

La Escuela en Acción

(Indicaciones y ejercicios para el desarrollo de los programas escolares graduados durante la quincena)

DOCTRINA CRISTIANA E HISTORIA SAGRADA

GRADO DE INICIACION

Doctrina Cristiana

Programa. — ¿Cuál de las tres divinas personas se hizo hombre? ¿De qué modo se hizo hombre el Hijo de Dios?

¿Cómo se llama el Hijo de Dios hecho hombre? ¿Para qué se hizo hombre el Hijo de Dios?

Texto.— Véase *Primeras Lecturas*, por Ezequiel Solana y D. Victoriano F. Asanza.

LECCIÓN DESARROLLADA. — Dijimos en la lección anterior que en Dios, siendo uno en esencia, hay tres personas distintas: Padre, Hijo y Espíritu Santo.

Y resumíamos diciendo: Dios es uno en esencia y trino en personas. Voy a hacer algunas preguntas para ver si recordáis lo dicho.

—Antonio, ¿cuántas personas hay en Dios?

—En Dios hay tres personas distintas: Padre, Hijo y Espíritu Santo.

—Entonces, Juan, ¿serán tres dioses?

—No, señor; que aunque son tres personas distintas es un solo Dios verdadero.

—Bien; pues ahora que recordáis esta parte de la lección anterior, os voy a decir de estas tres divinas personas, la segunda que es el Hijo, encarnó, es decir, se hizo hombre como nosotros.

—Dime, Anselmo, ¿cuál de las tres divinas personas se hizo hombre?

—La persona divina que se hizo hombre es la segunda, que es el Hijo.

—¿Cómo se hizo esto? La Doctrina Cristiana nos lo enseña diciendo que el Hijo de Dios encarnó en el vientre de María Santísima por obra o virtud del Espíritu Santo, y

sin dejar de ser Dios, quedó hecho hombre verdadero.

—Dime, Pedro, ¿sabrías repetir lo que yo he dicho?

—Ha dicho que el Hijo de Dios encarnó en el vientre de María Santísima, por virtud del Espíritu Santo, y sin dejar de ser Dios se hizo hombre como nosotros.

—Está bien, hijos míos. Ahora sabed que a los hombres no nos es dado comprender estas altas verdades reveladas, porque son superiores a nuestra razón; pero que debemos creerlas, aunque nuestra razón no las comprenda, porque Dios las ha revelado y la Iglesia las propone.

Fijaos en estas palabras:

Dios es uno en esencia y trino en personas.

Nuestra alma es un espíritu inmortal, que tiene entendimiento, memoria y voluntad.

El Padre es Dios, el Hijo es Dios, el Espíritu Santo es Dios, y hacen un solo Dios. El entendimiento es alma, la memoria es alma, la voluntad es alma; pero no son tres almas, sino una sola, porque las tres potencias tienen una misma naturaleza.

EJEMPLO.— *El hombre religioso inspira confianza.*

Cuéntase que Renaud, senador francés, alquiló en un hotel de París algunas habitaciones para una temporada, anticipando el alquiler de un mes.

Al recibir el dinero preguntóle el hotelero si quería que le firmase un recibo. Contestó el senador:

—Tratando con hombres que creen en Dios no hay necesidad de tales cosas.

—¡Ah!—observó el dueño del hotel, en tono burlón—. ¿De manera que usted cree en Dios?

—Naturalmente—respondió el senador—. Y usted, ¿también?

Respondió el hotelero:

—No; ya hace tiempo que no creo en Dios.

—Entonces—replicó vivamente el senador—extienda usted ese recibo; con gente que no cree en Dios hay que tomar precauciones.

Y tenía razón: *Gente sin Dios suele ser gente sin conciencia.*



P R I M E R G R A D O

Doctrina Cristiana

Programa.—Recitar el Credo.

¿Quién es Dios? ¿Este Dios es una persona sola? ¿Cuáles son estas tres personas? ¿Son, por ventura, tres Dioses?

Texto.—Véase *Doctrina Cristiana e Historia Sagrada* (primer grado), por D. Ezequiel Solana.

REGLAS.—Recítese el Credo. Todos los niños deben saberlo, porque lo aprendieron en el grado de iniciación; pero por si hubiera alguno que, por cualquier causa, no lo supiese, conviene recitarlo ahora, y hacerlo con toda claridad y firmeza, como confesión de fe.

En cuanto a saber y decir quién es Dios, los hombres más sabios del mundo no han alcanzado a expresarlo con palabras, y en vano fuera pretender que lo hicieran los niños. Lo pertinente es que aprendan de memoria las palabras precisas del Catecismo y que consideren sus grandezas.

Ha de hacerse saber a los niños que si queremos comparar a Dios con la grandeza de los cielos y de la tierra, Dios es más grande, porque El es quien los ha creado; si con la hermosura del sol, de la luna y de las estrellas, Dios es más hermoso, porque es quien les presta su luz; si con la sabiduría de todos los hombres y de todos los ángeles, Dios es más sabio; si con la bondad de todos los buenos, Dios es más bueno; si con la justicia de todos los justos, Dios es más justo; porque Dios es infinitamente grande, infinitamente hermoso, infinitamente sabio, infinitamente bueno, infinitamente justo, en fin, infinitamente infinito.

En cuanto al misterio de la Santísima Trinidad, hemos de decir que, como todos los misterios, es inefable y superior a la inteligencia humana, y debemos creerlo y adorarlo, porque Dios, que no puede engañarse ni engañarnos, nos lo ha revelado.

El cristiano debe saber y creer que Dios es un solo y simplicísimo ser y tres personas distintas; que en Dios no hay sino una sola esencia, una sola naturaleza, y, no obstante, hay tres personas realmente distintas: Padre, Hijo y Espíritu Santo.

La materia es delicada y las palabras del Maestro deben ir bien ordenadas y medidas para no incurrir en error.

Lo mejor de todo es atenerse estrictamente al Catecismo.

EJEMPLO.—*De un sabio y un niño.*—Pasando un sabio por las orillas del mar, meditaba queriendo entender el misterio de la Santísima Trinidad. En esto vió a un niño que estaba echando agua con una concha en un pocito.

—¿Qué haces?—le dijo el sabio?

—Mira—respondió el niño—, voy a meter todo el agua del mar en este hoyito que he abierto con mis manos.

—Pero ¿no ves que eso es imposible?

—Más imposible es—dijo el niño—entender perfectamente el misterio de la Santísima Trinidad con tu humano entendimiento.

Y desapareció.

El sabio era San Agustín, y el que parecía niño, un ángel del cielo.

Los misterios de la religión deben admirarse sin pretender comprenderlos.



S E G U N D O G R A D O

Doctrina Cristiana

Programa.—Obligaciones del cristiano. Obras de fe, esperanza y caridad. Decir el Credo.

Artículos de la Fe. Declaraciones de los artículos que pertenecen a la Divinidad.

Texto.—El Catecismo señalado por el Diocesano.

PLAN.—El Maestro dividirá la materia que comprenda el Catecismo en las lecciones que juzgue más adecuadas para que mejor puedan ser aprendidas por el niño. Esas lecciones han de ser aprendidas de memoria.

Como complemento a las lecciones, puede ponerse la forma dialogada del Catecismo en monólogo; puede pedirse que el niño

ponga, en síntesis, cada lección estudiada; puede hacerse que la copie en los cuadernos para que mejor se grave en la memoria, y pueden hacerse algunas narraciones completarias, relacionadas con los asuntos de las lecciones.

La lección de Catecismo debe aprenderse al pie de la letra, pues lo delicado de la materia pudiera exponer a error si se contuvieran alteraciones en las palabras.

Cada lección debe abrazar, por lo menos, las cuatro partes:

- a) Expresión del asunto.
- b) Conversación o diálogo acerca de lo expuesto.
- c) Repetición del asunto por parte del alumno.
- ch) Ejemplos morales relacionados con la materia, y máximas naturalmente deducidas que puedan conservarse fácilmente en la memoria.

LECTURA.—*Sobre el Credo.*—El Credo, según el P. Mazo, es una recopilación o sumario de los principales artículos de la fe. Se llama credo de los apóstoles, porque estos primeros predicadores de la fe, antes de separarse a anunciarlo por todo el mundo, queriendo establecer la perfecta uniformidad de creencia, hasta en las palabras y expresiones, formaron este compendio.

Nada más a propósito que este divino compendio para informar al cristiano en la forma sencilla, dice San Agustín, para proporcionar a la rudeza de los ignorantes, y corto para facilitar su memoria, y es perfecto para instruir plenamente al cristiano. La fe compendiada en el Credo jamás se ha variado, aumentado ni disminuido. La Iglesia, en sus concilios, no ha hecho otra cosa que aclarar algunas verdades contenidas en él y consagrar algunas palabras determinadas para defenderlas de las herejías que se presentaban.

El Credo ha sido, es y será hasta la consumación de los siglos, la suma de nuestra fe. De aquí se sigue que todo cristiano está obligado a saberle, y con tanta exactitud, que ni una palabra añadida, quite o varíe, porque todo es esencial en él. El decir el Credo es confesar la fe que tenemos los cristianos.

EJEMPLO.—*La fe hace milagros.*—Refiérese al Evangelio que, caminando Jesús hacia Nazaret, atravesaba las regiones de Samaria y Galilea. Estando para entrar en una población,

saliéronle al encuentro diez leprosos, los cuales se pararon a lo lejos y levantaron la voz diciendo:

—Jesús, Maestro, ten misericordia de nosotros.

Luego que Jesús los vió, les dijo:

—Id y mostraos a los sacerdotes.

Y, cuando iban, quedaron curados.

Uno de ellos, apenas echó de ver que estaba curado y limpio de la lepra, volvió atrás glorificando a Dios a grandes voces, y prostróse a los pies de Jesús, la faz en tierra, dándole gracias. Y éste era un samaritano.

Jesús, volviéndose a los apóstoles, dijo entonces:

—¿No son diez acaso los curados? Y los otros nueve, ¿dónde están? No ha habido quien volviese a dar gloria a Dios sino un extranjero.

Y volviéndose Jesús a éste, le dijo:

—¡Levántate y vete! Tu fe te ha salvado.

CONSEJO.—*Tengamos fe en lo que pedimos, como principio para lograrlo.*



T E R C E R G R A D O

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 Dios Nuestro Señor. Principales misterios.

Texto.—Véase el Catecismo de la Diócesis y algún otro Catecismo explicado.

LECCIÓN DESARROLLADA.—*Sobre la fe.*—Fe es una virtud sobrenatural por la que creemos lo que no vemos.

Hay unos conocimientos que llamamos naturales, porque están dentro de los límites de la Naturaleza. Estos son los que adquirimos por los sentidos y por la inteligencia. Hay otros que llamamos sobrenaturales, porque están sobre los límites de la Naturaleza, y éstos no los tendríamos si Dios no nos los hubiese revelado. Nuestro entendimiento, siendo una chispa de la luz divina, hace prodigios en el terreno de la Naturaleza; registra, penetra, compara, discurre, infiere y llega a adquirir en él vastos y profundos cono-

cimientos. Las mil invenciones de los hombres muestran el alcance de su inteligencia.

Hay otro país sobre el de la Naturaleza, más extenso sin comparación y más maravilloso, y es el país de la fe.

Aquí no puede penetrar nuestro entendimiento por grande que sea su claridad y agudeza, y el hombre ha de atenerse necesariamente a la revelación.

Los grandes talentos que, ensoberbecidos con sus conocimientos de las cosas naturales, han querido sujetar a cálculos las altas verdades de la fe, han tenido que desistir oprimidos por el peso de sus grandezas. El talento es una luz natural, y la luz natural no es la fe.

Fe es una virtud sobrenatural que nos descubre las cosas sobrenaturales que Dios se ha dignado revelarnos; es un don celestial, el primero de todos los dones en el orden de nuestra salvación, y el fundamento de todos ellos; es una virtud divina que Dios infunde en nosotros y que nos inclina y lleva a creer todo lo que el mismo Dios ha revelado a su Iglesia.

¿Y son ciertas las cosas que la fe nos enseña? Basta considerar que en las cosas naturales podemos equivocarnos, porque los sentidos nos pueden inducir a error; pero las cosas divinas, que Dios nos ha revelado, tienen una certeza absoluta, porque Dios no puede engañarse ni engañarnos.

Decimos que Dios no puede engañarse, porque es infinitamente sabio, es decir, que no tiene límites su sabiduría; decimos que no puede engañarnos, porque es infinitamente bueno, y si nos engañara, aunque fuera en la cosa más pequeña, tendría límites su bondad. Por eso dice el evangelista: «Faltará el cielo y la tierra; pero las palabras del Señor no faltarán».

Pero no basta la fe sola para salvarse, sino que son también menester la caridad y buenas obras.

Expuesta la lección a los niños, deben hacerse algunas preguntas sobre ella, para cerciorarse de que ha sido comprendida, y para afirmarlos más y más en las creencias.

También es conveniente leer trozos escogidos sobre la materia y dictar párrafos y máximas que deban conservarse en la memoria, o sobre las cuales deba insistirse.

EJEMPLO.—En nuestros tiempos de positivismo hay quien piensa que no debe creerse lo que no se entiende; pero es lo cierto que existen misterios en la Naturaleza que forzosamente nos vemos obligados a creer, y,

por tanto, que nada obsta para admitirlos también en el orden de la gracia.

Y, a propósito de esto, voy a referiros lo que en cierta ocasión le sucedió al P. Lacordaire en una fonda.

Era el P. Lacordaire un famoso predicador, fraile dominico francés, del siglo XIX. Hallábase de paso en una ciudad de provincia, y vióse precisado a entrar en una fonda conocida y sentarse a la mesa en compañía de muchos viajeros.

No había mesas aisladas o particulares como ahora, sino lo que suele llamarse mesa redonda. Y en esta mesa había personas de toda condición social, viejos y mozos, tontos y discretos, comedidos e insolentes. No había, generalmente, en estas mesas puestos fijos, sino que se sentaban las personas según iban llegando.

Servíase a sí propio el buen religioso con la mayor compostura y sin hablar palabra ni meterse con nadie. Muy cerca de él comía y peroraba a la vez un viajante de comercio, al parecer no muy bien educado.

Después de varias cuchufletas, haciendo a'arde de despreocupación, mirando con el rabillo del ojo al religioso que tenía casi al lado, y un poco molesto tal vez por la indiferencia con que le oía, le interpeló discretamente, al pasarle una tortilla de huevos, de la cual se había servido antes la mejor parte.

—En cuanto a mí, Padre—le dijo con cierto tonillo burlón—, tengo por principio no creer más que lo que entiendo. ¿No le parece que esto es razonable?

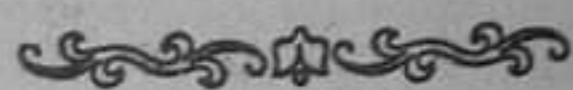
—Señor—respondió el P. Lacordaire, sirviéndose el resto de la tortilla que dejara su interlocutor—; ¿y comprende usted cómo el fuego, que hace fundir el hierro, ha hecho que estos huevos se endurezcan?

—No lo sé, a fe mía. Contestó el viajante perturbado algún tanto por la inesperada pregunta.

—Pues yo tampoco lo sé—prosiguió humildemente el religioso—; pero veo con gusto que esta ignorancia no obsta para que usted crea en la tortilla.

Los comensales aplaudieron la agudeza del religioso, y el viajante quedó allí avergonzado.

REFLEXIÓN.—*Es ridículo decir que no se cree sino lo que se entiende; pues son muchísimas las cosas que todos admitimos sin comprenderlas.*



GRAMÁTICA, LECTURA Y ESCRITURA

GRADO DE INICIACION

Lectura

Programa.—Silabas directas formadas con letras labiales. Descomposición de palabras en que intervengan estas combinaciones.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.—Sobre una mesa, o en el armario, tenemos hasta una veintena de pequeños objetos, la mayor parte juguetes: un auto, mesita, tren mecánico, muñeca, silla, camita, vaso, vaca, cochecito, caballo, perro, gato, pato, pala, conejo, silbato, aro, gallina, barco, etc. Cada uno de estos objetos está acompañado de un cartoncito en el que está escrito el nombre del mismo.

Se entregan al niño dos objetos y sus cartones correspondientes, y se le deja que observe la forma de la palabra; después se mezclan y se hace que los ordene. Cuando ya lo hace sin titubeos, se le entregan tres objetos con sus correspondientes cartones; después, cuatro, cinco, seis, etc., complicando cada vez más el juego.

Puede venir después la clasificación de los nombres por el número de vocales, por la clase de éstas, etc. Por ejemplo: juntar los nombres que tengan una, dos, tres o más vocales. Idem los que tengan la vocal *a*, la *e*, la *i*, la *o* y la *u*.

Viene después el estudio de las sílabas, y, por último, el de las letras. Para ello, como hemos visto en años anteriores, utilizando las tarjetas, el niño divide la palabra en sílabas, que, una vez mezcladas, combina para formar nuevamente la palabra.

Lo mismo se hace con las sílabas, descomponiéndolas en letras.

Se hace que busque el niño las sílabas que lleven la *p*, la *m*, la *b*, etc.

El juego se complica indefinidamente, y da siempre por resultado una actividad constante del niño, que, deleitándose, aprende.

No debe olvidarse nunca que la simultaneidad de la enseñanza de la lectura, escritura y dibujo es el mejor recurso.

Se dibujan los objetos en el cuaderno y se escriben los nombres correspondientes.

Pueden hacerse otros juegos para estimu-

lar a los niños. Véanse, por ejemplo, algunos:

Juego de inscripción.—Cada niño dice su nombre; el Maestro lo escribe en el encerado, con un pretexto que inventa, y hace que los niños lean y escriban estos nombres.

Juego de presentación.—Cada niño nombra a uno de sus amiguitos a quien presenta al Maestro, que finge no conocer.

Juego de los encargos.—Con este juego se nombra al Maestro, a los padres, a los vecinos, a los comerciantes del barrio o de la aldea, se hacen tarjetas de visita, etc.

Estos nombres se descomponen en sílabas y letras.

Escritura

Escribir y copiar palabras y frases breves con elementos conocidos propuestos por el Maestro para los ejercicios de lectura y pronunciación.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.—Una de las primeras preocupaciones que hemos de tener en estas primeras lecciones es la de enseñar a manejar y utilizar el lápiz y la tiza.

Primero, por necesidad de movimiento, y después, por placer de la imaginación, el niño maneja el lápiz dibujando figuras informes, que nosotros no comprendemos, pero que el niño explicará, a veces inventando una explicación ingenua.

Debe dibujarse mucho y escribirse cuantos elementos conozcan los niños, sacando la mayor utilidad posible de estos ejercicios.

Estos ejercicios de escritura deben ir en combinación con los anteriores de lectura, al objeto propuesto desde el principio de hacer simultáneas estas enseñanzas.

Escribir varias veces los nombres del padre.

Copiar varias veces los vocablos *madre*, *padre* y *Maestro*.

Gramática

Programa.—Oración gramatical y sus partes. Cómo se divide. Nombre o sustantivo. Nombre común. Nombre propio.

Texto.—Véase *Primeras Lecturas*, por

D. Ezequiel Solana y D. Victoriano Fernández Ascarza.

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.—Leído el texto y comentado, se pregunta a los niños el nombre de distintos objetos, con los cuales se forman frases sencillas. Por ejemplo:

¿Cómo se llama este objeto? Mesa.

¿Y este otro? Pelota.

¿Y este que tengo en la mano? Pluma.

¿Y este que está sobre la mesa? Libro.

Pues con estas palabras formemos frases, que vosotros copiaréis en vuestros cuadernos, subrayando las palabras que indiquen un objeto.

Observad, pues, que cada objeto tiene su nombre para distinguirlo de los demás.

CONVERSACIÓN.—De qué está hecha la mesa? ¿Cómo es la pelota? ¿Para qué sirve la pluma? ¿Qué es el libro?

EJERCICIOS.—1.º Decir diez nombres de objetos de los que hay en la Escuela; otros diez de los que hay en vuestras casas, y otros tantos de los que veáis en la calle.

2.º Decir ocho nombres de personas, otros ocho de animales e igual número de cosas. Cinco de seres animados y otros tantos de seres inanimados.

3.º Construir oraciones con las palabras siguientes: La casa La familia La Escuela La mesa El sol El niño Los animales Las aves Un piano Una camisa Unos sombreros Unas sombrillas

4.º Escribir varias veces los nombres del padre, de la madre y del Maestro.

5.º Construir oraciones dando los verbos.

RECITACIÓN.—Recitar la siguiente poesía de D. Ezequiel Solana:

LA SOLEDAD

De una noche y otra noche
Busqué yo la soledad,
La soledad..., ¡y mi sombra
Venía siempre detrás!...

Niños, que rincón oculto
Buscáis para hacer el mal,
Ved que os sigue la conciencia
Y os habrá de delatar.

CONVERSACIÓN.—¿Qué buscaba el poeta? ¿Qué le acompañaba? ¿Qué cosa le delata al que se oculta para hacer el mal?

P R I M E R G R A D O

Gramática

Programa.—Oración gramatical. Cuántas son las partes de la oración. Cómo se dividen. Nombre sustantivo, nombre común y nombre propio. Distinción y ejemplos.

Texto.—Véase *Lecciones de Gramática castellana* (primer grado), por D. Ezequiel Solana.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Hacer observar la necesidad de distinguir por medio de palabras todos los seres de la Naturaleza. Estas palabras con que se designan los seres se llaman *nombres*. Hay seres que tienen dos o más nombres.

Que cada niño diga el nombre y apellidos de sus padres, de sus hermanos, de sus abuelos, el de su perro o gato, el del pueblo, el de la calle, el del río, montaña, etc.

Decir los nombres de los principales objetos que hay en la Escuela y en la casa y el de los distintos oficios.

Dar nombres primitivos y formar los derivados. Buscar palabras de la familia *padre*: padrino, padrazo, padrastro, paterno, paternidad, paternal, paternalmente, patria, patrimonio, parricida, etc.

Ortografía de los nombres propios.

Nombres comunes.

DICTADO.—Dictar y comentar los párrafos siguientes:

El año 1492, Cristóbal Colón, con los auxilios que le prestaron los Reyes Católicos, particularmente Isabel I de Castilla, atravesó el Océano Atlántico con las carabelas «Pinta», «Niña» y «Santa María», y descubrió América.

Los españoles que acompañaron a Colón llevaron nuestro idioma a las tierras descubiertas. Y el glorioso idioma de Cervantes fué aprendido por los indígenas del Nuevo Mundo, y hoy se habla en Méjico, en todas las Repúblicas de América Central y en las del Sur, excepto en el Brasil. También Magallanes y Elcano lo llevaron a algunas islas de Malasia y Micronesia, entre otras Filipinas y Carolinas.

Además, se estudia el castellano en muchas Escuelas Normales, Institutos y Universidades de Francia, Inglaterra, Alemania y Estados Unidos.

También los judíos de los Balcanes conservan el castellano del siglo XVI.

Pasan de cien millones los hombres que hablan nuestro idioma en todo el mundo.

EJERCICIOS. — 1.º Subrayar los nombres propios del dictado.

2.º Decir nombres propios de calles, plazas, jardines, monumentos, ciudades, naciones, etc.

3.º Formar oraciones con los nombres comunes del dictado.

4.º Familia de palabras del vocablo ciudad: ciudadela, ciudadano, civil, civilmente, civilizador, civilizar, civismo, cívico, conciudadano, incivil, incivilizado, etc.

Con ayuda del Diccionario decir el significado de estas palabras.

REDACCIÓN. — ¿Qué es una casa? ¿Cuántas habitaciones tiene la casa? ¿Cuáles son los muebles principales de cada habitación?

RECITACIÓN. — Copiar, aprender de memoria, comentar y recitar la siguiente poesía de Ramón de Campoamor:

EL PADRE, EL HIJO Y EL PERRO

Lecciones amargas

Bramaba el viento, agitado,
cuando subían a un carro
un padre, en su hijo apoyado,
y, detrás de ambos, un perro.

Y con mortal pesadumbre
el viejo, desfallecido,
cayó exánime en la cumbre,
entre la nieve aterido.

Y — «marcha — al joven le dijo:
— no encuentres cual yo la muerte.»
— «Pues, adiós» — contestó el hijo;
y huyó temiendo igual suerte.

Mas, desde un monte cercano,
libre ya de todo empeño,
vió que, *más fiel el alano,*
quedó a morir con su dueño.



SEGUNDO GRADO

Gramática

Programa. — Proposición y sus elementos. Oración gramatical. Partes de la oración. División que de ellas se hace. Palabras primitivas y derivadas, simples y compuestas.

Nombre o sustantivo. División del nombre en común y propio.

Texto. — Véase *Lecciones de Gramática castellana* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana.

PARTES DE LA ORACIÓN. — *Oración gramatical* es la expresión oral de un pensamiento o de un juicio.

Toda oración ha de constar, por lo menos, de una palabra, que es signo de una cosa, y de otra, que es signo de lo pensado. Estas dos palabras, de las que no se puede prescindir, son el *nombre* y el *verbo*, cuyas partes de la oración son como los fundamentos o principios indispensables para enunciar un pensamiento. Alrededor de estas dos partes de la oración giran todas las demás.

Si de un escrito cualquiera suprimimos el verbo o el nombre, o uno y otro juntamente, no podrá expresarse pensamiento alguno.

Además, el nombre necesita del auxilio de otras palabras que le determinen más o menos, según los casos, cuya determinación se hace por medio de unas palabras pequeñas que les anteponen, y que se llaman *artículos*.

Necesita también el nombre, a veces, de otras palabras que expresen sus cualidades propias y accidentales, cosa que se consigue por medio de los *adjetivos*.

Igualmente, en la enunciación de un pensamiento conviene que se refleje la relación que guardan sus términos con las *personas* que toman parte en la conversación, *sustituyendo* el nombre por el *pronombre*.

Hay necesidad también de señalar una situación, *activa* o *pasiva*, derivada de un verbo en relación al objeto del pensamiento; de aquí la aplicación de los *participios*.

También hay que restringir, ampliar o modificar la significación atributiva de los verbos, expresándose por medio de los *adverbios*.

Muchas veces el sujeto y el atributo de la oración expresan ideas relacionadas con otras que figuran en segundo término del cuadro de la oración, empleándose para satisfacer esta necesidad las *preposiciones*.

Hemos de unir un juicio con otro juicio, una oración con otra oración, para establecer cierto encadenamiento necesario en el pensamiento. Esto se consigue por medio de las *conjunciones*.

Por último, para dar una expresión sensi-

ble al pensamiento, se mezclan en el discurso otras palabras que vienen a ser como signos o manifestaciones de nuestro estado psicológico. Tales son las *interjecciones*.

Se ve, pues, que las partes de la oración son nueve, a saber: nombre sustantivo, adjetivo, pronombre, artículo, verbo, adverbio, preposición, conjunción e interjección.

Las partes de la oración se dividen en *variables* e *invariables*. Llámense variables aquellas que por virtud de ciertos accidentes gramaticales admiten en su estructura alguna alteración, subdividiéndose en otros dos grupos: *declinables* y *conjugables*. Son declinables el nombre, adjetivo, pronombre y artículo, y conjugable, el verbo. Las invariables se llaman así porque no consienten tales modificaciones, y son el adverbio, la preposición, la conjunción y la interjección.

DICTADO.—Dictar y comentar los párrafos siguientes de Picatoste:

«El sable es impotente contra el libro y contra el periódico; el flúido eléctrico es más poderoso que los ejércitos, y si un nuevo pueblo árabe o germano, desprendido como un torrente asolador de las ardientes arenas africanas o de las nebulosas selvas del norte, inundara nuestros países, le ahogaría la atmósfera en que vivimos.»

EJERCICIOS.—1.º Subrayar y estudiar los nombres que se encuentren en el dictado.

2.º Ortografía de dichos nombres.

3.º Escribir veinte nombres propios y veinte comunes.

4.º Formar palabras derivadas con los nombres primitivos.

5.º Formar oraciones en que entren las palabras cantera, otoño, ciudad, arena, reloj, armario, maestro, niño, teatro, periódico, libro, pluma, caja, agua y silla.

6.º El alumno dirá nombres derivados de los siguientes primitivos: pluma, tinta, papel, flauta, violín, sopa, piano, órgano, carta, moda, comercio, puerta, máquina, hierro y lienzo.

7.º Formar un cuadro sinóptico de las partes de la oración.

REDACCIÓN.—¿Qué es la Escuela? ¿Qué hay en ella? ¿Qué se aprende en la Escuela? ¿Cómo deben portarse los niños buenos en la Escuela?

RECITACIÓN.—Copiar, aprender de memoria, comentar y recitar la siguiente fábula de Felipe Jacinto Sala:

EL ARROYO Y LA ALONDRA

Cierto arroyo cenagoso
Dijo a la alondra en su vuelo:
—¿Cómo para ataviarte
No te miras en mi seno?
—Porque son turbias tus aguas
Y yo me miro en el cielo.

El vicioso, en su conducta,
Es el arroyo de cienos;
Sus obras son aguas turbias,
Que no sirven para espejo.

CONVERSACIÓN.—¿De quién se habla en la fábula? ¿Qué es un diálogo? Subrayar los nombres y decir su significación. Explicar la moraleja.



T E R C E R G R A D O

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.

CENTRO DE INTERÉS.—La vivienda.

LECCIÓN DESARROLLADA.—Nombre sustantivo es la parte de la oración que representa al ser: *hombre* y *papel* son nombres, porque representan los seres que llamamos así; *talento* y *virtud* 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 necesidad de distinguirlos unos de otros, a cuya necesidad deben su existencia los nombres. *Josefa* representa la idea de un ser, luego es un nombre; *vicio* representa la idea de otro ser, aunque sea abstracto, 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 etapas bien distintas: la de la *onomatopeya* o imitación

del sonido de una cosa en el vocablo que se forma para significarla (chirrido, trueno, rebuzno, chisporroteo); 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*, por ejemplo, que en un principio sería inventada para significar el sonido producido por el aparato de fonación, después se ha extendido 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 se llaman *propios*, *comunes* y *colectivos*. Pónganse ejemplos de cada uno de ellos.

Atendiendo a su origen, los nombres son *primitivos* y *derivados*, y éstos pueden ser *derivados*, *adjetivales* y *verbales*. Definiciones y ejemplos.

Atendiendo a su estructura, los nombres pueden ser *simples* y *compuestos*. Estúdiense cada uno de ellos.

Atendiendo a su significación, los nombres se dividen en *comunes*, *aumentativos*, *diminutivos*, *apreciativos* y *despectivos*. A esta clase pueden agregarse los *patronímicos*, *gentilicios* y *nacionales*. Ejemplos.

Atendiendo al procedimiento mental de obtención, los nombres pueden denominarse *concretos* y *abstractos*. Estudios de estas dos clases.

DICTADO.—Dictar y comentar los párrafos siguientes de Bastús:

«El río Nilo, dice un escritor de nuestros tiempos modernos, se sale de madre todos los años, en épocas fijas, con cuyas inundaciones fertiliza el Egipto, país en donde nunca llueve, y que cubre de un limo el más propóposito para la fertilidad de la tierra y la vegetación. Principia el Nilo a rebosar e inundar el país en el mes de mayo, y sigue creciendo por espacio de unos cien días; y luego va, sucesivamente, disminuyendo durante igual tiempo. La fertilidad de los años se calcula por la elevación de las inundaciones; y para determinarlas, tenían unas columnas llamadas *mikias*, o un instrumento llamado *nilometro* o *niloscopio*.»

EJERCICIOS.— 1.º Subrayar los nombres del dictado.

2.º Estudiar la ortografía de estos nombres.

3.º Decir el género y número de estos nombres.

4.º Variar, si es posible, el género y número de los nombres del dictado.

5.º Distinguir los nombres primitivos de los derivados: chorizo, triguero, leche, hortelano, pared, panadería, hospedaje, tablero, almacenista, español, plata, ratonera, carbón, lápiz, arena, grillo, molinero, tapicero, arboleda, puñetazo.

6.º Decir tres nombres primitivos de personas, de animales y de cosas. Idem derivados de personas, de animales y de cosas.

REDACCIÓN.—¿Qué es una mesa? ¿Quién la ha hecho y con qué? ¿Para qué sirve la mesa? ¿Cómo deben cuidarse las mesas escolares?

RECITACIÓN.—Copiar, comentar, aprender de memoria y recitar la siguiente poesía de Gabriela Mistral:

PLEGARIA POR EL NIDO

¡Dulce Señor, por un hermano pido,
Indefenso y hermoso: ¡por el nido!

Florece en su plumilla el trino;
Ensaya en su almohadita el vuelo.

¡Y el canto dices que es divino
Y el ala cosa de los cielos!

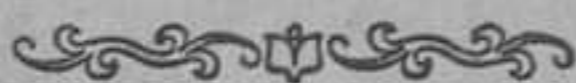
Dulce tu brisa sea al mecerlo,
Dulce tu luna al platearlo,
Fuerte tu rama al sostenerlo,
Bello el rocío al enjorarlo.

De su conchita delicada
Tejida con hilacha rubia,
Desvía el vidrio de la helada
Y las guedejas de la lluvia;

Desvía el viento de ala brusca
Que lo dispersa a su caricia
Y la mirada que lo busca,
Toda encendida de codicia.

Tú, que no afeas los martirios
Dados a tus criaturas finas:
Al copo leve de los lirios,
Y a las pequeñas clavellinas,
Guarda su forma con cariño
Y pálpala con emoción.

Tirita al viento como un niño;
¡Es parecido a un corazón!



ARITMÉTICA, GEOMETRÍA Y DIBUJO

GRADO DE INICIACIÓN

Aritmética

Programa.—Cifras necesarias para escribir todos los números. Lugar que ocupan las unidades simples, las decenas y las centenas.

Texto.—Véase *Primeras Lecturas*, por D. Ezequiel Solana y D. Victoriano F. Ascarza.

DESARROLLO.—Entre varias plumas, que cojan los niños una: ya saben que una cosa sola es la unidad, el uno. Tienen, pues, una pluma. Hacer lo mismo con palillos, lapiceros, etc. Para expresar la unidad, el uno, hay un signo, una cifra, se escribe así — 1 —. Hagan todos los niños el uno en su libreta.

A la pluma, al palillo, al lapicero que tenían, añadan otro. Tienen ahora dos palillos, dos plumas, dos lapiceros, etc. Hay también otra cifra para expresar el número dos. Es ésta — 2 —. Hacedla todos en el cuaderno.

Y de un modo semejante les enseñará a escribir las nueve cifras significativas.

Podría también el Maestro, para enseñar a los niños las cifras, valerse del clarión, y con él dibujar en el encerado una recta, una cruz, un círculo, etc., etc.; en esta forma:

— 1	— 2	— 3
+ — 1	+ + — 2	+ + + — 3
0 — 1	0 0 — 2	0 0 0 — 3

Dejen los niños las plumas, palillos, lapiceros, etc., que tenían. Se queda sin ninguno, no tienen nada. Lo propio sucede si del encerado se borran las rectas, cruces y círculos. Hay una cifra para expresar la nada, se llama cero y se escribe de esta manera — 0 —. Háganlo todos y digan su valor.

Con las diez cifras que acaban de escribir pueden representarse todos los números, por grandes que sean. Como han visto, intuitivamente, su formación, y ya los han ido escribiendo, volverán ahora a escribirlas de nuevo, de este modo. Escribir el tres. Idem el ocho. Idem el uno, etc.

El ejercicio inverso puede consistir en escribirlas en el encerado y que los niños las lean. Esta cifra (9), ¿cómo se llama? Escribidla. ¿Y ésta (4)? Escribidla.

A los niños de este grado se les ha enseñado, en el mes anterior, lo que son la unidad, decena y centena, pero convendrá volver a repetirlo para que lo recuerden, si lo han olvidado; cosa bastante frecuente.

Anteriormente se ha dicho que con las diez cifras enumeradas y escritas pueden escribirse todos los números, por grandes que sean; se ha convenido, para esto, que cada orden de unidades ocupe en la escritura su lugar correspondiente: las unidades simples, el primer lugar de la derecha; las decenas, el segundo, y las centenas, el tercero. Si falta algún orden de unidades, se suple con el cero.

De aquí resulta que cada cifra tiene dos valores, uno absoluto y otro relativo. El primero, es el que indica su figura; el segundo, el que le corresponde por el lugar que ocupa. En el número 215, el valor absoluto del cinco, es cinco, el del uno, es uno y el del dos, es dos; pero el relativo es, respectivamente, cinco unidades, una decena y dos centenas.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—Decir cuántas naranjas son tres centenas.

Un número tiene tres cifras, ¿qué orden de unidades representa la primera y la tercera?

Descomponer en dos partes, de una sola cifra, y de todos los modos posibles, el número 13 — (9 y 4); (8 y 5); (6 y 7).

Idem los números 11 y 14.

Una cesta contiene 127 huevos, ¿cuántas centenas, decenas y unidades son?

¿Qué cifras se necesitarán para escribir el número quinientos cuatro? ¿Idem el ciento treinta?

¿Cuáles son los valores absoluto y relativo de las cifras en los números 54, 180, 302 y 555.

En un paseo hay dos centenas, cuatro decenas y cinco árboles, ¿cuántos son al todo?

Si al número cuatro se le añade a la derecha un cero, ¿qué pasa a ser? ¿Y si se le añaden dos?

PROBLEMAS.—Un depósito tiene 125 litros de vino: si se le añaden dos centenas y dos decenas de litros, ¿cuántos litros habrá en él?

Resultado: 345 litros.

Si de 85 árboles que tiene un paseo, se

¿Cuántos quedan?

Resultado: 50 árboles.

A cuatro pesetas un pollo, ¿que costarán los centenas iguales?

Resultado: 800 pesetas.

Repartiendo cuatro decenas y media de caramelos entre cinco niños, ¿cuántos tocan a cada uno?

Resultado: 9 caramelos.

En una caja había 33 plumas: si se pusieron en ella seis decenas y media, ¿cuántas contendría luego?

Resultado: 98 plumas.

Un comerciante tenía en caja 896 pesetas. Habiendo pagado seis centenas, seis decenas, ¿cuántas le quedaron?

Resultado: 236 pesetas.

A cinco pesetas el metro, ¿qué vale una pieza de tres centenas y dos decenas?

Resultado: 1.600 pesetas.

Compro dos cestas de huevos de cuatro docenas cada una, por 24 pesetas, ¿a cómo me costó la docena?

Resultado: 3 pesetas.

Compró un comerciante dos sacos de azúcar: el uno pesaba 89 kilogramos y el otro dos decenas y 6 kilogramos, ¿cuánto pesaban los dos juntos?

Resultado: 165 kilogramos.

Una cuba tenía 467 litros de vino. Habiendo sacado dos decalitros y tres hectolitros, ¿cuánto quedó?

Resultado: 147 litros.

¿Cuánto me costarán una centena y una docena de libros, a 4 pesetas uno?

Resultado: 440 pesetas.

Dos cajas de bizcochos, de 3 kilogramos cada una, costaron 36 pesetas, ¿a cómo costó el kilogramo?

Resultado: 6 pesetas.



R I M E R G R A D O

Aritmética

Programa.— Contar de diez en diez hasta 100.

Escribir los números de la primera centena.

Contar de cinco en cinco, de dos en dos, hasta 100.

Qué se entiende por decena y por centena. Orden de colocación en la escritura.

Texto.— Véase *Lecciones de Aritmética* (primer grado), por D. Ezequiel Solana.

DESARROLLO.— *Contar de diez en diez hasta cien.*— Como ya saben los niños de este grado lo que es una decena, contarán de diez en diez hasta cien, de este modo: diez plumas, veinte plumas, treinta plumas, etc. Contarán, asimismo, libros, lapiceros, palillos, pesetas, niños, mesas, etc. Y después, en sentido inverso: cien plumas, noventa plumas, ochenta plumas. Contar, en igual forma, peras, mesas, árboles, sillas, pizarras, etcétera.

Después de contar objetos materiales por decenas, por dieces, se contarán abstractamente, de un modo directo e inverso. Diez, veinte, treinta, etc. Cien, noventa, ochenta, etc.

Y cuando sepan contar de diez en diez, sin titubeos, escribirán las diez primeras decenas: 10, 20, 30, 40, etc. Luego, inversamente, 100, 90, 80, etc.

Para escribir los números comprendidos entre dos decenas consecutivas, basta quitar el cero y añadir el uno, el dos, etc. Así, los números comprendidos entre la segunda y tercera decena, se quita el cero de veinte, y añadiendo al 2 el 1, el 2, el 3, etc., se tendrán los números, 21, 22, 23, 24, 25, 26, etcétera.

Escribir los números del uno al cien. Idem inversamente. Escribir un número cualquiera de dos cifras.

Lectura de un número de dos cifras.

Contar de cinco en cinco, de dos en dos, del 1 al 100. Sabiendo ya contar y escribir de uno en uno, directa e inversamente, del 1 al 100, deben contar ahora de cinco en cinco y de dos en dos, de la misma forma. Cinco plumas, diez plumas, quince plumas, etcétera. Cien plumas, noventa y cinco plumas, noventa plumas, ochenta y cinco plumas, etc.

Cuéntese, de igual modo. palillos, lapiceros, libros, metros, pesetas, etc. y de una manera semejante se contará de dos en dos, directa e inversamente. Dos sillas, cuatro sillas, seis sillas, etc. Cien sillas, noventa y ocho sillas, noventa y seis sillas, etc. El par. Cosas que se cuentan por pares.

Contar abstractamente, en sentido directo e inverso, de cinco en cinco y de dos en dos, del 1 al 100.

Cuando sepan contar bien de la manera indicada, escribirán los números contados,

directa e inversamente, 5, 10, 15, 20, etc. 100, 95, 90, 85.

Lo mismo con el número 2.

Así, a la vez que aprenden a contar y escribir números, aprenden, sin darse cuenta, a sumar y restar, y, por tanto, a multiplicar y dividir, por cinco y por dos.

Qué se entiende por decena y por centena. El conjunto, la reunión de diez cosas iguales, de diez unidades, forman una decena. Una decena de mesas son diez mesas; una decena de palillos son diez palillos. Diez plumas forman una decena; diez libros constituyen una decena.

La reunión de diez decenas o cien unidades hacen una centena. Una centena de lapiceros son cien lapiceros, una centena de mesas son cien mesas. Cien pesetas forman una centena; cien niños son una centena.

Habiendo anteriormente contado y escrito de diez en diez, de uno hasta cien, directa e inversamente, debe hacerse lo mismo para contar y escribir de cien en cien, esto es, por centenas. Una centena de libros o cien libros, dos centenas de libros o doscientos libros, etc. Mil plumas o diez centenas, novecientas plumas o nueve centenas, ochocientas plumas u ocho centenas, etc.

Contar de cien en cien, directa e inversamente, objetos materiales que haya en la Escuela. Idem abstractamente.

Escribir las diez primeras centenas. Hacer lo mismo en orden inverso.

Modo de escribir los números comprendidos entre dos centenas consecutivas. Escribir del uno al mil, directa e inversamente.

Escritura y lectura de un número cualquiera de tres cifras.

El orden de colocación de las cifras en la escritura es el siguiente: las unidades simples, el primer lugar de la derecha; las decenas, el segundo, y las centenas, el tercero.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Cuántas naranjas son tres centenas y seis decenas?

Un número está compuesto de siete centenas, dos decenas y una unidad; ¿cuántas unidades tiene?

Dígase el valor absoluto y el relativo de las cifras que componen el número quinientos cuatro.

Los valores relativos de las cifras que componen un número son, respectivamente, nueve centenas, seis decenas y cinco unidades, ¿qué número es?

En un paseo hay dos centenas, cuatro decenas y cinco árboles. Si se cortaron cuarenta y cinco árboles, ¿cuántos quedaron?

Al número cuatro, ¿cuántos ceros habrá que añadirle a la derecha para que se convierta en centenas? ¿Y para que sean decenas?

¿Qué números se necesitan para escribir el quinientos ochenta y siete?

¿Cuál es el valor de dos centenas de litros de vino a una peseta el medio litro?

Un centenar de sombreros costaron ochocientas pesetas; ¿a cómo costó un sombrero?

Tiene un comerciante tres centenas de kilogramos de arroz y compra cuatro centenas, cuatro decenas; ¿cuántos tiene luego?

Si de tres centenas, dos decenas y seis pesetas que llevaba en la cartera gasté trescientas seis pesetas, ¿cuántas pesetas me quedaron?

PROBLEMAS.—Un depósito tiene 125 litros de vino: se le añaden una vez dos centenas y dos decenas y se sacan otra ochenta y siete litros, ¿cuántos quedaron?

Resultado: 258.

Un paseo tiene 85 árboles; se cortaron una vez tres decenas y media, otra diez y siete árboles; ¿cuántos quedaron?

Resultado: 33.

A cuatro pesetas un pollo, ¿qué valdrán tres cajas con dos centenas cada una?

Resultado: 2.400.

Repartiendo, por paquetes iguales, cuatro decenas y media de caramelos entre 5 niños y 4 niñas, ¿cuántos tocó a cada uno?

Resultado: 5.

En una caja había 33 plumas; se pusieron una vez seis decenas y media y se sacaron otra 28 plumas; ¿cuántas quedaron?

Resultado: 70.

Un comerciante tenía en caja 896 pesetas; cobró 375, pero hizo pagos por valor de seis centenas, seis decenas; ¿cuántas le quedaron?

Resultado: 611.

A 5 pesetas metro, ¿qué valen 4 piezas de 3 centenas y dos decenas cada una?

Resultado: 6.400.

Compro dos cestas de huevos de 4 docenas cada una y una cesta con 2 docenas por 6 duros; ¿cuántas pesetas me costó la docena?

Resultado: 3.

Una cuba tenía 467 litros de vino; se sacaron una vez 2 decalitros 3 hectolitros, y otra 6 litros; ¿cuánto vino quedó?

Resultado: 61.

Compró un comerciante dos sacos de azúcar; el uno pesaba 89 kilogramos y el otro 7 decenas y 6 ilogramos. Habiendo vendido 85 kilogramos, ¿cuán os le quedaron?
 Resultado: 80.

Dos cajas de bizcochos de 3 kilogramos una y 3 cajas de 2 kilogramos caja costaron 72 pesetas; ¿cuánto costó un kilogramo?
 Resultado: 6.

En un depósito de aceite, de 500 litros de capacidad, se echan, en tres veces, 145, 184 y 152. Si se sacaron una vez 315 y otra 36, ¿cuántos litros faltan para que esté lleno?
 Resultado: 369.

Yo tengo 265 pesetas de sueldo mensual y mi padre 100 pesetas más que yo. Si gastamos 480, ¿cuánto nos queda?
 Resultado: 1. 0.



SEGUNDO GRADO

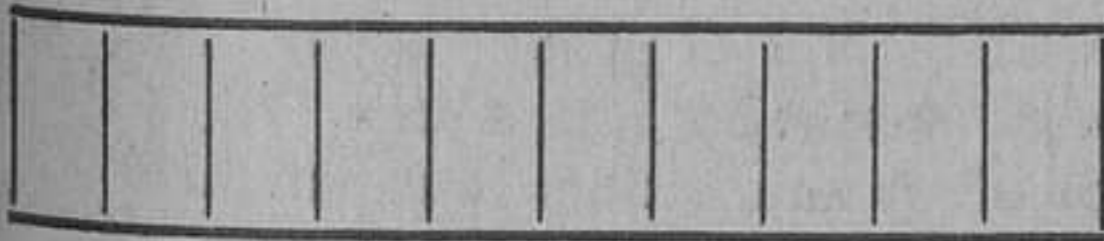
Aritmética

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

Texto.—Véase *Lecciones de Aritmética* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana.

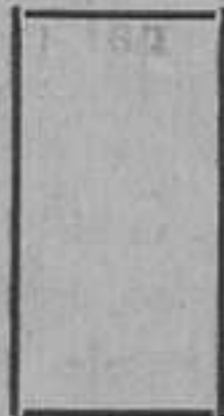
DESARROLLO.—Saben ya los niños, por haberlo dicho anteriormente, que una cosa sola, el uno de todas las cosas, se llama unidad. En cuatro plumas, diez libros, veinte lapiceros, la unidad es, respectivamente, una pluma, un libro y un lapicero.

Se toma una unidad, una tira de papel, y se hacen con ella diez partes iguales.



A cada una de esas diez partes iguales, en que se ha dividido la unidad, se le da el nombre de décima; una unidad tiene, pues, diez décimas; décima es cada una de las diez partes iguales en que se divide una unidad. Esta parte de la tira de papel es una décima.

Ahora, dividida esta décima en diez partes iguales. Una parte se llama centésima.



Como la unidad tiene diez décimas, y la décima diez centésimas, la unidad tiene cien centésimas. Centésima es, por tanto, cada una de las cien partes iguales en que se divide una unidad.



Si la centésima la dividimos en diez partes iguales, cada una de ellas es una milésima. Habrá quedado, entonces, dividida la unidad en mil partes iguales. Milésima es cada una de las mil partes iguales en que se divide la unidad.

Si la unidad se divide en diez mil partes iguales, cada una de ellas es una diezmilésima; si en cien mil, cienmilésima; si en un millón, millonésima, etc.

Tómese un metro dividido en decímetros, centímetros y milímetros: verán en él los niños una décima, una centésima y una milésima del metro, así como también que una décima tiene diez centésimas, y una centésima, diez milésimas, deduciendo que en los números decimales cada unidad de un orden superior contiene, como en los enteros, diez del inmediato inferior.

Los números decimales se escriben poniendo después de las unidades, si las hay, una coma; a continuación, las décimas; después de éstas, las centésimas, y así sucesivamente. Ocupan las décimas el primer lugar después de la coma; las centésimas, el segundo; las milésimas, el tercero; las diezmilésimas, el cuarto, y así sucesivamente, poniendo un cero si falta algún orden de unidades decimales.

Si no hubiese unidades se escribe cero en su lugar.

El número cuarenta unidades, seis décimas, siete milésimas, dos diezmilésimas, se escribe así: 40,6072.

Para leerlas, se enuncia primero la parte entera, cuando la haya; luego, las décimas, centésimas, etc., o toda la parte decimal como si fuese entera, dándole la denominación de la última cifra, o todo el número como entero con el nombre de la última cifra decimal. El número 40,6072, escrito anteriormente, se lee: cuarenta unidades, seis décimas, siete milésimas, dos diezmilésimas, o bien cuarenta unidades, seis mil setenta y dos diezmilésimas. Podría leerse, igualmente, de este modo: cuatrocientas seis mil setenta y dos diezmilésimas.

Adición y sustracción.—La adición consiste en juntar varios números, llamados sumandos, en uno solo, denominado suma.

Los sumandos han de ser de la misma especie.

El signo de la operación de sumar es una cruz, que se lee más.

Casos de la adición y modo de resolverlos. Prueba de la adición. Aplicaciones.

La sustracción consiste en hallar un sumando, dada la suma y el otro sumando. Es contraria a la adición.

Minuendo, sustraendo y resto.

El signo de la sustracción es una línea horizontal, que se lee menos.

Casos de la sustracción y manera de resolverlos. Prueba de la sustracción. Aplicaciones.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Cuántas décimas son siete unidades? ¿Y centésimas? ¿Y milésimas?

¿Cómo se llama la cifra que ocupa el cuarto lugar después de la coma?

A cuántas décimas equivalen ochenta centésimas.

¿Cómo se escribirán veintiocho diezmilésimas?

Un niño tenía 3 pesetas; le dió su madre 7 y su padre 9, ¿cuántas tenía luego?

Mi hijo mayor tiene veinticuatro años, y el menor, diez y siete, ¿qué diferencia hay entre la edad de ambos?

¿Cómo se escribirán setecientos ocho centésimas?

Un número decimal está formado por un cero, una coma después de él, y a continuación de ésta un tres, un cinco y un siete. ¿Cómo se leerá?

¿Cuántas pesetas son cuarenta décimas de duro?

¿A cuántos litros equivalen setecientos centésimas de él?

Una pieza de tela tiene de longitud 27 metros y otra 33, ¿cuántos metros miden entre las dos?

PROBLEMAS.—Yo nací en 1878, ¿en qué año cumpliré 70?

Resultado: 1948.

Tengo tres toneles llenos de vinagre; si su cabida es, respectivamente, 245, 75 y 378 litros, ¿cuál es la cantidad total de vinagre?

Resultado: 698 litros.

Un comerciante vende en tres semanas las siguientes cantidades de arroz: 350 kilogramos en la primera; 290, en la segunda, y 324, en la tercera. ¿Cuál fué la cantidad total vendida?

Resultado: 954 kilogramos.

A tres personas les repartieron el impor-

te de una finca. A la primera le correspondieron 4.720 pesetas; a la segunda, 1.365 más que a la primera, y a la tercera, tanto como a las otras dos juntas. ¿Cuál era el valor de la finca?

Resultado: 21.610.

Yo tengo 3.794 pesetas, mi hermano menor 5 786 y el mayor tanto como entre los dos. ¿Cuál es el capital total?

Resultado: 19.160.



T E R C E R G R A D O

Aritmética

Programa.—Suma de números enteros y decimales.

Propiedad de la adición.

Texto.—Véase *Aritmética* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana, y *Aritmética de Normales*, por D. Victoriano Fernández Ascarza.

DESARROLLO.—Cuatro son las principales operaciones aritméticas; la adición, sustracción, multiplicación y división. La primera y tercera se llaman de composición; la segunda y la cuarta, de descomposición.

Adición es la operación que consiste en reunir varios números, llamados sumandos, en uno solo, denominado suma. Los sumandos deben ser homogéneos para sumarlos.

Toda operación tiene un signo para indicarla; el de la adición es una cruz, en esta forma, +, que se lee: más.

Dos cosas pueden ocurrir en la adición: que los sumandos sean de una cifra y que sean de varias.

Para resolver el primer caso, basta agregar a un sumando, una a una, las unidades de los otros sumandos. Para sumar 4 y 3, se agregan al 4, una a una, las tres unidades del 3, de este modo: $4 + 1 = 5$; $5 + 1 = 6$; $6 + 1 = 7$.

Esta operación se hace fácilmente sabiendo la tabla de sumar. Construcción y manejo de esta tabla.

Cuando los sumandos son de varias cifras, para efectuar la adición, se colocan unos debajo de otros, de modo que se correspondan las unidades del mismo orden; se empieza a sumar por la unidades simples, y si de su suma resulta alguna decena, se añade

esta; si de la suma de las decenas resulta alguna centena, se agrega a ellas, y así sucesivamente.

Sea sumar 546 con 387 y con 26.

$$\begin{array}{r} 546 \\ + 387 \\ + 26 \\ \hline 959 \end{array}$$

Al sumar las unidades resultan 19, que forman 9 unidades y una decena. Se ponen las nueve unidades y la decena se agrega a éstas; de la suma de las decenas han resultado 5 decenas y una centena; se ponen las 5 decenas y se añade a las centenas la centena resultante; sumadas las centenas, dan por resultado total 959, es decir, 9 unidades, 5 decenas y 9 centenas.

Ejercicios de adición con sumandos de una cifra. Idem cuando los sumandos tienen varias cifras.

Prueba de la adición. Aplicaciones.

La suma de decimales se realiza como la de los enteros, colocando unos sumandos debajo de otros, de modo que se correspondan las unidades de igual orden, y sumando las décimas con las décimas, las centésimas con las centésimas, y así se continúa. La coma debe ponerse en el lugar correspondiente.

Sea sumar 16,26 con 9,247 y con 0,4.

La operación se dispone así:

$$\begin{array}{r} 16.26 \\ + 9.247 \\ + 0,4 \\ \hline 25,907 \end{array}$$

PROPIEDADES DE LA ADICIÓN. — Primera. Aumentando a uno o varios sumandos, la suma aumenta en todo cuanto se haya aumentado a ellos.

Segunda. Si se disminuye uno o varios sumandos, la suma queda disminuída en la misma cantidad disminuída a los sumandos.

Tercera. Aumentando a uno o varios sumandos una cantidad y disminuyendo a otros lo mismo que se le ha aumentado, la suma no altera.

Cuarta. El orden de sumandos no altera la suma.

Ejemplos que comprueban estas propiedades.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—Una muchacha gastó lo siguiente en el mercado: en fruta, 1,75; en carne, 3,25; en pescado, 2 pesetas; en pan, 1 peseta, y en verduras, 0,50 pesetas; ¿cuál fué el gasto total?

En una mano tengo 45 pesetas, y en la otra 15 más que en la anterior; ¿cuántas tengo entre las dos?

Compro un sombrero por 20 pesetas; unas botas por 26,75; una corbata por 4,50 pesetas, y una camisa por 10,25 pesetas; ¿cuánto gasté al todo?

¿Qué valen 4 metros de tela a 2 pesetas la décima de metro?

A 80 pesetas el kilogramo de afrazán, ¿qué vale una milésima?

PROBLEMAS.—Yo nací en 1878 y mi hermano ocho años nespués; ¿en qué año cumpliremos 70?

Resultado: 1948 y 1956.

Tengo tres toneles llenos de vinagre cuya cabida es, respectivamente, 245, 75 y 378 litros; si se sacan del primero 193 litros, del segundo 27 y del tercero 206, ¿cuántos quedaron en cada uno y cuántos al total?

Resultado: 52 — 48 — 127. Total 272.

Un comerciante vende en tres semanas las siguientes cantidades de arroz: en la primera, 350 kilogramos; en la segunda, 290, y en la tercera, 324; saca, respectivamente, 320 pesetas, 260,75 pesetas y 280,80 pesetas; ¿cuál fué la cantidad de kilogramos vendidos y cuánto ganó si todo el arroz le costó 716 pesetas?

Resultado: 964 kilogramos; 155,55 pesetas.

En la caja de un banquero había 2.520 pesetas; cobró una letra por valor de 1.990 pesetas, y otra de 726,75 más que la anterior; pagó una cuenta de 1.880 pesetas, y otra de 177,50 pesetas menos que la anterior; ¿qué dinero le quedó?

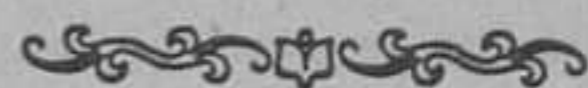
Resultado: 3.644,25.

A tres personas les repartieron el importe de una finca. A la primera le correspondieron 4.720 pesetas; a la segunda, 1.365 más que a la primera, y a la tercera, tanto como a las otras dos juntas; ¿qué quedó a cada una si tuvieron de gastos, respectivamente, 103,75 pesetas, 169 pesetas y 272,50 pesetas?

Resultado: 4.616,25 pesetas; 5.916 pesetas; 10.532,50 pesetas.

Yo tengo 3.794 pesetas; mi hermano menor 5.786, y el mayor tanto como entre los dos; ¿cuánto me falta para tener lo que mi hermano menor y a éste para tener lo del mayor?

Resultado: 1.992 y 3.794.



MANUAL DEL MAESTRO
5 PESETAS EJEMPLAR

TIEMPO Y DINERO

Ahorrrará usted empleando, al prepararse para oposiciones, las obras publicadas por

EL MAGISTERIO ESPAÑOL

Tiempo, por estar redactadas teniendo a la vista los programas y cuestionarios más usuales. *Dinero*, por lo económico de su adquisición.

TÍTULOS Y PRECIOS DE ESTAS OBRAS

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Análisis gramatical</i> , por D. Ezequiel Solana, 2,50 pesetas. | <i>Pedagogía general</i> , por D. Ezequiel Solana, 5 pesetas. |
| <i>Física</i> , por D. Victoriano Fernández Ascarza, 3. | <i>Didáctica pedagógica</i> , por ídem id., 5 |
| <i>Química</i> , por ídem id., 3. | <i>Organización escolar</i> , por ídem id., 5 |
| <i>Historia Natural</i> , por ídem id., 3. | <i>Gramática y Literatura</i> , id., por id., 5 |
| <i>Diagnóstico de niños anormales</i> , por D. Anselmo González, 3. | <i>Algebra</i> , por D. Victoriano F. Ascarza, 5. |
| <i>Geografía</i> , por D. Ezequiel Solana, 5. | <i>Geometría</i> , por ídem id., 5. |
| <i>Historia de España</i> , por ídem id., 4. | <i>Aritmética</i> , por ídem id., 5. |
| <i>Colección de problemas de Aritmética y Geometría</i> , por D. Victoriano F. Ascarza y D. Ezequiel Solana, 4. | <i>Método de Corte y Confección</i> , por doña Encarnación Hidalgo, 7,50. |
| | <i>Historia de la Pedagogía</i> , por D. Eugenio Damseaux y D. Ezequiel Solana, 10. |

Pídanse en todas las librerías y en EL MAGISTERIO ESPAÑOL, Calle de Quevedo, 7 - Madrid.

SEGUNDO GRADO
5 PESETAS EJEMPLAR

GEOGRAFIA, HISTORIA DE ESPAÑA Y DERECHO

PROGRAMAS

INICIACIÓN.—Partes distintas que tiene la Tierra; a qué se llama continente y cuáles son los continentes que distinguen los geógrafos.—Qué es isla y qué península.—Señalar en el mapa algunos continentes, penínsulas e islas.—Montaña, colina, valle y llanura.—Ejemplos conocidos del niño.—Qué es volcán, qué es cráter, qué es desierto y a qué se llama oasis.—Ejemplos locales si es posible.

PRIMER GRADO.—Constitución y accidentes físicos de la Tierra.—Parte sólida: continente, península e isla; montaña, colina, cordillera, meseta, desierto, volcán.—Parte líquida: océano, mar, golfo, puerto y estrecho; río, arroyo, manantial, lago y laguna.—Parte gaseosa: atmósfera y principales meteoros aéreos, acuoso y eléctricos.

SEGUNDO GRADO.—La Tierra, físicamente considerada: elementos que la constituyen; tierra, agua y atmósfera. Accidentes peculiares a la parte seca; ídem a la parte líquida.—Atmósfera; el aire atmosférico y su composición; cómo se produce el viento. Meteoros acuoso: nube, lluvia, nieve, granizo.—Meteoros eléctricos: tempestades.

TERCER GRADO.—Elementos físicos del globo; la parte seca; configuración horizontal y vertical.—Del agua: aguas marítimas y continentales.—De la atmósfera: meteoros y sus clases; climas físicos y causas que los modifican.

TEXTOS.—Siganse *Primeras Lecturas y Geografía* (primero, segundo y tercer grado), por D. V. F. Ascarza y D. E. Solana. Para el grado más adelantado puede también aprovecharse alguna de lectura de los descubrimientos de América y viajes.

MATERIAL.—Deben prodigarse, cuanto sea posible, las excursiones escolares, y en ellas la observación de todos los accidentes del terreno, corrientes y depósitos de agua que haya visitables, señalándolos y diciendo sus nombres. La geografía local y del término que está al alcance de la vista y observación del niño ha de ser la base de todas las ideas y denominaciones en la Geografía

física. Será útil recorrer los márgenes de un río o arroyo, si es posible, haciendo las observaciones que se indican más adelante. Observar el viento, las nubes, la lluvia, el rocío, la escarcha, la nieve, etc., etc., cuando se presenten, fijándose en sus cualidades y en las circunstancias meteorológicas que lo han producido. Construir un pluviómetro elemental; si hay un termómetro, anotar las temperaturas.—Un globo terrestre para señalar los continentes, islas principales y los grandes océanos. Mapa mundi y también alguno de España, para señalar los mares que la rodean, dirección de las montañas y ríos principales, etc. Al usar los mapas, insistir en las ideas de longitudes y latitudes; al salir al campo para excursiones, repetir lo referente a orientación, y al Sol, que será visible frecuentemente. Observar constelaciones visibles en las primeras horas de las noches tibias y despejadas.



INICIACION

I. Salimos al campo y mostramos a los niños la superficie seca, con sus irregularidades; señalamos un río, arroyo, estanque, etcétera, donde vemos el agua; levantamos la vista, y observamos una nube, una columna de humo, etc., y se nos revela el aire. He aquí los tres elementos componentes de nuestro mundo: tierra, o parte seca; agua y aire. Esos tres elementos se combinan de modos muy variados, y forman las partes distintas de nuestro planeta. Hacer preguntas a los niños para llevarles suavemente a la conclusión de que no podríamos vivir sin parte seca, de donde obtenemos alimentos, minerales, etc.; ni sin agua, que nos quita la sed y permite los cultivos; ni sin el aire que respiramos.

II. Observar un río, un arroyo, una fuente y la marcha que sigue el agua: marcha siempre cuesta abajo, va fatalmente hacia las porciones hondas de la superficie. En el mismo río o arroyo hallaremos algún remanso u hoyo donde el agua se detiene, hasta que busca salida para seguir hacia abajo. Si tapamos la salida, el nivel del agua sigue subiendo e inunda las orillas. ¿Qué ocurriría si pudiéramos construir un fuerte muro que detuviese las aguas? Se formaría un gran de-

pósito, inundaría los terrenos bajos y sólo quedarían fuera de las aguas las porciones de suelo más elevadas. Este juego, llamémosle así, del agua y la parte sólida, permite explicar las líneas características de nuestro mundo.

III. Dejemos correr el agua del arroyo o río: va siempre buscando la porción más baja del suelo, y en esas partes más bajas se reúnen muchas corrientes y mucha agua, que forma grandes depósitos, que se llaman mares y océanos, los cuales inundan enormes extensiones de terrenos, y sólo quedan fuera del agua las porciones del suelo que están más altas. Cuando estas porciones elevadas, que quedan fuera del agua, son extensas, de millones de kilómetros, se llaman «continentes»; cuando son más pequeñas, se llaman «islas». La diferencia entre continente e isla está solamente en la extensión. Sobre una esfera terrestre señalar continentes e islas. Hacer notar su diferente tamaño. Enumerar los tres continentes que se admiten; a saber: el llamado antiguo (Europa, Asia y Africa); el nuevo, o América, descubierto por los españoles, capitaneados por Colón, y el novísimo, o Australasia. Señalar sobre el «globo», y sobre el mapa-mundi, esos continentes. Repetirlo suficientemente para que los niños los reconozcan con cierta seguridad.

IV. Señalar sobre el mismo plano, o sobre el globo, algunas islas; por ejemplo: Groenlandia, Nueva Guinea, Borneo y Madagascar, que son las cuatro mayores del mundo y suelen figurar en todos los globos y mapas: compararlas con Australia, que ya se considera continente y mucho tiempo se le ha llamado isla, y era la mayor del mundo entonces. Ver sobre el mapa alguna península; hacer notar en cada caso las condiciones físicas de continente, isla y península, hasta que el niño llegue casi a la definición por sí mismo. Si hubiese cerca, y en lugar accesible cómodamente, un estanque, laguna, etc., se podrán reproducir, en pequeño, islas, penínsulas (casi islas), continentes, etcétera, etc.

V. Observar las irregularidades del suelo que conoce el niño, y señalar las alturas y depresiones que haya, para dar idea de montaña, colina, valle, llanura, etc. Reproducir en pequeño, sobre el suelo, con arena u otros materiales, los accidentes del terreno que quedan enumerados. Convendrá utilizar las excursiones escolares, cuando sea posible, para adquirir estas nociones por observación directa de los niños.

VI. Señalar, si es posible, un trozo de huerta fértil, cultivado y arado, que esté rodeado de terrenos áridos y secos; esto sucede con frecuencia en las cercanías de las poblaciones, y da idea del oasis y el desierto; éste es una extensión grande de terreno arenoso, ondulado y sin vegetación.—El volcán y el cráter: un gran horno con una chimenea, arrojando humo, puede dar una idea, mejor que ciertas láminas, porque este fenómeno, de observación directa, es raramente posible.

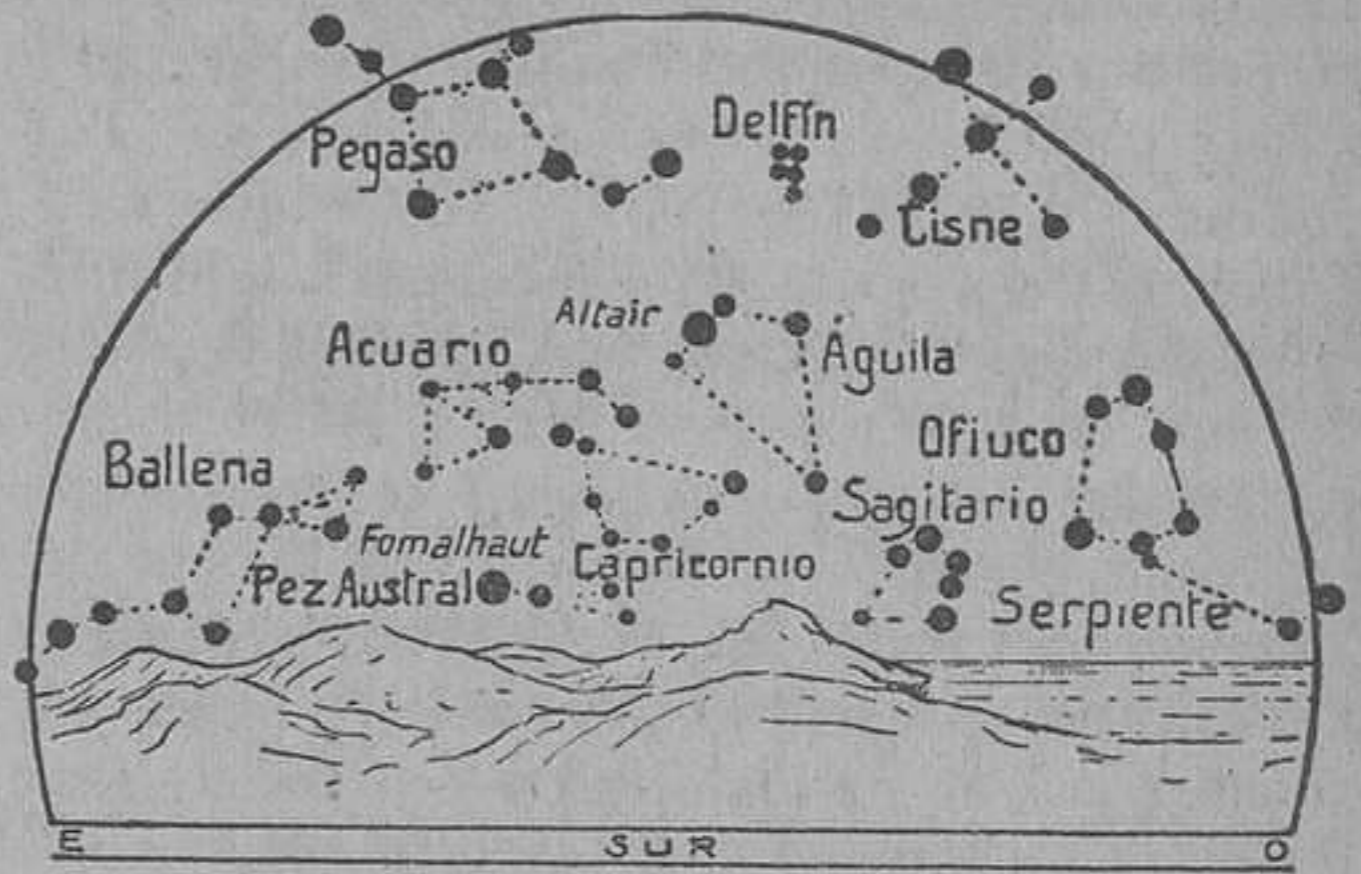
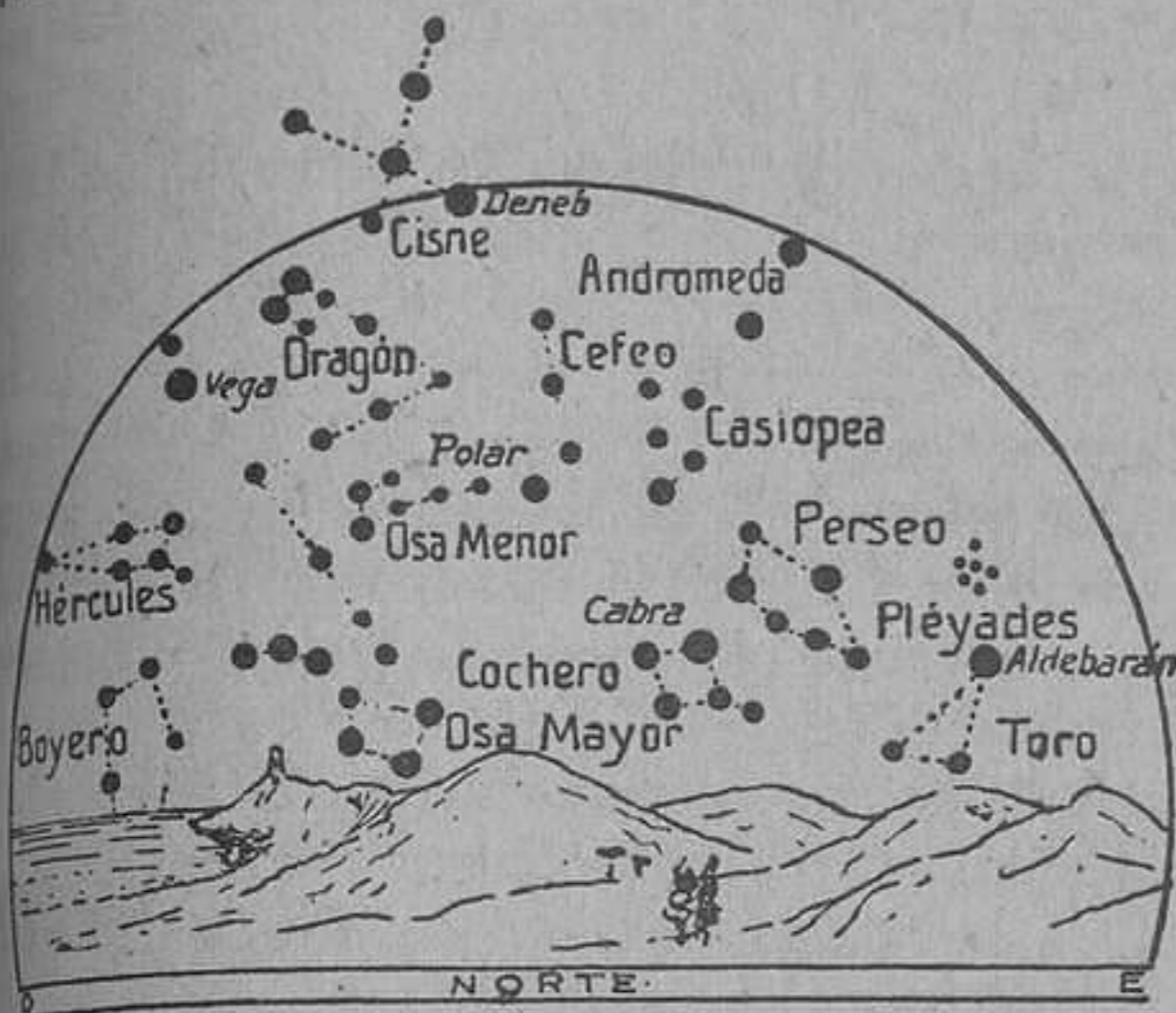
PRIMER GRADO

I. Insistir en las observaciones indicadas en el grado de iniciación para llegar al concepto de continente, península, isla, montaña, etc., etc. Nombres de los continentes y partes del mundo en cada uno; Europa, Asia y Africa; Américas del Norte y del Sur; Australia. Señalarlos sobre el globo terrestre y sobre el mapa mundi. Comparar, aproximadamente, los tamaños de los tres continentes: el antiguo (Europa, Asia y Africa) es el mayor; el nuevo (Américas del Norte y del Sur) es próximamente la mitad del antiguo, y el novísimo (Australasia) es la décima parte del antiguo. Recordar las cuatro islas mayores indicadas en el grado anterior y señalar, además, Inglaterra y Cuba, que también son islas importantes.

II. Recordar lo dicho sobre el curso de las aguas, marchando siempre hacia abajo, hasta reunirse en los mares. Fuentes principales, arroyos y río (si existe) del pueblo y de su término municipal. Siempre que sea posible será conveniente buscar el origen de esos arroyos y seguir su curso y observar la erosión que van produciendo, el arrastre de tierras, los lugares donde la corriente se detiene o es lenta, remansos que forman y concepto de estanque, laguna y lago. Recuerdo de alguna inundación que se haya producido en el término y su causa. En este grado, y con este motivo, convendrá hacer un examen de conjunto de la topografía e hidrografía de la localidad y su término.

III. Recordar el origen y formación de los mares. Sobre el globo terrestre y sobre el mapamundi señalar los grandes océanos, a saber: Pacífico, Atlántico, Índico y glaciales del polo Norte (Ártico) y del polo Sur (Antártico). Buscarlos sobre el globo y el mapa. Indicar los continentes que bañan. Comparación relativa de estos océanos: el mayor es el Pacífico, que ocupa él solo la mitad de la superficie cubierta de aguas; el

ASPECTO DEL CIELO EN EL MES DE OCTUBRE



Repasar lo dicho en la quincena anterior sobre las constelaciones: Para ello sirven estos mapas que reproducen el aspecto del cielo, visto desde cualquier lugar de España hacia las nueve de la noche durante el presente mes. Las principales estrellas de cada constelación están unidas por líneas de puntos, y las que son más importantes y tienen nombres propios, se expresan en otro tipo de letra como la Polar, en la Osa Menor; Aldebarán, en la constelación del Toro; la Cabra, en la del Cochero (auriga); Altair, en la del Aguila, etc., etc. Al final del mes este aspecto se adelanta de hora, pero será fácil identificar las constelaciones con un poco de atención. Además, por oriente, se verá una estrella muy brillante que sale hacia las ocho horas, que se destaca de todas ellas por su magnitud y que es el planeta Júpiter. Datos de Júpiter del libro *El Cielo*; magnitud comparada con la Tierra, etcétera, etc. Problemas. Dibujos sencillos del aspecto de las constelaciones principales, Osa Mayor, Osa Menor, Casiopea, Cisne, etc. etc.

Atlántico, que es próximamente la mitad que el Pacífico; el Indico, un poco menor que el Atlántico, y los polares, ya mucho más pequeños. Señalar algunos mares europeos: el Mediterráneo, el Cantábrico, el Báltico, el Negro, etc. Comparar sobre el mapa y globo la extensión relativa de los mares y las tierras; se verá en seguida que la superficie cubierta de aguas es más que doble que las de las porciones secas o tierras. Detalle de las costas; golfos, estrechos, puertos, etc. Señálense algunos sobre el mapa.

IV. Observaciones atmosféricas; el viento; dirección (viene del Norte, del Sur, etcétera); recordar las reglas de orientación y nombres que en el pueblo reciben algunos vientos, según la dirección y propiedades (cierzo, solano, etc.). Fuerza del viento y nombres: brisa, viento fuerte o duro, vendaval, huracán; beneficios del viento cuando es moderado (sanea el ambiente de las poblaciones, arrastra las nubes, favorecen las lluvias, mueven molinos, etc.), y daños cuando es violento (rompe árboles, tira chimeneas y edificios, etc.). Hacer que el niño observe con frecuencia el viento y señale dirección y fuerza toscamente.

V. Observar las nubes que se presenten

a la vista del niño; dirección que llevan; clases principales de nubes (estratos, cumulus, cirrus, nimbus); observaciones de lluvia; viento que la trae o acompaña; nubes de que procede; cantidad de lluvia que cae; construcción de un pluviómetro sencillo (una vasija cualquiera, de boca estrecha, con un embudo circular de radio conocido); beneficio de la lluvia (fecunda los campos, proporciona agua a las plantas, origina las fuentes, etcétera); daños de las lluvias (inundaciones); consecuencias de las sequías prolongadas. La nieve y el hielo. Tempestades: relámpago y trueno; el granizo. Aprovechar algunos de estos fenómenos para observarlos y llamar la atención sobre sus detalles, sin pretender explicarlos ni dar sus causas.

SEGUNDO GRADO

I. Repaso de lo dicho sobre los accidentes de la parte seca. Montañas del término municipal y de la provincia. Señalar de un modo general las montañas principales de España, siguiéndolas sobre el mapa y diciendo sus nombres, como ejemplos. Observar como la dirección general de las montañas

impone también la dirección de los grandes ríos.

II. Repaso y ampliación de los continentes principales: partes del mundo que los comprenden. Dimensiones de esos continentes: el antiguo tiene 84 millones de kilómetros cuadrados, repartidos así: Europa, 10 millones; Asia, 44, y Africa, 30, en números aproximados; el nuevo continente mide 42 millones de kilómetros cuadrados, repartidos en 24 millones la América del Norte y 18 la del Sur, y Australasia, o continente novísimo, 9 millones. Total, 135 millones de kilómetros. Obsérvese la relativa pequeñez de Europa, la cual, no obstante, domina en muchos países de los diferentes continentes. Señalar penínsulas e islas principales.

III. Repaso y ampliación de lo dicho sobre las aguas continentales, buscar y señalar algunos ríos importantes de España y mares en donde vierten sus aguas. Algunos depósitos de agua en España.

IV. El aire se compone de dos gases principales, llamados oxígeno y nitrógeno; tiene también un poco de ácido carbónico y vapor de agua. El aire que se mueve se llama viento. El viento; intensidad, dirección; vientos dominantes en la localidad; ampliación de lo dicho en los grados anteriores. El viento es el aire que se mueve. La causa de ese movimiento está en la desigualdad de presiones del aire, y esa desigualdad de presiones se origina por cambios de temperatura. El aire caliente pesa menos que el aire frío; explicar el tiro que se hace en las chimeneas; por qué éstas se hacen muy altas en las grandes fábricas. El aire caliente se eleva en la atmósfera; el aire frío se mueve para llenar el vacío, y así se produce el viento.

V. Las nubes, lluvias, nieves, etc., son producidas, generalmente, por la marcha de corrientes de aire. Cuando éste viene caliente y húmedo y se mezcla con una corriente de aire frío, se producen nubes, nieblas y lluvias. Hágase observar lo que ocurre en nuestra respiración. Lanzamos aire tibio con humedad, pero ésta no se ve en verano o tiempo de calor, y, en cambio, parece humo bien visible, cuando el tiempo es muy frío. Ese mismo aliento nuestro, lanzado contra un vidrio frío, lo empaña en seguida; lanzado contra otro caliente lo deja limpio. Nubes, lluvias y rocío son condensaciones del vapor de agua que hay en el aire; cuando esa condensación se hace a temperaturas bajo cero, se produce nieve; cuando se forman las gotas de agua y se congela

antes de caer, es el granizo. Daños del granizo: recordar alguna granizada notable en el pueblo.

VI. El relámpago, el trueno y el rayo; son fuertes descargas eléctricas y forman las tempestades y tormentas. Simultaneidad del relámpago y el trueno; distancia de la descarga, deducida del tiempo que pasa entre la percepción del relámpago y la del trueno (340 metros, próximamente, por cada segundo de tiempo). La atmósfera tiene siempre electricidad producida por el rozamiento del viento, por los cambios de estado (evaporación y condensación del agua), por el calor, etc., etc. En tiempo de grandes calores hay más electricidad y son más frecuentes las tormentas.

TERCER GRADO

I. Repetición y ampliación de lo dicho sobre los continentes: nombres, partes que comprenden, extensión relativa, etc., etc. La configuración horizontal es su figura, que puede verse en el mapa. En general son más anchos por la porción Norte y van estrechando hacia el Sur (Cabo de Buena Esperanza, de Camerín, etc.). El relieve de los continentes, o sea su configuración vertical, es muy distinto; si se pudieran reducir montañas, valles, etc., a una superficie plana única, resultarían las siguientes alturas medias sobre el nivel de los mares: Europa, 300 metros; Asia, 950; Africa, 650; América del Norte, 700; América del Sur, 650; Australasia, 300. Se ve que el continente más elevado, el que más sobresale de las aguas, es el Antiguo, en la parte referente al Asia; el punto más alto es el Everest, de 8.800 metros sobre el nivel del mar.

II. LOS MARES (Lectura) — Las aguas son elemento importantísimo en la constitución y en la evolución de nuestro mundo. Ellas son factores indispensables en la vida vegetal y animal. Ellas, las aguas, laboran incessantemente para transformar la costra sólida, y han formado terrenos inmensos, rocas de diversas clases, erosiones importantísimas. Son ellas el artífice más activo de nuestro globo.

Las aguas, por su fluidez y por su peso, corren hacia las porciones más bajas de la corteza terrestre, se reúnen en esos lugares más hondos y cubren casi las tres cuartas partes de la superficie.

Esos depósitos de agua se llaman océanos cuando tienen superficie enorme y rodean a los continentes, que, dentro de los océanos,

como grandes islas; se llaman mares, propiamente tales, cuando son de menor extensión y comunican con los océanos; y reciben nombres de *golfos, bahías, lagos*, etcétera, etc., cuando son porciones de otros mares o depósitos más pequeños, etc., etc. Los océanos son cinco, llamados: Atlántico, Pacífico, Indico, glacial Artico o del Norte y glacial Antártico o del Sur. Véanse todos ellos en el mapa, y mejor en una esfera o globo terrestre. Los más importantes conocidos son los tres primeros; los glaciales son, en gran parte, desconocidos porque ocupan regiones heladas.

De los mares propiamente tales podemos citar el Cantábrico y el Mediterráneo, que bañan costas españolas; el Báltico, el del Norte y el de Irlanda, más septentrionales; el Egeo, el Negro, el Rojo, el de la China, etcétera, hacia Oriente, y otros que pueden buscarse en el mapa.

Ya hemos dicho que los mares cubren casi las tres cuartas partes de la superficie del globo. Por cada 28 kilómetros cuadrados de tierras secas hay 72 kilómetros cuadrados de tierras cubiertas por las aguas. Esto demuestra la importancia de los mares. La mayor parte de la superficie marina corresponde a los tres océanos citados; es decir, al Atlántico, al Pacífico y al Indico. Véanse algunos datos acerca de los mismos.

El Atlántico se halla entre las costas occidentales de Europa y Africa, por un lado, y las orientales de América por otro. Tiene una extensión aproximada de 89 millones de kilómetros cuadrados; es decir, nueve veces más que la superficie de toda Europa. Fueron los españoles quienes cruzaron por vez primera este mar, desafiando todas las antiguas leyendas terroríficas, que consideraban irrealizable la colosal empresa. Gracias al arrojo y a la audacia de nuestros abuelos, las carabelas de Colón cruzaron este proceso océano, rompieron el misterio de las viejas edades y descubrieron el Nuevo continente.

Como consecuencia de esa empresa hebreica el Atlántico se halla ahora surcado por miles de barcos, haciendo fáciles, rápidas y frecuentes las comunicaciones con América. El primer mapa que se trazó del Atlántico y una parte de sus costas y sus límites, se debe a otro español, a Juan de la Cosa, en el año 1500 (1).

(1) Juan de la Cosa fué un marino y cartógrafo español que acompañó a Colón en sus viajes y que hizo el primer mapa-mundi, propiamente tal, que se ha construido por la humanidad de todos los países.

El Atlántico es el océano mejor conocido, es el más frecuentado, y gracias a millares y millares de sondeos se sabe que la profundidad media es de unos 3.760 metros, con variaciones que llegan casi al doble. La cantidad de agua que contiene se evalúa en unos 330 millones de kilómetros cúbicos; es decir, casi tres veces y media más que el volumen de todas las tierras, sumando continentes, montañas, valles, mesetas, etc., etc., de todo nuestro mundo. Toda esa colosal parte sólida apenas llenaría la cuarta parte del hueco ocupado por las aguas del Atlántico.

El océano Pacífico se halla entre las costas occidentales de América y las orientales de Asia y de Australia. Tiene unos 180 millones de kilómetros cuadrados de superficie; es doble que el Atlántico, y él solo cubre tanta porción de la corteza terrestre, como todos los demás mares juntos. Su profundidad llega, en muchos puntos, a los 8.000 metros, con un promedio de 4.080 metros, es decir, 248 más que el Atlántico.

A los españoles corresponde también la gloria de haber descubierto este océano. En el año 1513, Vasco Núñez de Balboa, después de haber atravesado el Istmo de Panamá, llegó a este mar ignorado. Seis años más tarde, otros españoles, al mando de Magallanes y Elcano, realizaron la audacia de cruzar sus aguas, y las hallaron tan tranquilas, que les movió a designar este mar con el nombre de «Pacífico», y así es conocido desde entonces.

El océano Indico se halla al Sur de Asia y de las Indias, entre las costas orientales de Africa y Oceanía. Su área mide 74 millones de kilómetros cuadrados; es más pequeño que el Atlántico y también su profundidad media, que se estima en 3.650 metros.

De los 375 millones de kilómetros cuadrados de superficie terrestre que cubren los mares, corresponden 325,5 a los tres océanos citados. De ellos puede decirse que dependen todos los demás o con ellos están en comunicación.

Los océanos glaciales están encerrados en los círculos polares, regiones siempre cubiertas de hielos, con temperaturas irreconducibles, rebeldes a las exploraciones, y, por tanto, son regiones o mares desconocidos o poco menos. Al glacial del Norte se le asigna una extensión de unos 15 millones de kilómetros cuadrados, y al del Sur, unos 20 millones. No hay datos sobre profundidad, temperaturas, etc., etc., y los que se poseen han costado grandes sacrificios de vidas, de barcos y de dinero en expediciones costosas,

difíciles y peligrosas. Las expediciones polares constituyen páginas de heroísmo que igualan, o aun superan, a las de los héroes legendarios.

Después de los océanos vienen los mares: citemos, entre ellos, el Mediterráneo y el Cantábrico (también llamado Golfo de Vizcaya), que bañan las costas españolas: los del Norte, Irlanda, Báltico y otros más, al Norte; el Adriático, el Egeo, el Negro, el Rojo y otros, al Oriente.

Todos estos mares apenas ocupan cinco millones de kilómetros cuadrados; es decir, diez y ocho veces menos que el Atlántico.

Si observamos un mapa-mundi, advertiremos que la distribución de las tierras y los mares es muy irregular. Hay, proporcionalmente, más tierras en el hemisferio Norte que en el Sur. Si tomáramos como Polo del mundo un punto que está un poco al Norte de España, en el paralelo 42 y medio grados y en la longitud geográfica de dos grados y medio al Oeste de Greenwich, tendríamos el mundo dividido en dos hemisferios; uno, continental, casi con tantas tierras como mares, y otro, oceánico o marítimo, con una superficie de mares casi diez veces mayor que de tierras.

Ya hemos dado la profundidad media de los océanos; añadamos ahora que la profundidad mayor que se ha encontrado, hasta ahora, corresponde a un punto cercano a las Islas Filipinas y alcanza a 9.788 metros. Ahora bien; la altura mayor de los continentes en el monte Everest, se estima en 8.800 metros, y, por tanto, el máximo de nivel posible que existe en nuestro globo es de unos 18,5 kilómetros.

Este desnivel, que nos parece tan grande, representa solamente 1:652 del diámetro de nuestro mundo. Si representamos la Tierra por una esfera de 652 milímetros de diámetro, ese máximo desnivel entre la altura de la montaña y el punto más hondo del mar, vendría representado por un milímetro solamente. ¡A esa pequeñez queda reducido el máximo desnivel que tan grande y abrumador nos parece! En cuanto a la montaña sola, vendría representada por menos de medio milímetro. Esto demuestra con cuánta razón podemos considerar nuestro mundo como una esfera aproximada, sin que los accidentes montañosos o del suelo tengan importancia para alterar esa forma general o de conjunto.

Ya hemos dicho que se han hecho millares de sondeos para averiguar la profundi-

dad de los mares. Gracias a esas medidas, hay elementos suficientes para trazar mapas del fondo o suelo de los mares. En esos mapas, los puntos de igual profundidad, se unen entre sí por curvas que se llaman *isobáticas* (1), y que son verdaderas curvas de nivel por debajo de las aguas.

Esas líneas revelan que el fondo del mar tiene grandes depresiones y elevaciones, pero alternan con mesetas planas o poco inclinadas, y, en general, no es tan bruscamente quebrado como la del suelo de los continentes.

Se explica esto, porque en el mar no actúan las fuerzas erosivas y disgregadoras de las aguas de lluvias de los hielos, los glaciares, las avenidas e inundaciones, etc., etc. Esas mismas líneas isobáticas revelan también que junto a las costas hay una zona generalmente de menor profundidad, de formación reciente, que se ha llamado «zócalo».

Si, además, observamos un mapa-mundi, hallaremos que, de cada veinte veces, a cada punto de un continente corresponde en el antípoda un punto marino, como si a lo largo de todo diámetro, hubiese la misma cantidad de masa.

III. CLIMAS.—Concepto (conjunto de circunstancias atmosféricas de un lugar), por razón de la temperatura, son los climas cálidos, frescos, fríos, etc.: por razón de los meteoros acuosos (humedad, lluvia, nieve, etcétera), son húmedos o secos, etc. ¿Cuál es el clima en la localidad de la enseñanza? Decirlo y sus causas.

IV. De un modo general la Tierra está dividida en cinco zonas o climas físicos; se llaman: zona tórrida o del ecuador, caracterizada por la elevada temperatura general; climas o zonas templados situadas a ambos lados de la zona tórrida, una en el hemisferio norte y otra en el sur: zonas glaciales o muy frías las que rodean a los polos del mundo. Señalar las cinco zonas sobre el mapa-mundi o mejor sobre la esfera terrestre; indicar las causas de esas diferencias de temperatura (inclinación de los rayos solares, duración de los días y las noches, etc., etc.). Las zonas están modificadas a veces por influencias locales de las montañas, así en la misma zona tórrida hay lugares muy elevados con nieves perpetuas.

(1) Palabra compuesta de dos griegas, *isos*, que significa igual, y *batos*, profundidad; suelen llamarse también curvas batimétricas, o que miden la profundidad.

CIENCIAS FISICAS, QUIMICAS Y NATURALES

GRADO DE INICIACION

Física

Programa.— Los líquidos; estado de las moléculas. Superficie de los líquidos y presión que ejercen en los cuerpos sumergidos. Vasos comunicantes y sus aplicaciones. El principio de Arquímedes y condiciones para que un cuerpo flote.

Los gases y su expansibilidad. Peso del aire y presión atmosférica. Las bombas, etcétera.

Texto.— Véase *Primeras Lecturas*, por D. Ezequiel Solana y D. Victoriano F. Ascarza.

DESARROLLO.— Como ya se les habló de los estados de los cuerpos y de las características de los mismos, repásense estos conocimientos aclarando y afirmando aún más las ideas.

Dos alumnos que se abracen fuertemente, y otros dos que tiendan a separarles con igual fuerza, pueden ser punto de partida sensible para iniciarles en la idea del equilibrio de las moléculas de los cuerpos líquidos, las cuales se hallan sometidas a dos fuerzas contrarias: la de expansión y la de cohesión.

Que observen, que trabajen con líquidos que vean y comprueben que siempre la superficie libre de ellos se mantiene plana y horizontal. Por contraste, que vean si acontece igual fenómeno con dos vasos que se inclinan paulatinamente, uno lleno de agua y el otro de arcilla un poco humedecida.

Que, a su modo, traten de dibujar esta experiencia, a la par que de dibujos que el profesor haya hecho en el encerado representando vasos inclinados, seleccionen aquellos que por su superficie horizontal del cuerpo contenido en el interior del vaso, demuestren que se trata de líquidos.

Recuérdese cómo la fuerza de la gravedad actúa sobre todos los cuerpos, y, por tanto, también lo hará sobre los cuerpos líquidos. El hecho de que los líquidos caigan y se viertan, bien demuestra que una fuerza actúa sobre ellos.

Las moléculas de los líquidos se disponen

en capas, que van descansando unas sobre otras: las superiores sobre las inferiores. Como todas las moléculas son pesadas, las inferiores tendrán que soportar el peso de las superiores; este peso se llama presión. Pero hay más; la presión ejercida sobre un punto cualquiera de un líquido se transmite con igual intensidad en todos los sentidos del mismo. Por tanto, la presión de un kilogramo que se ejerza, por ejemplo, sobre la superficie libre de un líquido, se transmitirá hacia arriba y hacia abajo, hacia la derecha, hacia la izquierda, en todas las direcciones y con la fuerza de un kilo.

Si a una gran tinaja llena de vino se la hiciera varios orificios que enchufasen en otros tantos tubos, cada uno de los cuales tuviera un tapón, a los que sólo bastara empujarles con la intensidad de un kilo, y esta presión la ejerciéramos en cualquiera de los tubos dichos, todos los tapones de los demás orificios saldrían despedidos con igual fuerza, estuvieran en la parte superior de la tinaja, estuvieran en la inferior o en medio. Esta propiedad se llama principio de Pascal.

Si se cogen dos botes de los de conservas de distinto diámetro, y a ambos se les pone en comunicación por un tubo de goma o de cristal tapando sus superficies con tapones de igual diámetro que los de los botes respectivos, veremos que aquéllos se pueden mover libremente, pero sin dejar escapar el agua que se eche en los recipientes, ésta alcanzará en ambos igual altura, y si después en el bote pequeño hacemos una presión de un kilo, descubriremos que para que el tapón del grande se mantenga en su sitio sin subir, necesitaremos una fuerza mayor, que sería justamente el doble, dos kilos, si el bote mayor fuese también dos veces más grande que el pequeño.

Esta propiedad, que es derivación del principio de Pascal, se emplea en las prensas hidráulicas que se usan en los molinos de aceite, en los martillos pilones de grandes industrias, y siempre que con un esfuerzo pequeño se quiera hacer una gran presión.

De hechos concretos que los pequeños conozcan del lugar, tales como la elevación de aguas, los surtidores, el paso de una acequia por debajo de una carretera o de un camino, etc., hágaseles observar que siempre

el líquido, después de bajar por las conducciones correspondientes, vuelve a subir a igual altura que de donde partió.

Una vasija, de la que podamos sacar varios tubos que se pongan en comunicación con otras de distintas formas, en las que se verá que el líquido sube a igual altura en todas ellas, puede servirnos muy bien para experimentar y demostrar el hecho de los vasos comunicantes, que por su misma sencillez es tanto más notable por sus aplicaciones.

En cuanto al principio de Arquímedes, que experimenten cómo cuando introducen una mara en un depósito cualquiera de agua notan o experimentan una sensación de empuje hacia arriba.

De la misma suerte habrán observado la pérdida de peso cuando se introduce un cubo en el agua de un pozo, y cómo luego al pretender extraer el agua, el cubo, mientras está dentro del líquido, es un tanto ligero; no así a partir del momento que sale de él.

Una vez hechas o recordadas estas experiencias, pueden enunciar el principio de Arquímedes, diciendo que «todo cuerpo sumergido en un líquido pierde de su peso o sufre un empuje hacia arriba igual al peso del volumen del líquido que desaloje». De aquí que si este empuje es mayor que el peso del líquido desalojado, el cuerpo flote o suba a la superficie, y, por el contrario, se sumerja cuando su peso sea mayor que el empuje recibido. De aquí podrán descubrir fácilmente el hecho de la navegación.

Vuélvase a repetir las características de los cuerpos gaseosos, repitiendo, asimismo, muchos ejemplos.

Los cuerpos gaseosos, como los líquidos, también sufren la ley de la gravedad, y, por tanto, pesan. El aire pesa, mucho menos que otros cuerpos, pero pesa. El peso que ejerce sobre los demás cuerpos se llama presión atmosférica, que se aprecia con un aparato llamado barómetro, del cual bastará sólo decir para lo que sirve y mostrarles el que posee la Escuela.

Si tomáis una caña o una pajita, la introducís en horchata, por ejemplo, y luego chupáis ¿qué sucede? Fijáos que al chupar dejáis la boca vacía de aire.

De la misma manera si cogemos un tubo ancho, lo introducimos en agua y dejamos vacío de aire la parte superior del tubo que estará fuera del agua, ésta subirá.

Muéstreseles una bomba hidráulica y hágase ver las partes que comprende y el ofi-

cio que similarmente al hecho de la succión de la horchata desempeña cada una de ellas. La clasificación de las bombas debe dejarse para grados superiores.

Dígaseles cómo el principio de Arquímedes tiene también aplicación a los gases, y, por tanto, todo cuerpo sumergido en un gas perderá de su peso una parte igual al peso del volumen del gas desalojado. El empuje se verificará igualmente.



P R I M E R G R A D O

Física

Programa.—Los líquidos y sus caracteres. Presiones de los líquidos; presiones en el mar a distintas profundidades. Vasos comunicantes; experiencias. Fuentes, surtidores; servicio de agua en las poblaciones. Principio de Arquímedes y cómo se le enuncia; ejemplos de cuerpos flotantes.

Los gases y sus caracteres.

Texto.—Véase *Lecciones de Física*, por don Victoriano F. Ascarza.

DESARROLLO.—Ya saben que líquidos son aquellos cuerpos que por tener sus moléculas por igual sometidas a la fuerza de cohesión y de expansión guardan siempre un volumen constante y adoptan la forma de la vasija que los contenga.

Son poco compresibles, sus moléculas se adhieren muy poco entre sí, por lo que fácilmente resbalan unas sobre otras, y transmiten en todos los sentidos la presión que se ejerza en cualquiera de sus puntos.

Recuérdese cuanto se dijo en el grado anterior sobre el principio de Pascal, que no será menester ampliar en este grado, sino repetir sus experiencias.

Naturalmente que la presión que ejerzan las capas superiores sobre las inferiores de un líquido dependerá de la altura que tengan respecto de las más bajas y de la naturaleza del líquido. Cuanto más pesado sea, tanto mayor presión soportarán las capas inferiores. En el mar, por cada centímetro cuadrado, a diez metros de profundidad, existe una presión de un kilogramo; a un kilómetro, cien kilogramos, ¿qué presión soportará, por consiguiente, una caja que tiene de superficie 300 centímetros cuadrados a una profundidad de diez metros?—R.: 300 kilogramos.

La superficie de un cubo es igual a elevar al cuadrado la longitud de una de sus aristas, y el producto multiplicarlo por seis que son las caras del cubo. Si, pues, cogemos el cubo que ya hemos hecho en lecciones anteriores, de un metro de lado y lo sumergimos a mil metros de profundidad, ¿qué peso tendrán que soportar sus paredes?

$$1 \times 1 = 1; \quad 1 \times 6 = 6; \quad 6 \times 100$$

centímetros que tiene el decímetro cuadrado = 600 cm.²; 600 × 100 = 60.000 kilogramos.

Si a la profundidad de diez metros sumergimos un cubo de un metro de lado, ¿qué peso tendrá que soportar?

$$1 \text{ metro} = 10 \text{ decímetros}; \quad 10 \times 10 = 100 \text{ dm.}^2; \\ 100 \text{ dm.}^2 = 10.000 \text{ cm.}^2 = 10.000 \text{ kilogramos.}$$

¿Qué presión no tendrá que soportar un submarino a esa profundidad!

Una serie de tubos, puestos todos en comunicación, tienen la propiedad, sea cualquiera la forma que tengan, de que el líquido que se eche en uno de ellos alcance la misma altura en todos los demás. Si suponemos un depósito muy grande lleno de agua, y por medio de cañerías hacemos que este depósito esté en comunicación con otros colocados en las casas de una población, tendremos que la altura que tenga el agua en el primer depósito será la misma que la que tengan los restantes, y apenas en uno de ellos disminuya la cantidad y baje, por tanto, el nivel, también sucederá igual fenómeno en todos los otros; es decir, que bajará el nivel. Lo mismo sucederá si en uno de ellos se echa más cantidad, subirá su nivel y hará subir el de los restantes depósitos. Si, pues, logramos tener siempre un depósito a una altura conveniente, los demás también lo estarán. Esta altura se mantiene en el depósito general por el agua que a él se conduce por un canal. El agua pasará de unos depósitos a otros por medio de las tuberías.

Si rompemos una de éstas, el agua querrá subir, no obstante, al depósito que ponía en comunicación. Como en la generalidad de las casas no es menester tener estos depósitos, se prescinde de ellos y se coge el agua directamente de las tuberías de conducción. Si a una de estas cañerías de conducción se le dispone de forma que su abertura se proyecte hacia arriba, el agua querrá, al salir, subir hasta el nivel correspondiente, y dará lugar a un chorro que subirá tanto más alto cuanto mayor sea la altura del depósito de donde proceda el agua.

Ampliése lo estudiado en el grado anterior sobre el principio de Arquímedes, y demuéstrese con la balanza hidrostática, si se tiene a mano.

Pónganse problemas sencillos sobre flotación de los cuerpos.

¿Flotará un cuerpo que pese 100 kilogramos y desaloje un volumen de agua igual a 50 dm.³? No, porque el volumen desalojado pesa solamente 50 kilogramos. (Cada dm.³ de agua pesa aproximadamente más o menos, según la temperatura y su pureza, un kilogramo).

¿Qué peso se le podrá añadir a una barca, cuya tara (peso bruto de la misma) es de 140 kilogramos y el volumen máximo que puede desalojar es de 2.000 dm.³?

$$2.000 \text{ dm.}^3 = 2.000 \text{ Kg.};$$

$$2.000 - 140 = 1.860 \text{ Kg.}$$

Repárese lo dicho anteriormente sobre los gases, y háganse problemas parecidos de navegación aérea a los hechos para la navegación marítima o fluvial.



S E G U N D O G R A D O

Física

Programa.—Los líquidos; el principio de Pascal y la prensa hidráulica. Los vasos comunicantes; sus leyes y aplicaciones. Presiones de los líquidos. El principio de Arquímedes; experiencias que lo comprueban. Peso específico.

Los gases; peso del aire; experiencias de Torricelli e invención del barómetro. Las bombas y sus clases. Máquina neumática y sus aplicaciones.

El principio de Arquímedes aplicado a los gases.

Texto.—Véase *Ciencias Físicas*, por don Victoriano F. Ascarza.

DESARROLLO.—Pueden y deben repetir los ejercicios de los grados anteriores y repasar cuanto ya saben sobre el estado líquido de los cuerpos. Si es posible, hacerse de cualquier aparato para demostrar el principio de Pascal, llamado también de igualdad de presión, tanto mejor, y de todos modos no será muy difícil dar con uno de ellos, siquiera sea muy rudimentario. En esencia, ha de consistir en un recipiente con varios orificios, en los que se enchufen otros tantos tubos, pro-

curando que aquéllos y éstos vayan en todas las direcciones. Bastará, una vez lleno el recipiente de agua, hacer una ligera presión sobre cualquiera de los tubos para ver que el líquido saldrá impelido con igual fuerza por cada uno de los restantes tubos. Si el recipiente fuera esférico, sería más a propósito para ver claramente las diferentes direcciones de los tubos que de él salieran.

También pueden construir una prensa hidráulica, basada en el principio anterior, como ya se dijo. Un tubo de ensayo, pero sin fondo, puede servirnos de motor; se le enchufará por uno de sus extremos una goma, que servirá después de comunicación con el recipiente de la platina, y en su interior se hará que se mueva libremente un émbolo, que no será muy difícil de construir con un palillero o portaplumas, al que se enrolle una estopa, hasta conseguir un diámetro igual al del tubo de ensayo. Una lata grande, de las usadas en las conservas de pescaderías o de chorizos riojanos, nos será muy útil para construir la segunda parte de la bomba. Se hará una tapa de madera que cubra toda la superficie libre de este segundo recipiente, y a fin de que no se nos marche el agua por la rendija comprendida entre los bordes de esta tapadera y las paredes de la lata, se hará una canal en la tapa de madera a modo de garganta de polea. Esta canal se cubrirá de estopa, cuerdas, etcétera, hasta conseguir que el disco de la tapa ajuste bien y fuertemente contra las paredes del depósito.

Dispuesto ya el aparato, se podrá hacer una pequeña presión con el émbolo del tubo mencionado, y veremos que esta presión se multiplica en un número de veces igual al de las que la superficie del disco de la tapa del segundo recipiente contenga al de la superficie del émbolo.

Háganse los mismos ejercicios del grado anterior con los vasos comunicantes, y luego ampliense echando líquidos de distintas densidades. Descubrirán que los de mayor densidad ocuparán las capas inferiores y se irán superponiendo por orden de densidades, alcanzando una altura inversamente proporcional al de estas densidades.

La llamada presión de los líquidos, no solamente se ejerce de arriba abajo porque sus moléculas sean pesadas, sino que esta presión se ejerce también de abajo arriba y sobre las paredes laterales. El hecho de que por un orificio lateral de un recipiente salga un chorro de agua, tanto mayor cuanto más altura tenga la superficie libre del líquido

contenido en él, bien demuestra que una fuerza impele a ese chorro, fuerza que no es otra que la presión ejercida por el líquido sobre las paredes laterales del recipiente. En este grado no será menester otra cosa que mostrar este hecho, sin que pretendamos descubrir a qué es igual la intensidad de esta presión.

Para demostrar el principio de Arquímedes dijimos que se tiene un aparato llamado balanza hidrostática. Una balanza cualquiera puede transformarse en una hidrostática. Bastará ponerla un pie bastante alto; de uno de los platillos haremos pender dos cilindros, uno hueco y el otro macizo, pero de modo que este macizo sea de igual tamaño que el interior del hueco, o, lo que es lo mismo, que el macizo ajuste perfectamente en el interior del hueco. Para operar con ella, se cuelga, como hemos dicho, de uno de los platillos el cilindro hueco; de éste, se hace pender después el macizo y, dispuesto así el aparato, se pesan los cilindros, es decir, se colocan pesas en el otro platillo hasta conseguir el equilibrio de la balanza, que se verificará como ya sabemos, cuando los brazos de la balanza estén horizontales. Si entonces colocamos un cubo con agua debajo de los cilindros hasta conseguir que el cilindro macizo quede dentro del agua, veremos que la balanza se inclina del lado de donde están las pesas, lo que nos dice que ahora el peso de los cilindros es menor, y es menor porque sufre un empuje o ha perdido de su peso, según el principio de Arquímedes, una cantidad igual al peso del volumen de agua desalojado, como se demuestra llenando el cilindro hueco, en el que cabrá exactamente igual cantidad de líquido a la desalojada por el cilindro macizo, por ser el interior de aquél de igual tamaño al de éste último. Cuando así se ha hecho, la balanza vuelve a recobrar su posición de equilibrio.

Al hablar del peso específico, puede hacerse distinguir éste y la densidad. Aunque en el sistema métrico ambas cosas vienen representadas por un mismo número, la densidad hace referencia al peso del cuerpo, en comparación con el de su volumen, es el resultado de dividir su peso por su volumen. El peso específico es el cociente de dividir su peso por el de un volumen igual de agua. Como la unidad de volumen viene a identificarse con la del peso del agua, ya que un decímetro cúbico (volumen) es igual a un kilogramo (peso), ambos cocientes, el de la densidad y el del peso específico son iguales.

Los gases son cuerpos que tienden a ocupar cada vez mayor espacio, llenando siempre el recipiente donde estén contenidos; son, por consiguiente, cuerpos de volumen y forma variable, puesto que uno y otro dependen del vaso que los contenga. Son muy elásticos y compresibles. De aquí que por su elasticidad se empleen en las explosiones, y por su compresibilidad en los manómetros.

El aire es un gas pesado, como lo demostró Torricelli, físico francés, quien en el siglo XVII tomó un tubo de vidrio de 80 centímetros de largo y unos seis o siete milímetros de diámetro, cerrado por uno de sus extremos; lo llenó de mercurio y tapó después la boca del tubo, lo invirtió y lo introdujo en una cubeta que contenía también mercurio. Con esta experiencia pudo descubrir que la columna de mercurio del tubo bajaba unos centímetros, hasta quedarse en los 76 de altura, de donde dedujo que ésta era la presión atmosférica, ya que sólo por la acción de ésta era posible que se mantuviera a esa altura. Repitiendo esta experiencia de Torricelli en distintos sitios, se ve que la altura de la columna es distinta, lo que prueba que la presión de la atmósfera varía con los lugares según la altura que tengan, en relación al nivel del mar. También varía en un mismo sitio, según el tiempo reinante, de aquí que esta variación en un mismo lugar sirva para determinar el estado variable del tiempo. El aparato destinado a medir la presión atmosférica se llama barómetro, y se usa, como consecuencia de lo dicho anteriormente, para medir la altura de los distintos parajes de la tierra y determinar las variaciones del tiempo. En cuanto a la altura, por cada milímetro que descienda el barómetro al subir una montaña, por ejemplo, equivale a una elevación de diez metros.

Problema: Al pie de una montaña mide un barómetro, en un día determinado, 75 centímetros de altura. Si al subir a la cumbre vemos que su altura ha bajado a 73'5 centímetros, ¿qué altura tendrá la montaña?
 $750 - 735 = 15$ milímetros de diferencia del pie a la cumbre, que equivaldrán, por consiguiente, $15 \times 10 = 150$ metros de altura tiene la montaña.

Bombas son los aparatos que, fundados en la presión atmosférica, sirven para transvasar o elevar líquidos. Una caña, con las modificaciones correspondientes y un émbolo que se mueva en su interior, nos servirá para explicar las diferentes clases de bombas de que nos habla el libro de texto.

T E R C E R G R A D O

Física

Programa.— Hidromecánica; líquidos; principio de Pascal y sus aplicaciones. Vasos comunicantes; vena líquida. Pozos artesianos. Principio de Arquímedes y sus aplicaciones.

Aerodinámica; peso del aire. Barómetros; bombas; máquina neumática; globos. Cálculo de la fuerza ascensional de un globo.

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

DESARROLLO.— Una vez persuadidos de que los alumnos conocen el significado de las palabras dinamismo y estatismo por medio de ejemplos y aplicaciones en el lenguaje corriente, bien podemos hacer que distingan lo que es Hidrostática e Hidrodinámica, completando aquellas palabras con el prefijo hidro, que, por deducción, haremos comprender que vale tanto como decir agua, y en este caso, por extensión, líquidos en general.

Repásense las ideas que tengan sobre éstos, completándolas con una mayor precisión y comprensión, y haciendo que las expresen ya de un modo más exacto y científico, claro que sin olvidar nunca el carácter eminentemente práctico y de utilidad que debe tener la presente asignatura.

Hágaseles notar las presiones que ejercen los líquidos. Multitud de casos corrientes nos muestran este fenómeno: la rotura de una tubería de conducción de agua, la de una cuba o tonel al practicar un orificio, la que ejerce el agua contenida en un embudo sobre el dedo con que pretendemos obturar la boca de salida, etc. Este último hecho puede hacernos distinguir que si prolongamos el orificio de salida, mejor dicho, si bajamos la boca de salida respecto del nivel libre del líquido, valiéndonos de un tubo de goma, la presión aumenta cuanto más profunda se encuentre la salida. Esta presión se hará sentir por igual en cualquiera de las direcciones que imprimamos al chorro. La presión no depende, pues, de la dirección en que sea medida, sino de la profundidad. Depende también del área de la superficie sobre la cual se ejerza; nunca de la dirección, ni de la forma de la vasija, ni de la cantidad de agua. De aquí que se pueda romper una vasija con una misma cantidad de agua que en condiciones normales nada

produciría, con tal que se ejerza una presión grande colocando el líquido en un tubo que proceda de gran altura y venga a caer sobre el contenido dentro de las paredes del recipiente, las que sufrirán mayor presión cuanto mayor sea su superficie. Por consiguiente, si la presión de un líquido se ejerce en todas las direcciones y aumenta con la profundidad, todo cuerpo que se sumerja en un líquido será comprimido por este líquido y por todos los lados. Si se trata de un sólido, que tiene volumen constante, como todos los sólidos no disminuirá de tamaño; mas si fuese un cuerpo gaseoso, entonces se verá que va disminuyendo de volumen a medida que se va sumergiendo en las capas más profundas del líquido donde se haya introducido. Para experimentar este hecho, bastará coger un frasco de boca bastante ancha para poder introducir una copa llena de aire e invertida. Si poco a poco la vamos sumergiendo, observarán que el agua va entrando más y más en el interior de la copa, y, por tanto, reduciéndose el espacio ocupado por el aire.

Como consecuencia de estas presiones y de su diferencia respecto de las profundidades, fácilmente comprenderán que si un gran cuerpo se sumerge en un líquido, las capas superiores del cuerpo introducido recibirán una presión menor que las inferiores. Su resultado será que actuando presiones mayores en las capas inferiores que en las superiores, el cuerpo tendrá una diferencia de presión que se traducirá en un empuje hacia arriba, ya que la presión de abajo actúa hacia arriba y es mayor que la ejercida de arriba, que actúa hacia abajo. De aquí nació el famoso principio descubierto por el sabio de la antigüedad Arquímedes, mientras se estaba bañando, y que dice: Que todo cuerpo sumergido en un líquido sufre un empuje o pierde de su peso una cantidad igual al peso del líquido desalojado por el cuerpo.

Repátese cuanto se ha dicho de este principio en los grados anteriores y de sus aplicaciones a la navegación.

Volviendo al ejemplo del embudo con el tubo de goma, decíamos que la presión contra el dedo que poníamos en el orificio de salida era tanto mayor cuanto más bajo poníamos éste. Claro es que, si se quita el dedo, el agua saldrá también con tanta más fuerza cuanto mayor sea la presión. Resulta de esta presión que la velocidad con que sale el agua por un orificio es la misma que tendría si cayera desde la superficie de nivel

hasta el agujero. A mayor altura de agua, mayor velocidad. Este principio se aplica en los saltos de agua, en los surtidores, en las conducciones de agua, como ya hemos dicho en el grado anterior al hablar de los vasos comunicantes.

En resumen: el agua, tanto en reposo como en movimiento, puede ser utilizada en las máquinas hidráulicas. En reposo, por las presiones que ejerce; en movimiento, por la fuerza viva que desarrolla. Así, en la prensa hidráulica de que ya se habló se utiliza la presión; en las ruedas hidráulicas y en las turbinas, la fuerza viva desarrollada por un salto. Las turbinas no son otra cosa que ruedas provistas de paletas o álabes, en las que al caer el agua con la fuerza de que hemos tratado más arriba hace que se desplacen, produciendo un movimiento de rotación que se transmite por medio de otras ruedas a los motores de una fábrica o de un taller. Un molino cualquiera del lugar les brindará excelente ocasión para observar y hasta calcular la fuerza que desarrolla el salto que utilizan.

Si en las paredes delgadas de un recipiente se practica un orificio, el líquido saldrá en virtud de la presión lateral que ejerce sobre el recipiente, describiendo una rama de parábola, y el chorro de salida forma la llamada *vena líquida* que, transparente, cilíndrica y continua en su primera parte se presenta luego agitada, turbia, con hinchazones discontinuas o *vientres*, y a poco de su salida se estrecha próximamente en una tercera parte de su diámetro, cuyo fenómeno se llama *contracción de la vena líquida*. Esta contracción se puede disminuir en gran parte poniendo tubos por los que sale el líquido a chorro lleno.

Un pozo artesiano es un orificio practicado verticalmente en el suelo que penetra hasta encontrar una corriente de agua entre dos capas impermeables, que vienen a desempeñar el papel de las tuberías de conducción de aguas. Si en éstas un agujero practicado en sus paredes da lugar a un chorro que tiende, en virtud de la teoría de los vasos comunicantes, a buscar la altura que tiene la superficie de nivel del líquido, en los pozos artesianos se verifica igual fenómeno, buscando el chorro la altura de donde procede la corriente de agua que marcha entre las capas impermeables.

Una vez que se les haya hecho descubrir a los alumnos la importancia de la mecánica en los líquidos, hágaseles notar la no menor de los gaseosos, a los cuales se pueden apli-

car casi todos los principios de los primeros. Que vean su aprovechamiento en los molinos de viento, en las máquinas de vapor, en los motores de gas y de bencina, en los explosivos, etc. Que recuerden el poder de difusión de los gases, o, lo que es lo mismo, su expansibilidad. Las moléculas de que están formados tienden siempre a alejarse unas de otras, dando lugar a un esfuerzo, presión o empuje contra las paredes del vaso en que están contenidos, presión que crece con la mayor cantidad de gas y menor volumen del vaso, pudiendo llegar su intensidad a tal límite que sobrepase la resistencia de las paredes del recipiente, originando entonces, al romperlas, las peligrosas explosiones, que el hombre también ha sabido aprovechar en su afán de utilizar todos los recursos naturales para producir grandes esfuerzos.

A los gases es aplicable el principio de Pascal, diciendo que ejercen igual presión en todos los sentidos, lo mismo que los líquidos. Su poco peso hace que el aumento de presión con la profundidad sea muy pequeño; por esta causa, puede admitirse en la práctica que un gas encerrado en un recipiente cualquiera, tiene la misma presión en todas partes. Un experimento sencillo puede demostrar este principio.

Cogiendo un globo de goma como los que se venden para los niños en los paseos, o bien uno de esos pitos que suenan al salir el aire que se ha insuflado en el fuelle o globo de goma de que es aún provistos, observaremos que, al introducir el aire, se forma una pequeña bola o globo, que va creciendo cuanto mayor es la cantidad de aire que penetra, y siempre este aumento se verifica en todos los sentidos por igual, lo que denota que la presión es también por todas partes igual. Si en un sentido fuese mayor se produciría un abultamiento más pronunciado, precisamente por el lugar de mayor presión.

El mismo globo nos puede servir para demostrar la ley de Mariotte. Cuanto mayor sea la cantidad de aire que insuflamos en el globo, veremos que mayor presión ejerce contra las paredes de goma. Este hecho se anuncia diciendo que si se aumenta o disminuye el volumen de un gas, su presión disminuye o aumenta respectivamente, y en modo tal, que en una cantidad dada de gas, el producto del volumen por la presión que ejerce es un número constante; o lo que es lo mismo: los volúmenes y las presiones son entre sí inversamente proporcionales. A doble volumen, mitad de presión; a triple, un tercio; etc.

El aire no tiene en toda la atmósfera la misma presión, ni, por consiguiente, la misma densidad. En las capas más bajas, el aire está comprimido por todas las capas superiores, y su peso es de 1,3 gramos por litro, o de 1.300 gramos por metro cúbico. A la altura de tres kilómetros ya no pesa más que 91 centigramos por litro, y a la altura de 10 u 11, donde acaba de morir por asfixia nuestro bravo comandante Molas..., el peso del aire no es más que de 37 centigramos por litro, insuficientes para nuestra respiración.

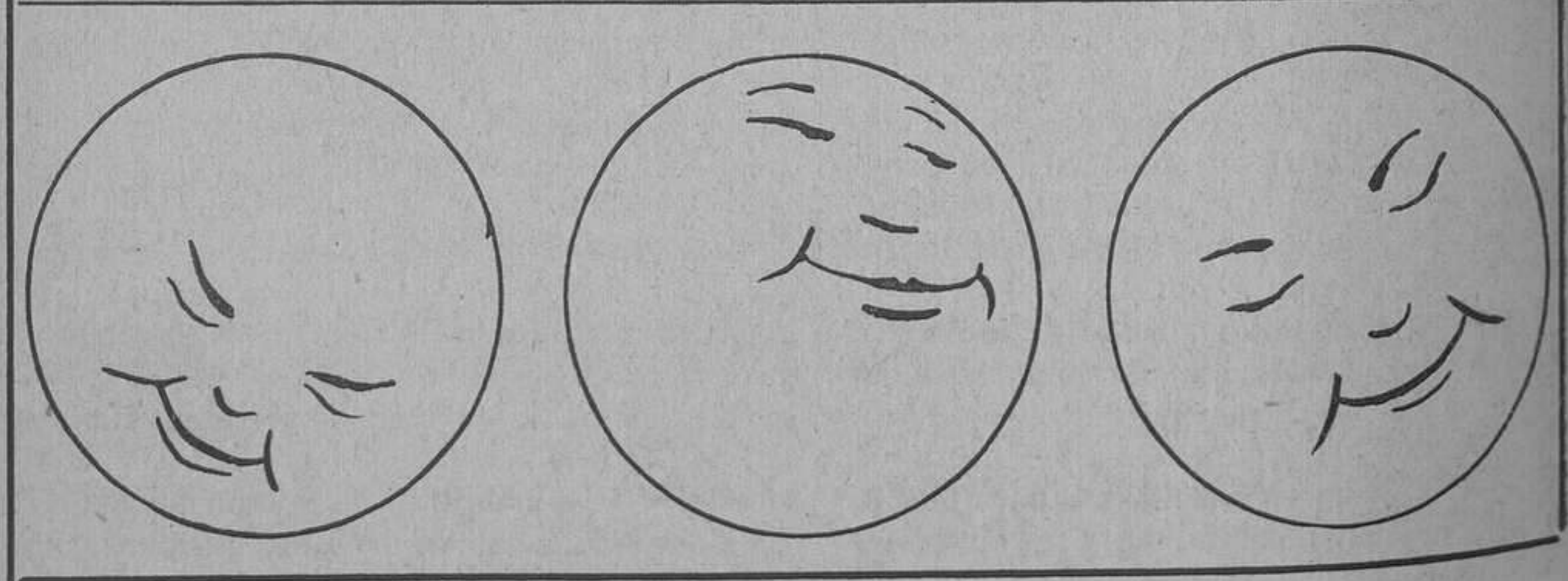
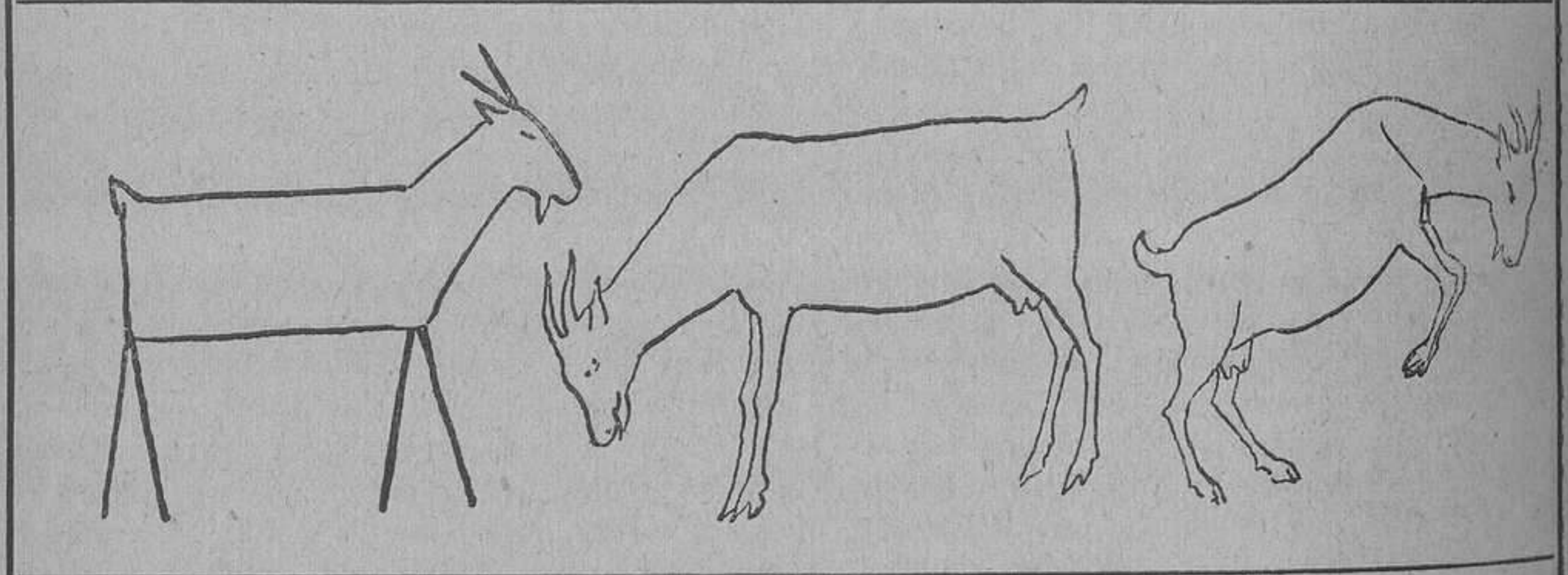
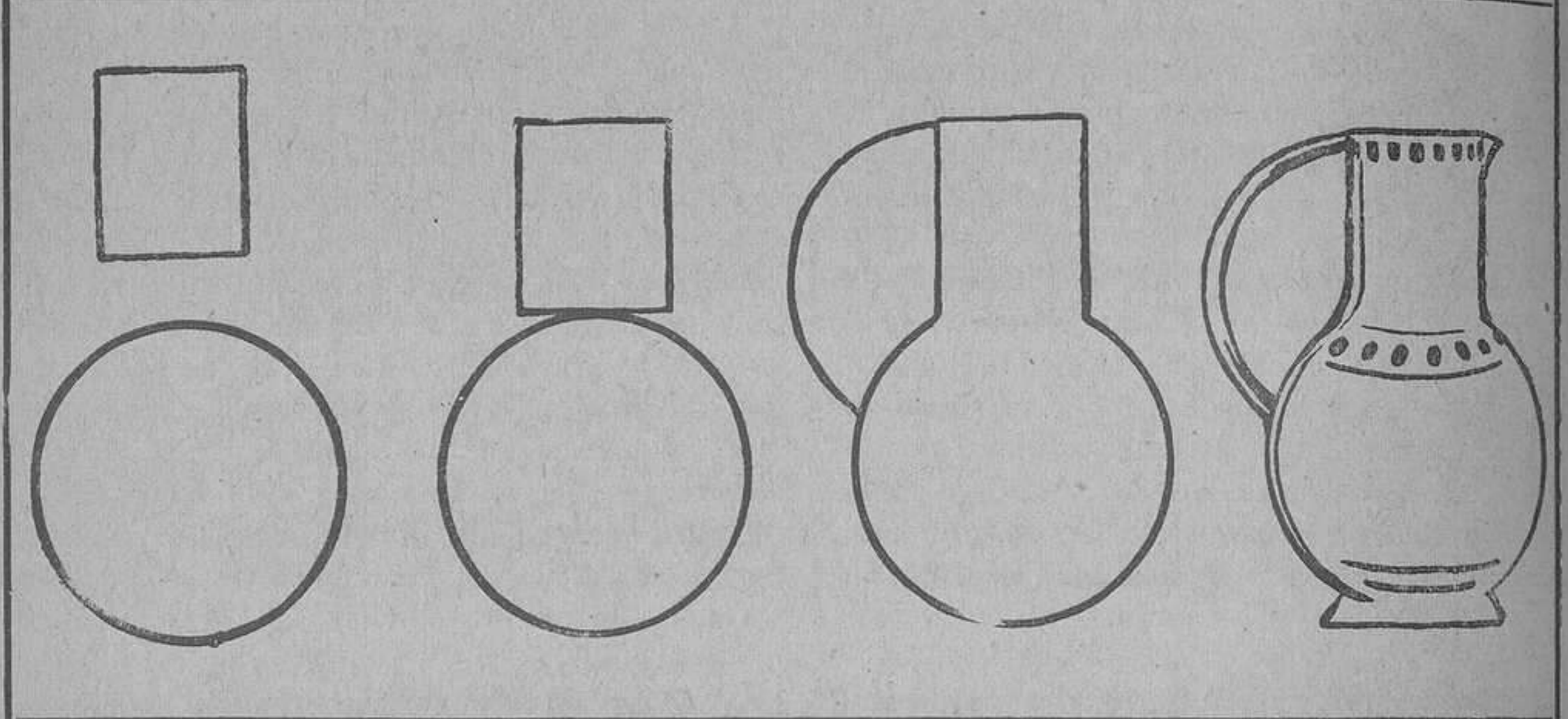
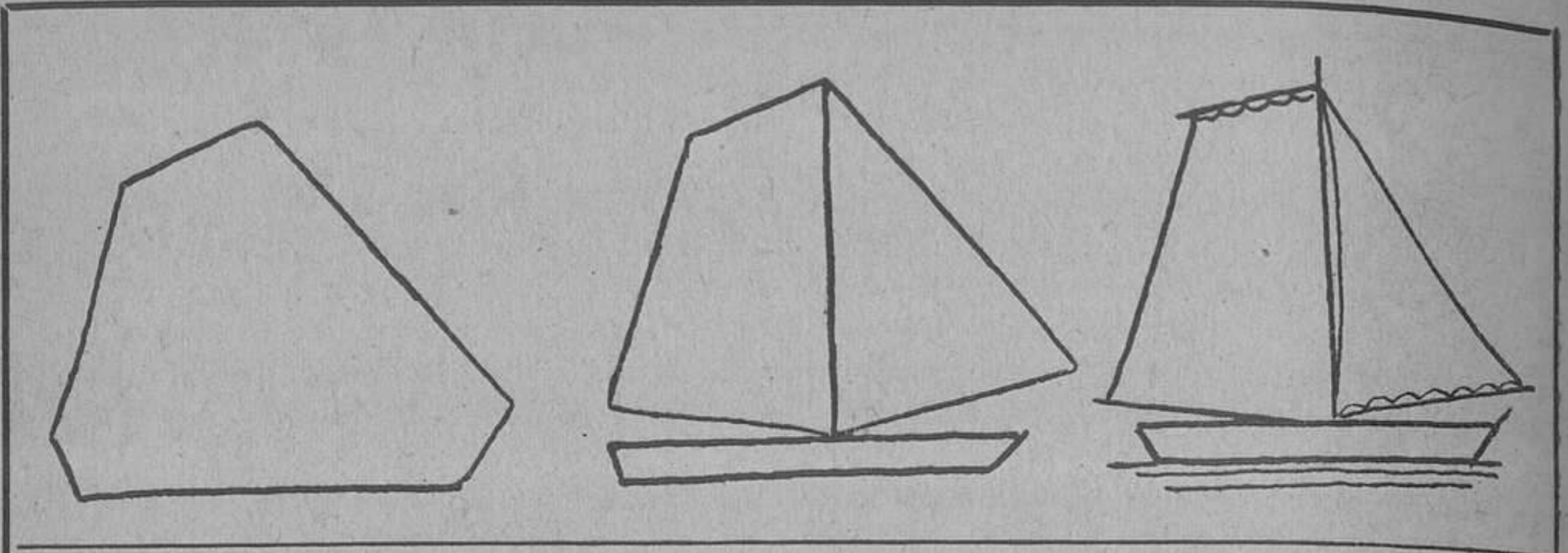
Ya saben, por el grado anterior, que el peso del aire se demuestra por el barómetro, que puede ser con mercurio o sin él. Para construir un barómetro de mercurio se toma un tubo cerrado a la lámpara por un extremo, se llena de mercurio, y tapando con el dedo, se introduce, boca abajo, en un vaso que contenga también mercurio. Los barómetros que no son de mercurio se construyen de acero y de latón, y se les suele llamar aneroides.

En cuanto a las bombas, repárese lo dicho en grados anteriores y el libro de texto del Sr. Ascarza, del que podrán copiar sus figuras, ante las cuales deben dar claras explicaciones escritas y verbales. Unos trabajos manuales aplicados a esta rama de la Física aclararán ideas y servirán de excelente ejercicio para su retención.

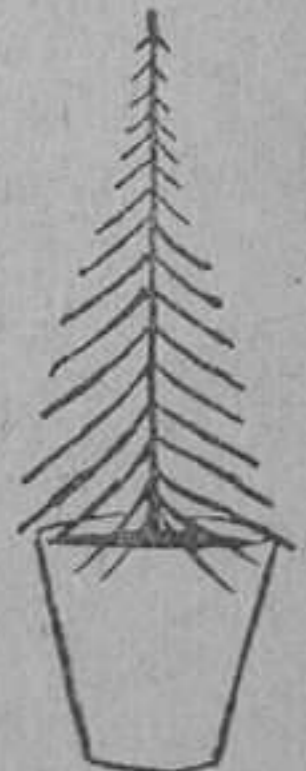
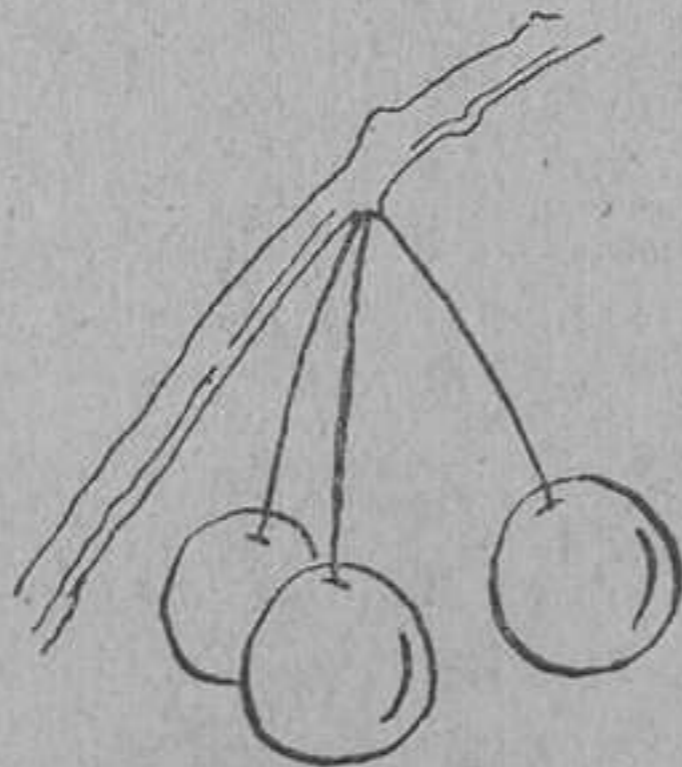
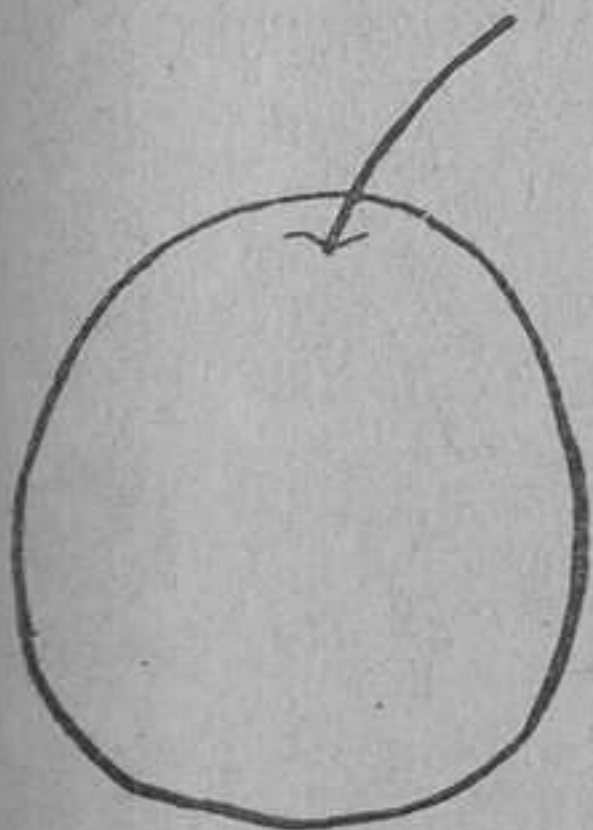
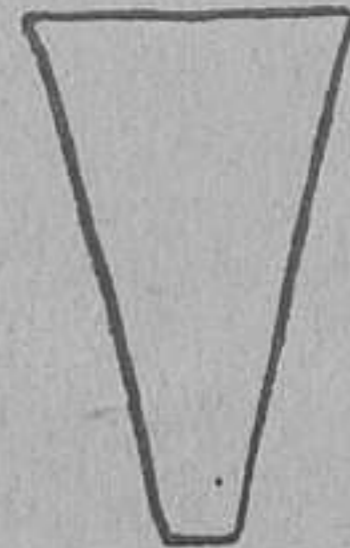
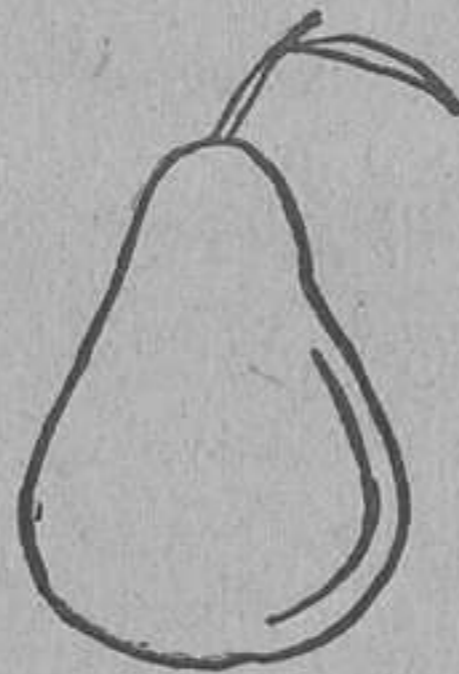
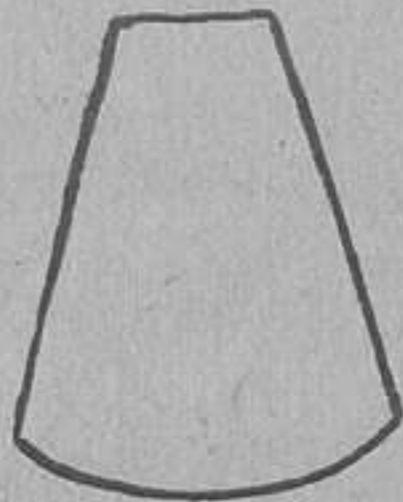
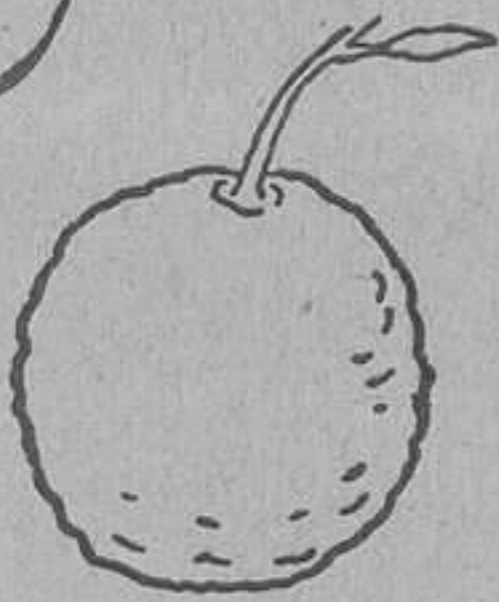
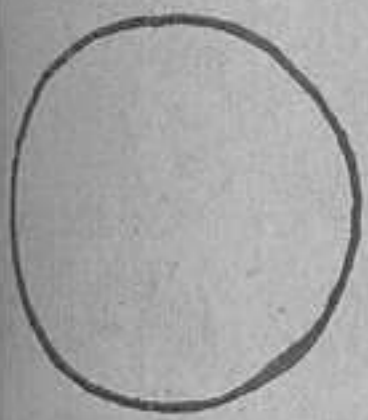
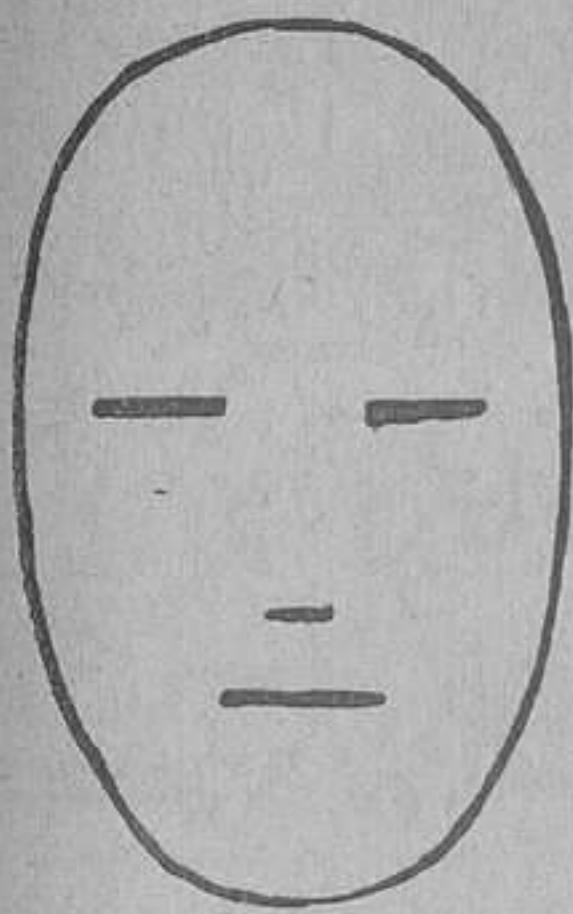
Los gases pesan muy poco, pero algo pesan, como hemos dicho. Por esto la presión, que en pequeñas cantidades es casi nula, en gran escala crece con la profundidad de las capas que hay que soportar la presión. El resultado viene a ser como en los líquidos, es decir, que todo cuerpo sumergido en un gas, sufre un empuje hacia arriba igual al peso del gas desalojado, debido a que la cara inferior del cuerpo sumergido sufre mayor presión que la superior, originándose una tendencia a subir. De aquí que, cuando un cuerpo pese menos que el aire que desaloje, ese cuerpo flotará en la atmósfera y subirá con un empuje o fuerza ascensional igual a la diferencia de intensidad entre el peso del cuerpo y el peso del aire que desaloje.

Los globos aerostáticos que se llenan de aire caliente o de gas del alumbrado, se remontan en la atmósfera porque su peso, entre redes, cubierta, cesta, pasajeros, etc., es menor de un kilogramo por metro cúbico, que es el peso de que hemos hablado más arriba. Van subiendo hasta encontrar una capa de aire menos comprimida, que pese, por metro cúbico, lo mismo que pesa el globo.

EJERCICIO DE DIBUJO



EJERCICIO DE DIBUJO



TRES LIBROS INDISPENSABLES EN TODA ESCUELA

PRIMERAS LECTURAS

Obra propia para iniciar a los niños en la lectura y en el conocimiento de todas las materias de los programas escolares. Consta de 172 páginas con 16 grabados de página.

EJEMPLAR, 1,25 PESETAS

•••••

PRIMER GRADO

Contiene, tratadas por el mismo plan, las materias de *Primeras Lecturas*, ampliadas debidamente, hasta formar un volumen de 360 páginas, con 124 grabados.

EJEMPLAR, 2,50 PESETAS

•••••

SEGUNDO GRADO

En este libro, las materias han sido ampliadas, siguiendo un plan trazado de antemano; plan sometido a la aprobación y experiencia de infinidad de Maestros. Consta de 790 páginas, con 396 grabados.

EJEMPLAR, cinco PESETAS