

TERCER GRADO

Doctrina Cristiana e

Historia Sagrada ::

DOCTRINA CRISTIANA

Programa.—¿Qué cosa es fe?—¿Y son ciertas las cosas que la fe nos enseña?—¿Basta la fe sola para salvarse?

Explicación de los artículos que se refieren a la Divinidad de Nuestro Señor Jesucristo.—Principales misterios.

Texto.—El Catecismo de la diócesis.

Reglas.—Lo primero, ante todo, es el estudio de memoria de la lección correspondiente del Catecismo. Después, si el Maestro lo juzga conveniente, puede ampliar la doctrina mediante la lectura o explicación de un libro de perfecta ortodoxia, donde se trate el asunto con mayor extensión.

En el presente caso pudiera procederse de este modo u otro semejante:

La fe es una virtud que Dios infunde, por la cual, sin dudar lo más mínimo, tenemos por verdad todo cuanto Dios ha revelado y la Iglesia católica nos propone para que lo creamos.

En virtud de esta fe, creemos lo que Dios ha revelado y la Iglesia nos enseña, porque Dios es la verdad infalible, y ni puede engañarse ni engañarnos, aunque nosotros no lo veamos ni lo entendamos.

Creemos que hay sol, porque lo ven nuestros ojos; creemos que no puede ser noche y día a un mismo tiempo en un mismo lugar, porque es evidente. Pero esto no es fe, ni se puede llamar propiamente creer, sino ver, conocer, entender. La fe cristiana no se funda en que se vea una cosa o en que se deduzca claramente una conclusión por medio del raciocinio, sino que se funda únicamente en la palabra y autoridad de Dios; es decir, en que Dios, que ni puede errar ni mentir, así lo ha revelado a los hombres.

Tampoco se ha de confundir la palabra «creer» con la palabra «opinar», por ejemplo, pues la fe cristiana es una convicción cierta y firme de aquello que no se ve, un convencimiento que excluye hasta la más mínima duda voluntaria, y que da fuerza, como ha sucedido a los santos, para sufrir el martirio antes que faltar a la fe.

Decimos que la fe es una virtud, porque debe permanecer en el alma como hábito o como sentimiento habitual del corazón y como constante sumisión del entendimiento, no como un caso pasajero. Que sólo se llaman virtudes las buenas obras cuando son habituales o permanentes, es decir, cuando permaneciendo en el alma, la hacen buena y grata a los ojos de Dios.

Añadimos que esta fe sólo Dios la infunde, porque la fe es un don del Señor y una operación de la gracia divina, la cual ilumina nuestro entendimiento y mueve nuestra voluntad a tener por indudablemente verdadero todo lo que Dios ha revelado.

Esta gracia divina puede ser exterior o interior. La exterior es la instrucción cristiana que recibimos de la Iglesia; la interior es una ayuda o auxilio que Dios nos presta para que creamos las verdades reveladas. En la creencia, diremos también, no ha de obrar el entendimiento solo, sino la voluntad, y la razón es que el hombre no merece premio o castigo, sino en cuanto su voluntad es buena o mala; por consiguiente, en la fe cristiana debe hallarse también la buena voluntad de creer, o sea la prontitud de ánimo para creer; en una palabra, el asenso de la voluntad. He aquí por qué se dice que la fe cristiana es un don de Dios, añadiendo, y una operación de la divina gracia que ilumina nuestro entendimiento y mueve nuestra voluntad a tener por indudablemente cierto todo lo que Dios ha revelado.

Se dirá que hoy día hay muchos que no creen; pero hemos de considerar que la razón de su incredulidad no es porque les falte el auxilio divino necesario

para creer, sino porque rechazan voluntariamente la fe, tal vez porque no les guste arreglar su conducta a lo que la fe prescribe. Por eso se ha dicho: «Sólo cree que no hay Dios aquél a quien le convendría que no lo hubiera».

Después de estas explicaciones es bueno hacer a los niños algunas preguntas pertinentes a lo explicado.

Lengua castellana

GRAMÁTICA

Programa.—Nombre sustantivo; divisiones y subdivisiones del nombre.—Accidentes gramaticales; género y número. La declinación y los casos.

Texto.—Véase *Gramática y Literatura Castellanas*, por D. Ezequiel Solana.

Lección desarrollada.—Nombre sustantivo es la parte de la oración que representa al ser: *niño* y *tintero* son nombres porque representan los seres que llamamos así; *talento* y *vicio* también son nombres porque representan seres abstractos así denominados.

Los nombres de las personas, de los animales y de las cosas son tan antiguos como el lenguaje mismo, pues se comprende que al encontrarse el hombre en presencia de los objetos de la naturaleza que herían sus sentidos, tuvo la necesidad de distinguirlos unos de otros, a cuya necesidad deben su existencia los nombres. *Félix* representa la idea de un ser, luego es un nombre; *virtud* representa la idea de otro ser, no imaginario, como dicen muchos gramáticos, sino real, aunque la realidad no sea tangible y material, luego también es nombre.

La palabra *nombre* procede del sánscrito *naman*, que significa *anunciar*, *nombrar*. Al designar el hombre primitivo los nombres con que quería señalar los distintos seres, debió de pasar por tres épocas bien distintas: la de la *onomatopeya*, o imitación del sonido de una cosa en el vocablo que se forma para significarla (chirrido, trueno, chisporroteo, rebuzno, etc.); la de la *sensación*, en que se dió nombre a lo material, a lo que hería a los sentidos, y la de la *mutación*, o de la figura en que los nombres de las cosas físicas se trasladan para significar sustancias morales; así, la palabra *voz*, que en un principio sería inventada para significar el sonido producido

por el aparato de fonación, después se ha extendido su significado a la *voz* de la conciencia, la *voz* de la naturaleza, la *voz* del pueblo, etc.

Los nombres pueden considerarse con relación a su *extensión*, o sea al número de seres que comprende; con relación a su *origen*, a su *estructura*, a su *significación* y a su *modo de obtención*.

Atendiendo a su extensión, los nombres son *propios* si expresa la idea de un solo ser de cualquiera especie, como Antonio, Europa, Bélgica, Ebro, Moncayo, Rocinante y tizona (la espada del Cid); *comunes*, cuando se refiere a todos los seres de la misma clase o especie, como hombre, nación, río, montaña, caballo y espada, y *colectivos*, si denotan una colección o conjunto de seres, como ejército, rebaño, gente y librería.

Atendiendo a su origen, los nombres son *primitivos* si no proceden de otra palabra de la misma lengua, como tinta, agua y árbol, y *derivados*, cuando proceden de algún primitivo, pudiendo, en este caso, ser *nominales*, si proceden de nombres, como tintero; *adjetivales*, si nacen de un adjetivo, como bondad, y *verbales*, si provienen de un verbo, como curación.

Atendiendo a su estructura, los nombres pueden ser *simples*, cuando constan de un solo vocablo, como agua, lluvia, pié, chocolatería, y *compuestos*, cuando constan de dos o más palabras, como paraguas, aguardiente, superfino, puntapié, sordomudo y enhorabuena.

Atendiendo a su significación, los nombres se dividen en *comunes*, cuando se emplean en forma ordinaria, como casa; *augmentativos*, los que acrecientan la significación del nombre, tomando, por lo general, las terminaciones *azo*, *aza*, *on*, *ona*, *ote*, *ota*, según sea masculino o femenino, como caserón, ladronazo y librote; *diminutivos*, si agregan algo que indique disminución, con las terminaciones *ejo*, *ete*, *ico*, *illo*, *in*, *ito*, y *uelo*, como casita, vejete, santico, picarillo y pilluelo, y *apreciativos* y *despectivos*, si agregan algo que determine cariño o desprecio, como Carlitos. A esta clase pueden agregarse los *patronímicos*, *gentilicios* y *nacionales*.

Atendiendo al *procedimiento mental de obtención*, los nombres pueden ser *concretos*, si representan un ser, y *abstractos*, si significan una cualidad o acto del ser; mujer y caballo son nombres

conco
trac
Se
dist
truc
para
Los
géne
El
con
le a
guar
uno
(aun
cione
das
una
El
los r
seres
Sie
xo n
géne
nino.
nero
indet
tract
El
nomb
los d
pone
el. E
El
nomb
y los
pone
Ejem
El
uno r
ni cos
tracto
lo mic
Ade
mático
epicen
Gén
person
ción y
sexos,
como
y la r
Gén
de an
mismo
la hem
culino
Gén
de cos
mascu

concretos, y bondad y relincho son abstractos.

Se llaman *accidentes gramaticales* las distintas modificaciones que en su estructura material sufren las palabras para expresar sus diversas relaciones. Los correspondientes al nombre son tres: *género, número y declinación*.

El nombre tiene género para dar a conocer el sexo a que pertenece o que se le atribuye; tiene número para atestiguar si la idea expresada se refiere a uno o más de uno, y tiene declinación (aunque ésta se indique por las preposiciones) para poderle representar en todas las relaciones de que es susceptible una idea.

El *género* es la propiedad que tienen los nombres de expresar el sexo de los seres que representan.

Siendo todos los seres dotados de sexo machos o hembras, en realidad los géneros sólo son dos, *masculino y femenino*. Pero se ha formado un tercer género llamado *neutro*, para expresar lo indeterminado, lo indefinido, lo abstracto.

El género masculino comprende los nombres de varones, animales machos y los de cosas a que en singular se antepone o puede anteponerse el artículo *el*. Ejemplos.

El género femenino comprende los nombres de mujeres, animales hembras y los de cosas a que en singular se antepone o puede anteponerse el artículo *la*. Ejemplos.

El género neutro, que no significa ni lo uno ni lo otro, no comprende personas ni cosas, sino lo indeterminado, lo abstracto; como lo bueno, lo malo, lo útil, lo mío, lo tuyo.

Además de estos géneros, muchos gramáticos enumeran los llamados *común, epiceno y ambiguo*.

Género común es de los nombres de personas que con una misma determinación y diferente artículo señalan los dos sexos, según se trate de varón o hembra, como el testigo y la testigo, el regente y la regente, el mártir y la mártir.

Género epiceno es el de los nombres de animales que comúnmente tienen el mismo nombre para el macho que para la hembra, como buho y escarabajo (masculinos), y liebre y perdiz (femeninos).

Género ambiguo es el de los nombres de cosas que unas veces se usan como masculinos y otras como femeninos, co-

mo el puente y la puente, el mar y la mar, el dote y la dote, el color y la color.

El género en los nombres puede expresarse:

1.º Empleando distintas palabras para designar los seres de cada sexo; así tenemos hombre y mujer, buey y vaca, caballo y yegua.

2.º Empleando una sola palabra para ambos sexos, con más otra que signifique macho y hembra; así decimos perdiz *macho* y perdiz *hembra*.

3.º Empleando el artículo para determinar el sexo; así se dice, el mártir y la mártir.

4.º Introduciendo una pequeña modificación en la palabra que indique el sexo a que pertenece; por ejemplo: gato, gata; niño, niña, etc.

El género a que los nombres pertenecen puede expresarse de dos modos: por su *significación* y por su *terminación*. La significación es el verdadero fundamento del género; por eso se aplica siempre a los seres animados, que son los que verdaderamente son susceptibles de género; la terminación es un medio supletorio que se aplica, por la ley de la analogía fonética, a los seres inanimados.

Aritmética, Geometría y Dibujo

ARITMETICA

Programa.—Numeración de decimales. Adición y sustracción.—Cálculo mental y escrito.—Problemas.

Texto.—Véase *Tratado elemental de Aritmética*, por D. Victoriano F. Ascarza.

Reglas.—Números decimales. Dividamos una unidad simple en diez partes iguales. Cada una de esas partes constituirá, a su vez, una unidad; una unidad inferior a las unidades simples. Estas unidades, que son el resultado de dividir una unidad simple por 10, reciben el nombre de *décimas*. Dividir una unidad en cien partes iguales. Esas unidades reciben el nombre de *centésimas*. Si se divide por mil, se obtienen las *milésimas*, etc.

Notemos que en esta división de unidades continúa el mismo principio que

en las unidades enteras, esto es, que una unidad decimal de un orden cualquiera, vale diez del inmediato inferior, y, por consiguiente, que diez unidades de un orden cualquiera forman una unidad del orden inmediato superior.

Una unidad entera contiene 10 décimas.

Una décima, 10 centésimas.

Una centésima, 10 milésimas.

Una milésima, 10 diezmilésimas.

Es, pues, la misma ley de dependencia que sirvió de fundamento para los números enteros, y, por consiguiente, son iguales los principios que pueden aplicarse.

Correlación entre los órdenes de unidades. Veamos un número decimal cualquiera.

35,4623.

Este número se lee: treinta y cinco unidades, cuatro mil seiscientos veintitrés diezmilésimas. Las décimas de un número decimal cualquiera las expresa la cifra que va colocada a la derecha, inmediatamente después de la coma; las centésimas se representan por la cifra que va a la derecha también, pero en el segundo lugar; las milésimas van en el tercero, etc.

En ese número, partamos de las unidades enteras, del 5. Y encontramos que la *primera de la izquierda*, es decir la cifra 3, representa las decenas; y la *primera de la derecha*, la cifra 4, representa las décimas. Y así siempre.

En un número decimal, las cifras equidistantes—a partir de la cifra que expresa las unidades enteras—reciben denominaciones análogas.

Primera cifra de la izquierda...	decenas.
id. » » derecha...	décimas.
Segunda » » izquierda...	centenas.
id. » » derecha...	centésimas.
Tercera » » izquierda...	millar.
id. » » derecha...	milésima.

Lectura de decimales. Naturalmente, que un número decimal cualquiera podría leerse enunciando su parte entera y después la decimal, expresada esta última por cada una de las cifras con la denominación que lleve según el orden de unidades que represente.

47,3648.

Podría leerse: cuarenta y siete unidades enteras, tres décimas, seis centésimas, cuatro milésimas y ocho diezmilésimas.

simas. Pero buscando simplificación, tal como se hizo con los números enteros, la lectura de decimales se hace enunciando primero su parte entera y después la parte decimal—como si fuese un número entero—, y agregando la denominación de las unidades que representa su última cifra.

Así, el número propuesto

47,3648,

se lee:

Cuarenta y siete unidades enteras, tres mil seiscientos cuarenta y ocho diezmilésimas. Diezmilésimas, porque a partir de la cifra que representa las unidades enteras—el 7—, ocupa la última cifra el cuarto lugar a la derecha. El cuarto lugar a la izquierda, sin contar tampoco el 7, claro es, estaría ocupado por las decenas de millar.

Si para esta comprobación se cuenta la cifra que representa las unidades enteras—el 7—, entonces aumenta el orden. Y en vez del cuarto, como decíamos, ocupará el quinto lugar o el quinto orden. Cosa que no hace variar la denominación ni la comprobación, porque lo mismo se cuenta para las cifras de la derecha que para las cifras de la izquierda.

Escritura de decimales. Se hace lo mismo que la de números enteros. Hay que escribir primero la parte entera y luego la parte decimal, como si fuese entera; pero teniendo cuidado de poner entre la coma y la primera cifra decimal significativa los ceros que sean necesarios para que las cifras de cada orden ocupen el lugar que deban.

Ejemplo: escribir tres mil cuatro diezmilésimas.

0,0003004.

Observaciones. El valor de un número decimal no se altera cuando se escriben ceros a su derecha. No se altera porque el valor de cada cifra depende del lugar que ocupe en relación con la coma. Como agregando esos ceros no varía la colocación de las cifras decimales que tenía primeramente el número (colocación a partir de la coma, si ocupaban el primer lugar a la derecha, el segundo, el tercero, etc.), la afirmación queda probada.

Sea el número

25,643.

Se lee: veinticinco unidades enteras,

seisc
Agre

Al
teras
cient
bía
cha
segu
riad
cha
mera
le m
Ha
dijé
el p
el s
más

i
sima
64
= 6

Ot
cima
o ha
res,
vidi
E
rior
ción
do,
de
cuar
cifra
sus

Se
unic
troc
Cor
com

E
cuar
tera
sima
L
pre
la c
ra p
te,
de
T
se
por

seiscientas cuarenta y tres milésimas.
Agreguémosle ceros:

25,64300.

Ahora se lee: veinticinco unidades enteras, sesenta y cuatro mil trescientas cienmilésimas. En el primer número había 6 décimas (primera cifra a la derecha de la coma), y 6 décimas hay en el segundo. Ni una ni otra cifra han variado de lugar. La primera de la derecha era en el primer número y la primera de la derecha es en el segundo. Y lo mismo pasa con las demás cifras.

Ha variado la denominación, como si dijéramos el tamaño de sus unidades. En el primer número eran milésimas y en el segundo son cienmilésimas. ¿Qué más da?

1 décima = 10 centésimas = 100 milésimas = 1.000 diezmilésimas.

643 milésimas = 6430 diezmilésimas = 64300 cienmilésimas:

25,643 = 25,64300.

Otra observación. Si en un número decimal se corre la coma hacia la derecha o hacia la izquierda uno, dos tres lugares, el número queda multiplicado o dividido por 10, 100, 1.000.

El razonamiento es análogo al anterior. La posición de las cifras en relación con la coma—primer lugar, segundo, tercero—es lo que nos dice el orden de las unidades que representan. En cuanto varíe la coma de lugar, varían las cifras y, por consiguiente, el orden de sus unidades:

134,63482.

Sea el número ciento treinta y cuatro unidades enteras, sesenta y tres mil cuatrocientas ochenta y dos cienmilésimas. Corramos dos lugares a la derecha la coma:

13.463,482.

El número se transforma en trece mil cuatrocientas sesenta y tres unidades enteras, cuatrocientas ochenta y dos milésimas.

La cifra 4, en el primer número, representaba—ocupaba el tercer lugar a la derecha de la coma—milésimas. Ahora pasó al primer lugar; por consiguiente, representa décimas, es decir, unidades 100 veces mayores.

Tomar una cifra cualquiera, y siempre se verificará que ha sido multiplicada por 100.

Problema.—Una finca cuadrangular tiene por lados líneas rectas, que miden 3,45 metros; 0,848; 10,5347, y 7,512. ¿Cuál es su perímetro?

3,45 metros.

0,848 »

10,5347 »

7,512 »

22,3447 »

R.: 22,3447.

Ejercicio. Restar los números 5.5480 y 3,2549.

R.: 2,2931.

Geografía, Historia de

España y Derecho ::

GEOGRAFIA

Programa.—Elementos físicos del globo.—La parte seca; configuración horizontal y vertical.—De las aguas; aguas marítimas y continentales.

Texto.—Véase *Tratado elemental de Geografía*, por D. Ezequiel Solana.

Lección desarrollada.—Desde la más remota antigüedad, los sabios y los filósofos han intentado conocer la manera de haberse formado el Universo en general y la Tierra en particular. Dos teorías fueron inventadas para explicar estos hechos: la *vulcanista* y la *neptunista*. La primera sostiene que la Tierra en un principio fué una masa ígnea, y que lentamente se fué enfriando y solidificando en su superficie; la segunda dice que la Tierra estuvo disuelta en el agua, formándose los terrenos y las rocas por sedimentos.

Hoy se cree, sin embargo, que ambos elementos, el calor y el agua, han contribuido a la formación del planeta, apoyándose esta teoría por hechos científicos.

Las más notables tentativas para la explicación de estos hechos han sido producidas por el filósofo alemán *Kant* y por los sabios franceses *Laplace* y *Faye*. La hipótesis de Laplace es la más generalmente admitida, pues aunque se presta a objeciones importantes, tiene la ventaja de explicar la mayor parte de las leyes que rigen el sistema planetario.

Según Laplace, la materia cósmica o

gran nebulosa, origen de los cuerpos todos del sistema planetario, y que, dotada de gran movimiento, fué condensándose alrededor de varios centros para constituir varias nebulosas parciales de elevadísima temperatura, fué enfriándose hasta formar el astro central, el Sol. La Tierra se desprendió en forma de anillo de esta nebulosa, reuniéndose sus moléculas por efecto de la fuerza de atracción, al principio de una temperatura elevada, y después enfriándose poco a poco, hasta adquirir la forma esférica, y produciendo en ella una capa sólida cristalizada, y que contenía en su interior la materia incandescente primitiva. Esto fué causa de que se produjera una lucha entre la natural expansión de los gases y la resistencia que esta costra cristalina, cada vez más sólida, oponía a su salida, lo cual dió origen a la erupción de las primeras montañas. El agua y las sustancias, que con una temperatura elevada afectan al estado gaseoso, permanecían suspensas en el espacio, formado alrededor de nuestro planeta una atmósfera pesada. Aparece después la vida en la superficie del globo por el aumento en espesor de su corteza sólida; desciende también por esta causa la temperatura en las altas regiones atmosféricas, y las aguas se precipitan en la Tierra en espantosas lluvias. A poco desaparecen estas aguas, por la hidratación de muchos de los elementos de la costra sólida, sobre la que se precipitan, a su vez, varios gases atmosféricos, operándose así enérgicas reacciones químicas, que han dado origen a los terrenos de sedimentos.

Como se deduce de lo anterior, la corteza terrestre se compone de varias capas superpuestas, que por el conjunto de sus masas minerales, y por los fósiles que encierran, se pueden distinguir las edades siguientes: *primordial* o *azoica*, *primaria* o *paleozoica*, *secundaria* o *mesozoica*, *terciaria* o *cenozoica*, *cuaternaria* o *neozoica* y la *moderna*.

Se ve, pues, que la hipótesis de Laplace explica, no solamente la formación del sistema solar, sino que también la de los tres elementos que constituyen nuestro planeta: *tierra*, *agua* y *atmósfera*.

Ya hemos dicho en el grado anterior que la tierra es la parte sólida, donde vive el hombre, donde ha construído sus viviendas, donde cultiva muchas plantas y donde ha establecido distintas vías de

comunicación para facilitar las relaciones que deben existir entre unos pueblos y otros.

El agua es el elemento líquido que llena las partes más bajas de la superficie terráquea. El hombre ha conquistado el agua casi con tanta seguridad e interés económico como la tierra. De cuatro partes en que puede dividirse la superficie de la Tierra, tres pertenecen a los océanos y una a los continentes.

Las rocas, que constituyen la corteza terrestre, son de origen interno y de origen externo. Las rocas de origen interno son el producto de la materia que se encuentra en el interior de la tierra en estado ígneo y de fusión. Ejemplos: el *granito*, el *basalto* y la *lava*. Son las rocas denominadas volcánicas, eruptivas o cristalinas.

Las de origen externo son el producto de los depósitos que existen en las aguas, mares o lagos, de materias o *sedimentos* que, por la influencia de su peso, las rocas así constituídas forman capas horizontales y paralelas. Entre las rocas sedimentarias pueden distinguirse: las de origen *detrítico*, cuyos elementos provienen de rocas destruídas por erosión (arena); las de origen *orgánico*, cuyos elementos provienen de restos de vegetación y, sobre todo, de animales (las calcáreas), y las de origen *químico*, producto de la alteración de las rocas por el agua de lluvia.

Además, las rocas se dividen por la época de su formación, por su naturaleza, etc.

La superficie de la Tierra no es plana. Su relieve, por el contrario, muy accidentado, más accidentado que en el fondo de los mares, tiene, por consiguiente, grandes alturas y profundas depresiones, que no responden a una uniformidad. Sin embargo, se ve que los continentes terminan en punta en la dirección del sur, que hay más tierra en el hemisferio norte que en el meridional, y que las mayores alturas están en los continentes más extensos. Ese relieve es obra de tres agentes:

1.º Por *plegamientos*. La masa ígnea que se encuentra en el interior de la tierra cambia de temperatura, se dilata y se contrae, cuyos fenómenos han dado origen a las montañas.

2.º Por *ahondamientos*. En algunos puntos, la corteza terrestre es demasiado grande para la materia que envuelve, y

en lugar de elevarse, se ahonda. Los ahondamientos, pues, han originado los valles y los sitios que actualmente ocupan los océanos y los mares.

3.º *Las erupciones volcánicas.* Por determinadas fracturas del suelo causadas por los ahondamientos y por otras causas no bien conocidas, se originan los volcanes, que contribuyen a la formación de montañas, islas, etc.

Luego, pues, por la construcción y destrucción constante del relieve del suelo, se ve que la Tierra está en constante evolución.

Ahora bien; estos cambios que sufre la Tierra han dado origen a los accidentes del relieve, que para mejor estudiarlos nos referiremos a dos partes: la configuración *horizontal* y la *vertical*.

En la configuración vertical tenemos la *montaña*, que es una elevación de terreno con ondulaciones violentas; la *colina* es una pequeña eminencia con pendientes suaves; el *cerro* es la altura de pendientes escarpadas; la *cordillera* es una serie de montañas entrelazadas entre sí; *sierra* es cuando termina en agudos picos; *puerto, desfiladero o puerto* es el punto poco elevado de una cordillera, que se utiliza para el pasaje o travesía; *valle* es el espacio llano situado entre dos montañas, etc. Pónganse ejemplos de estos nombres.

En la configuración horizontal tenemos el *continente*; es una grande extensión de tierra que comprende varios países; *isla* es una porción de tierra rodeada de agua por todas partes; *archipiélago* es un grupo de muchas islas próximas entre sí; *península* es una porción de continente rodeada de agua por todas partes, menos por una; *istmo* es una lengua de tierra que une la península con el continente; *costas* son los contornos de las tierras bañadas por el mar; *cabo* es una parte de tierra que avanza en el mar; *marisma* es el terreno bajo que se inunda con las aguas que rebosan del mar.

Ciencias físicas, químicas y naturales, Fisiología e Higiene

FISICA

Programa.—Los gases; su constitución. Máquina neumática.—Ley de Mariotte. Manómetros. — Escopetas de viento.— Fuerza ascensional de un globo.

Sonido; idea del movimiento vibratorio.—Medios gráficos de analizar el sonido; el fonógrafo y gramófono. La música.

Texto.—Véase *Tratado elemental de Física*, por D. Victoriano F. Ascarza.

Reglas.—Peso del aire. Puede probarse experimentalmente. Basta extraer de un globo de vidrio el aire. Pesarle en esas condiciones. Hacer un pequeño orificio en el globo para que penetre el aire. Y volver a pesar entonces el globo.

Los gases se diferencian de los sólidos por su poca cohesión y por su fluidez. Recordar que en los gases la repulsión molecular es mayor que la atracción. Expansibilidad de los gases. Los gases son extraordinariamente expansibles, es decir, que tienden siempre a aumentar de volumen y ocupar el mayor espacio posible.

Si se ata con un hilo el cuello de una vejiga a medio llenar de gas, y, por consiguiente, arrugada, y se la coloca bajo la campana de la máquina neumática, extrayendo el aire del recinto, vemos cómo la vejiga va hinchándose poco a poco. Va aumentando a medida que va disminuyendo la presión exterior. Si después se deja penetrar en la campana el aire exterior por medio de una llave, se comprime de nuevo la vejiga y vuelve a adquirir el volumen primitivo.

También para los gases rige el principio de Pascal, esto es, que la presión ejercida sobre un gas se transmite en todos sentidos y con la misma intensidad.

Ley de Mariotte. El volumen de una masa dada de gas está en razón inversa de la presión que sufre, suponiendo constante la temperatura.

Esto se demuestra con el tubo de Mariotte. Consiste en una tabla colocada verticalmente sobre un pie; en ella hay fijo un tubo de vidrio, encorvado, de ramas desiguales. A lo largo de una y otra van escalas. A lo largo de la menor, que está cerrada, hay una escala que indica capacidades iguales. La escala de la rama mayor indica las alturas en centímetros. Los ceros de las dos escalas están en una misma línea horizontal.

Se vierte mercurio hasta que el nivel corresponda al cero en las dos ramas. El aire encerrado en la rama menor se halla entonces sometido a la presión atmosférica. Después se vierte mercurio

hasta que la presión que determina reduce a la mitad el volumen del aire en cerrado en la rama menor, es decir, hasta que dicho volumen, que era 10 en un principio, sea 5. Midiendo entonces todo lo que en el tubo está ocupado por el mercurio, se observa que es igual a la altura del barómetro en aquel momento, siendo, pues, la presión que ejerce la columna de mercurio igual a una atmósfera.

En resumen; se ve por la experiencia que en el momento en que se ha duplicado la presión primitiva, se ha reducido a la mitad el volumen de aire. La ley de Mariotte dice: «el volumen de una masa dada de gas está en razón inversa de la presión que sufre».

Máquina neumática. Sirve para extraer el aire de un recinto dado. Hay en la máquina neumática tres partes distintas: Primero, la platina, esto es, la superficie perfectamente plana, de vidrio esmerilado o de metal. Sobre ella va la campana de donde quiere extraerse el aire. Segundo, el cuerpo de bomba, con el que se consigue el enrarecimiento del aire. Tercero, la probeta o barómetro que se utiliza para conocer el grado de enrarecimiento conseguido.

Aplicaciones de la máquina neumática. Los hemisferios de Magdeburgo, para probar que la presión atmosférica se ejerce en todas direcciones.

Escopeta de viento. La parte principal es la culata, que es metálica y está hueca. Lleva en su extremidad una válvula que se abre de fuera adentro. Por medio de una bomba de compresión, que se atornilla a la boca de la culata, se comprime el aire en ella. Cargada la culata se separa la bomba de compresión y se reemplaza por el cañón, dentro del que se pone una bala atacada como en un fusil ordinario. Oprimiendo el gatillo, la palanca abre momentáneamente la válvula, y una parte del aire comprimido en la culata se escapa a lo largo del cañón, llevando delante la bala.

Fuerza ascensional de un globo. Todo globo puesto en libertad está sometido a dos fuerzas: Primero, su peso total (cubierta, redes, lastre, barquilla, tripulantes), que es una fuerza vertical dirigida de arriba abajo. Segundo, el empuje que es una fuerza vertical de abajo arriba; esta fuerza es igual al peso del volumen total del aire desalojado. La diferencia entre estas dos fuerzas, esto

es, la diferencia entre el peso total del globo y el del aire desalojado, es lo que se denomina fuerza ascensional.

Problema.—Un globo desaloja 350 metros cúbicos de aire; su peso, comprendiendo la barquilla, aeronautas, redes, etcétera, es de 340 kilogramos. ¿Cuál será la fuerza ascensional de este globo?

Solución. Hay que averiguar lo que pesan los 350 metros cúbicos del aire que desaloja.

$$350 \times 1,293 = 452,55 \text{ kilogramos.}$$

Restando de este número el peso total del globo, obtendremos su fuerza ascensional.

$$\begin{array}{r} 452,55 \text{ kilogramos} \\ - 340,00 \\ \hline 112,55 \text{ kilogramos.} \end{array}$$

R.: 112,55 kilogramos.

Luz. Recibe el nombre de luz la causa de los fenómenos que producen en nosotros las sensaciones de la visión. Cuerpos luminosos. Cuerpos transparentes. Cuerpos translucientes. Cuerpos opacos.

Movimiento vibratorio. Se llama movimiento vibratorio aquel cuyas características están representadas por rápidas y pequeñas excursiones de vaivén. Suele confundirse el movimiento vibratorio y el oscilatorio, igual que las vibraciones y las oscilaciones, pero estas ideas son fáciles de distinguir teniendo en cuenta que las oscilaciones son movimientos alrededor de un punto o de una línea fija, pero recorriendo distancias apreciables, mientras que las vibraciones son movimientos rápidos.

Al niño puede hacerse distinguir, mostrándole el movimiento de un péndulo y el movimiento de una varilla, que cogida por uno de sus extremos se la hace vibrar, como cuando se trata de estudiar su elasticidad.

EL HOMBRE

Lecturas científicas sobre Anatomía, Fisiología e Higiene, por *D. Victoriano F. Ascarza*.

152 páginas, 57 grabados. Ejemplar, 1,25 pesetas.