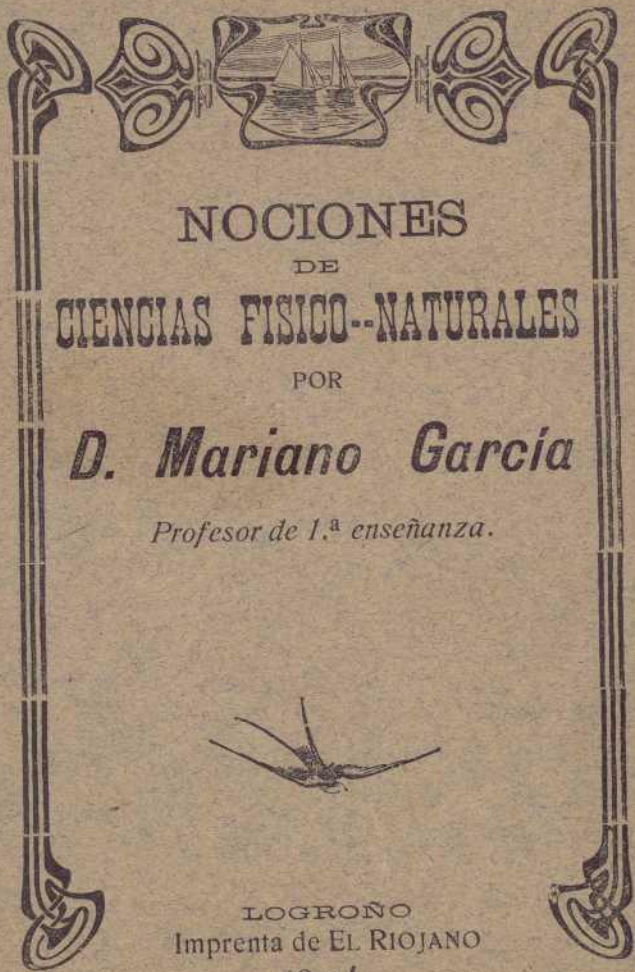




NOCIONES
DE
CIENCIAS FISICO--NATURALES
POR

D. Mariano García

Profesor de 1.^a enseñanza.



LOGROÑO
Imprenta de EL RIOJANO
1904

NOCIONES
DE
CIENCIAS FISICO--NATURALES

POR

D. Mariano García

Profesor de 1.^a enseñanza.



LOGROÑO
Imprenta y Librería de EL RIOJANO
1904

R. 16330



INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS

BIBLIOTECA

Reg. n.º 1081



NOCIONES DE CIENCIAS FÍSICO-NATURALES

LECCIÓN 1.^a

¿Qué son ciencias *físico-naturales*?

Ciencias *físico-naturales* son las que tienen por objeto el estudio de los seres y fenómenos de la *Naturaleza*.

¿Qué entendemos, pues, aquí por *Naturaleza*?

Llamamos *Naturaleza* al conjunto, orden y concierto de los *cuerpos* creados, y fenómenos que se observan en los mismos.

¿Qué es *cuerpo*?

Cuerpo es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y puede ser apreciado por los sentidos; como

un árbol, una piedra, un banco, un pájaro, etc.

¿Qué son fenómenos?

Fenómenos son los cambios que se operan en los cuerpos: la evaporación del agua es un fenómeno, la oxidación del hierro otro.

¿Cuáles son las principales ciencias físico-naturales?

Las principales ciencias físico-naturales son: la *Física*, la *Química*, la *Mineralogía*, la *Botánica* y la *Zoología*. Las dos primeras forman el grupo *físico-químico*, y las tres últimas forman parte de la *Historia Natural*.

LECCIÓN 2.^a

¿Qué estudia la Física?

La Física se ocupa de los fenómenos ó cambios que notamos en los cuerpos sin que lleguen á alterar su composición. Estudia principalmente las propiedades generales de los cuerpos.

¿Cuántos y cuáles son los estados de los cuerpos?

Los estados en que se presentan los cuerpos son tres: estado *sólido*, estado *líquido* y estado *gaseoso*. Los físicos modernos estudian un nuevo estado *ultragaseoso* al que llaman *materia radiante*.

¿Cuándo un cuerpo se presenta en estado sólido?

Un cuerpo se presenta en estado sólido cuando por estar muy unidas sus partes se necesita un esfuerzo más ó menos grande para separarlas.

Los cuerpos en estado sólido tienen forma y volumen determinados; como la madera, un trozo de hierro.

¿Cuándo se dice que un cuerpo es líquido?

Un cuerpo es líquido cuando por no haber mucha trabazón en sus partes resbalan éstas unas sobre otras. Los cuerpos líquidos tienen volumen determinado; pero carecen de forma por lo que son derramados, ó toman la de la vasija que los contiene; como el agua, el mercurio.

¿Qué son cuerpos gaseosos?

Cuerpos gaseosos son aquellos en que sus partes ó moléculas no tienen trabazón y tienden á ocupar mayor espacio en virtud de su *expansibilidad*. Los cuerpos gaseosos no tienen forma ni volumen determinado; como el aire, el hidrógeno.

¿A qué llamamos *materia radiante* ó estado ultragaseoso?

Estado ultragaseoso es el que adquieren los gases que se hallan sometidos á la presión de una millonésima parte de atmósfera, en cuyo estado de enrarecimiento poseen propiedades físicas particulares. Ejemplo, los rayos X.

LECCIÓN 3.^a

¿Qué son propiedades de los cuerpos?

Llamamos propiedades de los cuerpos á las diversas maneras que tienen de impresionar nuestros sentidos.

¿Qué clases de propiedades consideramos en los cuerpos?

Dos clases de propiedades pueden considerarse en los cuerpos; unas llamadas *generales*, porque se encuentran en todos los cuerpos; y otras llamadas *especiales* porque sólo se aprecian en algunos.

¿Cuáles son las propiedades generales?

Las propiedades generales de los cuerpos son las siguientes: *extensión, impenetrabilidad, inercia, compresibilidad, porosidad, divisibilidad, elasticidad y movilidad.*

¿Cómo se aprecia la *extensión*?

La *extensión* de los cuerpos se aprecia midiéndolos con varios aparatos como el metro y sus divisores. Para medir líneas muy pequeñas se emplean aparatos especiales como el *nonius*, *catetómetro*, etc.

¿Cómo nos daremos idea de la *impenetrabilidad*?

La *impenetrabilidad* se prueba introduciendo un objeto en una vasija llena de agua; veremos que parte de ésta se derrama, porque los dos cuerpos no pueden á la vez ocupar el mismo lugar.

¿Cuándo notamos la *inercia*?

Cuando yendo en un coche se detiene éste de pronto, somos lanzados en la dirección que aquél corría *en virtud de la inercia.*

¿Dónde se prueba mejor la *compresibilidad*?

En los cuerpos gaseosos. Tal sucede con una pelota de goma hueca, que comprimiéndola entre los dedos se reduce notablemente el volumen del aire que encierra dentro.

¿Qué cuerpos podemos citar como muy porosos?

Son cuerpos muy *porosos*, las esponjas, la piedra pómez, muchas maderas, el fieltro, etc; pues todos tienen *huecos* ó *agujeros* más ó menos visibles.

¿Por qué decimos que los cuerpos tienen la propiedad de la *divisibilidad*?

Porque todos pueden ser reducidos á porciones pequenísimas. Como ejemplos notables podemos citar las *esencias* y las *sustancias colorantes*.

¿En dónde se nota perfectamente la propiedad de la *elasticidad*?

En los muelles de los carruajes y relojes; en los resortes de los juguetes de los niños, y en los colchones y almohadas; en éstos últimos la causa de su blandura es la *elasticidad* de las plumas y lana que contienen.

¿Todos los cuerpos poseen la propiedad de la *movilidad*?

Si; y así vemos que los cuerpos de nuestro planeta participan de los movimientos del mismo.

¿Pueden tener otros movimientos?

Los cuerpos pueden tener también otros movimientos independientes del de la tierra. Un tren,

por ejemplo, se desliza por los rails; los niños pasean, corren y saltan; y una piedra es lanzada con mayor ó menor velocidad.

LECCIÓN 4.^a

«¿Cuál es la causa productora del movimiento?

Las *fuerzas* son la causa productora del movimiento en los cuerpos, al actuar sobre los mismos.

¿Las fuerzas actúan del mismo modo sobre los cuerpos?

Las fuerzas no actúan del mismo modo, porque mientras unas veces contribuyen á producir el movimiento, otras se oponen á que el mismo se verifique.

«¿Cómo llamaremos á las fuerzas que originan el movimiento?

Las fuerzas que originan el movimiento se llaman *potencias*. Son ejemplos de ello el *martillo*, que obra sobre un clavo para introducirlo en la madera; el *viento* que arrastra papeles, polvo y otros objetos.»

«¿Y las fuerzas que se oponen al movimiento?

Las fuerzas que se oponen al movimiento se llaman *resistencias*. Como ejemplos de resistencia podemos citar el *rozamiento* que opone la madera á que penetre el clavo; el mismo *viento* cuando recibéndole de frente los niños, les impide correr.»

¿Cómo pueden considerarse las fuerzas?

Las fuerzas se clasifican en *instantáneas* y *continuas*.

¿Cuándo las llamamos instantáneas?

Son *instantáneas* las fuerzas cuando su acción es muy rápida; como un bastonazo, una explosión, un choque, un tirón repentino.

¿Y cuándo serán continuas?

Son *continuas* las fuerzas cuando obran por bastante tiempo; como la del caballo que tira del coche; la del niño que empuja el aro llevándolo sujeto con la varilla.

«¿Qué elementos hay que considerar en las fuerzas?

En toda fuerza hay que considerar tres elementos distintos: 1.^o, su *punto de aplicación*, que es el punto sobre el cual la fuerza obra; 2.^o, la *dirección* ó sea la recta según la cual tiende aquella á mover el punto de aplicación; y 3.^o, la *intensidad* ó la amplitud de la fuerza.»

«¿Qué sucede en las fuerzas cuando á una fuerza *potencia* se opone otra fuerza *resistencia* igual?

Que ambas se anulan, estableciéndose lo que se llama *equilibrio*; como cuando dos niños de igual poder, cogidos de las manos, tiran en distinta dirección; y mejor lo que se observa en los platillos de una buena balanza.»

¿Cuántas y cuáles son las clases de equilibrio?

Tres: equilibrio *estable*, equilibrio *inestable* y equilibrio *indiferente*.

¿Qué es equilibrio *estable*?

Equilibrio estable es el equilibrio que conservan con facilidad los cuerpos, pues aunque sean desviados de su posición vuelven á recobrarla por sí mismos. Como ejemplo podemos citar el que presenta un carruaje bien construido.

¿Qué es equilibrio *inestable*?

Equilibrio inestable es el que fácilmente se pierde. Lo presentan los cuerpos que, por poco que se les desvíe de su primitiva posición, no pueden recobrarla sin nuevo esfuerzo. Un ejemplo de equilibrio inestable es un niño que se sostiene en el extremo de un pié, ó cuando en la punta de un dedo apoya un bastón, una silla, etc.

¿Qué es equilibrio *indiferente*?

Equilibrio indiferente es el que tienen los cuerpos que aceptan todas las posiciones que se les den; como una bola de madera, metal, etc. en el piso de una habitación; un rollo de papeles en una mesa, girando sobre sí mismos.

«Cuando al actuar dos fuerzas opuestas en un cuerpo, la fuerza *potencia* es mayor que la fuerza *resistencia* ¿qué resulta?

Que aquél se pone en movimiento en sentido de la fuerza *potencia*, con tanta más velocidad,

cuanto mayor sea la diferencia de ambas. En un tren en marcha la potencia de la locomotora vence fácilmente la resistencia del aire y la del rozamiento de los rails.»

LECCIÓN 5.^a

¿Qué es velocidad?

Velocidad es la rapidez del movimiento. Así si un cuerpo recorre en un segundo uno, dos, tres ó más metros, se dice que su velocidad es doble, triple, etc. de la primera.

¿Cómo se divide el movimiento con relación á la velocidad?

En uniforme, cuando un cuerpo se mueve siempre con igual velocidad; y variado, si la velocidad del cuerpo cambia.

¿En qué más podemos dividir el movimiento?

En movimiento de rotación, movimiento de traslación, movimiento oscilatorio y movimiento vibratorio.

¿Qué es movimiento de rotación?

Movimiento de rotación es el que tienen los cuerpos que giran sobre sí mismos. Tal es el que efectúa la tierra determinando los días, y el que lleva una peonza, que baila sin moverse del sitio.»

¿Qué es movimiento de traslación?

Movimiento de traslación es el que tienen los

cuerpos que cambian continuamente de posición en el espacio. Es movimiento de traslación el que en la tierra determina los años; y lo son, asimismo, los círculos que traza una peonza que baila.»

«¿Cómo puede dividirse el movimiento de traslación?

El movimiento de traslación es rectilíneo, cuando el cuerpo sigue la línea recta; y curvilíneo si traza una línea curva. Este último puede ser circular, si el cuerpo describe un círculo; elíptico, si una elipsis; parabólica, si una rama de parábola; etc. etc.»

«¿Qué es movimiento *oscilatorio*?

Movimiento *oscilatorio* es el que lleva un cuerpo que con relativa lentitud pasa á intervalos iguales por el mismo sitio. Por eso á los movimientos del *péndulo* se les llama *oscilaciones*.»

«¿Qué es movimiento *vibratorio*?

Movimiento *vibratorio* es el mismo *oscilatorio*, pero que se verifica con tanta velocidad que apenas lo puede seguir la vista. Puede apreciarse colocando la mano sobre una campana á la que se le ha dado un golpe con un martillo, el badajo y aun con sólo la mano »

LECCIÓN 6.^a

¿Qué entendemos por *choque*?

Choque es el encuentro de dos cuerpos de los

cuales uno cuando menos estaba en movimiento.

¿Qué clases de choque consideramos en los cuerpos elásticos?

En los cuerpos elásticos se estudian dos clases de choque: choque *central* y choque *oblicuo*.

¿Qué es choque *central*?

Choque central es el que se verifica en la línea de los centros de los cuerpos que chocan. Cuando no sucede así el choque se llama *oblicuo*.

«Si un cuerpo en movimiento choca con otro en reposo de igual masa ¿qué sucederá?

Que el que se movía se detiene, por haber comunicado el movimiento al que se hallaba parado, que entonces se moverá.»

«¿Y si los dos cuerpos se mueven en dirección contraria hasta encontrarse?

Al chocar, entonces, como mutuamente se comunican sus movimientos, vuelven los dos con dirección contraria por el mismo camino que han traído.»

«¿De qué manera podríamos probar estos resultados?

Basta observar para ello lo que sucede con las bolas de billar; y también haciendo experimentos en una mesa ó piso bien llano con los *pitos* ó *pitones* redondos, de vidrio, barro cocido, etc, que las niñas usan en sus juegos.»

«¿Qué sucederá si sobre una mesa colocáramos una fila recta de monedas de diez céntimos, y sobre un extremo de esta, fila tiráramos con fuerza otra moneda igual?

Que todas permanecerían quietas, menos la última del otro extremo, que saldría escapada con la misma fuerza.»

«¿Y si las monedas que tiráramos fueran dos, tres, etc?

Lo mismo que en el caso anterior, se iría comunicando el movimiento de unas á otras, y saldrían dos, tres, etc; pero del extremo opuesto de donde se tiraban.»

«¿Qué sucede cuando en el *choque oblicuo*, el cuerpo que se mueve forma un ángulo cualquiera con la perpendicular tirada al punto chocado del cuerpo en reposo?

Que el cuerpo en movimiento es rechazado por el otro lado de la perpendicular, formando con la misma un ángulo igual al primero.»

«¿Cómo se llaman estos ángulos?

El que forma el cuerpo en movimiento hasta tocar al que se halla en reposo, se llama *ángulo de incidencia*; y el que forma después de ser rechazado, se llama ángulo de reflexión. Los dos ángulos se encuentran en un mismo plano.»

LECCIÓN 7.^a

«¿A qué llamamos *rozamiento*?

Llamamos rozamiento á la resistencia que un cuerpo en reposo opone á otro que se mueve sobre él. El rozamiento es mayor entre cuerpos de la misma naturaleza.

¿Veamos un ejemplo de rozamiento?

Un ejemplo de rozamiento es lo que sucede cuando resbala un fardo por el suelo; éste ofrece resistencia, por penetrar las partes salientes del fardo en los intersticios ó sinuosidades del suelo, y viceversa.

¿Puede disminuirse el rozamiento?

El rozamiento puede disminuirse engrasando las superficies que han de rozar, ó bien pulimentándolas; y, por último, cambiando el rozamiento en *rodadura*, como sucede en las ruedas de los carruajes.

¿Y hay algún caso en que convenga aumentar el rozamiento?

Algunas veces también conviene aumentar el rozamiento, y este objeto llenan los frenos de los carruajes, que impiden que estos se precipiten por las pendientes muy pronunciadas.

La comunicación del movimiento ¿es instantánea?

Para que un cuerpo comunique su movimiento á otro en reposo, se necesita un espacio de tiempo mayor ó menor como lo demuestran entre otros, los siguientes casos:

«1.º Si tiramos sobre un cristal, con mucha fuerza, una piedrezuela; apenas hace en él más que el orificio suficiente para que pase la piedra; porque por su mucha velocidad, no ha habido tiem-

po de que pudiera comunicar el movimiento. En cambio, si la piedra lleva poca velocidad, rompe el cristal en trozos más ó menos irregulares.»

«2.^o Cuando con un bastón damos un golperápido al tallo que sostiene una espiga de trigo se corta aquel como con un cuchillo; pero si el golpe se le da despacio, la espiga se dobla; pues en este caso hay tiempo suficiente para que el movimiento se comunique á toda la planta.»

«Y 3.^o Si suspendemos una esfera de un hilo, y éste se continúa por la parte inferior de la misma; al tirar del hilo lentamente, se rompe éste por la parte superior de la esfera, que es sobre lo que actúa mayor peso; pues á la fuerza de la mano se añade el peso de la esfera; pero si se tira rápidamente, se rompe el hilo que está antes de llegar á la esfera; porque no ha habido, en este caso, tiempo de comunicar á ésta el movimiento.»

LECCIÓN 8.^a

¿Qué son máquinas?

Máquinas son aparatos que sirven para facilitar la acción que pretendemos conseguir con las fuerzas.

¿Cómo pueden ser las máquinas?

Las máquinas pueden ser simples y compuestas.

«¿Qué son máquinas simples?

Son máquinas simples las que tienen un sólo apoyo, bien sea éste un punto, como la *palanca*; una recta, como el *torno*; ó una superficie, como en el *plano inclinado*.»

«¿Qué son máquinas compuestas?

Máquinas compuestas son las formadas por dos ó más simples, como la *cabria*.»

¿Cuántas y cuáles son las fuerzas que consideramos en toda máquina?

Tres: la *potencia* que sigue la dirección de la fuerza motriz; la *resistencia*, contraria á la fuerza motriz; y el *punto de apoyo*.

«¿Qué es lo que viene á realizarse en toda máquina?

Que lo que la potencia gana en fuerza lo pierde en velocidad ó lo gasta en tiempo.»

¿Qué es la *palanca*?

La *palanca* es una barra inflexible que puede girar alrededor de un punto de apoyo.

«¿A qué se llaman brazos de palanca?

Brazos de palanca son las longitudes que hay desde el punto de apoyo á la potencia y á la resistencia.»

«¿Cuál es la ley de la palanca?

La ley de la palanca es la siguiente: *la potencia y la resistencia están en razón inversa de sus respectivos brazos de palanca*.»

«¿Qué se deduce de esto?

Que la potencia estará tanto más favorecida, cuanto más largo sea su brazo con relación al de la resistencia.»

¿Cómo puede dividirse la palanca?

La palanca puede dividirse; en palanca de 1.^{er} género, palanca de 2.^o género y palanca de 3.^{er} género.

«¿Cuándo la palanca será de primer género?

Cuando el punto de apoyo se encuentre entre la potencia y la resistencia, como en la *balanza*, *tijeras*, etc.»

«¿Cuándo la palanca es de segundo género?

Cuando la resistencia está entre la potencia y el punto de apoyo, como los *cascanueces*, los *remos* de una barquilla, las *carretillas* de una rueda, etc.»

«¿Qué son palancas de tercer género?

Aquellas en que la potencia está aplicada entre la resistencia y el punto de apoyo, como las *tenazas* de chimenea francesa, las *pinzas*, los *dedos*, etc.»

¿Qué es la balanza?

La *balanza* es una palanca de primer género, de brazos iguales, que sirve para hallar el peso de los cuerpos.

¿Qué otras máquinas hay que, teniendo su fundamento en la palanca, sirvan para hallar el peso de los cuerpos?

La *romana* y la *báscula*.

«¿Qué es la romana?»

La romana es una balanza de brazos desiguales, de los que el mayor tiene divisiones, que indican las *pesadas*.»

«¿Qué es la báscula?»

La báscula es una combinación de palancas. Se destina generalmente para las grandes pesadas.»

¿Qué es la *polea* ó garrucha?

La polea es una rueda estrecha y de poco diámetro, que tiene en su parte curva una hendidura ó carril por donde corre una cuerda, de uno de cuyos extremos pende generalmente el cuerpo que se pretende elevar.

¿Cuántas clases hay de poleas?

Dos: poleas llamadas *fijas* y poleas *móviles*.

«¿Qué son poleas fijas?»

Aquellas que por estar su eje fijo, no tienen más movimiento que el de rotación.»

«¿Qué son poleas móviles?»

Las que por no tener el eje fijo, participan del movimiento de rotación y pueden además moverse en el espacio.»

«¿Qué es polipasto?»

Es un aparato que consta de poleas fijas y móviles en combinación.»

¿Para qué sirven las poleas y polipastos?

Las poleas y polipastos sirven para elevar los cuerpos pesados.

¿Qué es el torno?

El torno es un cilindro horizontal, que gira sobre un eje, y sobre el cual se arrolla una cuerda, de cuyo extremo libre pende el cuerpo que se eleva.

«Y *cabrestante* ¿qué es?

Cabrestante es un torno vertical destinado á arrastrar cuerpos muy pesados.»

«¿Qué es plano inclinado?

Es aquel plano que forma con otro horizontal un ángulo agudo.»

«¿Para qué sirve el plano inclinado?

Para subir materiales en las obras, para la carga y descarga de los carros y otros usos.»

«¿Qué aplicaciones se hacen de las leyes del plano inclinado?

Que en las carreteras, para salvar los grandes desniveles, se hacen muchos rodeos formando *eses* para auxiliar á la *potencia*.

«¿Qué es la *cuña*?

La *cuña* es un prisma triangular, que equivale á dos planos inclinados, cuyas bases unidas entre sí forman la *cabeza*.»

«¿Para qué sirve la *cuña*?

Para disgregar ó hender los cuerpos, y también introduciéndola debajo de un cuerpo pesado, para alzarlo.»

LECCIÓN 9.^a

¿Qué es atracción?

Atracción es la propiedad que tienen los cuerpos y sus moléculas de atraerse mutuamente.

¿Cómo se llaman las manifestaciones de la atracción?

Las manifestaciones de la atracción se llaman; gravitación, gravedad y cohesión.

¿Qué es gravitación?

Es la acción atractiva que se verifica entre los astros. El sol, por ejemplo, la ejerce sobre la tierra, y ésta sobre la luna.

¿A qué llamamos gravedad?

A la acción atrayente que nuestro planeta ejerce sobre los cuerpos á él sometidos, dirigiéndolos en dirección del centro de la tierra.

¿Qué es cohesión?

La fuerza que une las moléculas ó partecillas de que se componen los cuerpos.

¿Con qué se determina la dirección de la gravedad?

Con la plomada, que es un hilo del que pende un cuerpo pesado, que sigue siempre la línea vertical.

¿Qué es tenacidad?

Tenacidad es la resistencia que oponen los cuerpos á ser rotos. El acero es uno de los cuerpos más tenaces, por lo que se aplica en las construcciones muy sólidas.

¿Qué es ductilidad?

Ductilidad es la propiedad que algunos cuerpos tienen de ser reducidos á hilos muy finos. El platino es muy dúctil.

¿Qué es maleabilidad?

Maleabilidad es la propiedad de algunos cuerpos de poder ser reducidos á láminas muy delgadas. El oro es el cuerpo más maleable.

¿Qué es la dureza?

La *dureza* es la resistencia que oponen los cuerpos sólidos á ser rayados. El diamante es el cuerpo más duro.

¿Qué es la fragilidad?

Fragilidad es la facilidad que ofrecen algunos cuerpos de ser reducidos á polvo por el choque. El vidrio y el diamante son frágiles, á pesar de ser duros.

LECCIÓN 10.

Cuál es el principio llamado de Pascal?

El siguiente: *La presión ejercida en un punto de un líquido, se transmite en todas las direcciones con igual intensidad y proporcionalmente á la superficie.*

¿Cómo se prueba que la presión se transmite en todas las direcciones?

Con una esfera llena de agua y provista de varios orificios cerrados por émbolos. Al empujar

hacia dentro uno de éstos, tendremos que hacer igual fuerza sobre cada uno de los demás para evitar que se salgan.»

«¿Cómo se prueba que la presión es proporcional á la superficie?

Si los orificios fueran desiguales, é hiciéramos presión en uno de un centímetro cuadrado, por ejemplo; para poder entonces contener un émbolo, que cerrara un orificio de 5 centímetros cuadrados, la fuerza en éste había de ser cinco veces mayor.»

¿Qué aparato está fundado en esta propiedad del principio de Pascal?

La llamada *prensa hidráulica*, con la que se consiguen grandes presiones con muy poca fuerza, en virtud del agua que llena sus órganos principales.

¿Cuáles son los órganos principales de la prensa hidráulica?

La prensa hidráulica consta de dos cilindros huecos y desiguales unidos entre sí por un tubo. En el cilindro estrecho entra un émbolo, que envía el agua al cilindro ancho, donde levanta una *plataforma*, que es la que ejerce la presión.»

¿Qué sucede cuando llenamos con un líquido una vasija ó recipiente?

Que el líquido que llena el recipiente, ejerce presión sobre el fondo y las paredes del mismo.

«A qué es igual la presión ejercida sobre el fondo?

Al peso de una columna de líquido, cuya base sea dicho *fondo*, y la altura la distancia que hay desde el fondo á la superficie del líquido.»

«¿A qué es igual la presión ejercida sobre una pared lateral?

También á una columna de líquido cuya base sea la misma pared, y la altura, la distancia que hay desde el centro de esta pared á la superficie del líquido.»

¿Qué he nos de tener presente en virtud de estas propiedades?

Que el fondo y las paredes de los depósitos de agua han de tener suficiente resistencia para que no se desmoronen por la excesiva presión del líquido.

Qué son vasos comunicantes?

Son vasijas unidas por tubos, y en las que, al echar un líquido en cualquiera de ellas, éste alcanza la misma altura ó nivel en todas.

Qué aplicaciones se fundan en esta propiedad?

La conducción de las aguas, los pozos artesianos, los surtidores, etc., etc.

¿Qué son los pozos artesianos?

Son surtidores de agua que salen de aberturas estrechas practicadas en un terreno hasta llegar al depósito del líquido, situado siempre entre capas impermeables.»

¿Qué sucede en los cuerpos sumergidos en los líquidos en virtud del principio de Arquímedes?

Todo cuerpo sumergido en un líquido pierde de su peso una cantidad igual al peso del agua que desaloja.

Qué se deduce de esto?

El que los grandes buques puedan sostenerse á flote no obstante su mucho peso, pues en ningún caso llega éste á ser mayor que el agua que desalojan.

Qué aplicaciones se hacen del principio de Arquímedes?

Entre otros los aparatos salvavidas de *cauchú*, y llenos de aire, que, para su uso, se rodean al cuerpo por debajo de los brazos.

LECCIÓN 11.

¿Qué es la atmósfera?

Atmósfera es la capa gaseosa de aire que rodea nuestro globo hasta una altura ó distancia de unos 80 kilómetros.

¿Pesa lo el aire atmosférico?

El aire aunque poco, es pesado. Un litro de aire viene á pesar algo más de un gramo.

¿Cómo se explica la mucha presión que ejerce sobre los cuerpos que envuelve?

La presión del aire atmosférico es considerable por la gran cantidad del mismo.

«Y cómo se prueba la presión del aire?

Con muchos experimentos, el más sencillo de

los cuales consiste en llenar un vaso de agua, tapar su boca con un papel, y volverlo hacia abajo. Por la presión que ejerce el aire sobre el papel, no llega á derramarse el agua »

¿Qué es el barómetro?

El barómetro es un aparato que sirve para medir la presión de la atmósfera.

«¿Qué puede determinarse con el barómetro?

Se puede calcular con el barómetro la altura de las montañas, por ejemplo; pues en la cumbre de las mismas es menor la presión que en el fondo de los valles, por ser sobre éstos mayor la columna de aire que obra.»

¿Por qué se dice que el barómetro indica el buen tiempo, tiempo de lluvia, etc?

Porque según sea la cantidad de humedad, vientos, etc, que hay en la atmósfera; la presión de ésta es distinta y el barómetro, por lo tanto, varía en sus indicaciones.

¿Puede aplicarse también el principio de Arquímedes á los gases?

Si; y en él está fundada la elevación de los *globos*; pues henchidos éstos de un gas menos pesado que el aire, ascienden en la atmósfera con velocidad, debido á la pérdida de peso que experimentan, por ser mucho el aire que desalojan.

¿Qué problema se persigue con los globos en la actualidad?

Se estudia el medio de que, pudiendo hacerles

seguir la dirección que se quiera, sin que lo impidan los vientos; se consiga, por fin, la navegación por el aire.

A qué llamamos bombas?

Bombas son unas máquinas ó aparatos que sirven para elevar las aguas de los depósitos que las contienen.

Cuántas clases hay de bombas?

Bombas aspirantes, bombas *impelentes*, bombas *mixtas*, ó aspirantes-impelentes, y bomba *de incendios*

«Cómo obra la bomba aspirante?

La bomba aspirante eleva el agua por aspiración hasta una altura de 10 metros, para lo que tiene un tubo á propósito.»

«Cómo obra la bomba impelente?

La bomba impelente eleva el agua por presión, para lo que debe estar sumergida; y por dicha causa no necesita tubo de aspiración.»

«Qué es la bomba mixta?

Es una combinación del mecanismo de las bombas aspirante é impelente. En la bomba mixta se eleva el agua por aspiración y presión á la vez.»

«Qué es la bomba de incendios?

Es una máquina compuesta de dos bombas impelentes, las que vierten el agua en un depósito de aire, de donde por un largo tubo ó manga sale para apagar los incendios.»

Qué es la máquina neumática?

Es un aparato que sirve para quitar ó disminuir mucho el aire de una vasija ó recipiente cerrados.

«¿Qué experimentos pueden hacerse con la máquina neumática?

Muchos, pero sólo citaremos los siguientes: 1.º; si colocamos en el recipiente de una máquina neumática un reloj despertador, cuyo timbre esté tocando, y extraemos el aire del recipiente; notaremos que el sonido se va debilitando poco á poco hasta no oírse y, sin embargo, vemos que el timbre sigue funcionando.»

«2.º; si fuera una luz con la que hiciéramos el experimento, veríamos que se apagaba al enracarse el aire.»

«Y 3.º; si sometiéramos á la misma prueba á un pajarillo, notaríamos que se le irían agotando las fuerzas hasta que cesara de volar, cayendo muerto.»

LECCIÓN 12.

Qué es sonido?

Sonido es la sensación producida en nuestro oído por las vibraciones de los cuerpos *elásticos*.

Cómo dividiremos el sonido?

En *sonido musical* y *ruido*. El sonido se llama musical cuando las vibraciones son acompasadas, y ruido, si no lo son.

¿Cuántos sonidos fundamentales se consideran en la música?

Siete: *do re mi fa sol la si*. Se llaman también notas musicales.

Cuál es la velocidad del sonido?

En el *aire* se propaga con una velocidad de 340 metros por segundo; en los cuerpos *líquidos*, la velocidad es cuatro veces mayor; y en los *sólidos* 16 veces mayor que en el aire.

«¿Cómo conoceremos lo que dista de nosotros una tormenta, cuyos relámpagos vemos y cuyos truenos oímos?

Contando los segundos que se suceden desde que se produce el relampago hasta que notamos el trueno; y multiplicando el número resultante por 340.»

Cuántas y cuáles son las cualidades del sonido?

Las cualidades del sonido son tres: intensidad, tono y timbre.

A qué llamamos *intensidad* del sonido?

A la fuerza ó amplitud de las vibraciones. «Según esto los sonidos pueden ser débiles, que se oyen poco; y fuertes ó intensos.»

De qué depende el *tono*?

Del número de vibraciones que el cuerpo sonoro produce por segundo. «Los sonidos *graves* ó bajos son formados por pocas vibraciones, los *agudos* ó altos por muchas.»

«Veamos algunos ejemplos?

Para producir el *la normal*, es necesario que el instrumento sonoro vibre 870 veces por segundo; para el *do bajo* de la misma escala, 572; y para el *do alto*, 1044.»

¿Qué es el *timbre*?

La particularidad que tiene el sonido en cada instrumento sonoro. «Aunque un violín, una flauta y un piano den la misma nota, se conoce cuando la produce cada uno de los tres instrumentos. Las personas se distinguen unas de otras en el hablar, por el timbre de voz.»

¿Qué es *reflexión* del sonido?

Es el cambio de dirección ó retroceso que sufre el sonido al chocar con un obstáculo, del mismo modo que retrocede una pelota al chocar en la pared.

«¿Cuáles son las leyes de la reflexión del sonido?

Los mismos del *choque oblicuo*, esto es, que el ángulo de *incidencia* es igual al de *reflexión*, y los dos ángulos se encuentran en el mismo plano.»

¿Qué es el *eco*?

Eco es la repetición de un mismo sonido, oyéndose dos ó más veces, por haberse reflejado sobre un obstáculo.

«¿Qué condiciones se requieren para que se produzca el eco?

Que el obstáculo sobre el que se refleja la voz diste 17 metros de nuestros oídos.»

«¿Qué sucede cuando la distancia no llega á 17 metros?

Que se confunde el sonido de ida con el de vuelta, y tiene lugar entonces la *resonancia* ó refuerzo de la voz. Tal ocurre en las habitaciones vacías.»

¿Qué son la *trompetilla acústica* y la *bocina*?

Son dos aparatos muy parecidos formados por un tubo largo que se ensancha en un extremo y se estrecha en el otro. Los dos sirven para reforzar la voz.

«¿En qué se distinguen?

En que en la trompetilla acústica se habla por la parte más ancha, aplicándose la estrecha al oído. Es propia de sordos. En la bocina se habla por la parte estrecha, y la voz se oye claramente á veces, á varios kilómetros.»

¿Qué es el fonógrafo?

El fonógrafo es un aparato moderno inventado por Edíson en el que se graba la voz humana y toda clase de sonidos, y se reproducen cuantas veces se quiere, con la mayor fidelidad y exactitud.

LECCIÓN 13.

¿Qué es la luz?

La *luz* es la sensación producida en nuestra

vista por las vibraciones de los cuerpos luminosos, haciéndonos ver los objetos.

¿Cómo se propaga la luz?

La luz se propaga en línea recta con una velocidad de 300 mil kilómetros por segundo.

«Sabiendo que la distancia de la tierra al sol es de 148,250 000 kilómetros, ¿cómo averiguaremos lo que tarda la luz solar en llegar á nuestro planeta?

Dividiendo el número que representa la distancia entre ambos cuerpos celestes, por 300.000 kilómetros, velocidad de la luz por segundo; y nos dará el número de segundos que emplea. Este tiempo es 8 minutos y 14 segundos.

¿Qué son cuerpos luminosos y cuerpos iluminados?

Cuerpos *luminosos* son los que producen luz; como una cerilla encendida, el sol, etc. Cuerpos *iluminados* son los que reciben la luz; como la tierra, que recibe la luz del sol.

¿Qué son cuerpos diáfanos ó transparentes?

Los que se dejan atravesar fácilmente por la luz; como el *agua*, el *cristal*, el *aire*.

¿Qué son cuerpos traslúcidos ó traslucientes?

Los que, por dejar pasar poca luz, no permiten ver bien los objetos que están detrás; como el *papel blanco*, el *vidrio deslustrado*.

¿Qué son cuerpos opacos?

Los que no dan paso á la luz; como la *madera*, el *hierro*.

«¿Qué es *sombra*?

Es el espacio privado de luz de un cuerpo, porque otro cuerpo opaco le impide recibirla. Se produce sólo sombra, cuando en estas condiciones la luz procede de un punto luminoso.»

«¿A qué llamamos *penumbra*?

A la privación parcial de luz, ó luz intermedia, entre la claridad y la sombra. Cuando la luz procede de un cuerpo luminoso mayor que un punto, entonces, produce sombra y alrededor de ésta penumbra.

LECCIÓN 14.

«¿También la luz se *refleja*?

La luz como el sonido sufre la *reflexión*, cumpliéndose las leyes de aquél, de que el ángulo de incidencia es igual al de reflexión, y los dos ángulos se encuentran en el mismo plano.»

«¿A qué llamamos *espejo*?

Espejo es una superficie pulimentada en donde se refleja la luz produciendo la imagen de los objetos. Los espejos pueden ser planos y curvos.

«¿Veamos algunas propiedades de los espejos?

La superficie tranquila de un estanque es un espejo plano, á través del cual vemos retratados los objetos. Tras de las lunas de los espejos de las habitaciones, vemos también dibujada nue-

tra imagen por reflexión. Estas imágenes se llaman virtuales, porque no existen en realidad.»

«¿Qué es kaleidoscopio?

Es una combinación de dos espejos inclinados entre sí, 45 grados; ó tres, formando ángulos de 60, dispuestos dentro de un tubo de cartón, donde por la reflexión de la luz se dibujan rosetones variados, que se emplean en la confección de tapices.

¿Qué es la refracción de la luz?

El cambio de dirección que sufre cuando pasa de un medio á otro de diferente densidad: por ejemplo, cuando la luz pasa del aire, que es menos denso, al agua, que es más denso.

«Veamos algunos ejemplos de refracción de la luz?

1.º Colocada una moneda en el fondo de una vasija, y separándonos hasta no ver aquella; basta echar agua en la vasija, para observar de nuevo la moneda desde donde antes no la veíamos.»

«2.º Si introducimos un bastón en el agua, parece doblado ó roto; porque la parte sumergida aparece más elevada en virtud de la refracción.»

La luz blanca es simple ó compuesta?

La luz blanca se compone de los siete colores siguientes: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violado.

Cómo probaremos que la luz blanca es compuesta?

Procediendo á su descomposición primero, y luego á su recomposición.

«¿Qué le sucede á un rayo de luz blanca si lo hacemos atravesar un prisma triangular de cristal?

Que se descompone en los siete colores indicados. El arco iris es un producto de la descomposición de la luz solar á través de las gotas de agua.»

«¿Qué haremos para recomponer la luz?

Dividir un círculo de cartón en siete *sectores* iguales y pintar cada división con uno de los colores del iris. Si entonces hacemos girar rápidamente el disco, veremos que no se aprecia más que el color blanco.»

¿Qué son *lentes*?

Lentes son cuerpos transparentes terminados por superficies curvas.

¿Qué división podemos hacer de las lentes?

Pueden dividirse en lentes *convergentes* y lentes *divergentes*.

¿Qué propiedad tienen las lentes convergentes?

Las lentes convergentes, llamados también cristales de aumento, aproximan entre sí los rayos de luz.

¿Cuáles la propiedad de las lentes divergentes?

Las lentes divergentes separan los rayos de luz.
Para qué sirven las lentes?

Las lentes tienen muchos usos «y entre ellos forman parte de los aparatos siguientes:»

«1.^o De los *anteojos* ó *lentes*, que sirven para proteger los ojos ó ayudar la vista.»

«2.^o De los *gemelos de teatro*, que permiten apreciar, con la abundancia de luz, todos los detalles de la sala y escenario.»

«3.^o De los *microscopios*, que sirven para ver las cosas pequeñas, aumentando su tamaño.»

«4.^o De los *anteojos de larga vista*, que se emplean para poder apreciar cerca los objetos muy distanciados.»

«Y 5.^o De los *telescopios*, que acortan para la visión la distancia de los astros, ó cuerpos celestes.»

¿Qué es la cámara oscura?

Es un aparato, con un orificio pequeño, destinado á dar paso á la luz, para producir sobre un plano, la imagen invertida de un paisaje ó de otro objeto.»

«¿Qué es la linterna mágica?

Es un aparato con varios cristales combinados, que dan aumentadas las imágenes de objetos pequeños, proyectándolas sobre una pantalla convenientemente dispuesta.

¿Qué es la cámara fotográfica?

Es una caja dispuesta algunas veces en forma

de fuelle de acordeón, con la que se obtienen reproducidas con perfección y fidelidad, las imágenes de las personas, llamadas *retratos*; ó paisajes y vistas de todas clases

«¿Cuáles son las partes más importantes de la cámara fotográfica?

El *objetivo*, formado por dos lentes convergentes que se hallan situados en la parte anterior de la caja; y la pantalla en que se han de formar las imágenes, que está colocada en la parte de atrás.

«A qué llamamos *cromofotografía*?

Cromofotografía es el arte de fotografiar los objetos con sus mismos colores.

«¿Qué es el *cinematógrafo*?

Es un aparato que tiene una cinta ó *película*, más ó menos larga, con muchas fotografías de un mismo asunto; pero en diversas fases ó posiciones que, aunque distintas, han de ser sucesivas; y al ir proyectando esta película, con fuerte luz, sobre una pantalla blanca. parece que los objetos se hallan dotados de movimiento »

«A qué llamamos *fonokinetoscopio*?

A una combinación del cinematógrafo con el fonógrafo unidos y movidos por el mismo aparato.

Con este mecanismo no solamente se ven mover las personas sino que se las oye hablar, cantar, etc.»

LECCIÓN 15.

Qué es el *calor*?

Calor es la sensación producida en el órgano del tacto por las vibraciones de los cuerpos calientes.

Cuáles son los principales efectos físicos del calor?

La *temperatura* y el *cambio de volumen*.

Qué es temperatura?

Temperatura es la cantidad de calor que un cuerpo posee, y que puede ser apreciado por nosotros.

¿Qué le sucede á un cuerpo si aumenta ó disminuye la cantidad de calor?

Que aumentará tanto más su volumen, cuanto mayor cantidad de calor tenga; y al contrario.

Qué consecuencias deducimos de aquí?

Que los cuerpos se dilatan por el calor y se contraen por el frío.

Qué aparato se funda en esta propiedad?

El *termómetro* destinado á medir la temperatura.

«¿En qué consiste el termómetro?

En un tubo largo y estrecho de vidrio, cerrado por ambos extremos, y ensanchado por uno de ellos, formando el depósito donde se coloca la sustancia, que al dilatarse ó contraerse, ha de apreciar la temperatura.»

¿Cuáles son las principales sustancias que se emplean en los termómetros, para esto?

El *mercurio* para los termómetros ordinarios, y el alcohol teñido de rojo, con el fin de que se distinga bien, para los termómetros que indican temperaturas bajas.

¿Qué partes accesorias acompañan alguna vez á los termómetros?

Los aparatos en donde se sujeta el tubo termométrico; llevan casi siempre á derecha é izquierda dos *escalas*, que son las más conocidas en la actualidad para apreciar los grados de calor.

«¿Qué escalas son estas?

Una que corresponde al termómetro, llamado *centígrado*, y la otra al termómetro de Reamur.»

«¿En qué convienen ó se corresponden ambos termómetros?

En que marcan cero grados introducidos en el hielo machacado.)

«En qué se diferencian?

En que mientras el centígrado señala 100 grados para el agua hirviendo, el termómetro de Reamur no indica más que 80, en el mismo caso.»

«¿Cómo reduciremos los grados del termómetro centígrado á grados del termómetro Reamur?

Con suma facilidad, sabiendo que cinco grados del primero, equivalen á cuatro grados del termómetro segundo.»

A qué llamamos termómetros de *máxima* y de *mínima*?

A los que dejan *señalada* la mayor y la menor temperatura que han indicado durante cierto tiempo; como por ejemplo, durante un día.

Qué son pirómetros?

Son unos termómetros especiales que se usan para medir las temperaturas muy elevadas; como las de los hornos, fundiciones de los metales, etc.; en donde la temperatura llega á ser de cientos y miles de grados.

LECCIÓN 16.

Qué es *fusión*?

El cambio de *sólido* á *líquido* que por el aumento de calor, experimenta un cuerpo. La cera se funde con poco calor; el hierro necesita 1.500 grados.

A qué llamamos solidificación?

Al cambio de *líquido* á *sólido* que por disminuir su calor, experimenta un cuerpo. Como se ve, la *solidificación* es lo contrario de la *fusión*. El agua y el aceite se solidifican á muy baja temperatura, y entonces, se dice, que están helados.

«Qué son las mezclas *frigoríficas*?

Las destinadas á producir grandes enfriamientos. Con una parte de sal común y dos de nieve ó de hielo machacado, se enfrían hasta helarse

los sorbetes y demás bebidas parecidas, que tomamos en la época del calor.»

«Qué es *vaporización*?

Vaporización es el cambio de *líquido* á *gaseoso* que por el aumento de calor, experimenta un cuerpo.

«Cuándo la *vaporización* se llama *evaporación*?

Cuando la formación de vapores tiene lugar en la *superficie* del líquido. Por eso se extienden las ropas mojadas para que se des sequen antes, ya que así presentan más superficie.»

«Cuándo la *vaporización* se llama *ebullición*?

Cuando la formación de vapores tiene lugar en *toda la masa* del líquido, produciendo ruido y formando burbujas; como sucede con una *vasija* que hierve.»

«Qué es *liquidación* ó *liquefacción*?

Liquidación ó *liquefacción* es el cambio de *gaseoso* á *líquido*, que por disminuir su calor, experimenta un cuerpo. Como se ve, es un cambio contrario al de la *vaporización*.

«Qué es el *alambique*?

Es un aparato en cuya primera parte llamada *caldera* ó *cucúrbita*, hierven los líquidos; y el vapor que se forma, se liquida en seguida en un tubo que forma muchas vueltas, y está en un depósito de agua fría, llamado *refrigerante*.»

«Para qué sirve el alambique?»

Para separar un líquido de sustancias sólidas ó de otro líquido, que hierva á mayor temperatura. Esto se llama *destilación*. Así se elaboran el alcohol y el aguardiente del vino y otras sustancias.

«¿Cuáles son las leyes que regulan todos estos cambios de estado?»

La *fusión, solidificación, ebullición y liquefacción* están sujetas á las mismas dos leyes siguientes:

1.^a Ley

Cada cuerpo sólido empieza á fundirse	} á una temperatura determinada
Cada cuerpo líquido empieza á solidificarse	
Cada líquido empieza á hervir	
Cada vapor empieza á liquidarse	

2.^a Ley

La temperatura	} mientras dura la fusión mientras dura la solidificación mientras dura la ebullición mientras dura la liquefacción	
permanece invariable		

Qué son máquinas *térmicas*?

Son aparatos que cambian ó trasforman el calor en movimiento.

¿A cuántos grupos podremos reducir las máquinas *térmicas*?

A tres: máquinas de *vapor de agua y alcohol*; máquinas de *gasolina* ó *petróleo purificado*; y máquinas de *gas*.

¿Cuáles son las máquinas de vapor?

Son aquellas que aprovechan la gran tensión del vapor de agua para el movimiento ó fuerza motriz.

¿Qué clasificación se hace de las máquinas de vapor?

Las máquinas de vapor pueden ser *fixas*, como las de las fábricas, que trabajan siempre en el mismo sitio; *locomóviles*, las que para trabajar se trasladan sobre ruedas de un punto á otro, como las máquinas de trillar; y *locomotoras*, las que se destinan á llevar viajeros ó á arrastrar grandes pesos sobre barras de hierro llamadas *rails*.

«¿Cuántas y cuáles son las partes principales de una máquina de vapor?

Tres: 1.^a la *caldera* en donde se produce el vapor. En algunas máquinas como las del tren, la caldera está formada por varios tubos con el fin de que aumentándose la superficie, sea mayor la cantidad de vapor producida.»

«2.^a una *caja* en donde se distribuye el vapor á favor de una *corredera*, que se mueve con movimiento alternativo.

Y 3.^a el *cuerpo de bomba* con su *émbolo*, cuya prolongación pone en movimiento la máquina.»

¿Qué adelantos se han hecho modernamente en las máquinas térmicas?

La invención de la *turbina de vapor*, los mo-

tores de gas y los motores de petróleo. Estos últimos se van extendiendo mucho para mover carruajes que se llaman *automóviles*.

LECCIÓN 17.

¿Qué es *electricidad*?

Electricidad es la acción de un fluido llamado *éter*, circulando por los buenos conductores ó detenido por los malos, y produciendo efectos especiales.

¿Cuántas clases hay de *electricidad* por su modo de manifestarse?

La *electricidad* es *estática*, cuando se presenta en *tensión* ó equilibrada por los cuerpos; y *dinámica*, cuando se manifiesta en forma de corriente, circulando por alambres ú otros conductores.

¿Qué experimentos podremos hacer para que se manifieste *electricidad*?

Basta frotar una barra de vidrio con un paño de lana caliente, ó una barra de lacre con una piel de gato.

¿Y qué fenómenos se observarán entonces en estas barras?

Que atraerán pedacitos de papel, esferillas de médula de saúco, barbas de pluma y otros cuerpos ligeros.

¿Qué otros fenómenos importantes observamos con las barras de vidrio y lacre frotadas?

Los producidos por los llamados *péndulos eléctricos*.»

En qué consisten los péndulos eléctricos?

Los péndulos eléctricos no son más que esferillas de médula de saúco suspendidas de hilos de seda.

«Qué se observa con ellos?

Que si con la barra de vidrio frotada, se tocan las esferillas de dos péndulos, y luego se acercan éstas entre sí, veremos que sufren una repulsión. Lo mismo ocurriría si se las tocara con la barra de lacre.»

«¿Y si una de las esferillas se toca con la barra de vidrio y la otra con la barra de lacre ¿qué sucederá?

Que entonces las esferillas se atraerán mutuamente.»

«¿Qué se deduce de estas experiencias?

Que la electricidad presenta dos fases distintas; una que se desarrolla en el vidrio, llamada positiva y otra que se produce en el lacre ó resina, llamada negativa.»

«¿A qué ley obedecen estas dos clases de electricidad?

A la siguiente: los cuerpos cargados de la misma clase de electricidad se rechazan, y los que tienen distinta clase de electricidad se atraen.»

¿De cuántas maneras puede desarrollarse la electricidad en los cuerpos?

De varias: 1.^o por frotamiento, como hemos

visto en las barras de vidrio y lacre; 2.^o por contacto, como cuando acercamos un cuerpo electrizado á un cilindro de metal, pues éste adquiere la propiedad de atraer cuerpos ligeros; 3.^o por la presión; 4.^o por el cambio de temperatura; etc.

¿Se encuentra la electricidad repartida en toda la masa de los cuerpos electrizados?

Nó; pues sólo se desarrolla en la superficie externa de los cuerpos.

¿Qué propiedad tienen los cuerpos electrizados terminados en punta?

Que pierden con facilidad su electricidad, que desaparece en la atmósfera.

¿Qué aparatos se fundan en esta propiedad?

El pararrayos y el paragranizos.

«¿Qué es el pararrayos?

El pararrayos no es más que una barra de hierro de unos 10 metros de altura, terminada por una ó varias puntas de platino. Un alambre, desde el pie de la barra, va á parar á un pozo ó á la tierra.»

¿Dónde se colcea y para qué sirve el pararrayos?

Se coloca en los puntos más altos de los edificios, y sirve para librar á los mismos de las exalaciones, que se producen en las tormentas, llamadas rayos.

«¿Qué es lo que debemos evitar durante las tormentas?

Es muy perjudicial resguardarse de las mismas

en los edificios altos, como las torres ó campanarios de las iglesias; ó acogerse en el campo debajo de los árboles. Tampoco es conveniente tocar las campanas para alejar la tempestad.»

«Qué es el paragranizos?

Un aparato algo parecido al pararrayos, que se coloca en el campo para que, descargando la electricidad de la atmósfera, evite la influencia de ésta en la formación del granizo.»

Qué son máquinas eléctricas?

Máquinas eléctricas son las que producen la electricidad.

¿Cómo pueden ser las máquinas eléctricas?

Cuando producen la electricidad en estado de tensión se llaman máquinas electrostáticas; ejemplo, la *máquina de Ramsden*; y cuando la producen en forma de corriente se llaman máquinas electrodinámicas; ejemplo *una dinamo*.

¿Cómo se desarrolla la electricidad en las máquinas electrostáticas?

Por frotamiento, por influencia ó por ambas cosas. La más común es la máquina de Ramsden.

«¿En qué consiste la máquina eléctrica de Ramsden?

En un disco de vidrio que al frotar entre unas almohadillas de crin, produce electricidad, que luego comunica por influencia á unos conductores metálicos, que se hallan aislados por pies de vidrio.»

LECCIÓN 18.

A qué llamamos corriente eléctrica?

Al paso de la electricidad á lo largo de alambres metálicos y otros cuerpos buenos conductores.

Qué son pilas eléctricas?

Aparatos destinados á producir corrientes de electricidad por las acciones químicas de los cuerpos que las forman.

«Cuáles son las pilas más importantes?

La pila de *Bunsen*, que es la de más fuerza eléctrica; y la pila de *Leclanche*, que por su larga duración, se emplea, entre otros usos, para los timbres eléctricos.»

Qué son imanes?

Cuerpos que tienen la propiedad de atraer el hierro y otras sustancias; y que se dirigen cuando están suspendidos de un hilo, en la dirección norte á sur de la tierra.

Cómo se llaman los extremos de los imanes?

Se les llama *polos*. Al que mira hacia el norte de la tierra se le llama *polo sur*, y el que mira hacia el sur, se le llama *polo norte*.

«Qué división se hace de los imanes?

En naturales como la piedra imán; y artificiales, que son agujas ó barras de acero que han sido frotadas con un imán natural.»

«De qué propiedades se hallan dotados los imanes?»

En los imanes pasa lo mismo que con la electricidad, esto es, que los polos del mismo nombre se rechazan y los de nombre contrario se atraen.»

¿Qué aplicación importante tienen los imanes?

Con ellos se construye la brújula ó aguja de *acero imantado*, que se dirige siempre, aunque ya desvien, hacia el norte.

«Para qué sirve la brújula?»

La brújula es el aparato indispensable en todos los barcos, pues con ella se les puede dar á los mismos la dirección conveniente para llegar pronto á cualquier punto de la costa.

¿Qué propiedad especial tiene el *hierro dulce*?

El *hierro dulce* tiene la propiedad de imantarse pronto y perder en seguida el magnetismo.

¿Para qué se aprovecha esta propiedad del hierro, de imantarse y desimantarse rápidamente?

Para la construcción de los *electroimanes*, que son unos aparatos formados por barras de hierro, sobre las que se arrollan muchas vueltas de alambre de cobre, que se halla forrado con tela de seda.»

Para qué sirven los electroimanes?

Los electroimanes prestan muy buenos servicios en los timbres eléctricos, en la telegrafía eléctrica y otros aparatos.

«¿Qué son los timbres eléctricos?»

Unos aparatos que sirven para llamar, con un *repique* producido por las muchas veces que el hierro de un electroimán se imanta y desimanta por la influencia de una corriente eléctrica, producida con la pila de Leclanché, y transmitida al timbre por una línea de alambre.

«Para qué sirven los telégrafos eléctricos?»

Sirven también para comunicar señales, pero á grandes distancias. Tienen además de otros aparatos, el *electroimán*, la *línea de alambre de cobre* y *pilas*. Los sistemas inventados hasta el día son tres: el telégrafo de cuadrante, el de Morse y el Hughes.

«¿Dónde se usa el telégrafo de cuadrante?»

El *telégrafo de cuadrante*, llamado así por tener una esfera ó cuadrante, parecida á la de un reloj, con letras, es el empleado en las estaciones del ferrocarril.»

«En qué consiste el telégrafo de Morse?»

El telégrafo de Morse consiste en una combinación de aparatos, que señalan *ciertos signos* en sustitución de letras. Es el telégrafo oficial y, por lo tanto, el que se usa en las administraciones del Estado.

«¿Cuál es la disposición del telégrafo de Hughes?»

Tiene un mecanismo parecido á un piano, en

cuyas teclas se hallan dibujadas las letras. Este es el más perfecto, pues deja ya escritos los despachos con sus mismas letras.»

¿Cuál es el último adelanto de la telegrafía?

El último adelanto de la telegrafía eléctrica es el telégrafo *sin hilos*, invento del italiano Marconi.

LECCIÓN 19.

A qué llamamos corrientes inducidas?

A las corrientes eléctricas que se producen en un alambre, cuando acercamos á éste otra corriente eléctrica ó un imán.

¿Cómo puede aumentarse la tensión de las corrientes inducidas?

Construyendo un carrete de muchísimas vueltas de alambres paralelos y aislados, y haciéndolo girar entre los polos de un electroimán.»

«¿Qué sucederá entonces?

Que como cada alambre producirá una corriente al acercarse á cada polo y otra al separarse, estas cuatro corrientes, multiplicadas por todas las vueltas del carrete, darán una corriente eléctrica de mucha fuerza.»

¿Qué máquinas eléctricas se fundan en estas propiedades?

Las llamadas dinamos, cuya aplicación hoy es grandísima para mover los tranvías eléctricos, producir luz eléctrica y otros usos »

¿De qué modo se produce la luz eléctrica?

Por el procedimiento llamado de *arco voltaico* y por el de las *lámparas de incandescencia*.

¿Cómo se forma la luz eléctrica en los focos de arco voltaico?

Si hacemos saltar una corriente eléctrica entre dos puntos muy próximos de carbón, forma aquella un arco luminoso muy brillante. Para conservar siempre próximos los carbones hay un aparato llamado *regulador*.

¿Qué son lámparas de incandescencia?

Son unas bombillas de cristal en forma de pera, en cuyo interior no hay aire, pero se ha colocado un hilo muy fino carbonizado. Si se hace pasar por éste una corriente eléctrica, se pone incandescente y produce luz.

¿Qué es el teléfono?

Es un aparato que se funda en las corrientes inducidas, y que sirve para transmitir la palabra á grandes distancias. Con el teléfono pueden hablar dos personas y entenderse, aunque disten cientos de leguas.

«¿Qué es el micrófono?»

Es un aparato muy sensible, con el cual puede oírse desde alguna distancia, hasta el roce de las barbas de una pluma. Con dicho aparato el andar de una mosca, parece el galopar de un caballo.»

«¿Qué son los rayos X?

Son los producidos por la corriente eléctrica en tubos donde se ha hecho el vacío hasta una millonésima parte de atmósfera.

«¿Qué aplicaciones importantes tienen en la actualidad los rayos X?

1.^a Los rayos X se emplean para obtener *radiografías* ó *fotografías* de alguna parte del cuerpo humano, como por ejemplo, las manos, en las que se distinguen perfectamente los huesos.»

«2.^a Para averiguar sin necesidad de abrirlos, si las cajas de madera ó los fardos de piel, etc., contienen en su interior objetos metálicos.»

«3.^a Para distinguir los diamantes y demás piedras finas verdaderas, de las falsas. Se distinguen en que las primeras son transparentes para los rayos X y las falsas son oscuras.»

«4.^a Para reconocer cuando están falsificados los vinos con sustancias minerales.»

«5.^a En medicina para examinar el interior del cuerpo humano, y saber dónde se halla una bala ú otro cuerpo extraño.»



QUÍMICA

LECCIÓN 20.

De qué se ocupa la Química?

La Química se ocupa de los fenómenos ó cambios que se verifican en los cuerpos, dando lugar á otros de diferente composición.

En qué se diferencia la Química de la Física?

En que los fenómenos que estudia la física no alteran la composición de los cuerpos, y los de la Química, sí. La fundición del hierro es un fenómeno físico; y la *oxidación* del hierro lo es químico; porque da lugar á un nuevo cuerpo, que es el óxido de hierro. »

¿Cómo se dividen los cuerpos según su composición?

En cuerpos simples y compuestos.

Qué son cuerpos simples?

Los que se componen de una sola sustancia; como el *origeno*, el *hidrógeno*, etc.

Qué son cuerpos compuestos?

Los que se componen de dos ó más sustancias. El *agua* es un cuerpo compuesto, porque la forman los dos cuerpos simples oxígeno é hidrógeno.

¿Qué son átomos?

Las particillas más pequeñas de que están formados los cuerpos simples.

¿Qué son moléculas?

Las partes más pequeñas en que puede dividirse un cuerpo compuesto sin alterar su naturaleza.

«¿Todos los cuerpos poseen la misma fuerza ó poder de combinación?

Nó; pues 1 átomo de *cloro* se combina con 1 átomo de *hidrógeno*.

1 átomo de *oxígeno* ya se combina con 2 átomos de *hidrógeno*.

1 átomo de *nitrógeno* se combina con 3 átomos de *hidrógeno*.

1 átomo de *carbono* se combina con 4 átomos de *hidrógeno*.»

¿Cómo se dividen los cuerpos con respecto á su poder ó fuerza de combinación?

En cuerpos *monodínamos*, si un átomo de los mismos se combina con otro átomo de hidrógeno; *didínamos*, si se combina con dos; *tridínamos*, si con tres; *tetradínamos*, si con cuatro; etc.

¿Cuáles son los grupos principales en que se dividen los cuerpos compuestos?

El grupo de los *ácidos*, el de los *óxidos* ó *bases* y el de las sales.»

«Cuál es la propiedad principal de los ácidos?

Los ácidos enrojecen las tinturas azules de los vegetales. Combinados con los óxidos, ó bases, forman las sales.

Ejemplo: el *ácido sulfúrico*, el *ácido nítrico*, el *ácido clorhídrico*, etc.»

«Cuál es la principal propiedad de los óxidos ó bases?

El devolver otra vez el color azul á las tinturas que han sido enrojecidas por un ácido. Los óxidos están formados por el oxígeno y un metal. Ejemplo: el óxido de hierro.»

Qué son sales?

Sales son los compuestos que resultan de sustituir el hidrógeno de un ácido por un metal. Ejemplo: la sal común.

«Qué distinción hacemos de los cuerpos simples?

Los cuerpos simples los dividiremos en *metaloides* y *metales*.

«¿Qué diferencias se observan entre los metaloides y metales?

Las siguientes:

1.^a Los metaloides conducen mal el calor y la electricidad.

Los metales conducen bien el calor y la electricidad.

2.^a Los metaloides no son dúctiles ni maleables.

Los metales son dúctiles y maleables.

3.^a Los metaloides no tienen brillo.

Los metales tienen brillo.

¿En qué grupos dividiremos los principales metaloides?

En los cinco siguientes:

Grupo *especial*; comprende sólo el hidrógeno.

Grupo primero; comprende el *fluor, cloro, bromo y yodo*.

Grupo segundo; comprende el oxígeno y azufre.

Grupo tercero; comprende el nitrógeno, fósforo y arsénico.

Grupo cuarto; comprende el carbono.

LECCIÓN 21.

«Qué es el hidrógeno?

El hidrógeno es un cuerpo gaseoso, el más ligero de todos los gases; no tiene olor, color ni sabor, conduce bien el calor y la electricidad, por lo que muchos lo consideran como metal.

¿Se halla muy repartido en la naturaleza el hidrógeno?

El hidrógeno forma parte del agua, de los ácidos y es uno de los elementos componentes de todas las sustancias animales y vegetales.

«Qué aplicaciones tiene el hidrógeno?

Entre otros usos, sirve para llenar los globos aereostáticos, y unido al oxígeno, para producir

una luz muy intensa, llamada luz *Drumon*.»

«Cuáles son los metaloides llamados cuerpos *halógenos*?

El *fluor*, *cloro*, *bromo* y *yodo* que se distinguen por tener las cuatro propiedades parecidas, por poderse obtener del mismo modo, y por formar de la misma manera sus compuestos.

En qué se diferencian?

En que el *fluor* y el *cloro* son gaseosos, el *bromo* líquido y el *yodo* sólido.

«Qué usos importantes tienen?

El *cloro* y el *bromo* sirven para desinfectar ó quitar el mal olor de las habitaciones; además el cloro descolora las telas y el papel. El *yodo* se usa en muchos medicamentos.»

Cuál es su dinamicidad?

Los cuatro son monodínamos porque un volumen de cada uno se combina con un volumen de hidrógeno.

1 volumen de fluor más 1 volumen de hidrógeno igual á *ácido fluorhídrico*.

1 volumen de cloro más 1 volumen de hidrógeno igual á *ácido clorhídrico*.

1 volumen de bromo más 1 volumen de hidrógeno igual á *ácido bromhídrico*.

1 volumen de yodo más 1 volumen de hidrógeno igual á *ácido yodhídrico*.

«Cuáles son los principales compuestos?

El ácido fluorhídrico, que sirve para grabar el vidrio; y el ácido clorhídrico, que forma parte del agua regia.»

LECCIÓN 22.

Qué particularidad ofrecen el oxígeno y el azufre?

Que convienen en algunas propiedades. Los dos son didínamos, porque un volumen de cada uno se combina con dos volúmenes de hidrógeno.

Un volumen de oxígeno más dos volúmenes de hidrógeno igual á *agua*.

Un volumen de azufre más dos volúmenes de hidrógeno igual á *hidrógeno sulfurado*.

«En qué se diferencian el oxígeno y el azufre?

Entre otras cosas, en que el oxígeno es incoloro y gaseoso, y el azufre es sólido de color de limón.»

«Para qué sirve el oxígeno?

El oxígeno se emplea en algunas enfermedades, como las *asfixias* y la *tisis*; en unión del hidrógeno para producir la luz Drumon, y es muy necesario para la respiración y para la combustión.

«Qué es la combustión?

La combustión es la unión del oxígeno á otro cuerpo. Cuando es muy intensa produce llama.»

¿Qué es el agua?

El agua es un compuesto de oxígeno é hidrógeno, llevando además disueltas otras sustancias.

¿Cómo se clasifican las aguas por las sustancias que llevan disueltas?

En aguas *potables*, aguas *salobres* y aguas *medicinales*.

¿Qué son aguas potables?

Aguas potables son las que sirven para beber y guisar. Contienen aire y algunas sales en pequeña cantidad.

«¿De qué medios nos serviremos para distinguir las aguas potables?

Se conocen en que disuelven el jabón y cuecen bien las legumbres.»

«¿Qué son aguas salobres?

Aguas salobres son las que llevan disueltas gran cantidad de yeso y otras sales, que las hacen impropias para beber y para lavar, porque no disuelven el jabón.»

«¿Qué son aguas medicinales?

Las que por estar muy calientes ó contener ciertas sustancias en disolución, se emplean como medicamentos, en baños ó en bebidas.»

«¿Qué es el agua destilada?

El agua destilada es, el agua *pura*, que se obtiene destilándola en un alambique. En este estado no sirve para beberla.

Para qué empleamos el azufre?

Para azufrar las viñas, para hacer pólvora, para obtener varios cuerpos, etc.

«Qué cuerpo se produce al quemar el azufre?

Un cuerpo gaseoso llamado *gas sulfuroso*, que goza la propiedad de apagar el fuego. Por dicha causa, al incendiarse una chimenea, se quema dentro azufre, tapándola para que no tenga acceso el aire, y cesa de arder muy pronto.»

«Qué otros usos tiene el gas sulfuroso?

Sirve para blanquear la lana, la seda, los sombreros de paja y, sobre todo, para quitar el mal olor y desinfectar las habitaciones y ropas en tiempo de epidemias; como el cólera, viruela, etc.

¿Qué es el hidrógeno sulfurado llamado también ácido sulfídrico?

Es un gas repugnante que huele como á huevos podridos. No se debe respirar porque puede producir la muerte.

¿Qué cuidados hay que guardar con los asfixiados con el hidrógeno sulfurado?

Se procurará hacerles oler un pañuelo mojado en agua de cloro.»

¿Para qué sirven las aguas que llevan en disolución hidrógeno sulfurado ó ácido sulfídrico?

Estas aguas, llamadas sulfídricas, son buenas para las enfermedades de la piel.»

¿Qué otro compuesto de azufre es muy importante?

El llamado *ácido sulfúrico* ó aceite de vitriolo, que es un líquido que destruye las telas, produciendo en la carne úlceras difíciles de curar. Tiene muchos usos.

LECCIÓN 23.

¿Cuáles son y en qué se parecen los metaloides del tercer grupo?

Los metaloides del tercer grupo son: el nitrógeno, fósforo y arsénico. Los tres son tridínamos, es decir, que un volumen de cada uno se combina con tres volúmenes de hidrógeno.

1 volumen de nitrógeno más 3 volúmenes de hidrógeno igual á un cuerpo llamado *amoniaco*.

1 volumen de fósforo más 3 volúmenes de hidrógeno igual á hidrógeno fosforado.

1 volumen de arsénico más 3 volúmenes de hidrógeno igual á hidrógeno arsenical.

«En qué se diferencian?»

En que el nitrógeno es un gas y el fósforo y arsénico son cuerpos sólidos.*

«Qué usos tiene el nitrógeno?»

El nitrógeno no sirve para la respiración ni para la combustión; se halla disuelto en algunas aguas muy buenas para las enfermedades del pecho; y forma parte del aire, para atenuar la acción del oxígeno.*

¿Qué es el aire?

El aire es una mezcla gaseosa formada por una parte de oxígeno y cuatro de nitrógeno. Contiene además pequeñas cantidades de agua en vapor y ácido carbónico. El aire forma casi en su totalidad la atmósfera que nos rodea.

¿Qué sucederá si en vez de aire respiramos sólo oxígeno?

Que por su mucha actividad produciría la muerte del hombre y de los animales.

¿Y si la combustión en vez de verificarse en una atmósfera de aire se realizara en el oxígeno puro?

Que el mundo se convertiría en un gran incendio.

¿Qué es el *ácido nítrico* llamado también *agua fuerte*?

Es un cuerpo líquido en cuya composición entran el oxígeno, nitrógeno é hidrógeno; produce humos blancos cuando se expone al aire, destruye las telas, y quema la piel colorándola de amarillo.

«Para qué sirve el ácido nítrico?

Tiene muchos usos el agua fuerte, entre ellos en medicina y para disolver la plata y otros metales.»

«¿Qué sucede cuando echamos alhajas, monedas ó trocitos de plata en ácido nítrico?

Se forma un cuerpo llamado *nitrato de plata*, que se usa mucho en fotografía, y sirve para teñir la barba y el pelo de color oscuro, para mar-

car la ropa, para el plateado de los espejos, y en medicina, para curar los ojos y ciertas llagas.

«¿Qué sucede cuando echamos ácido nítrico mezclado con agua, sobre trocitos, virutas ó monedas de cobre?

Que se forman en seguida unos vapores de color rojo, que, aunque buenos para desinfectar ropas y habitaciones, se ha de tener mucho cuidado en respirarlos por ser esto muy perjudicial.»

Qué es el amoniaco?

El amoniaco es un gas tan picante, que cuando se le respira, hace saltar las lágrimas. Apaga los cuerpos en combustión.

Para qué se emplea el amoniaco?

Disuelto en agua, para quitar las manchas de grasas, para curar las borracheras, las mordeduras de los perros rabiosos, las picaduras de las abejas y otros animales dañinos.

Qué usos tienen el fósforo y el arsénico?

Los dos son venenosos; el fósforo se emplea en las cerillas; el arsénico en la fabricación de los perdigones de plomo y en pastas para destruir las moscas y ratones.

«¿Qué convendrá tomar en los casos de envenenamiento de fósforo?

Primero se tomará aceite como vomitivo, y después magnesia disuelta en agua.»

«Y en los envenenamientos de arsénico?

También es muy eficaz la magnesia disuelta en agua.»

«Qué es el *hidrógeno fosforado*?

Es un gas de olor á ajo, que se inflama en contacto del aire, produciendo llamas muy ligeras, que son los *fuegos fatuos*.»

LECCIÓN 24.

«Qué es el *carbono*?

Es un cuerpo sólido que arde en el aire produciendo *ácido carbónico*; y cuando la temperatura es muy elevada, produce asimismo *óxido de carbono*, gases los dos muy venenosos.

«Es muy perjudicial respirar ácido carbónico?

El ácido carbónico puede producir la muerte por asfixia. A los atacados se les debe hacer oler vinagre fuerte, y mejor amoníaco »

«Qué aplicación importante tiene el ácido carbónico?

Para preparar las aguas gaseosas llamadas también *agua de Seltz*, que acostumbran á beberse mezcladas con el vino.

«Cuándo se produce el óxido de carbono?

Cuando las estufas están *enrojecidas*, y también en los braseros mal encendidos. Es muy venenoso.

«Qué es el diamante?

El diamante es *carbono puro* y cristalizado.

«En el día se fabrica diamante artificial, disolviendo carbono impuro en el hierro fundido á 3000 grados, y dejándolo caer bruscamente, una vez disuelto, en el agua.»

Qué son *carbones minerales*?

Las masas de carbono impuro que se saca de las minas. El *grafito, antracita, la hulla*, etc.; son carbones minerales.

Qué es carbón vegetal?

El que se obtiene quemando incompletamente las maderas, leños, etc.

Y carbón animal ¿qué es?

El producto de quemar ó calcinar los huesos.

«Cómo se obtiene el *negro de humo*?

El negro de humo, llamado *polvos de imprenta*, porque sirve para hacer la tinta de imprenta, se obtiene quemando la madera de pino en un horno donde haya una débil corriente de aire.»

¿Con cuántos volúmenes de hidrógeno puede combinarse un volumen de carbono?

Con cuatro, pues el carbono es tetradínamo.

Cuáles son los compuestos de carbono?

Los compuestos de carbono son numerosísimos. Todas las sustancias animales y vegetales tienen carbono.

Cuando el carbono se combina con el hidrógeno ¿á qué cuerpos importantes da lugar?

Los principales compuestos de carbono é hi-

drógeno son: el *petróleo*, el *acetileno* y el gas de arder, que se obtiene destilando la hulla. Los tres se emplean para el alumbrado.»

¿Qué compuestos resultan de añadir el oxígeno á las combinaciones de carbono é hidrógeno?

Los compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno son: los alcoholes, ácidos, éteres, azúcares, etc.»

LECCIÓN 25.

¿Tienen algún parecido los metales llamados *magnesio*, *aluminio*, *zinc* y *níquel*?

Los cuatro son brillantes, de color más ó menos blanco.

Para qué sirve el *magnesio*?

Con el *magnesio* preparado en cintas ó alambres, se hacen lámparas, que dan una luz muy viva, que sirve para iluminar las galerías de las minas y los objetos que se quieren fotografiar de locales oscuros.»

¿Qué usos tiene el *aluminio*?

Con el *aluminio*, por ser muy ligero é inalterable al aire, se fabrican objetos de adorno y cirugía.

«¿Qué aplicaciones tiene el *zinc*?

El *zinc* en chapas se emplea para cubrir edificios, en baños y otros usos. Este metal, como el anterior *aluminio*, no debe usarse para utensi-

lios de cocina; pues les atacan la sal común y el vinagre, formando compuestos venenosos.»

«Para qué sirve el níquel?»

El níquel se emplea para máquinas de relojes, bandejas y utensilios de cocina. Muchos metales se niquelan.»

¿Cuál es el metal más importante por el mucho uso que se hace de él?

El hierro, del que se obtienen tres variedades: 1.^a *fundición*, que es un hierro muy impuro por contener mucho carbón; 2.^o el *acero*, que contiene poco carbón; y 3.^o el hierro dulce, que es casi puro.

Qué es el cobre?

El cobre es un metal muy brillante de color rojo. Al aire húmedo, forma una costra verdosa muy venenosa llamada *cardenillo*.

Para qué se emplea el cobre?

Para hacer alambiques, calderas y vasijas. En alambres se usa para conductores de las corrientes eléctricas.

Qué es el plomo?

El plomo es un metal de color gris, tan blando que se le puede rayar con la uña, y cuando se le frota entre los dedos huele. De plomo se hacen lapiceros, porque deja huella sobre el papel.

«Qué otros usos tiene el plomo?»

Sirve para construir los tubos de conducción

de las aguas y el gas del alumbrado; para hacer planchas para cubrir las mesas; y para fabricar balas y perdigones.»

«Cómo se fabrican los *perdigones*?

Se funde el plomo y se le hace caer, á través de los agujeros de una plancha de hierro, á una vasija de agua, desde una altura de 50 metros. Para que los *perdigones* resulten redondos, se añade al plomo un poco de arsénico.»

«¿Qué particularidad tienen los compuestos de plomo?

Que son todos muy venenosos. Entre ellos; el albayalde y el minio se usan en pintura, produciendo varias enfermedades á los pintores que los manejan.»

Qué caracteres tiene la *plata*?

Es el metal más brillante y el que mejor conduce el calor y la electricidad. Con la plata pueden hacerse láminas tan delgadas, que 400, puestas unas encima de otras, tienen un espesor de un milímetro.

Para qué se emplea la *plata*?

Para monedas, vajillas, alhajas; pero como es tan blanda, para darle dureza, se añade por cada 10 partes de plata 1 de cobre.

Qué es el *mercurio*?

El *mercurio* es un metal *líquido* muy brillante parecido en el color á la plata. Sus vapores son

venenosos, tanto que á los que lo manejan, puede producirles hasta la muerte.

«Qué usos tiene el mercurio?»

En la construcción de termómetros, barómetros, para el azogado de espejos y otros.

«Qué es el estaño?»

Un metal blanco que huele cuando se le frota entre los dedos, y al doblarlo produce un crujido, que se llama *grito del estaño*.

«Para qué se emplea el estaño?»

Para utensilios de cocina, medida para líquidos, y para estañar las vasijas de cobre. En láminas se usa para envolver el chocolate, para tapas de botellas, y para fabricar la *hoja de lata*.

«En qué consiste la hoja de lata?»

Es una lámina de hierro que por ambos lados, está cubierta de láminas de estaño. Se emplea mucho para vasijas »

«Qué caracteres tiene el oro?»

El oro, llamado el *rey de los metales*, es de un hermoso color amarillo. Con él pueden hacerse láminas delgadísimas, de las que 1000, puestas unas encima de otras, apenas miden un milímetro de espesor.

«Cuáles son los principales usos del oro?»

El oro se emplea para monedas y alhajas, añadiéndole, como á la plata, cobre para darle más

dureza. «Las láminas delgadas llamadas *panes de oro* se usan para dorar las maderas y otros cuerpos.

«Qué es el *platino*?

El *platino* es un metal blanquecino, el *más denso* de los metales usuales, y el que más calor necesita para fundirse. Se emplea en las puntas de los pararrayos, y para construir ciertos utensilios.

A qué llamamos *aleaciones*?

Aleaciones son mezclas de dos ó más metales, para formar otros de propiedades intermedias, á las de los componentes. Cuando el mercurio es uno de ellos, la aleación se llama *amalgama*.

Qué es el *metal blanco*?

Es una aleación de color blanco, llamada también *plata meneses*. Está formado de cobre, zinc y níquel, y sirve para fabricar *cubiertos*. En los Estados Unidos hacen moneda de metal blanco.

Qué es el *latón*?

El *latón* es una aleación de color amarillo formada de *cobre y zinc*. «La variedad llamada *similor*, sirve para hacer pulseras y sortijas falsas, que imitan al oro. Con la variedad *azófar* se hacen braseros y cazos.»

Qué es el bronce?

El bronce es una aleación de cobre y estaño.

«Hay bronce de *campanas*, bronce de *cañones*, bronce de *estatuas*, bronce de *medallas* y bronce de *monedas*. Este último está formado por 95 partes de cobre, 4 de estaño y una de zinc.»

De qué están formados los *caracteres de imprenta*?

De una aleación de *antimonio y plomo*.»

Para qué se emplea el *dublé ó plaqué de oro*?

El *dublé ó plaqué* de oro sirve para hacer pendientes, pulseras, etc. El interior de estas alhajas es de cobre; y al exterior están recubiertas con láminas delgadas de oro.»



HISTORIA NATURAL



MINERALOGIA

LECCIÓN 26

Qué es Mineralogía?

Mineralogía es la parte de la Historia Natural que tiene por objeto el estudio de los caracteres de los minerales.

Qué entendemos por *mineral*?

Mineral es toda sustancia no organizada, de igual composición y caracteres físicos constantes.

¿Cómo se llaman los minerales cuando están formando grandes masas?

Rocas; que por su composición, pueden ser *simples y compuestos*.

Qué son rocas simples?

Las formadas de una sola especie de mineral, como el *mármol*.

Qué son rocas compuestas?

Las formadas por la asociación de varias simples, como el *granito*, que lo constituyen los tres minerales *cuarzó*, *ortosa* y *mica*.

«¿Qué instrumento se emplea con frecuencia para el examen de los minerales?»

El soplete, que consiste en un tubo de latón encorvado en la punta, que es muy estrecha. Lo usan mucho los plateros.»

«¿Qué más se necesita para el reconocimiento de los minerales?»

Tubos de vidrio cerrados por un extremo, á manera de guante, llamados tubos cerrados; tubos también de vidrio doblados y abiertos por los dos extremos, trozos de carbón de pino con una pequeña cavidad, donde se pone el mineral que se ensaya; hilo delgado de platino en forma de anillo; etc.»

¿Cuáles son los minerales que más abundan en la naturaleza?

Los de *sodio, potasio, arsénico, antimonio, bario, calcio, zinc, manganeso, hierro, cobre, plomo, plata, estaño y mercurio.*

¿Cuál es el mineral más importante de *sodio*?

La *sal común*, compuesta de *cloro y sodio*, por lo que se llama también *cloruro de sodio*.

«¿Cuál es el principal carácter que distingue á los minerales de *sodio*?

Que al quemarlos en una llama incolora, como la del alcohol, por ejemplo, la coloran de *amarillo*.»

¿Qué usos tiene la *sal común*?

Se emplea como condimento, para conservar

las carnes, para engordar el ganado, para abonar los campos, etc.

¿Cuál es el mineral más importante de potasio?

El *nitro* ó *salitre*, llamado también por su composición, *nitrato de potasa*.

¿Cuál es el principal carácter de los minerales de potasio?

Que todos tiñen, ó coloran, de *morado* la llama del alcohol.»

«¿Qué usos tiene el nitro?

El nitro sirve para la fabricación de la pólvora, para preparar el *agua fuerte* y otros usos.»

¿Cuál es el mineral más importante de bario?

La *baritina* llamada también por su composición sulfato de bario.

«¿Cuáles es el principal carácter de los minerales de bario?

Los minerales de bario coloran de verde amarillento la llama del alcohol.»

¿Qué aplicaciones tiene la baritina?

La baritina se emplea en las fábricas de papeles pintados, para hacer vidrio, etc.

«¿Cuáles son los minerales de arsénico más importantes?

El *rejalgar* y el *oropimente* compuesto los dos de azufre y arsénico, si bien el oropímetro tiene menos arsénico.»

¿Qué caracteres se pueden indicar de los minerales de arsénico?

Que todos coloran de azul claro la llama del alcohol, y desprenden cuando se les quema un fuerte olor á ajos.»

¿Para qué sirven el rejalgar y el oropimente?

El rejalgar, que es de color rojo, se emplea en las ruedas de fuegos artificiales. El oropimente por su color amarillo de oro, se usa en la pintura.

Cuál es el mineral más importante de antimonio?

La *estibina*, que se llama también *sulfuro antimónico*, por estar compuesto de azufre y antimonio.

Se usa para extraer el antimonio y formar sus compuestos.

¿Qué caracteres notables presentan los minerales de antimonio?

Que coloran de azul amarillento, la llama del alcohol. La *estibina* además, como *sulfuro* que es, al calentarla en un tubo abierto, huele á pajuela.»

Cuáles son los minerales más importantes de cal?

La *caliza*, ó carbonato de cal, y el *yoso* ó sulfato de cal.

¿Qué caracteres ofrecen los minerales de cal?

Uno de los principales caracteres de los minerales de cal es que coloran de rojo claro la llama del alcohol.»

Para qué sirve la caliza?

Para construir edificios, especialmente la variedad llamada mármol, con la que también se hacen estatuas. Quemando la caliza resulta la cal viva.

Qué usos tiene el yeso?

Se emplea para estatuas y objetos de adorno, en la construcción de edificios, para estucar las paredes, como abono de los campos, etc.

Cuáles son los minerales de zinc más importantes?

La *blenda*, ó sulfuro de zinc; la *smithsonita*, ó carbonato de zinc; y la *calamina*, ó silicato de zinc.

«Cuál es el carácter principal de los minerales de zinc?

Que quemándolos en unión de un poco de *nitrito de cobalto*, dejan una masa de color verde intenso »

¿Qué uso tienen los minerales de zinc?

Su uso principal es para obtener el zinc.

«¿Cuál es el mineral más importante de manganeso?

La *pirolusita*, que se compone de dos partes de oxígeno y una de manganeso, por lo que se la llama bióxido de manganeso.»

«¿Cuál es el carácter principal de los minerales de manganeso?

Fundiendo un poco de bórax en el anillo de platino, calentado hasta el rojo; y tocando la masa fundida con el *mineral de manganeso*, al calentar de nuevo la mezcla toma color morado.»

«¿Para qué sirve la pirolusita?

Para dar color morado al cristal, para blanquear el vidrio verdoso y para obtener oxígeno, cloro y un buen acero.

LECCIÓN 27.

«¿Cuáles son los minerales más importantes de hierro?

La *hematites roja*, compuesto de oxígeno y hierro, por lo que se llama *óxido férrico*; la *limonita*, que es la anterior con algo de agua; y la *pirita de hierro* compuesta de azufre y hierro, llamada por esto *sulfuro de hierro*.

«¿Qué carácter distingue á los minerales de hierro?

Que haciendo lo propio que se ha dicho para los de manganeso comunican á la perla de bórax color más ó menos rojo »

¿Qué uso tienen los citados minerales de hierro?

La hematites y limonita se emplean para extraer el hierro, y la pirita para obtener azufre y fabricar *ácido sulfúrico y alumbre*.

«¿Cuáles son los minerales más importantes de cobre?

La pirita de cobre, que por componerse de azufre y cobre, se llama sulfuro de cobre; la *azurita*, ó carbonato de cobre *azul*, y la *malachita* ó carbonato de cobre verde.

«¿Qué caracteres presentan los minerales de cobre?

Que haciendo lo mismo que se ha dicho para los minerales de manganeso y hierro, comunican á la perla del bórax color verde. Los minerales de cobre también se disuelven en agua fuerte, ó ácido nítrico, y si á la disolución se añade amoníaco, el líquido se colora de *azul*.

¿Para qué se usan los minerales dichos de cobre?

Para extraer el cobre, y la azurita y malaquita, además, en la pintura.

¿Cuál es el mineral más importante de plomo?

La *galena* compuesta de azufre y plomo, por lo que se llama también sulfuro de plomo. Algunas galenas tienen plata.

«¿Qué carácter distingue á los minerales de plomo?

Fundidos sobre el carbón con ayuda del soplete, dejan un botón de plomo y un baño *amarillo*.

¿Para qué sirve la galena?

Para extraer el plomo y también para barnizar las vasijas de barro, por eso algunos llaman á la galena *alcohol de alfareros*.

«¿Cuáles son los minerales más importantes de plata?

La *argirosa*, ó sulfuro de plata; la *argiritrosa* de color rojo oscuro, ó sulfoantimoniuro de plata, y la *prustita* de color rojo claro, llamada también sulfoarseniuro de plata. Los tres sirven para extraer la plata.»

«¿Cuál es el carácter principal de los minerales de plata?

Fundidos como los de plomo sobre el carbón, con ayuda del soplete, dejan un botón brillante de plata.»

¿Cuál es el mineral más importante de estaño?

La *casiterita*, que se compone de dos partes de oxígeno y una de estaño, por lo que también

se le llama bióxido de estaño. Sirve para extraer el estaño.

«Qué carácter distingue á la casiterita?»

Fundida como los anteriores sobre el carbón, con ayuda del soplete, deja un botón brillante de estaño.

«Cuál es el mineral de mercurio?»

El *cinabrio* de color rojizo, compuesto de azufre y mercurio, por lo que se le llama también sulfuro de mercurio. Calentándolo en el tubo abierto huele á pajueta y se forman gotitas de mercurio.»

«Qué es la sílice ó cuarzo?»

Un mineral formado por oxígeno y silicio, por lo que se llama anhídrido silícico.

Tienen las siguientes variedades.

1.^a *Cuarzo cristalizado*. Cuando es incoloro y trasparente se llama *cristal de roca* y se emplea para hacer lentes. Cuando tiene color morado se llama *amatista* y se usa en joyería.

2.^a *Calcedonias* que cuando tienen colores intensos se llaman *ágatas*.

3.^a *Silex* á cuya variedad pertenecen la *pedra de chispa* y la *pedra de molino*.

4.^a Jaspe que se emplea en ornamentación.»

«Qué son silicatos?»

Son unos minerales muy complejos compues-

tos de anhídrido silícico y otros varios cuerpos. Comprenden, entre otros, las piedras preciosas *esmeralda*, *granate*, *topacio*, la *esteatita*, ó jabón de sastre, porque la emplean éstos para señalar la ropa, la *serpentina*, la *mica*, la *ortosa* y las *arcillas*.

«Qué son arcillas?

Silicato de alúmina hidratados, recibiendo el nombre de caolín cuando tienen sólo esta composición; pero pueden estar formados por otros varios elementos además. Las arcillas son suaves al tacto, se pegan á la lengua y cuando se les dirige el aliento huelen á tierra húmeda.»

«Para qué sirven las arcillas?

Con el caolín se fabrica la porcelana. Sirven las arcillas para desengrasar las telas y quitar manchas; para hacer ladrillos, baldosas, tinajas, etc. etc.»

BOTÁNICA

LECCIÓN 27.

Qué es Botánica?

Botánica es la parte de la Historia Natural que tiene por objeto el estudio de los vegetales.

Qué son vegetales?

Vegetales son seres organizados que nacen,

crecen, se reproducen y mueren. Se distinguen de los animales en que no sienten; ni pueden moverse como éstos.

¿Qué elementos de importancia tienen los vegetales del cual carecen los animales?

La llamada clorofila, que es una sustancia de color verde muy importante para su vida.

Qué clases de órganos tienen los vegetales?

Dos: órganos con los que realizan las funciones de nutrición, y órganos de las funciones de reproducción.

Cuáles son los órganos de nutrición?

Los órganos de nutrición de los vegetales son la raíz, el tallo y las hojas.

Qué es la raíz?

La raíz es la parte que sujeta al suelo la planta y le proporciona alimentos. No tiene nunca clorofila por crecer debajo de tierra.

Qué es el tallo?

Es la parte del vegetal que crece en sentido contrario á la raíz. El tallo sostiene las hojas y flores y, como crece en contacto de la luz, tiene clorofila.

¿Qué división se hace de los vegetales según la dureza y grosor de su tallo?

En hierbas, matas, arbustos, arbolillos y árboles. Las hierbas tienen tierno y delgado el tallo, y éste va aumentando gradualmente en las matas,

arbustos, etc, hasta los árboles que lo tienen grueso y duro.

Qué son yemas?

Organos rudimentarios que al desarrollarse originan cuando son puntiagudos, hojas; y si son redondeados, flores.

Qué son las hojas?

Las partes del vegetal que salen en los tallos y ramas en forma de lámina con mucha clorofila, por lo que sirven para su respiración.

De qué partes consta la hoja?

De *pecíolo*, que es el cabito redondo que la sujeta á la rama; y el *limbo*, que es la parte ancha y delgada.

Cuáles son los órganos de reproducción del vegetal?

Son sus órganos de reproducción la *flor* y el *fruto*.

Qué es la flor?

La flor es la parte del vegetal que encierra los órganos masculinos y femeninos. La flor, generalmente, presenta hermosos colores.

Qué divisiones podemos hacer de la flor?

La flor la llamamos *masculina* si sólo encierra los órganos de reproducción masculinos, *femenina* si sólo tiene los femeninos, y *hermafrodita* cuando consta de masculinos y femeninos.

Cuándo á la flor la llamamos completa?

Cuando consta de *cáliz*, que tiene generalmen-

te color verde; colora, diversamente coloreada; estambres, que son los órganos masculinos de la flor, y pistilo ú órgano femenino.

¿Cuándo la flor es incompleta?

Cuando falta en la flor alguna de las cuatro partes dichas.

«De qué partes consta el *estambre*?

El *estambre* está constituido por un *filamento* muy delgado terminado por una especie de saquito llamado *antera*, lleno de un polvillo fecundante, que se denomina *polen*.»

De qué consta el *pistilo*?

De un tubito llamado *estilo*, que en su parte superior, tiene una abertura llamada estigma, y en su parte inferior, un abultamiento denominado *ovario*.»

«¿Cómo se realiza la fecundación de los vegetales?

El polen ó polvillo de la antera cae en el estigma ó boca del pistilo, y baja por el estilo al ovario. Al llegar aquí, crece mucho y se forma el fruto.»

¿Qué es, pues, el fruto?

El fruto es el ovario fecundado y maduro. Tiene dos partes distintas; una llamada *pericarpio*, que en algunas plantas forma la llamada carne del fruto, y otra que es la *simiente* ó *semilla*.

¿Qué es la semilla?

La semilla es la parte del vegetal destinada á producir otras plantas de la misma especie.

LECCIÓN 28.

¿Qué división podemos hacer de las plantas?

Todas las plantas pueden dividirse en los cuatro tipos siguientes: *talofitas*, *muscíneas*, *criptógamas vasculares* y *fanerógamas*.

«En qué se distinguen las plantas talofitas?

Las plantas talofitas carecen de flores, raíces, tallos y hojas. No tienen más que un órgano, llamado *talo*, que desempeña todas las funciones de nutrición.»

«Cuál es el carácter de las plantas muscíneas?

Las muscíneas no tienen flores, ni raíces; pero sí tallo y hojas.»

«¿Qué característica tienen las plantas criptógamas vasculares?

Que carecen de flores; pero tienen tallo, hojas y raíces.»

¿Qué son plantas fanerógamas?

Las que tienen raíces, tallos, hojas, flores y frutos.

¿Qué división haremos de las plantas talofitas?

Las talofitas se dividen en *algas* y *hongos*.

¿Qué diferencias existen entre estos dos grupos de plantas?

Las *algas* tienen clorofila y viven en las aguas ó sitios húmedos. Los *hongos* no tienen clorofila

por lo que viven á expensas de materias orgánicas en descomposición, ó parásitos sobre los animales ó las plantas.

¿Qué plantas importantes podemos estudiar entre las algas?

Las *bacteriáceas*, *diatomáceas* y las *fucáceas*.

«¿Qué caracteres tienen las bacteriáceas?

Las bacteriáceas son pequeñísimas; unas son causa de la formación del vinagre y de la fermentación de la leche; y otras, llamadas microbios, nos producen graves enfermedades, como la dicteria, viruela, tisis, cólera, etc. etc.

«Por qué se distinguen las diatomáceas?

Por sus envolturas de sílice, cuyos depósitos, á su muerte, forman rocas y extensos terrenos. Se emplean para pulir los metales y fabricar la dinamita.»

¿Qué plantas podemos citar entre las fucáceas?

Una especie llamada *sargazo* que se desarrolla tanto en algunos mares, sobre todo cerca de Canarias, que forma sobre el agua una pradera muy extensa.

¿Qué plantas son notables entre los hongos?

Hay algunos hongos que atacan á la vid, como el *mildiu* y el *oidium*; otros al trigo, como la caries, tizón y raya; otros al centeno, como el cornezuelo, que es medicinal; con el agarico de

encina se prepara la *yesca*, que sirve para detener la salida de la sangre.

¿Qué plantas podremos citar entre los hongos comestibles?

Las *trufas* y setas. Estas para ser buenas han de tener color de *corteza de pan*, han de ser consistentes y de larga duración sin descomponerse.

¿Qué caracteres presentan las setas venenosas?

Tienen colores rojizos ó azulados, son huecas poco consistentes y de corta duración. Al cortarlas desprenden jugos lechosos y coloreados, y huelen mal.

¿Cuáles son las principales plantas criptógamas vasculares que tienen usos en medicina?

El *doradillo* y *culantrillo de pozo*, para las enfermedades del pecho; y el *helecho macho*, contra la lombriz solitaria.

LECCIÓN 29.

¿Cómo se dividen las plantas fanerógamas?

En *gimnospermas* de ovario abierto y semillas desnudas, y *angiospermas* de ovario cerrado y semillas contenidas dentro de un pericarpio.

¿Qué plantas son las más importantes entre las gimnospermas?

Las que pertenecen al orden de las *coníferas*, y entre éstas, el *cedro*, el *ciprés*, el *enebro*, la *sa-*

bina y el *pino*. Todas se usan como madera y combustible.

«¿Qué otras aplicaciones tienen el cedro, el ciprés y el enebro?»

El cedro y el ciprés son plantas de adorno; con los frutos del enebro, se aromatiza la *ginebra*; y de sus ramas se obtiene la *miera*, con la que los pastores curan la roña de los ganados.»

«¿Cuáles son las aplicaciones especiales de la *sabina* y el *pino*?»

De las hojas de la *sabina* se extrae un aceite bueno para las lombrices. Del tronco del *pino* se obtienen la *trementina* y *resina*; de sus ramas verdes la *brea* y la *pez*, y de sus frutos las semillas llamadas *piñones*.»

LECCIÓN 30.

Cómo se dividen las plantas angiospermas?

En *monocotiledóneas* si el embrión de la semilla tiene una sóla hojita ó *cotiledón* y *dicotiledóneas* si sus semillas tienen dos *cotiledones*.

«¿Cuáles son las principales familias monocotiledóneas?»

Las *gramíneas*, *palmáceas*, *esmiláceas*, *liliáceas* é *iridáceas*.

«¿Qué plantas de aplicación podemos citar de las *gramíneas*?»

El *trigo*, *centeno*, *cebada*, *avena*, *maíz*, *arroz*, *caña de azúcar* y *caña común*.

«¿Qué plantas se distinguen entre las *palmáceas*?»

La *palmera*, con cuyas hojas se preparan las *palmas*, y cuyos frutos son los *dátiles*; el *palmito*, con el que se hacen esterillas y escobas. De otras *palmáceas* se obtiene el *sagú*, que se usa para hacer sopa.»

«Cuáles son las principales plantas *esmiláceas*?

La *zarzaparrilla*, los *espárragos*, la *uva de zorro* y otras varias plantas medicinales.»

«Qué caracteres ofrecen las plantas *liliáceas*?

Unas son alimenticias como la *cebolla* y *ajo*; otras de adorno, como la *azucena*, *tulipán*, *jácintos*, etc.»

«Qué plantas se distinguen entre las *iridáceas*?

El *lirio común*, el *lirio de Florencia* y el *azafrán*, que tiene muchas aplicaciones.»

«En cuántos grupos podemos comprender las plantas *dicotiledóneas*?

En tres: unas en que sus flores no tienen corola, por lo que se llaman *apétalas*; otras en que las partes de su corola, llamadas *pétalos*, se hallan sueltas, y se llaman *dialipétalas*; y otras en que sus *pétalos* están unidos, y se dicen *gamopétalas*.

«Cuáles son las principales plantas *apétalas*?

El *chopo* ó *álamo*, el *plátano*, el *olmo*, la *ortiga*, el *cáñamo*, el *moral*, la *higuera*, la *espina-ca*, *remolacha azucarera*, la *sanguinaria* ó *hierba de las calenturas*, la *acedera*, la *encina*, el *roble*, el *avellano*, el *castaño* y el *nogal*.»

¿Cuáles es el *orden* más importante de las plantas dialipétalas?

El orden de las *rósidas* que comprende los *rosales*, *fresal*, *frambuesa*, *peral*, *manzano*, *membrillero*, *níspero*, *acerolo*, *almendro*, *ciruelo*, *damasquino*, *melocotonero*, *cerezo*, *guindo*, etc., etc.

«¿Qué familias se distinguen también por su importancia entre las dialipétalas?»

La de las *malváceas*, la de las *crucíferas*, la de las *papilionáceas*, la de las *ranunculáceas* y la de las *umbelíferas*.»

«¿Qué plantas se distinguen entre las malváceas?»

Las *malvas* y el *malvabisco*, que son medicinales; y el *algodonero*, que produce el *algodón*.»

«¿Cuáles son las *crucíferas* de más aplicación?»

La *hierba pastel*, que es tintorial; la *col* y el *nabo*, que son comestibles; y la *hierba de las cucharas*, la *bolsa ó zurrón de pastor* y la *mostaza blanca y negra*, que son medicinales.»

«¿Qué especies importantes se pueden citar entre las *papilionáceas*?»

La *retama de tintas*, el *altramuz*, el *haba*, el *frébol*, la *alfalfa*, la *judía*, la *lenteja*, la *arveja*, el *guisante*, el *garbanzo*, etc.»

«¿Qué aplicaciones tienen las plantas *ranunculáceas*?»

Unas sirven de adorno y otras son medicinales. Las principales son la *flor del viento*, la *hierba*

del hígado, el manto real, la espuela de caballero, el heléboro negro y el acónito.»

«¿Cuáles son las plantas de más aplicación de la familia de las umbelíferas?

La *cicuta*, *hinojo*, *angélica*, *chirivía*, *apio*, *anís*, *perejil*, *zanahoria* y *comino*. Casi todas se usan como condimento y en medicina, menos la *zanahoria*, cuya raíz es comestible.»

«¿Qué especies de otras familias, además de las dichas, son importantes entre las dialipétalas?

La *vid*, la *violeta*, el *pensamiento*, el *tilo*, el *té*, el *naranja*, el *limonero*, la *canela*, la *amapola*, la *siempreviva*, la *hierba callera*, la *ruda*, la *sensitiva*, la *acacia*, el *castaño de indias*, el *lino*, el *geranio*, el *clavel*, el *laurel*, el *mirto*, y el *granado*.»

«¿Cuáles son las familias más importantes de las plantas gamopétalas?

Las *solanáceas*, las *labiadas* y las *compuestas*.

«¿Qué especies se distinguen entre las de la familia de las *solanáceas*?

La *patata* entre las comestibles y la *hierba mora*, *belladona*, *tabaco* y *beleño*, entre las medicinales.»

«¿Qué plantas podemos citar entre las labiadas?

La *hierba buena*, *menta*, *salvia*, *romero*, *espliego*, *tomillo*, *orégano* y *melisa*. Son muy aromáticas.»

«Cuáles son las compuestas principales?

Entre las comestibles los *cardos*, *pataca*, *lechuga* y *achicorias*; el *azafrán romí*, que es tintórea; y la *centáurea*, *artemisa*, *ajenjo*, *árnica* y *manzanillas*, medicinales.»

¿Qué otras especies podemos citar entre las demás familias de las plantas gamopétalas?

El *olivo*, el *jazmín*, la *borraja*, la *verbena*, la *calabaza*, el *melón*, el *pepino*, la *madreselva* y el *saúco*.

ZOOLOGIA

LECCIÓN 31

Qué es Zoología?

Zoología es la parte de la Historia Natural que tiene por objeto el estudio de los animales.»

¿Qué son animales?

Animales son seres organizados que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Además, *sienten* y pueden *moverse*.

¿Qué división podemos hacer de los animales para su mejor estudio?

En los ocho tipos siguientes: *protozoarios*, *espongiarios*, *pólipos*, *equinodermos*, *gusanos*, *artrópodos*, *moluscos* y *vertebrados*.

Cuáles es el carácter de los *protozoarios*?

Son los animales de organización más sencilla.

formados de una sola *célula* y sin órganos diferenciados.

«¿Cuál es el grupo más importante de los que comprenden los espongiarios?»

El grupo de los *infusorios*, algunos de los cuales viven en la sangre del hombre, algunas veces, produciendo las fiebres ó calenturas llamadas *tercianas* y *cuartanas*.»

En qué se distinguen los animales espongiarios?

Los espongiarios disponen de una cavidad interior que se comunica con una boca llamada *ósculo* y tiene en toda la superficie de su cuerpo agujerillos pequeños llamados *poros*.

«¿Qué son las esponjas?»

Las esponjas, que usamos para la limpieza, no son más que habitaciones que en el mar habitan colonias de muchos espongiarios.»

¿Qué son los pólipos?

Son pequeños animales que viven en el mar y están dotados de unas *células urticantes*, llamadas así, porque producen los mismos pinchazos que al tocar una *ortiga*.

«¿Qué es el coral?»

El coral es el esqueleto que han habitado infinidad de pólipos. Se emplea mucho para objetos de adorno, para polvos de limpiar los dientes, etc. En algunos sitios abundan tanto que llegan á formar *islas*.

En qué se distinguen los animales *equinodermos*?

Los equinodermos tienen casi siempre un caparazón duro. Habitan en los mares. La forma de algunos es de estrella, como la *estrella de mar*; otros tienen forma globular, como el *erizo de mar*, etc.

Qué caracteres distinguen á los gusanos?

Los *gusanos* son animales planos ó cilíndricos, de cuerpo blando, que presentan anillos en su cuerpo.

Qué gusanos importantes podemos citar?

La *tenia*, la *triquina*, las *sangijuelas* y las *lombrices*.

«Qué es la *tenia* ó *lombriz solitaria*?

Es un gusano de 3 metros á tres y medio de largo; vive en el intestino del hombre, de donde son expulsados algunos anillos del mismo, que comidos por el cerdo sufren transformaciones y forman los *cisticercos*. Si se come jamón de cerdo que los tiene, origina la enfermedad.

Qué son las *triquinas*?

Gusanos pequeñísimos arrollados en espiral, que se reproducen extraordinariamente, ocasionando la enfermedad llamada *triquinosis*. La *triquina* vive accidentalmente en las ratas, de donde pasa al cerdo, que á su vez la transmite al hombre.

«¿Qué cuidados, en virtud de lo expuesto, hemos de tener con las carnes de cerdo?

Comerlas siempre cocidas, pues al someterlas á una temperatura de 100 grados mueren los gérmenes de la tenia y triquina.»

Qué son las *sanguijulas*?

Son gusanos con muchos anillos en su cuerpo y provistos de cinco pares de ojos. Su boca tiene tres mandíbulas en forma de estrella. No deben usarse las que ya hayan servido para chupar la sangre en alguna enfermedad.

Cuáles son los caracteres de los *artrópodos*?

Son animales articulados y con el cuerpo provisto de apéndices destinados á varios usos. Se dividen en *crustáceos*, *arácnidos*, *miriápodos* é *insectos*.

Cuál es la característica de los *crustáceos*?

Tienen cinco ó más pares de patas, viven en el agua y respiran por *branquias*. Son comestibles los *cangrejos de río*, las *langostas de mar*, los *langostinos* y los *camarones*.

Cuáles son los caracteres de los *arácnidos*?

Tienen cuatro pares de patas y respiran por *traqueas*. Las *arañas*, tejen sus telas en las habitaciones; el *arador de la sarna*, produce la enfermedad llamada *sarna*; y la tarántula y escorpión ocasionan graves picaduras »

«Qué particularidad tienen los *arácnidos*?

Se hallan dotados de un número considerable de patas. Como ejemplos de los que viven en España podemos citar el *cardador* que se halla bajo las piedras, y la escolopendra ó *cien pies*.»

¿Qué caracteres tienen los insectos?

Los insectos tienen todos tres pares de patas, respiración *traqueal* y el cuerpo dividido en tres partes: *cabeza, tórax y abdomen*.

¿Qué particularidad especial distingue también á los insectos?

Las *metamorfosis* ó cambio de forma que experimentan. Estos estados son tres: *larva, ninfa* é insecto perfecto.

¿Cuáles son los principales órdenes de los que comprenden los insectos?

Los siguientes: *dípteros, hemípteros, lepidópteros, himenópteros, ortópteros y coleópteros*.

«¿Cuáles son los caracteres de los *dípteros*?

Tienen dos alas, boca dispuesta para chupar y metamorfosis completas. Ejemplos las moscas, mosquitos, tábanos, etc.

«¿Qué caracteres tienen los hemípteros?

Cuatro alas, boca en pico articulado y metamorfosis incompletas. Ejemplos, la filoxera, que ataca la vid; las cochinillas, que se emplean en tintorería, etc.»

«¿Cuál es la característica de los lepidópteros?

Tienen cuatro alas escamosas, boca terminada

por una trompa en espiral y metamorfosis completas. Ejemplōs, la *polilla*, el *gusano de seda* y demás mariposas.»

«Qué particularidad tienen los himenópteros?»

Disponen de cuatro alas, formando celdillas, boca para chupar y metamorfosis completas. Ejemplos, las *hormigas*, las *avispas* y las abejas productoras de la miel y la cera.»

«En qué se distinguen los ortópteros?»

En que de sus cuatro alas, dos son consistentes llamadas *élitros* y las otras dos membranas plegadas á lo largo; la boca para masticar y metamorfosis incompletas.»

«Qué caracteres ofrecen los coleópteros?»

Tienen también dos *élitros* y dos alas membranas plegadas, pero al través; boca para masticar y metamorfosis completas. Ejemplos: los *gorgojos*, que atacan al trigo y otras plantas, las *can-táridas* y *carralejas*, usadas en medicina, etc.»

«Qué son moluscos?»

Animales de cuerpo blando que se hallan protegidos por una concha de una pieza como sucede en el caracol, ó de dos como en la ostra. Los principales, además de éstos, son los *calamares* con bolsa de tinta, los *pulmos*, los limacos, etc.

LECCIÓN 32.

Qué son *vertebrados*?

Son animales provistos de columna vertebral protegiendo los centros nerviosos; tienen sangre roja y cuatro extremidades cuando más.

Qué división se hace de los vertebrados?

En las cinco clases siguientes: *peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.*

Qué caracteres tienen los *peces*?

Los *peces* son vertebrados, con aletas dispuestas para nadar en los mares, lagos, ríos, etc., donde viven; su sangre es fría y respiran por branquias.

Qué división haremos de los peces?

En peces de esqueleto *ternilloso*, como el *esturión, tiburón, la raya, la lamprea*, etc.; y peces de esqueleto, *óseo*, como la *merluza*, el *congrío*, las *anguilas*, las truchas, los arenques, el bacalao, etc., etc.

«Por qué son importantes los peces?»

Porque además de su excelente carne, algunos nos proporcionan productos de mucha utilidad. Tal sucede con el bacalao, que nos suministra el aceite de hígado de bacalao, que lo toman los niños y personas débiles; el *esturión* del que se obtiene la llamada *cola de pescado*, que también se usa en medicina, etc.»

Quáles son los caracteres de los anfibios?

Los anfibios tienen primero la respiración branquial y después pulmonar. Podemos citar entre ellos la *rana* y el *sapo*, que son útiles en los campos por los insectos que se comen.

Qué caracteres convienen á los reptiles?

Los reptiles son vertebrados de sangre fría y respiración pulmonar.

¿Qué reptiles podemos mencionar de sus principales grupos?

Las *tortugas* y *galápagos* que tienen extremidades y mandíbulas córneas; los lagartos, cocodrilos y camaleones, con extremidades y mandíbulas con dientes; y las culebras, sin extremidades, pero con dientes.

¿Qué división se hace de las culebras?

En culebras *no venenosas* como las *culebras de agua*, *pitones* y *boas*; y culebras *venenosas* como la *boa* y *serpiente de cascabel*.

Cuál es la característica de las aves?

Son vertebrados de sangre roja y caliente, respiración pulmonar y cuerpo cubierto de plumas.

¿Qué división se hace de las aves?

En *rapaces*, como el *águila* y el *gavilán*; *pájaros*, como el *gorrión* y el *jilguero*; *trepadoras* como el *loro*; *gallináceas*, como la *gallina*, *pavo*, *perdiz* y *codorníz*; *palomas*, como la *paloma*, *tórtola*; *corredoras*, como el *avestruz*;

zancudas, como la *cigüeña*, la *grulla*; y *palmípedas*, como el *pato*, el *ganso*, el *cisne*, etc.

En qué se distinguen los mamíferos?

Los *mamíferos* son vertebrados de sangre roja y caliente, respiración pulmonar y cuerpo cubierto de plumas.

¿Cuáles son los órdenes principales entre los que comprenden los mamíferos?

Los cetáceos, perisodáctilos, artiodáctilos, proboscídeos, roedores, insectívoros, fieras, quirópteros, cuadrumanos y bimanos.

¿Qué caracteriza á los cetáceos?

La carencia de extremidades; son de aplicación el *delfín*, el *cacholote*, que produce *ámbar* y la *ballena*, de la que se obtiene la *esperma de ballena*.

Qué caracteres presentan los *perisodáctilos*?

Tienen cuatro extremidades con dedos impares y cubiertos por pezuñas. Ejemplo; el *caballo*, el *asno*, el *rinoceronte*, etc.

Cuáles son los caracteres de los *artiodáctilos*?

Los *artiodáctilos* tienen cuatro extremidades con dedos pares. Ejemplos; el *cerdo*, el *jabalí*, el *buey*, la *cabra*, el *camello*, etc.

¿Qué es lo que distingue á los *proboscídeos*?

La trompa que recubre su boca y con la que levantan los alimentos á aquella. Ejemplo; el *elefante*.

Qué mamíferos podemos citar de los *roedores*?

Las liebres, los conejos, las ratas, el castor, etc.

Cuáles se distinguen entre los *insectívoros*?

El topo, el erizo, la musaraña y otros varios.

Y entre las *fieras*?

El gato, el león, el tigre, la pantera, el perro, el lobo, el oso, etc., etc.

Qué particularidad distingue á los *quirópteros*?

Los *quirópteros* son nocturnos y se alimentan de insectos. Ejemplos; los *murciélagos*, *vampiros*, etc.

Por qué se llaman así los *cuadrumanos*?

Por tener cuatro manos; una en cada extremidad. Los principales son: el *orangután*, el *chimpancé*, el *mono*, el *gorila*, el *titi*, etc.

Cuál es el único *bi mano* que existe?

El hombre, el ser más perfecto de la tierra, que domina á los demás por su portentosa inteligencia.

FIN



INSTITUTO DE ESTUDIOS RIQUEÑO

BIBLIOTÉCA

