a la Tierra, determinó que nuestro planeta

se transformara en una enorme esfera de materia flúida, rodeada de una gran atmósfera de vapores, formada por lo que actualmente son las aguas que la cubren en buena parte y por diversos gases que, combinándose luego

con otros cuerpos, dieron por resultado la formación de variadas substancias.

En la parte central de esta gran masa, de aspecto, a no dudar, terriblemente tormentoso, debieron depositarse, a causa de su mayor densidad, las substancias metálicas, disponiéndose las más ligeras, como la sílice, la alúmina, la sosa y la potasa, como a manera de escorias, flotando en el mar fundido de las substancias metálicas.



*Diplococus*, según el Dr. Holland

Continuando el enfriamiento por períodos geológicos que abarcan miles y miles de años, las substancias silíceas que formaban como la espuma de la tierra, debieron soldarse y constituir la primera película sólida origen de la actual corteza terrestre. Los materiales fundidos del núcleo central originaron, sin duda,

enormes cataclismos, formándose a consecuencia de ellos grandes abolladuras y depresiones en la relativamente delgada corteza, origen de las grandes cordilleras. Aislada la atmósfera de la acción directa del núcleo central por la interposición de la película silíceo, y actuando constantemente la pérdida de calor por irradiación, debió condensarse en forma de agua buena parte del vapor que formaba la atmósfera y cayeron sobre la primitiva superficie terrestre grandes diluvios que originaron los *mares*.



Esqueleto de megaterio

Lo que fué sucediendo después, es ya tan sólo una remembranza de lo que actualmente sucede. Las corrientes de agua, las lluvias y los vientos, fueron verificando su constante trabajo de *erosión* o destrucción de las rocas; en el seno de las aguas tranquilas adquirió gran intensidad la *sedimentación* o constitución de nuevos terrenos, y al hallarse la corteza terrestre y la atmósfera en condiciones

aptas para que sobre ella apareciera la vida, hicieron su aparición los primeros organismos vegetales y animales, Luego fueron desarrollándose otros y apareciendo nuevas especies, algunas de las cuales han desaparecido ya, por no ser las condiciones actuales de nuestro globo las más a propósito para que dichas especies perduraran.

La vida intensa, de renovación constante, de nuestro planeta, no se ha interrumpido ya jamás: es posible que después de nuevas renovaciones, en un muy lejano día, las condiciones de nuestra Tierra, convertida entonces en un astro viejo y decrepito, no hagan posible la vida sobre ella, cual parece sucede ahora en la Luna.

Y nuestro mundo, agotado, tal vez entonces se disgregue, yendo sus pedazos a parar a las órbitas de atracción de otros astros, incorporándose a ellos, y formando sus moléculas parte de otros mundos de este Universo grandioso e inconmensurable, que pregona a la pequeñez de la humana inteligencia el poder inmenso de Dios que lo ha creado y armonizado de manera tan maravillosa.

FIN



# AMPLIACIÓN

---

## I

**No hay nada despreciable.** — Decimos que todo tiene su aspecto útil en todos los seres de la creación; un ejemplo os bastará para comprenderlo: el murciélago es un animal de aspecto repugnante, feísimo, al que miran con horror las gentes sencillas, achacándole quien sabe cuántos malos agüeros; no obstante, si bien aparentemente no nos es de ninguna utilidad, no resulta así si tenemos en cuenta que es un gran cazador de mosquitos y de otros insectos, que provocan enfermedades en los árboles y asolan las cosechas de nuestros campos.

Cuando un animal llega a ser completamente *innecesario*, entonces su especie se extingue; esto sucedió con los numerosos animales antediluvianos, algunos de los cuales ya conocéis, y que no pudieron vivir cuando cambiaron las condiciones del medio en que ellos se desarrollaron.

Si por un fenómeno cualquiera el mar quedara sin agua, los peces perecerían; pero es probable que entonces nacieran seres nuevos en condiciones para poder vivir allí donde los peces no podrían ya.

## II

**El lenguaje.** — Se presta tanto este capítulo a ser ampliado por el Profesor, que dejamos a su criterio el dar a esta ampliación la extensión que crea más conveniente.

Puede verse el capítulo que trata de la formación del lenguaje, en la Gramática profesional, por D. Juan B. Puig.

## III

**La Tierra.** — Puede verse lo que se dice sobre su formación, según Laplace, en nuestras Ciencias físico-naturales, segundo grado y tercero, *Geología*, y en la Historia Natural (grado profesional).

## IV

**Un marconigrama.** — Véase, en nuestra Física y Química, 2.º y 3.º grados, el fundamento científico de la Telegrafía sin hilos.

En España hay instaladas estaciones radiotelegráficas en Carabanchel, Barcelona, Cádiz, Baleares, Melilla, Ceuta, etc.

La Compañía de marconigramas reparte mensualmente unos estados, acompañados de mapas, en los cuales se hace constar la

situación diaria, en el mar, de los buques provistos de aparatos y la indicación de la estación terrestre que está dentro del radio para poder comunicar con cada uno de ellos.

## V

**Nuestro planeta.** — En cualquier Geografía astronómica, hallará el Maestro la ampliación que desee a este capítulo. Su buen criterio le sugerirá la ampliación que al mismo puede dar.

## VI

**Influencia de la Naturaleza en el hombre.** — El hombre, al distribuirse por la tierra, además de las condiciones favorables del aire, luz, agua, vegetación, clima, vientos, etc., ha tenido en cuenta también la satisfacción de sus necesidades y sus comodidades.

Casi todas las ciudades antiguas se edificaron en las orillas de los ríos, y esto no debe mirarse como pura casualidad, sino que obedeció, sin duda, a que aprovecharon su corriente para el transporte de sus mercaderías y para tener pesca cuando disminuyera la caza.

Los lagos fueron también origen de primitivas ciudades construídas en sus riberas, como tenemos ejemplo en las sepultadas ciudades lacustres de Suiza y en otras desaparecidas también y que se suponen emplazadas en la proximidad de los grandes lagos americanos de los Estados Unidos y Canadá.

Los pequeños mares oficiaron de grandes lagos, y de aquí que el Mediterráneo fuera la cuna de la civilización: los griegos y fenicios, pueblos esencialmente marineros, colonizaron las costas mediterráneas; en algunos sitios, por su propia riqueza, y en otros, por necesidad; porque valiéndose de pequeñas embarcaciones que no tenían gran resistencia para los temporales ni suficiente cabida para almacenar grandes cantidades de comestibles para travesías largas, tuvieron que instalar depósitos y colonias para facilitar sus fines.

## VII

**Acción del hombre sobre la Naturaleza.** — Una prueba elocuente de esta lucha del hombre contra la Naturaleza, nos la dan los Países Bajos: el terreno de este país, al menos en una porción de kilómetros cerca del mar, es de nivel inferior al de éste, pero los holandeses han construído tales diques, que el mar no ha podido, hasta ahora, inundar las tierras bajas. Con razón dicen en Holanda, que «Dios ha hecho el mar y el holandés ha hecho las costas».

Todos los países tratan de aclimatar en su suelo o en el de sus colonias, las especies vegetales que más consumen o que son base de su industria: el algodón, principalmente, ha sido ensa-

yado, con éxito, en Egipto, por los ingleses, y Rusia y Francia desean obtenerlo también en su África colonial.

En el ramo de jardinería, la acción del hombre sobre las especies conocidas ha llegado a producir variedades y nuevas especies, de formas y colores hermosísimos. En los Estados Unidos se han obtenido frutos rarísimos y de excelente sabor. El Japón ha llegado a obtener especies de encinas, robles, etc., de un tamaño no mayor de un metro de altura.

## VIII

**Los microbios del agua.**— Véase en nuestra Historia Natural, grado superior, el conocimiento científico de estos seres.

En los laboratorios, se obtienen nuevos ejemplares de microbios mediante los *cultivos*, es decir, mediante unos líquidos preparados a propósito para que en ellos se puedan desarrollar; hay que operar con grandes precauciones para evitar el contagio, principalmente cuando se trata de microbios que, como el de la peste, pueden introducirse en nuestro organismo por la vía aérea, es decir, al respirar.

## IX

**Movimiento de las aguas del mar.**— Es importante también la corriente del golfo de Tonkin, llamado *Kouro-Sivo* o Río Negro, la cual, saliendo del mencionado golfo, atraviesa el Pacífico dividiéndose en dos brazos que llegan hasta las costas de la América del Norte y de la América del Sur.

La corriente del golfo *Gulfstream*, fué descubierta en 1513 por el español Alaminos.

En algunas playas del Atlántico (costas de Bretaña principalmente), el mar retrocede, durante las mareas, centenares de metros. Son de temer, en estas costas, los sitios de arenas cenagosas, pues desgraciado de quien se aventure en ellas; el mismo peso del cuerpo hace que el infeliz que se haya internado por ellas, se hunda poco a poco hasta que muere asfixiado completamente hundido en la tierra. En estos casos desgraciados, es necesario tirar a la víctima un cabo de cuerda y una madera: basta que él se agarre fuertemente a la cuerda y pueda extender parte de su cuerpo sobre la madera, para que, tirando desde la playa, pueda sacársele de lugar tan peligroso.

## X

**El fondo del mar.**— En el *Challenger* embarcó una comisión de sabios naturalistas ingleses, que verificaron sondeos y estudiaron los fondos y la vida de los animales marinos. Esta expedición visitó el Atlántico desde Lisboa a Halifax, las Azores y la ruta del Brasil; exploró después el Sur del Océano Indico y regresó por el Pacífico atravesando desde el Japón al estrecho de Magallanes.

El príncipe de Mónaco ha impreso un notable avance a los estudios oceanográficos. haciendo él, personalmente, interesantes observaciones en el transcurso de sus largos viajes marítimos. Su amor a esta nueva ciencia, le ha movido a construir un gran palacio en París, donde ha instalado sus notables colecciones, formando el primer Museo Oceanográfico del Mundo.

## XI

**La atmósfera.** — Véase lo que se dice sobre la atmósfera y el aire en los grados 2.<sup>o</sup> y 3.<sup>o</sup> de nuestras Ciencias físico-naturales.

El aire está formado por 21 partes de oxígeno, 78 de nitrógeno, 0.03 de anhídrido carbónico y diferentes otros gases en pequeñísimas proporciones, como principal el *argón*.

A medida que nos vamos elevando en una montaña, como la capa de aire que gravita sobre nosotros va siendo menor, disminuye la presión; este dato puede muy bien observarse viendo la diferencia que marca el barómetro en una falda de montaña y en la cima de la misma.

Las ascensiones verificadas en globos y en globos sondas, han constatado que la temperatura de la atmósfera va disminuyendo con la altura; de manera, que, a 8 ó 10 kilómetros, el frío es bastante intenso, notándose también allí una mayor velocidad en el viento.

## XII

**El clima.** — El estado de nebulosidad se expresa señalando el 0 para el cielo completamente claro y el 100 para el enteramente nuboso. Desde estos dos extremos, se van señalando números a los diferentes aspectos de las nubes en la atmósfera: una práctica continuada llega a facilitar el clasificar, con cierta seguridad, el estado de nebulosidad.

En el globo, a pesar de considerarse diferentes zonas de temperatura (glaciales, templadas y tórrida), el calor no se manifiesta por igual en las localidades de igual altura: las montañas, los vientos, el mar, etc., modifican las condiciones de temperatura de cada comarca. Las líneas sinuosas que van uniendo las diferentes localidades de temperaturas muy parecidas, se llaman *líneas isotermas* (de isos, igual y thermo, calor). Estas líneas pueden verse en algunos mapas y en los gráficos de meteorología.

La intensidad y dirección de los vientos, puede medirse por unos aparatos llamados *anemómetros*.

## XIII

**Antigüedad del hombre sobre la Tierra.** — Las primeras ciudades lacustres se atribuyen a los hombres de la época

neolítica; la benignidad de clima que reinaba entonces sobre la tierra, la relativa potencia de sus armas que les permitían vencer a los animales enemigos, dejaron, sin duda, tiempo al hombre para empezar su vida de relación. Dedicados a la pesca y a la caza, se domesticaron, seguramente, algunos animales, y ya en este remoto período tenían domesticados vacas, cabras, ovejas y, seguramente, caballos; cultivaron algunos cereales, principalmente la cebada y el trigo, y machacaban los granos entre grandes piedras, siendo posible que ya condimentaran sus alimentos, pues habían descubierto el fuego también. Cuando los navegantes europeos descubrieron las islas del Pacífico, encontraron a los pobladores de aquéllas en estado parecido a los hombres del período neolítico: puesto que, en algunas, ni el hierro conocían, obteniendo el fuego solamente por la frotación de dos maderos.

#### XIV

**La higiene en las ciudades.** — El buen criterio del Profesor dará a esta lección toda la ampliación que desee. Será conveniente que haga conocer a los alumnos todo lo bueno que su población contenga, a la par que podrá aprovechar la buena disposición de los niños, para recomendarles el mayor respeto a las construcciones y la posible compostura en los juegos.

#### XV

**Relaciones entre los hombres.** — Han contribuído poderosamente al fomento de las relaciones internacionales, la comodidad y rapidez de los viajes y la facilidad de las líneas de comunicación (teléfono, telégrafo, cable).

En cuestión de unos 100 años, se han colonizado vastas extensiones en África y numerosas islas en Oceanía; los hombres tienden, por la mezcla de sus razas, a un tipo común, que quizás fué ya el primitivo, antes de la dispersión.

Las exposiciones son grandes certámenes del trabajo. Son nacionales, cuando se exhiben productos de la nación que celebra el certamen, y son internacionales, cuando son dos o muchas las naciones que exhiben.

Han sido muy importantes las exposiciones de París de 1900, algunas celebradas en Londres, y lo fué grandemente la de San Francisco de California en 1915.

En España, Barcelona celebró una gran exposición internacional en 1888, y hay el proyecto de celebrar otra. Zaragoza conmemoró con una hermosa exposición hispano-francesa, los sitios de 1808: Madrid, Sevilla y Valencia han celebrado también espléndidas exposiciones, y, en menor escala, Bilbao, Santiago y otras importantes ciudades españolas.

## XVI

**Las zonas de la Tierra.** — Aun en la nieve misma pueden vivir algunas plantas, entre ellas, una especie de alga, que colorea de encarnado y es conocida con el nombre de *nieve roja*.

La vegetación puede estudiarse, además, según la forma como se nos presenta: en los países tropicales, forma grandes bosques, llamados bosques vírgenes, con multitud de plantas parásitas, ensortijándose entre los troncos gigantes de palmeras y bambúes.

Nuestros bosques, es decir, los de las zonas templadas, aun los más tupidos y frondosos, tienen poca abundancia de plantas parasitarias, siendo, naturalmente, esta proporción aun menor en los bosques de abetos de las regiones alpinas.

En la zona ecuatorial, y opuestamente a los grandes bosques, hay también inmensos desiertos (como principal el de Sahara), y sirviendo de término medio a estas dos oposiciones, se extienden las *sábanas*. espacios herbáceos con algunos árboles esparcidos por su superficie.

En los sitios distantes del ecuador, las *sábanas* no existen, y los espacios entre grandes bosques y sitios de vegetación agostada o nula, están formados por *estepas*, especie de *sábanas*, pero con vegetación pobre y tierra poco fecunda.

## XVII

**Las corrientes de agua.** — Algunas veces, las corrientes de agua no van por sobre la superficie terrestre: hay corrientes subterráneas, a las cuales deben su origen, seguramente, multitud de magníficas cuevas y cavernas que causan nuestra admiración por lo pintoresco de su natural arquitectura.

Estas corrientes subterráneas van fraguando su curso disolviendo capas de terreno, hasta encontrar alguna capa impermeable que les imposibilita profundizar más; algunas veces, fluyen nuevamente al exterior formando las fuentes, que pueden ser *frías* o *termales*. Las termales son las de agua caliente al salir al exterior, temperatura producida por el calor central de la tierra, según unos, o por la presión y las reacciones químicas, según otros.

Si horadando un terreno damos con una de estas corrientes subterráneas, nos hallaremos ante un *pozo artesiano*. El agua saldrá formando surtidor, y se elevará a una altura casi igual a la del depósito subterráneo de que procede (generalmente en la montaña).

Cuando se da con una corriente subterránea termal de alta temperatura, se tiene un *géiser*, brotando al exterior una columna de agua caliente y grandes cantidades de agua en vapor.

## XVIII

**La radiotelegrafía.** — El *oscilador* fué inventado por Hertz, en 1887; por esta razón las ondas eléctricas que provoca se llaman ondas *hertzianas*. Es, sencillamente, una bobina de Ruhmkorff, en la cual la terminación de los hilos comunica con unas esferas metálicas. Entre estas dos esferas saltan las chispas, que provocan la *oscilación*. Para dar mayor intensidad a estas chispas, se suele comunicar una de las esferas con un largo hilo metálico aislado y fijo a un mástil: es lo que se llama la *antena*.

La estación receptora se completa con otra *antena*, que refuerza en mucho la intensidad de las ondas que llegan al tubo de Branly.

Actualmente, la torre Eiffel, de París, da la hora, por radiotelegrafía, a la mayor parte de los observatorios de Europa.

## XIX

**Fabricación del gas de alumbrado.** — Véase en los grados de *Ciencias físico-naturales* otros datos sobre esta fabricación.

Téngase en cuenta que de la destilación de la hulla se obtienen productos de grandes usos industriales y científicos: son éstos la *brea*, la *creosota*, la *bencina*, la *naftalina*, el *ácido fénico* y la *nitrobencina*; tratada por el *hidrógeno naciente*, da origen a los colores de *anilina*.

## XX

**Descubrimientos de tierra.** — Llamábase *Gran Khan* al emperador de aquel vasto imperio conocido actualmente por *China*. La capital era *Calicut*, ciudad estupenda y fantástica, de la cual cuenta Marco Polo cosas colosales: tenía, según él, 12,000 puentes de piedra y su extensión era inmensa.

(Sería conveniente que se hicieran dibujar a los niños mapas de la tierra con las distintas fases (aproximadas) que ha ido experimentando a través de los tiempos y de los descubrimientos geográficos).

## XXI

**El calor central. Volcanes y terremotos.** — La nube ardiente de la Martinica, llevaba una velocidad de más de 1 kilómetro por minuto; llegó al mar elevándose hasta unos 4,000 metros; su temperatura se calcula era superior a 115°, y las aguas del mar, cerca de la costa, tenían 40° de calor una hora después de la erupción.

Los volcanes tienen, como hemos dicho, emisiones gaseosas que preceden y acompañan a la salida de la lava. Estos vapores

se llaman *fumarolas* cuando están formados por agua y sal marina en vapor, y *mofetas*, cuando son emanaciones de anhídrido carbónico.

Respecto a los efectos de los terremotos, que algunas veces acompañan a las erupciones volcánicas y otras veces se manifiestan como fenómenos aislados, debemos observar que suceden algunas veces cosas verdaderamente peregrinas. F. Arago, al citar algunos de los efectos de los temblores de tierra ocurridos en Catania, en febrero de 1818, dice: «Algunas estatuas se encontraron cambiadas de orientación, como si el movimiento hubiera sido un torbellino; la estatua colosal de un ángel colocado sobre la fachada de una iglesia, perdió sus dos brazos, como si hubieran sido cortados por un hacha».

Generalmente, en los terremotos las sacudidas se manifiestan por ondulaciones, y se cree que su origen radica en grandes hundimientos subterráneos.

## XXII

**Los alimentos.** — Véase nuestra Fisiología e Higiene, segundo y tercer grados o cualquier otro texto que trate de estas materias.

## XXIII

**El algodón.** — La bala de algodón se cuenta de 180 kilogramos de peso. Los grandes centros industriales de la manufactura del algodón, en Europa, son los siguientes: en Inglaterra, Manchester y Liverpool; en Alemania, Düsseldorf, Colonia y Munich; en Francia, Ruán, Lila, Epinal y Belfort; en Italia, Génova y Milán, y en España, como hemos dicho, Barcelona, Sabadell y Tarrasa.

## XXIV

**Los sports y la salud.** — El claro criterio del Profesor dará a esta lección la extensión que crea conveniente.

## XXV

**La respiración y cómo debemos respirar.** — Tenemos la prueba evidente de que expelemos anhídrido carbónico en el siguiente ejemplo: Tómese agua de cal (agua que lleve en disolución óxido de cal): esta agua es completamente transparente. Pongámonos una pajita en la boca y dirijamos por ella nuestro aliento al seno del agua de cal; no tardaremos en observar que dicha agua va blanqueando, blanqueando, hasta adquirir un aspecto parecido a la leche. ¿Por qué? Porque el anhídrido carbónico que hemos expelido por la pajita, juntamente con nuestro

aire espirado, se ha unido al óxido de cal del agua y ha formado un nuevo cuerpo, el carbonato de cal, que es el que colorea de blanco la antes agua transparente.

Una persona durmiendo en una habitación cerrada, necesita que ésta tenga una cubicación de 30 metros de aire. Cualquier cubicación menor es antihigiénica y peligrosa para la salud.

### XXVI

**Nuestros movimientos.** — Véase el capítulo que trata de los músculos y de los movimientos, en el 2.º y 3.º grados de nuestras Ciencias físicas.

### XXVII

**El cerebro humano.** — Véanse, como ampliación a este capítulo, nuestros libros de *Ciencias físico-naturales* y el tomo de *Historia Natural* (Zoología, Cap. IX).

### XXVIII

**Para el buen funcionamiento de nuestro cerebro.** — Recomendamos a los señores Profesores den noticias a los alumnos sobre los hechos principales realizados por los sabios cuyos retratos se publican. Los datos relativos a sus obras y algunas anécdotas de su vida, las podrán hallar, seguramente, en cualquier diccionario biográfico o en uno enciclopédico de no mucha extensión. En el *léxico*, damos también algunas sobre ellos.

### XXIX

**El calor animal.** — Pueden verse los capítulos de *Higiene*, en nuestras Ciencias físicas, grados 2.º y 3.º. Véase la repartición del calor que consume el organismo humano en 24 horas:

Transpiración cutánea. . . . .	384 calorías
Evaporación pulmonar . . . . .	192 »
Calentamiento del aire aspirado . . . . .	84 »
Emisión de orina y excrementos . . . . .	50 »
Radiación . . . . .	1790 »
Total. . . . .	2500 calorías

### XXX

**Las razas humanas.** — Podrá el Profesor ampliar esta lección, haciendo señalar, en el mapa Mundi, las regiones pobladas por cada una de las razas humanas.

### XXXI

**La luz eléctrica.** — Véanse en nuestras Ciencias físicas, 2.º y 3.º grados, los capítulos correspondientes.

XXXII

**Las comunicaciones.** — El Profesor podrá ampliar a su gusto esta lección. Puede enseñar a los alumnos las líneas telefónicas y telegráficas, carreteras y ferrocarriles que radican en su población.

Como fecha curiosa, consignamos que el primer aeroplano que se elevó en España, lo hizo en Barcelona el 10 de febrero de 1910.

XXXIII

**Los dientes y la piel.** — Véanse en nuestra Fisiología e Higiene, 2.º y 3.er grados, el capítulo correspondiente.

XXXIV

**El hombre primitivo, Edades de la piedra.** — Como ampliación a este capítulo véase nuestro libro de *Historia Natural* (Cap. de Prehistoria).

XXXV

**La navegación aérea: los dirigibles.** — El precursor de los dirigibles ha sido el globo, pues el principio de su estabilidad en el aire es el mismo en los dos aparatos: los dos tienen peso menor que el del aire que desalojan, y la diferencia entre estos dos pesos es lo que se llama su *fuerza ascensional*.

Las primeras tentativas para la dirección de los globos fueron hechas en 1852 por Giffard, y en 1872, por Dupuy de Lôme.

En 1907 el dirigible francés *Patrie*, construido en los talleres Lebaudy, hizo el viaje París-Verdun. Destruído este dirigible, adquirió otros el gobierno francés, el *Ille de Paris* y el *Liberté*, entre otros. Actualmente tienen dirigibles todas las potencias principales de Europa. España, como hemos dicho, tiene algunos también, radicando su parque central en Guadalajara.

Los sitios donde se guardan los dirigibles y aeroplanos se llaman *hangares*.

XXXVI

**La navegación aérea: los aeroplanos.** — La navegación aérea ha ido logrando notables avances, pero a costa de numerosas víctimas. La serie de las ascensiones, gloriosas o desgraciadas, es una cadena inmensa, salpicada muchas veces por la sangre de los héroes caídos.

Santos Dumont ha sido uno de los primeros y más infatigables adalides de la aviación. En 1906 ganó el premio del vuelo

de 100 metros. ¡ Calcúlese el avance verificado hasta hoy, en que de un solo vuelo se recorren cientos de kilómetros !

Bleriot, más tarde, atravesó en su monoplano el Canal de la Mancha (38 kms.) En 1910 Hubert Latham se elevó a 1,100 metros. Poco más tarde Paulhan, en los Estados Unidos, alcanzaba 1,500 metros de altura. Actualmente los aviadores se elevan a 3,000 y 4,000 metros y aun más.

Ultimamente se ha hecho reiteradas veces la travesía del Mediterráneo, y se intentó por los Estados Unidos la del Atlántico por medio de hidroaviones.

Sería larguísima la lista de los infatigables adalides de esta conquista: todos los pueblos los han tenido y los tienen: todos los pueblos cuentan también con su lista de mártires.

### XXXVII

**La navegación submarina.**—La inmersión del submarino se verifica dejando llenar por el agua del mar el espacio entre los dos fondos del buque: según que entre más o menos agua, el submarino se hundirá más o menos. Estando en marcha, se le hace subir o bajar variando la inclinación de los planos de los timones. Para remontarlo de nuevo a la superficie, se arroja el agua del doble fondo merced al aire comprimido.

El periscopio puede tener de longitud de 5 a 10 metros. La marcha de los submarinos en la superficie puede alcanzar una velocidad de unos 37 kilómetros por hora (20 nudos).

El conseguir tripulaciones aptas para gobernar estos buques, es cuestión que requiere mucho tiempo: lo mismo que los aviadores, estos marinos deben ser hombres muy sanos y con un sistema nervioso muy equilibrado.

### XXXVIII

**Los rayos X y la radiografía.**— Véase en nuestras Ciencias físico-naturales, grados 2.º y 3.º, el capítulo sobre *Radiografía*.

### XXXIX

**La luz viviente.**— El naturalista francés Mr. Dubois, ha logrado obtener células fotógenas parecidas a las que producen la fosforescencia en los peces, mediante cultivos especiales: no obstante, no ha sido posible aún, saber ciertamente la composición exacta de dichas células fotógenas.

### XL

**Los tiempos cosmogónicos.**— Véanse en nuestras Ciencias físicas y en la Historia Natural (grado profesional), los capítulos relativos a Paleontología.



# LÉXICO

## A

- Abnegado.** — Dispuesto siempre a sacrificarse.
- Abruzos** (Duque de los). — Príncipe italiano; descendiente del rey Amadeo de España; actualmente es jefe de la marina italiana; hizo una atrevida expedición al Polo Norte y una ascensión al Ruvenzory, el más elevado monte del África.
- Acarrear.** — Transportar, en carro o de cualquier manera: *el río acarrea.*
- Adaptable.** — Capaz de ser acomodado.
- Acomodarse.** — Avenirse, conformarse.
- Afluente.** — Arroyo o río que desagua en otro.
- Agotar.** — Gastar del todo.
- Ahineo.** — Empeño grande.
- Alameda.** — Sitio poblado de álamos. Paseo frondoso de árboles de cualquiera clase.
- Almizcle.** — Substancia odorífera, untuosa al tacto, que se saca de la bolsa que el almizclero tiene bajo el vientre. Se emplea en medicina y perfumería.
- Altamira** (cueva de). — Notable cueva existente en la provincia de Santander y en la cual se han descubierto notables pinturas prehistóricas.
- Amberes.** — Ciudad de Bélgica a orillas del Escalda: 320,000 habitantes; plaza fuerte y muy comercial. Patria de Rubens, Van Dyck y Teniers.
- Américo Vespucio.** — Navegante florentino (1451-1512). Llegó a América después que Colón, pero su nombre hizo fortuna para designar el nuevo Continente.
- Amundsen.** — Explorador noruego; nació en Borje en 1872; fué el primero que alcanzó el Polo Sur.

- Amoldarse.** — Ajuntarse una cosa al molde; arreglar la conducta a una pauta determinada.
- Ampurias.** — Antigua *Emporio*, colonia griega fundada en la costa de la provincia de Gerona, junto a la Escala: fué una opulenta ciudad.
- Anidar.** — Hacer su nido las aves. Morar, habitar, vivir en alguna parte.
- Añicos.** — Pedazos en que se divide una cosa desgarrándola.
- Árabe.** — De Arabia. Lengua árabe. Arte árabe.
- Argelia.** — Colonia francesa a N. O. de África. Tiene 5 millones de habitantes. Su capital es Argel.
- Areano.** — Secreto.
- Arremolina.** — Que ferma remolinos.
- Astronómico.** — Relativo a la Astronomía.
- Australia.** — Grandísima isla de la Oceanía: colonia inglesa; tiene 4,845,000 habitantes. Su capital es Bombela, y sus principales ciudades Sidney, Melbourne, Adelaide, Ballarat, etc.
- Aventurero.** — Que busca aventuras.

## B

- Ballenas.** — Láminas córneas y elásticas que tiene la ballena en la mandíbula superior y que, cortadas en tiras, sirven para diferentes usos.
- Bambú.** — Planta gramínea, originaria de la India, cuyo tallo leñoso alcanza una altura de más de 20 metros. Las cañas de bambú se emplean en la fabricación de casas, muebles, armas, etcétera; la corteza se usa para fabricar papel; los brotes tiernos son comestibles.
- Bar.** — Palabra inglesa que significa pequeña cervecería o establecimiento de bebidas.

**Branly** (Eduardo).— Físico y Químico francés, nacido en Amiens en 1846. Gracias a su *cohesor* ha sido posible aprovechar las ondas hertzianas para la telegrafía sin hilos.

**Brangwing**.— Célebre pintor inglés contemporáneo.

**Boucher de Perthes** (Jacobo).— Naturalista francés, nacido en Rethel, autor de célebres trabajos sobre el hombre prehistórico (1788-1868).

**Belicoso**.— Guerrero, marcial.

**Benot** (Eduardo).— Notable gramático español, célebre autor de *La arquitectura de las lenguas*. Fallecido hace pocos años.

**Bronce**.— Aleación de cobre y estaño, de color amarillento rojizo.

## C

**Cabot** (Sebastián).— Nació en Venecia; famoso navegante; juntamente con su padre Juan Cabot, descubrieron Terra Nova y el Canadá en 1497.

**Charcott**.— Célebre explorador contemporáneo.

**Caos**.— Confusión primitiva de los elementos del Universo.

**Caparazones** (calizos).— Cubierta caliza que protege a ciertos animales, como los caracoles, tortugas, muchos moluscos de mar, etc.

**Canoa**.— Embarcación de remo de los indios.

**Caloría**.— Unidad para la medición del calor. Es el calor necesario para elevar de 0 a 1° C. la temperatura de un litro de agua.

**Caverna**.— Excavación profunda, que puede servir de albergue.

**Cicerón** (Marco Tulio).— Elocuentísimo orador romano, autor de las *Catilinarias* y las *Filípicas*. Nació cerca de Aspino en 106 antes de J. C.

**China**.— Gran república asiática poblada por unos 400 millones de habitantes.

**Climatológico**.— Relativo al clima.

**Cocclón**.— Acción de cocer.

**Colonias**.— Territorio perteneciente a un estado, situado fuera de dicho estado: reunión de gente que viven en un país extranjero.

**Colón** (Cristóbal).— Nació en 1446, descubrió las Américas en 1492, desembarcando en la isla del Salvador (una de las Lucayas). Abordó después en Cuba y Haití. Murió en Valladolid, casi miserable; triste ingratitud a uno de los más relevantes genios de la humanidad.

**Compenetración**.— Acto de compenetrarse o penetrarse mutuamente.

**Congo**.— Extenso territorio situado en el África ecuatorial.

**Constatar**.— Comprobar.

**Contaminar**.— Ensuciar, manchar, corromper.

**Contrarrestar**.— Resistir, oponerse a alguna cosa.

**Contractibilidad** o contractilidad. — Facultad de contraerse que poseen ciertos cuerpos.

**Cloacas**.— Alcantarilla o sumidero para recoger las aguas inmundas.

**Cook** (Jaime).— Exploró toda la Oceanía. Célebre navegante inglés. Fué muerto por los salvajes de la isla Sanwich (1728-1779).

**Cock**.— Explorador contemporáneo de las tierras polares.

**Cro-Magnon**.— Nombre de una célebre gruta donde se hallaron restos de un hombre primitivo.

**Cumbre**.— Cima de monte: punto culminante.

**Cuvier** (Jorge).— Célebre naturalista francés, creador de la Anatomía comparada y de la Paleontología (1769-1832).

## D

**Dilatabilidad**.— Facultad que tienen los cuerpos de dilatarse o aumentar de volumen.

## E

**Ecuador** (terrestre).— Circulo máximo de la Tierra, perpendicular a la línea de los polos. El ecuador divide a la Tierra en dos hemisferios iguales.

**Edisson** (Tomás Alva).— Célebre físico norteamericano, inventor del fonógrafo y de las lámparas de incandescencia.

**Egipto**.— Región situada al NE. de Africa comprendiendo el valle

del Nilo. Su rey o *jedive* es vasallo de Turquía, pero sometido a la influencia de Inglaterra. Superficie, 994,800 kms. cuadrados; población, cerca de 10.000,000 de habitantes. Su antigua civilización alcanzó gran altura, principalmente en tiempos de sus reyes indígenas o *faraones*.

**Elcano** (Juan Sebastián). — Navegante español de principios del siglo XVI: murió en 1526.

**Emanación**. — Desprendimiento de las substancias volátiles de los cuerpos.

**Embotar**. — Debilitar, entorpecer.

**Enconado**. — Irritado, rencoroso.

**Emerger**. — Brotar, salir del agua o de otro medio.

**Enjalbegado**. — Blanqueado con cal, yeso, etc.

**Enrarecido**. — Dilatado y menos denso.

**Espiración**. — Acto de expeler el aire inspirado.

**Éter**. — Flúido imponderable (que no tiene peso) y elástico, que llena el espacio, penetra todos los cuerpos y considerado, en Física, como el agente de transmisión de la luz, calor, electricidad, etc.

**Evaporación**. — Transformación de un líquido en vapor.

**Evolución**. — Transformación; serie de transformaciones sucesivas.

**Exótico**. — Extranjero.

**Expedicionario**. — Que lleva a cabo una expedición.

## F

**Fauna**. — Conjunto de los animales de una región determinada.

**Feudal**. — Perteneciente al feudalismo.

**Fidas**. — El más famoso escultor de la antigua Grecia: nació en Atenas el año 500 a. de J. C. y murió en 431 a. de J. C. Sus obras más célebres son el *Júpiter*, de Olimpia, y la *Minerva*, del Partenón.

**Flora**. — Conjunto de las plantas de una región determinada.

**Floración**. — Acción de florecer y época en que las plantas florecen.

**Fosforescencia**. — Propiedad que tienen ciertos cuerpos de volverse luminosos en la obscu-

ridad, sin calor sensible y sin combustión.

**Fugaz**. — Que desaparece en seguida.

**Furfooz** (raza de). — Una de las razas de hombres prehistóricos.

## G

**Garantía**. — Acción de garantizar o responder de una cosa.

**Graham Bell**. — Notable físico y químico escocés. Nació en Glasgow en 1865. Se le atribuye el invento del teléfono.

**Greco** (El) (Domingo Theotocopuli). — Célebre pintor español, de origen griego, nacido en Creta por allí 1548. Buena parte de sus obras se han reunido en la casa que habitó en Toledo y que actualmente constituye el *Museo del Greco*.

## H

**Hegemonía**. — Supremacía de una ciudad en las antiguas federaciones griegas, y por extensión, a las actuales confederaciones y pueblos.

**Helechos**. — Plantas que no tienen tronco: crecen, generalmente, en parajes húmedos y arenosos.

**Herculano**. — Antigua ciudad de Italia, que fué sepultada bajo las cenizas del Vesubio el año 79 y descubiertas sus ruinas en el 1711.

**Himalaya**. — Cadena de montañas del Asia, que se extiende del E. al O. separando el Indostán del Tibet. Mide unos 2,250 kms. de longitud y comprende las cimas más elevadas del globo.

**Homero**. — Poeta griego. autor de la *Iliada* y la *Odisea*. La tradición le representa viejo y ciego, y errando de ciudad en ciudad recitando sus versos. Modernamente se ha llegado a negar su existencia, creyendo algunos que fué sólo un personaje fabuloso y sus atribuidas obras una reunión de canciones populares.

## I

**Iceberg**. — Montaña de hielo flotante sobre el mar.

**Ictiosaurio**. — Género de reptiles gigantescos de la época secundaria: estos animales median hasta 10 m. de largo.

**Igneo.**—De fuego o producido por la acción del fuego.

**Iguanodonte.**—Gigantesco reptil cuyos restos fósiles han sido hallados en el terreno cretáceo.

**Incivil.**—Falta de civilidad, grosero.

**Incandescencia.**—Estado de un cuerpo que por el calor se ha vuelto candente o luminoso.

**Indigente.**—Muy pobre, sin recursos.

**Indumentaria.**—Vestimenta.

**Indios.**—Pobladores de la India o de las Indias Occidentales (América).

**Iniciación.**—Acción de iniciar o empezar a estudiar una cosa.

**Inherente.**—Que por su naturaleza está unido inseparablemente con otra cosa.

**Inhospitalario.**—Falta de hospitalidad.

**Infranqueable.**—Que no es fácilmente franqueable, que ofrece su paso grandes dificultades.

**Irradiadora** (de cultura).—Que esparce cultura a su alrededor.

**Inspirar.**—Hacer penetrar aire en el pecho por la inspiración. Hacer brotar un sentimiento o infundir entusiasmo.

**Intrínseco.**—Íntimo, esencial; valor intrínseco de una cosa es el que tiene de por sí, a diferencia del convencional que se le pueda dar.

## J

**Jussieu** (Bernardo).—Célebre naturalista francés, nacido en Lyon en 1699. Falleció en 1777.

## L

**Lacustre.**—Que vive sobre un lago. *Aldeas lacustres* eran las prehistóricas edificadas sobre pilotes en los lagos; se han hallado restos de ellas en los lagos de Suiza.

**Lava.**—Materia derretida que sale de los volcanes en erupción.

**Lesséps** (Fernando de).—Diplomático francés, nacido en Versalles en 1805. Abrió el Canal de Suez, e intentó abrir el de Panamá. Falleció en 1894.

**Lingüístico.**—Estudio histórico y comparativo de las lenguas.

**Litoral.**—Costa de un mar.

## M

**Magdalena** (gruta).—Estación prehistórica rica en hallazgos de restos humanos.

**Magnificencia.**—Calidad de magnifico; gran lujo.

**Magallanes** (Fernando de).—Navegante portugués que descubrió en 1520 el estrecho de su nombre; murió en Filipinas el año 1521.

**Marconi.**—Célebre físico contemporáneo, que ha dado gran impulso a la telegrafía sin hilos.

**Marfil.**—Substancia ósea que constituye los colmillos del elefante y de algunos otros animales (rinoceronte, hipopótamo, etcétera).

**Mammut.**—Elefante que vivió en Europa y África durante la época cuaternaria. Se han hallado sus restos fosilizados.

**Mastodonte.**—Mamífero fósil, parecido al elefante y, al parecer, contemporáneo del mammut.

**Marco Polo.**—Viajero veneciano. Atravesó toda el Asia residiendo mucho tiempo en China; escribió la relación de sus viajes en el *Libro de Marco Polo*, considerado como un precioso documento de aquellos tiempos. Nació en 1254 y falleció en 1323.

**Medio.**—Substancia dentro de la cual vive un ser; por ejemplo, los pájaros viven en un medio aéreo, y los peces en un medio líquido. Conjunto de circunstancias de la Naturaleza que actúan constantemente sobre cada individuo.

**Menton** (cueva).—Gruta situada en Francia, en los Alpes marítimos, y célebre por los hallazgos prehistóricos que en la misma se han realizado.

**Messina.**—Capital de Sicilia. Poblada por 126,000 habitantes. En 1908 fué destruida por un temblor de tierra que hizo más de 300.000 víctimas.

**Metrópoli.**—La ciudad más importante de una región o reino. Ciudad que tiene sede arquiépiscopal.

**Meunier.**—Célebre escultor belga contemporáneo.

**Microscopio.**—Instrumento óptico que nos permite ver muy aumentados en tamaño los objetos más diminutos.

**Modalidad.**—Modo de ser de una cosa.

**Morador.**—Que mora o habita en un sitio.

**Morse** (Samuel).—Pintor y físico americano, autor de un telégrafo escritor y de un alfabeto telegráfico. Vivió de 1791 a 1872.

**Montgolfier** (José y Esteban).—Hermanos inventores de los globos aerostáticos. Nacieron en Francia y vivieron por los años 1740 a 1800, aproximadamente, con poca diferencia de edad cada uno.

**Mozambique.**—Posesiones portuguesas de la costa E. de África. Tiene unos 3 millones de habitantes.

**Murillo** (Bartolomé Esteban).—Pintor español nacido en Sevilla. Su obra maestra es un cuadro de la *Purísima Concepción*.

## N

**Nansen** (Fritjof).—Explorador y naturalista noruego, nacido en Cristianía en 1861. Exploró la Groenlandia y los mares Árticos.

**Narcótico.**—Que adormece.

**Newton** (Isaac).—Ilustre matemático, físico y astrónomo inglés. Descubrió las leyes de la gravitación universal y de la descomposición de la luz. Nació en 1642 y falleció en 1727.

**Niepce** (Nicéforo).—Químico francés, inventor de la fotografía. Nació en 1766 y falleció en el 1833.

**Nordenskiöld** (Adolf Eric).—Naturalista y explorador sueco; descubridor del paso del N. E. en su viaje ártico de 1878 a 1879. Falleció en 1901.

## O

**Oriundo.**—Originario.

**Orográfico.**—Relativo a las montañas y su posición y descripción.

**Oso** (de las cavernas).—Una especie de oso, contemporáneo del mammut y extremadamente velludo, debido al frío glacial que tenía que soportar en los tiempos en que vivió.

## P

**Pacífico** (mar).—Llamado también Grande Océano y Mar del

Sur, es un vastísimo mar entre América, Asia y Australia; fué descubierto en 1513 por Núñez de Balboa.

**Pacifista.**—Amigo de la paz.

**Palafito.**—Vivienda lacustre.

**Panamá** (istmo).—Lengua de tierra que une las dos Américas. Mide 250 Km. de largo y lo atraviesa actualmente un ferrocarril y el canal de Panamá, que comunica el Atlántico con el Pacífico.

**Platino.**—Metal muy duro y poco fusible, de color parecido a la plata.

**Partenón.**—Célebre templo de Atenas dedicado a Minerva y decorado por Fidias. Magnífica construcción de orden dórico.

**Pasteur** (Luis).—Sabio químico francés, célebre por sus trabajos sobre bacteriología, y principalmente, por sus estudios sobre algunas enfermedades infecciosas, entre ellas la rabia.

**Pearl.**—Explorador ártico contemporáneo. Créese que llegó a alcanzar el Polo Norte.

**Perímetro.**—Contorno de una figura.

**Pléyade.**—Grupo, reunión de hombres, generalmente eminentes.

**Peristálticos** (movimientos).—Son los movimientos del esófago y de los intestinos para favorecer la digestión.

**Precipitaciones** (química).—Depósitos que pueden formarse en el fondo de un líquido en que se efectúa alguna reacción química.

**Prehistoria.**—Conjunto de los trabajos realizados para estudiar los periodos anteriores a la Historia.

**Prejuicio.**—Idea preconcebida.

**Perdurar.**—Durar mucho tiempo.

**Pigmeo.**—Hombre muy pequeño.

**Progenitor.**—Ascendiente, padre o abuelo.

**Proscidad.**—Insolencia, desvergüenza.

**Pompeya.**—Antigua ciudad italiana, destruida por el Vesubio.

**Protohistórico.**—Referente a los primeros tiempos de la Historia.

**Pulular.**—Multiplicarse rápidamente, abundar.

**Pterodáctilo.** — Género de reptiles voladores de los que se han hallado restos fósiles.

## R

**Radicar.** — Estar una cosa en determinado lugar.

**Rafael Sanzio.** — Célebre pintor, escultor y arquitecto nacido en Urbino; uno de los genios del Renacimiento. Aunque murió joven, legó obras de tanta fama como: La Sagrada Familia, La bella jardinera, la Disputa del Santísimo Sacramento, la Escuela de Atenas y los frescos del Vaticano.

**Rodin** (Augusto). — Escultor francés, nacido en París en 1843. Su arte es muy fuerte y personal; es reputado uno de los más grandes escultores contemporáneos.

**Remunerar.** — Recompensar, pagar.

## S

**Satélite.** — Planeta secundario que gira alrededor de otro primario: la Luna es satélite de la Tierra.

**Secular.** — Que dura un siglo, por lo menos.

**Septentrional.** — Que está al Norte.

**Serinyá** (cueva). — Estación prehistórica situada en el pueblo de Serinyá, provincia de Gerona; algunos de los restos hallados allí figuran en los museos de Barcelona y Gerona.

**Silex** o **Silice.** — Mineral formado por silicio y oxígeno; toma varios nombres: cuarzo, pedernal, ópalo, y muchos más. Los utensilios de que se sirvió el hombre primitivo fueron contruidos con pedernal.

**Secreción.** — Humor secretado: el sudor es una secreción.

**Sedante.** — Calmante, sedativo.

**Sicilia.** — Isla situada al Sur de Italia.

**Sobrio.** — Moderado en comer y beber.

**Scoplas.** — Escultor griego discípulo de Fidias.

**Stánley.** — Realmente llamado John Rowland. Explorador del África central. Nació en Inglaterra en 1841. Falleció en 1904.

**Subvenir.** — Auxiliar, ayudar socorrer.

**Sugerir.** — Suspirar, insinuar.

## T

**Tarraco.** — Nombre que los romanos dieron a Tarragona: fué importantísima ciudad y capital de las colonias romanas en España.

**Transacción.** — Convenio que zanja una diferencia. Convenio comercial.

**Tráquea.** — Conducto que lleva el aire a los pulmones.

**Transatlántico** (vapor). — Buque que navega de Europa a América y viceversa, es decir, atravesando el mar Atlántico.

**Tatuaje.** — Impresión hecha en el cuerpo humano formando dibujos marcados con una aguja y una materia colorante o quemados con pólvora. Estos dibujos son indelebles, es decir, no se borran mientras el cuerpo no se destruye.

**Temperar.** — Atemperar, templar.

**Telegrama.** — Despacho telegráfico.

**Telefonema.** — Despacho telefónico.

**Tórrida** (región). — Parte de la tierra situada entre los dos trópicos y caracterizada por una temperatura muy ardiente.

**Toscamente.** — De una manera basta o grosera.

**Trilogía.** — Entre los griegos, conjunto de 3 tragedias.

**Trivial.** — Vulgar, muy conocido.

**Tropical.** — Relativo a los trópicos. Zona muy caliente de la Tierra.

**Tungsteno.** — Metal muy duro, de color gris casi negro, descubierto por Scheele, en 1780.

**Turquestán.** — Región del Asia entre Siberia, Afganistán, el mar Caspio y el mar de Aral; tiene unos 6 millones de habitantes.

**Tuareg.** — Pueblo nómada, de raza bereber, que habita el Sahara.

## V

**Vasco de Gama.** — Navegante portugués. En 1493 descubrió la ruta de las Indias por el Cabo de

Buena Esperanza y fundó los establecimientos de Mozambique. Fué virrey de las Indias portuguesas.

**Vacío** (El). — Espacio que no contiene ni aire ni ningún otro cuerpo.

**Velázquez** (Diego Rodríguez de Silva y). — Célebre pintor español, nacido en Sevilla en 1599 y muerto en Madrid en 1660. Sus obras maestras son: los *Borrachos*, las *Hilanderas*, las *Meninas*, la *Rendición de Breda*, etc.

**Vestigios**. — Huellas, señales.

**Vesubio**. — Volcán situado a 8 Km. al S. E. de Nápoles.

**Virgilio**. — El más célebre de los poetas latinos. Nació cerca de Mantua; autor de la *Eneida*; imi-

tador de Homero, pero muy personal a su vez.

**Volta** (Alejandro). — Físico italiano, inventor de la pila eléctrica; nació en 1745, falleciendo en 1827.

**Watt** (Jaime). — Mecánico inglés. Concibió la máquina de vapor de doble efecto.

## Y

**Yáñez Pinzón** (Martín Alonso y Vicente). — Célebres navegantes españoles que prestaron gran apoyo a Cristóbal Colón, cediendo las carabelas para el primer viaje a las Américas y adelantando fondos para organizarlo: en la expedición, Martín mandaba la *Pinta*, y Vicente, la *Niña*.

---

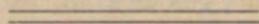
---



# INDICE

	<u>Págs.</u>
I. — No hay nada despreciable . . . . .	5
II. — El lenguaje . . . . .	9
III. — La Tierra . . . . .	12
IV. — Un marconigrama. . . . .	17
V. — Nuestro planeta . . . . .	20
VI. — Influencia de la Naturaleza en el hombre. . .	23
VII. — Acción del hombre sobre la Naturaleza . . .	27
VIII. — Los microbios del agua . . . . .	31
IX. — Movimiento de las aguas del mar. . . . .	35
X. — El fondo del mar . . . . .	38
XI. — La atmósfera . . . . .	43
XII. — El clima . . . . .	47
XIII. — Antigüedad del hombre sobre la tierra. . .	50
XIV. — La higiene en las ciudades . . . . .	56
XV. — Relaciones entre los hombres . . . . .	61
XVI. — Las zonas de la tierra . . . . .	65
XVII. — Las corrientes de agua . . . . .	71
XVIII. — La radiotelegrafía . . . . .	76
XIX. — Fabricación del gas de alumbrado . . . . .	80
XX. — Descubrimientos de tierra : . . . . .	86
XXI. — El calor central. Volcanes y terremotos . . .	94
XXII. — Los alimentos . . . . .	100
XXIII. — El algodón . . . . .	106
XXIV. — Los sports y la salud. . . . .	109
XXV. — La respiración y cómo debemos respirar . .	114
XXVI. — Nuestros movimientos . . . . .	118
XXVII. — El cerebro humano . . . . .	123

XXVIII. — Para el buen funcionamiento de nuestro cerebro . . . . .	127
XXIX. — El calor animal . . . . .	131
XXX. — Las razas humanas . . . . .	135
XXXI. — La luz eléctrica . . . . .	141
XXXII. — Las comunicaciones . . . . .	145
XXXIII. — Los dientes y la piel. . . . .	151
XXXIV. — El hombre primitivo. Edades de la piedra . . . . .	156
XXXV. — La navegación aérea. Los dirigibles . . . . .	162
XXXVI. — La navegación aérea. Los aeroplanos. . . . .	166
XXXVII. — La navegación submarina. . . . .	171
XXXVIII. — Los rayos X y la radiografía. . . . .	177
XXXIX. — La luz viviente . . . . .	180
XL. — Los tiempos cosmogónicos . . . . .	184
Ampliación . . . . .	191
Léxico. . . . .	203









10000388591BICE  
L.T. 568



**DALMÁU CARLES, PLA SA**  
**EDITORES**  
**GERONA**