

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 es la oración vocal más excelente? ¿Quién nos enseñó la oración del Padrenuestro?

Recitar las cuatro primeras peticiones; después las tres últimas; por fin, la oración entera. ¿Qué es lo que encierra el Padrenuestro?

TEXTO.—Véase *Primeras Lecturas*, por D. Ezequiel Solana y D. Victoriano Fernández Ascarza.

ORACIÓN DEL PADRENUESTRO.—Vamos a tratar, en estas lecciones, queridos niños, de la oración por excelencia, de la oración del Padrenuestro.

Mucho antes de que vinieseis a la Escuela, estoy seguro que, a muchos de vosotros, vuestras tiernas madres, os han enseñado esta oración.

Pero en la Escuela la habéis aprendido a recitar mejor, y en la Escuela vais ahora a aprender a comprenderla, para que, al rezarla, sepáis lo que pedís a Dios Nuestro Señor y pongáis en ella vuestra alma y vuestro corazón.

El Padrenuestro se llama así porque con esas palabras empieza la oración: «Padre nuestro.» Mas el Padrenuestro se llama también oración dominical, que quiere decir oración del Señor, porque la dijo Jesucristo por su boca, a petición de los apóstoles, y nos mandó que la rezásemos.

¿Queréis saber cómo fué esto? Pues prestadme atención unos instantes.

Un día, después que Nuestro Señor había orado en un lugar muy solitario, uno de sus discípulos le dijo:

—Señor, enséñanos a orar, como Juan el Bautista les enseñó a sus discípulos.

Y el Señor, que les amaba, les dijo:

—Cuando oréis, decid de esta manera:

«Padre nuestro, que estás en los cielos, santificado sea el tu nombre. Venga a nos el tu reino. Hágase tu voluntad así en la tierra como en el cielo. El pan nuestro de cada día dánosle hoy. Perdónanos nuestras deudas, así como nosotros perdonamos a nuestros deudores. No nos dejes caer en la tentación. Mas libranos de mal. Amén.»

He querido repetirla para haceros recordarla.

Esta oración, como veis, empieza llamando *Padre* a Dios Nuestro Señor. Es la palabra más tierna que se puede encontrar. Decimos después *nuestro*, y no decimos *mío*, para indicar que es padre de todos los hombres y que todos somos hermanos.

Sabemos que Dios está en todas partes; mas no en todas partes se le puede ver. En el cielo es donde se deja ver con toda su hermosura. En el cielo es donde tiene su trono. Por eso decimos: *Padre nuestro que estás en los cielos*.

Ahora bien: siempre que comencéis a rezar el Padre nuestro, al decir estas primeras palabras, que es la invocación, cobrad buen ánimo para rezar. Tened en cuenta que Dios es un padre; que vosotros sois sus hijos; que Dios os quiere y que nunca un padre niega a sus hijos lo que éstos piden y necesitan. Tened confianza. «Pedid y se os dará.»

Cuando recibisteis el bautismo, Dios os dió la gracia santificante y os hizo dignos de su gloria. Dios, además, es Todopoderoso, más poderoso que todos los reyes y emperadores de la tierra. Puede ayudaros en toda ocasión y daros cuanto os convenga.

Mas conviene que al rezar no penséis en vosotros únicamente. Todos los hombres so-

mos hermanos, puesto que tenemos en el cielo un mismo padre, y así, debemos pedir todos para todos.

Y nada más por hoy.

Ahora vamos a hacer algunas preguntas sobre lo que acabo de decir.

¿Por qué llamamos a Dios Padre nuestro? Si es padre de todos los hombres, ¿qué somos sus hijos? Si somos todos los hombres hermanos, ¿cómo debemos tratarnos unos a otros? Dios decimos que está en todas partes; ¿por qué decimos, pues, que está en los cielos? Recitar sin falta alguna la oración del Padrenuestro.



PRIMER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—Recitar el Padrenuestro. ¿Qué cosa es orar?

¿Por qué nos enseñó el Señor a llamarle Padre? ¿Por qué decimos Padre *nuestro*? ¿Dónde está Dios nuestro Padre? Y Cristo, en cuanto hombre, ¿dónde está?

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

QUÉ COSA ES ORAR.—¿Qué cosa es orar?, se pregunta en el Catecismo. Y vosotros sabéis ya responder que orar es levantar el alma a Dios para pedirle mercedes.

Bajo la palabra «alma» debemos entender todas las fuerzas superiores de espíritu, los afectos del corazón, el entendimiento y la voluntad. El que piensa en Dios, eleva su entendimiento a Dios; mas no es esto orar, si su corazón y su voluntad no se dirigen también a Dios.

Aquel que pensando en Dios o en cosas divinas, pasa de ahí a santas peticiones, éste se eleva con el espíritu, con el corazón y con toda su alma a Dios, y, por tanto, hace una oración.

La oración puede ser de alabanza a Dios, de acción de gracias y de propiciación o súplica. En cualquiera de las tres formas debe ponerse el alma toda en la oración.

Debemos ahora añadir que la oración es necesaria para todos los que tienen uso de razón.

Los cristianos debemos considerar la oración como un deber, ya que la voluntad de Dios está claramente expresada en el pre-

cepto que nos manda tributarle homenaje, pues como dice nuestro divino Salvador: «Escrito está: Adorarás a tu Dios y Señor». Y él mismo nos dió ejemplo orando con frecuencia y pasando algunas veces la noche en oración.]

NECESIDAD DE PEDIR.—Tal vez habrá alguno que diga: Dios todo lo sabe, y, por tanto, sabe lo que necesitamos, sin necesidad de que lo pidamos.

Que Dios todo lo sabe, y que mediante su sabiduría conoce nuestras necesidades infinitamente mejor que nosotros, es una gran verdad. Pero conviene saber que cuando en la oración presentamos al Señor nuestras necesidades y le mostramos nuestra aflicción, no es para darle a conocer lo que no conoce, sino únicamente para confesar con profunda humildad delante de su Divina Majestad que, por nuestra parte, y de nosotros mismos, somos pobres, débiles e incapaces de ayudarnos, y que, por el contrario, El es el dador de todo bien, el único que puede socorrernos, el que puede salvarnos en todos los peligros.

Esta humilde confesión de nuestra flaqueza, este reconocimiento de nuestra entera dependencia de su gracia, de su omnipotencia y de su bondad, es la mejor disposición para recibir las gracias o beneficios que le pidamos y el modo de hacernos dignos de que nuestras peticiones sean favorablemente recibidas.

FRUTOS DE LA ORACIÓN.—Los frutos de la oración son muchísimos y muy grandes. Consideremos unos momentos.

La oración nos eleva sobre las cosas de este mundo y nos une con Dios. El que ora con devoción se eleva de la tierra al cielo, de las sombras a la luz, se une a los coros de los bienaventurados y conversa con el Altísimo, como un hijo con su padre.

La oración inspira sentimientos celestiales. En la oración aprende el hombre a conocer a Dios y a conocerse a sí mismo, a conocer el mundo y su falsedad, el falaz encanto de todo lo terreno y la grandeza y felicidad del eterno amor.

La oración fortalece y dispone para obrar el bien. Es ya sabido que la oración es una arma poderosa contra las tentaciones y contra todos los enemigos de nuestra salvación. No solamente da fuerzas al hombre para defenderse y para vencer el mal, sino que da también virtud, alegría y resolución para practicar el bien.

SEGUNDO GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—El Padrenuestro: explicación del prelude.

Peticiones que comprende el Padrenuestro. ¿Con qué orden están dispuestas y qué se pide en ellas? Declaración de las siete peticiones.

TEXTO.—Véase el *Catecismo* de la diócesis.

PARTES DE QUE CONSTA EL PADRENUESTRO.—Vosotros, que ya habéis pasado los primeros grados de la enseñanza, habéis aprendido en años anteriores a recitar con toda perfección la oración del Padrenuestro y lo rezáis con frecuencia.

Hoy vamos a volver sobre esta oración, la más hermosa y la más excelente de todas, y la vamos a considerar en sus diferentes partes.

La oración del Padrenuestro consta de una invocación, de siete peticiones y de una palabra con que termina la oración. Vamos a dedicar algunas palabras a estas partes, para que mejor recitéis y comprendáis el todo.

La invocación está compuesta de estas breves palabras: «Padre nuestro, que estás en los cielos». La palabra Padre nos recuerda que somos hijos de Dios. ¿No es él quien nos sustenta todos los días y provee a nuestras necesidades? Esto nos enseña que debemos acudir siempre a él con respeto filial, al mismo tiempo que con amor y confianza.

Las siete peticiones son como un resumen o compendio de todo lo que podemos esperar de Dios y lo que hemos de pedirle: en ellas está contenida todo lo que puede desearse. Pero en ellas se indica, además, el orden con que debemos pedir, según la excelencia de la cosa que se pide y según su más próxima relación con nuestro último fin. Así, en las tres primeras peticiones pedimos todo lo que toca a la consecución de nuestro destino, y en las cuatro últimas pedimos ser librados de todo cuanto puede impedirnos el alcanzar el último fin para que hemos sido criados.

Fijémonos un poco en el Padrenuestro y veremos el orden de las peticiones que elevamos al Señor:

El fin para que hemos sido criados es Dios; y por eso lo primero que pedimos es que «su nombre sea santificado».

Para ser eternamente felices es menester que lo poseamos, y así decimos: «Venga a nos el tu reino».

Mas para esto debemos hacernos dignos de su gloria, y añadimos: «Hágase tu voluntad, así en la tierra como en el cielo».

Para vivir nuestra vida temporal necesitamos sustentarnos, y pedimos: «El pan nuestro de cada día, dánosle hoy».

Tenemos necesidad de vencer los obstáculos que se oponen a la consecución de la gloria eterna, y considerando que son tres, uno que se refiere a lo pasado, otro a lo presente y el tercero a lo futuro, decimos: «Perdónanos nuestras deudas, así como nosotros perdonamos a nuestros deudores; no nos dejes caer en la tentación y libranos de mal».

Terminamos la oración dominical con la palabra «Amén»: es la que expresa nuestro ardiente deseo y nuestra confianza de ser oídos. Amén quiere decir «así sea», y es como una confirmación y encarecimiento de todo lo que hemos pedido.

TERCER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—¿Quién nos enseñó y para qué la oración del Padrenuestro? ¿Cuántas maneras hay de orar? Condiciones principales de la oración.

Explicación de las siete peticiones.

TEXTO.—Véase el *Catecismo* de la diócesis y algún otro *Catecismo* explicado más extenso.

CONDICIONES DE LA ORACIÓN.—Sabemos ya quién nos enseñó y para qué la oración del Padrenuestro, y sabemos cuántas maneras hay de orar. Vamos a exponer aquí brevemente ahora las condiciones principales de la oración.

Para alcanzar los frutos de la oración debemos orar con devoción, humildad, confianza y perseverancia.

No basta orar. Los fariseos oraban, oraban con frecuencia y por largo tiempo, y no sólo en sus sinagogas, sino también en los ángulos de las plazas; pero sus corazones estaban llenos de malicia y de hipocresía, no tenían devoción, oraban mal.

El que ora debe hacerlo con *humildad*, bien penetrado de su flaqueza, de su miseria, de la necesidad del auxilio de Dios.

Cuando hagáis oración no sólo debéis reconocer y confesar la necesidad del socorro, sino que debéis sentir y mostrar vuestra humildad y falta de merecimientos. No habría cosa más insufrible que presentarnos sin humildad a pedir a Dios sus gracias e implorar sus misericordias. Las Sagradas Escrituras casi nunca nos hablan de la oración sin juntar con ella la humildad. «La oración del humilde—nos dice—penetra las nubes.»

La parábola del fariseo y el publicano nos enseña que la humildad es la primera condición para orar bien. No estará de más repetirla aquí:

Dos hombres—dice Jesucristo—subieron al templo a orar, el uno fariseo y el otro publicano.

El fariseo, estando en pie, oraba en su interior de esta manera:

—¡Oh Dios!, gracias os doy porque no soy como los otros hombres, robadores, injustos, como este publicano. Ayuno dos veces a la semana y doy diezmo de todo lo que poseo.

El publicano, por el contrario, estando casi oculto, no osaba ni aun levantar los ojos al cielo, sino que, dándose golpes de pecho, decía:

—¡Oh Dios!, mostraos propicio a mí, que soy un pecador.

Os aseguro—concluye Jesucristo—que éste y no aquél volvió justificado a su casa, porque todo el que se ensalza será humillado, y el que se humilla será ensalzado.

La humildad en nada debe disminuir la confianza con que hemos de pedir a Dios, pues al Señor le agrada el alma que, prevenida de humildad, se acerca a pedirle con confianza.

El mismo Jesucristo dirigió una reprensión muy viva a todos aquellos que no ponían una entera confianza en su Padre celestial.

Si alguno de vosotros—les dijo—pidiere pan a su padre, ¿por ventura le daría una piedra? O si le pidiere un pez, ¿le daría en lugar de un pez una serpiente? O si le pidiere un huevo, ¿le daría un escorpión?

Pues si vosotros, siendo malos, sabéis dar cosas buenas a vuestros hijos, ¿cuánto más vuestro Padre celestial dará buen espíritu a los que se lo pidan?

Contemos, pues, con la caridad inmensa de nuestro Padre celestial; presentémosnos a pedirle con una confianza humilde y filial, y no dudemos que nos dará, no precisamente lo que le pidamos, sino otra cosa mejor, aquella que nos convenga.

Y ¿por qué hemos de perder esta confianza? Sabemos que Dios puede hacernos todo bien, y que por amor a Jesús quiere concedérselo, como lo atestigua el Salvador, diciendo:

—En verdad, en verdad os digo: todo lo que pidieris al Padre en mi nombre os será concedido.

Varias veces no recibimos lo que pedimos, porque nos falta la *perseverancia* en la oración. Puede suceder que pidamos con devoción, con humildad y confianza, y que, sin embargo, no lo consigamos, porque nos cansamos pronto de pedir, y Dios, acaso vincule sus gracias en la perseverancia de nuestra oración.

Después de decirnos que conviene orar siempre y no desfallecer, nos propone la parábola de una viuda que, a costa de mucho tiempo y de continuas instancias, obliga al fin a un juez injusto a que le haga justicia.

Pero, sobre todo, en el ejemplo de la cananea, parece que no sólo quiso hacernos patente la necesidad que tenemos de perseverar, pidiendo hasta conseguir, sino darnos también el modelo más acabado de la perseverancia.

Era esta una mujer pagana, que había oído hablar mucho de los prodigios de Jesús, y como supiese que iba a pasar cerca de su casa, salió al encuentro y principió a clamar:

—Señor, tened misericordia de mí. Mi hija está atormentada del demonio.

Jesús siguió su camino sin contestarla.

Mas no decayó el ánimo de la mujer, que siguió clamando:

—Señor, tened misericordia de mí.

Los discípulos se acercaron a Jesús y le dijeron:

—Despachadla, Señor, porque viene clamando sin cesar.

El Señor 'es respondió:

No he sido yo enviado sino a las ovejas que perecieron del reino de Israel.

Esta respuesta fué muy dolorosa para la suplicante, pero, llena de fervor, corre, se arroja a los pies de Jesús, y clama:

—Socórreme, Señor.

Contéstale Jesús:

—No se debe tomar el pan de los hijos y echarlo a los perros.

—Es verdad, Señor—dice la cananea—, pero también los cachorrillos comen de las migajas que caen de las mesas de sus dueños. Entonces Jesús le dijo:

—Mujer, grande es tu fe. Hágase como lo pides.

Y desde aquella hora quedó sana su hija.

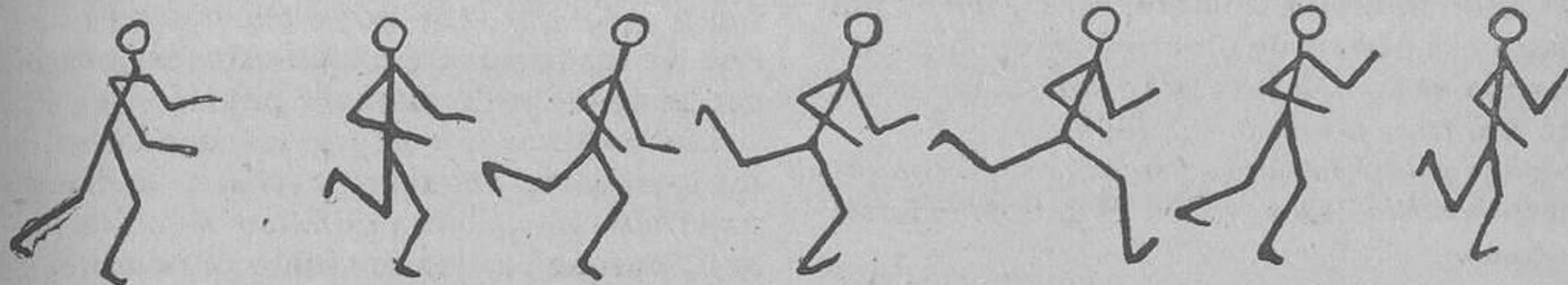
GRAMÁTICA, LECTURA Y ESCRITURA

GRADO DE INICIACION

Lectura

Lectura de toda clase de sílabas directas. Palabras y frases en que intervengan solamente elementos conocidos.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Escribir en tiritas de papel las palabras siguientes: mesa, niño, pato, mapa, sopa, silla, pipa, zapato, puño, dibujo, pájaro, papá, casa, etc.



Se leen y escriben estas palabras ilustrándolas con dibujos.

Con las tijeras se dividen las palabras en sílabas, y una vez mezcladas, que los niños las reconstruyan.

Dar palabras, y que los niños formen frases.

tura. Escribir nombres propios de personas y pueblos.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—El niño ya sabe escribir su nombre y ha de aprender el de sus padres, el de sus compañeros, el del pueblo donde vive, el de la provincia, el de la nación, etc.

Se pasan después a frases sencillas, en relación con el dibujo adjunto, con la vida de la Escuela, la de su casa, sus juegos, etcétera. Ejemplos: El niño anda, el niño corre, el

niño salta, el niño escribe, el niño bueno ama a sus padres.

En este grado de iniciación conviene hacer gimnasia manual para acostumar al niño a manejar las manos, procurando ejercitar lo mismo la mano derecha que la izquierda por medio de ejercicios adecuados.



Juego.—Se divide la clase en dos grupos. Cada niño del primero dice o escribe un nombre de animal, persona o cosa, y los del segundo grupo dicen o escriben cada uno un adjetivo.

Pueden meterse en una vasija todos los nombres escritos en papelitos, y en otra vasija todos los adjetivos. Un niño saca un nombre, que lee, y otro un adjetivo.

El juego es muy animado y susceptible de muchas modificaciones.

Escritura

Copiar las frases propuestas por el Maestro en el encerado para los ejercicios de lec-

Por ejemplo:

Mover los dedos estando quieto el brazo.

Dejar la mano muerta.

Enrollar un hilo (simulacro).

Movimiento de volar.

Idem de abanicarse, de aplaudir, etc.

Mover las falanges con las manos quietas.

Manejo del lápiz sin escribir.

Escribir en el aire.

Dibujar el dibujo adjunto, que representa la carrera de un niño.

Gramática

PROGRAMA.—El adjetivo y cuándo se dice que es calificativo. Terminaciones que

pueden tener los adjetivos. Grados de significación de los adjetivos calificativos. Cómo se forman los comparativos y superlativos. Adjetivos determinativos. Numerales.

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

CONVERSACIÓN.—Decidme un nombre y agregad alguna cualidad. Por ejemplo:

Silla ... (*buena, mala, nueva, barata, bonita*). Cristal ... (*claro, limpio, azul*). Trabajo ... (*fácil, difícil, agradable, penoso*). Mono ... (*feo, sucio, ligero*). Árboles ... (*grandes, verdes, bonitos*).

Determinad un nombre, mesa, libro, pluma, o el número de objetos, anteponiendo o posponiendo palabras adecuadas... *ese, aquel, mi, un, tres, primero, duplo*, etc.

Pues estas palabras son *adjetivos*, los primeros *calificativos*, y los segundos, *determinativos*.

RECITACIÓN.—Aprender de memoria y recitar la siguiente hermosa poesía, de Martínez Sierra:

Villancico del niño que quiere ser hombre

¡Señor Dios, te has hecho niño!
¡Yo ya no lo quiero ser!
¡Señor Dios, quiero ser hombre,
Y quiero querer!

¡Quiero tener una espada!
¡Quiero ser rey!
¡Quiero marchar a la guerra
Y hacer la ley!

¡Quiero descubrir un mundo
Y le quiero conquistar!
¡Quiero en un barco pirata
Ser dueño del Mar!

¡Señor Dios, dame tu cetro!
¿Qué te importa a ti?
Tú eras rey, te has hecho niño...
¡Dame el reino a mí!



PRIMER GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Idea del adjetivo. Adjetivos calificativos. Terminaciones que suelen tener los adjetivos. Géneros a que corresponden. Ejemplos y ejercicios.

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

LECCIÓN DESARROLLADA.—El Maestro enseña dos papeles: uno azul y pequeño y otro blanco y grande, y pregunta:

—¿Qué tengo en la mano?

—Dos papeles.

—¿Cómo son?

—Uno azul y pequeño y otro blanco y grande.

—Pues escribid en vuestros cuadernos: El papel azul y pequeño. El papel blanco y grande.

Observad que las palabras azul y pequeño, blanco y grande, nos dicen cómo es cada uno de los trozos de papel; esto es, nos dicen cualidades del nombre papel.

Las palabras que expresan cualidades de las personas, animales y cosas, se llaman *adjetivos*. La palabra *adjetivo* significa *junto a*, porque va siempre junto al nombre.

Repítase el ejercicio con otros nombres: caja, libro, lápiz, cuaderno, etc.

Estos adjetivos se llaman *calificativos*, porque señalan alguna cualidad del nombre a que se juntan.

Observemos, ahora, que algunos adjetivos tienen dos terminaciones: pequeño y pequeña, blanco y blanca, bueno y buena, bonito y bonita, hermoso y hermosa, y otros tienen una sola terminación, como azul, grande, noble, gris, útil, etc.

Por regla general, el adjetivo tiene el mismo género y número del nombre a que se junta: niño bueno, casa hermosa, perro pequeño, libros grandes.

EJERCICIOS ORALES.—Tomemos, por ejemplo, una pluma, y procedamos de la manera siguiente:

a) *Conocimientos adquiridos por la vista* (luz, color, forma, tamaño, etc.). Mirad la pluma. ¿Brilla? ¿Por qué? ¿Cuál es el color? (*Metálico, bronceado, gris*, etc.) ¿Cuál es su forma? (*Alargada, puntiaguda, hendida, delgada*, etc. Tamaño (*grande, pequeña, mediana*, etc.).

b) *Conocimientos adquiridos por el tacto*. Tocad las diferentes partes de la pluma (superficie *lisa, cóncava, convexa*, etc.). La punta *hendida y flexible*.

c) *Conocimientos adquiridos por el oído*. Sonido *metálico*.

DICTADO.—Dictar las frases siguientes:
El hombre que no aprovecha el tiempo, no cumple con sus deberes sociales. El ham-

bre no entra en la casa donde vive una familia ordenada y trabajadora. Levantarse temprano es higiénico y saludable. El agua pura es bebida higiénica y no embeoda ni adeuda. El calumniador es hombre envilecido. El que llega a entramparse, pronto se hace embustero, que una y otra cosa van siempre unidas. No tienes necesidad de ennegrecer las cuatro paredes. El día de la Fiesta del Arbol los alumnos cantaron varios veces el Himno. Cristino Martos fué una gran lumbrera de Derecho, y como político supo elevarse a la cumbre del prestigio popular. El marino español Sebastián Elcano hizo el primer viaje de circunnavegación. La gimnasia es el arte de la salud. El pronombre es la parte de la oración que va en lugar del nombre para evitar la repetición de éste.

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

2.º Subrayar las palabras que se escriben con *m* en vez de *n*.

3.º Dar nombres y que los niños agreguen adjetivos.

4.º El alumno indicará de qué nombres se derivan los siguientes adjetivos: Ojeroso, pedregoso, social, nervioso, mortal, pantanoso, final, jiboso, criminal, caluroso, afamado, ventilado, melancólico, friolero, airado, aireado, simpático, memorable, estomacal, afilado, etc.

5.º Cambiar, si se puede, el género y número de los anteriores adjetivos.

ORTOGRAFIA.—Reglas ortográficas de la *m*:

1.ª Se escribe *m*, en vez de *n*, antes de *b* y *p*, y casi siempre antes de *n*.

2.ª Se duplica la *n* en las palabras compuestas.

REFRÁN.—Comentar y explicar el refrán siguiente: Si no has sembrado en noviembre, da lo mismo que no siembres.

REDACCIÓN.—Historia de una flor.

RECITACIÓN.—Copiar, comentar, aprender de memoria y recitar la siguiente fábula de M. Ossorio y Bernard:

El globo

Ocultar queriendo en vano
El dolor que la devora,
Marcha una bella señora
Con un niño de la mano;
Y muestra en el triste luto
De su severo vestido,
Que algún otro ser querido
Pagó a la muerte tributo.

Grave ya el niño tranquilo
Mientras a otros ve jugando,
Un azul globo llevando
Pendiente de sutil hilo.

«Mamá, de pronto exclamó,
¿Por qué lloras sin consuelo?
¿No dices que está en el cielo
La niña que se murió?
¡Ah! Sí, el Señor compasivo
La llevó pronto a su lado.»
El niño quedó callado,
Pero quedó pensativo.
Y tras un momento breve
Cortó el hilo sin dudar,
Y el globo dejó volar
A impulso del viento leve.
«¿Qué has hecho?»

Y el muchahuelo

A decir se precipita:

«¡Mandárselo a mi hermanita
Para que juegue en el cielo!»

CONVERSACIÓN.—¿De quién se habla en esta fábula? ¿Por qué iba triste la señora? ¿A quién llevaba de la mano? ¿Qué llevaba el niño? ¿Qué preguntó el niño a su madre? ¿Qué contestó la madre? ¿Qué hizo el niño? ¿Para qué soltó el globo? Decid vuestro pensamiento sobre la conducta del niño. En igual situación, ¿obraríais igual vosotros?



SEGUNDO GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Adjetivo; su división en calificativo y determinativo. Otras divisiones de los adjetivos.

Grados de significación de los adjetivos calificativos. Formar los comparativos y superlativos de nuestra lengua. Comparativos y superlativos irregulares.

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

LECCIÓN DESARROLLADA.—Los grados de significación de los adjetivos calificativos son *positivo*, *comparativo* y *superlativo*.

El *positivo* expresa sencillamente la cualidad, como niño *hermoso*.

El *comparativo* expresa la cualidad de un ser con relación a la del otro, y se forman con los adverbios *tan*, *más* y *menos*, que

son, respectivamente, de igualdad, de superioridad y de inferioridad.

Ejemplos: José es *tan rico* como Pedro. Tu hijo es *más aplicado* que el mío. Esta mesa es *menos alta* que aquella.

El *superlativo* expresa el grado sumo de la cualidad.

Se forma anteponiendo al positivo el adverbio *muy*, o posponiendo la terminación *ísimo* o *érrimo*, así: árbol *muy alto* o altísimo; de célebre, *celebérrimo*; de misero, *misérrimo*, etc.

No pueden formar superlativo los adjetivos que expresan una idea absoluta, como *eterno*, *único*, *infinito*, *inmortal*, etc.

■ DICTADO.—Dictar y comentar la fábula siguiente de Esopo:

III El caminante ■■

Un caminante, habiendo andado largo camino, ofreció que si algo se hallaba daría a Mercurio la mitad de ello. Hallándose, pues, un zurrón lleno de dátiles y almendras, tomólo y comióse así los dátiles como las almendras. Y a Mercurio dióle de los dátiles los cuescos (huesos), y de las almendras las cortezas, poniéndolas sobre su altar, y díjole: —Ya tienes, Mercurio, lo que te ofrecí; pues de lo que me hallé parto contigo, así lo de dentro como lo de fuera.

■ EJERCICIOS. — 1.º Subrayar los adjetivos que se encuentren en el dictado.

2.º Dar nombres y agregarles los adjetivos correspondientes.

3.º Comentar el dictado.

4.º Sustituir el complemento del nombre por un adjetivo correspondiente:

Amor de madre. Un día de fiesta. Fiesta de la Escuela. Las flores del campo. Las reglas de Gramática. La estación del otoño. Los consejos del padre. Las corrientes del aire.

■ REFRÁN.—'Noviembre acabado,' invierno empezado. ■

■ REDACCIÓN.—Un diálogo entre el buen escolar y el malo.

■ RECITACIÓN.—Copiar, leer, comentar, aprender de memoria y recitar la siguiente fábula de Hartzenbusch: ■

La luciérnaga y el sapo ■■

Brillaba en una floresta,
durante noche sombría,
la Luciérnaga modesta
que ignoraba si lucía.

Envidioso de su brillo
cierto Sapo que la vió,
fué y escupió al gusanillo
veneno que la mató.

«¿Por qué, exclamó falleciente,
a un desvalido matar?»

Y escupiendo nuevamente,
dijo el Sapo: «No brillar».

ESTUDIO ANALÍTICO.—I. *Personajes*.—¿De quién se habla en esta fábula? ¿Qué es una luciérnaga y qué es un sapo? ¿Les habéis visto? Señalar sus diferencias.

II. *Tiempo y lugar*.—¿Cuándo y dónde se verificó el suceso que se cuenta? ¿Por qué alumbra la luciérnaga de noche y no de día? ¿Qué es una floresta?

Palabras y acciones.—¿Qué hacía la luciérnaga? ¿Qué hizo el sapo? ¿Por qué? ¿Qué preguntó la luciérnaga? Contestación del sapo.

III. *Moraleja*.—¿Qué nos enseña la fábula?

IV. *Conversación*.—Explicar cuanto ocurrió en este suceso.

V. *Gramática*.—Subrayar los adjetivos, indicando la clase a que pertenecen, el género y número.



TERCER GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Pronombre; su división. Pronombres personales; declinación de estos pronombres. El pronombre reflexivo *se*.

Pronombres demostrativos y posesivos. Cuándo deben considerarse como adjetivos. Formas contractas y apocopadas de estos pronombres.

TEXTO.—Véase *Gramática y Literatura castellanas*, por D. Ezequiel Solana.

LECCIÓN DESARROLLADA.—Pronombre significa *por el nombre*. Es, pues, la parte de la oración variable que se pone en lugar del nombre para evitar su repetición.

Atendiendo, más que a su estricta significación, a la variedad de su estructura y al empleo que de ellos se hace, los pronombres pueden ser *personales*, *posesivos*, *demostrativos*, *relativos* e *indefinidos*.

El pronombre personal es el que repre-

senta el nombre de personas o al de animales o cosas personificadas.

Atendiendo a las personas que representan, se dividen los pronombres personales en pronombres de *primera*, *segunda* y *tercera* persona, y atendiendo al carácter del papel representado, en *directo* y *reflexivo*.

Los pronombres personales directos en singular son:

Yo, para la primera persona; *tú*, para la segunda, y *él*, para la tercera; *yo* y *tú* tienen sólo *número* y *declinación*, y *él* tiene *género*, *número* y *declinación*.

Formas de la primera persona.—La primera persona tiene las siguientes formas: *yo* y *me*, que nunca llevan preposición, y *mi*, que la lleva siempre, como *a mí* y *para mí*. Si la preposición es *con*, se dice *conmigo*. En plural tiene estas formas: *nosotros*, para el masculino; *nosotras*, para el femenino, y *nos*, para los dos géneros.

Formas de la segunda persona.—He aquí sus formas en singular; *tú* y *te*, sin preposición, y *ti*, con ella. En plural: *vosotros*, para el masculino, *vosotras*, para el femenino, y *vos* y *os*, para ambos géneros. Las formas *nosotros* y *vosotros* son compuestas de *nos* y *vos* y el adjetivo *otros*.

Formas de la tercera persona.—En singular, la tercera persona tiene las formas *él*, *le*, *se* y *lo*, para el masculino; *ella*, *lo*, *se* y *la*, para el femenino, y *lo*, para el neutro. En plural, para el masculino *ellos*, *les* y *los*, y para el femenino, *ellas*, *les* y *las*.

Las formas *le*, *se*, *la*, *lo*, *les*, *las* y *los* nunca llevan preposición; la preposición *de* suele preceder inmediatamente a las formas *él*, *ella*, *ello*, *ellos* y *ellas*.

Al estudiar los principales pronombres, conviene poner ejemplos de oraciones donde entren estos pronombres.

DICTADO.—Dictar y comentar el fragmento siguiente. de *El Emilio*, de Juan J. Rousseau:

Los viajes a pie

«Un sólo modo concibo de viajar más agradable que a caballo, que es ir a pie. Sale uno cuando quiere, se para cuando se le antoja, anda tanto camino como le acomoda. Observa el país, se aparta a izquierda y a derecha, examina cuanto le interesa, se detiene en todos los puntos de vista. Si veo un río, sigo su corriente; si una gruta, la visito; si una cantera, examino sus mine-

rales. Donde me divierto, me paro; así que me aburro, me voy. No dependo ni de caballos ni de postillón; no necesito escoger caminos trillados y veredas cómodas; por donde puede pasar un hombre, paso yo; cuanto puede ver un hombre, lo veo; y dependiendo sólo de mí propio, disfruto cuanta libertad puede uno disfrutar. Si me detiene el mal tiempo, y me aburro, tomo entonces caballos. Si estoy cansado... Pero Emilio se cansa poco, es robusto, y, ¿por qué se ha de cansar? Nadie le corre. Si se detiene, ¿cómo se ha de aburrir? A todas partes lleva con que divertirse. Entra en casa de un Maestro, trabaja, ejercita sus brazos para que descansen sus pies.

Viajar a pie es viajar como Tales, Platón, Pitágoras. Apenas comprendo cómo se puede resolver un filósofo a viajar de otro modo y privarse del examen de las riquezas que huella con sus plantas y que a sus ojos ostenta pródiga la naturaleza...»

EJERCICIOS.—1.º Subrayar los pronombres del dictado, indicando la significación y clase.

2.º Ortografía de estas palabras.

3.º Ortografía de los pronombres *tú*, *él*, *mi*, *ése*, *éste*, *aquél*, *cuál*, *quién*, etc.

4.º Cambiar el género y número de los pronombres subrayados.

REFRÁN.—Dichoso mes, que empieza con Todos los Santos y acaba con San Andrés.

REDACCIÓN.—Explicar por escrito la fabricación del queso.

RECITACIÓN.—Copiar, leer, comentar, aprender de memoria y recitar la poesía siguiente, de R. de Córdova:

Reflexiones

Dice el hombre que es sabroso y de exquisitez muy grande el placer de la venganza.
¡Qué sabe el mundo! ¡Qué sabe!

Yo he visto a la abeja rubia clavar su aguja punzante, y es muy verdad que se venga: ¡pero sucumbe al vengarse!

¿Te molesta el amargor de la ingratitud menguana que el hombre guarda en su pecho?

Pues, cuando hagas un favor, tiende al cielo la mirada, y... ¡olvida el favor que has hecho!

ARITMÉTICA, GEOMETRÍA Y DIBUJO

GRADO DE INICIACION

Aritmética

PROGRAMA.—Nombre de las partes de una cosa dividida en 10, en 100, en 1.000 partes iguales.

Cuántas décimas, centésimas y milésimas vale una unidad.

Valor de 10 décimas, de 10 centésimas y de 10 milésimas.

Cómo se separan los decimales de los enteros y lugar de los decimales al escribirlos.

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

DESARROLLO.—Una cosa sola, o el uno de todas las cosas, se llama unidad. En seis libros, diez mesas, nueve niños, la unidad es, respectivamente, un libro, una mesa y un niño.

Se toma una unidad y se divide en diez partes iguales: una de ellas será una décima; si se divide en cien, una centésima; si en mil, una milésima.

Tomar un metro y que distingan una décima, una centésima y una milésima de él. En una tira de papel y en una barra de clarión hacer diez y cien partes. Una de ellas será una décima y una centésima, respectivamente.

Diez décimas valen una unidad. Diez décimas de litro son un litro; diez décimas de peseta, una peseta; diez décimas de metro, un metro.

Diez centésimas equivalen a una décima; diez centésimas de metro, una décima o decímetro; diez centésimas de peseta o céntimos, una décima.

Diez milésimas valen una centésima; diez milésimas de metro, una centésima o centímetro; diez milésimas de gramo, una centésima o centígramo.

Como se ve, los números decimales siguen en su formación la misma ley que los enteros. Diez unidades de un orden inferior forman una del superior inmediato; una unidad de un orden tiene diez del inferior inmediato; una décima, diez centésimas; una centésima, diez milésimas; diez milésimas, una centésima; diez centésimas, una décima; diez décimas, una unidad.

Los decimales se separan de los enteros poniendo una coma después de éstos; a continuación de ella, las décimas; detrás de éstas, las centésimas y luego las milésimas. Ocupan las décimas el primer lugar después de la coma; las centésimas, el segundo; las milésimas, el tercero.

Si se quisiera escribir diez y ocho enteros, nueve centésimas, se pondría así: 18,09. Si se desea escribir tres décimas, siete centésimas, ocho milésimas, se pondrá de este modo: 0,378. Ejercicios.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Cuántas décimas son siete duros?

¿Qué vale más, diez décimas de metro, cien centésimas o mil milésimas?

Diganse las centésimas que son ochenta milésimas.

Trescientas centésimas de litro, ¿cuántos litros son?

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

Seis mil milésimas de kilogramo, ¿cuántos kilogramos son?

Las centésimas, ¿qué lugar ocupan después de la coma?

¿Cómo se leerá un número formado por un cuatro, una coma decimal, un tres, un cero y un cinco?

Yo tenía cuarenta décimas de metro, ¿cuántos metros eran?

Tenía 7 Kgs. de azúcar y gasté 50 décimas de kilogramo, ¿cuánta me quedó?

Dígase el modo de escribir seis enteros, tres milésimas.

Había en un depósito nueve litros de gasolina. Si se gastaron ochenta décimas, ¿cuántos litros quedaron?

Contenía un cesto seis kilogramos de pan, y se pusieron cuatrocientas centésimas de kilogramo; ¿cuántos kilogramos habría luego?

¿Qué valen trescientas centésimas de metro de tela, a nueve pesetas metro?

Pagando por cuatro mil milésimas de litro de aceite doce pesetas, ¿cuánto vale un litro?

De una pieza de tela de nueve metros se cortaron cincuenta décimas; ¿cuántos metros quedaron?

En una hucha que contenía cuatro pesetas se echaron ochocientas centésimas, ¿cuánto tendría después?

¿Qué valen ochocientas centésimas de metro a ocho pesetas el metro?

¿Qué valen tres litros de vino a veinte céntimos la décima?

Si ocho mil milésimas de kilogramos de arroz valen diez y seis pesetas, ¿cuánto vale un kilogramo?

EJERCICIOS DE CÁLCULO ESCRITO.—Escríbase seis unidades, trece milésimas.—Resultado: 6,013.

Mil cien unidades, doscientas quince diez-milésimas.—Resultado: 1.100,0215.

Trescientas nueve milésimas.—Resultado: 0,309.

Cuatro unidades, seis décimas.—Resultado: 4,6.

Treinta unidades, doscientas quince cien-milésimas.—Resultado: 30,00215.

Seis mil tres milésimas.—Resultado: 6,003.

Ochenta y nueve millonésimas.—Resultado: 0,000089.

Quinientas doce centésimas.—Resultado: 5,12.

Treinta y nueve décimas.—Resultado: 3,9.

Cuarenta y tres milésimas.—Resultado: 0,043.

PROBLEMAS.—Gasté en carne 4,75 pesetas; en pan, 0,85 pesetas; en pescado, 2 pesetas, y en fruta, 1,20, ¿cuál fué el gasto total?—Resultado: 8,80 pesetas.

Una lámpara consume en un mes 2,250 litros de aceite, ¿cuánto consume en tres meses?—Resultado: 6,750 litros.

De 4 kilogramos de azúcar se gastaron 2,25, ¿cuántos quedaron?—Resultado: 1,75 kilogramos.

Pagando 14 pesetas por 4 pollos, ¿cuánto costó uno?—Resultado: 3,50.

¿Cuánto se pagará por 6 pares de palomas a 2 pesetas una paloma?—Resultado: 24.

Gana mi padre al día 11 pesetas, y mi hermano, 4,75 pesetas; ¿cuánto ganan entre los dos?—Resultado: 15,75 pesetas.

Gana mi padre al día 11 pesetas y gasta 8,75, ¿cuánto ahorra?—Resultado: 2,25 pesetas.

Ganando al día mi padre 11 pesetas, ¿cuánto gana en tres días y medio?—Resultado: 38,50 pesetas.

Si gana mi padre al día 11 pesetas, ¿cuántos días necesita para ganar 60,50 pesetas. Resultado: 5,5 días.

Para hacer un traje empleó un sastre 3,50 metros de tela; para un gabán, 3 metros, y para una gabardina, 2,75 metros. ¿Cuántos metros empleó al todo?—Resultado: 9,25 metros.

Una caja tenía 24 kilogramos de pescado. Si se sacaron 12,50 kilogramos, ¿cuánto quedó?—Resultado: 11,50 kilogramos.

Hállese el importe de 5 metros de tela a 13,25 pesetas el metro?—Resultado: 66,25 pesetas.

Ganando un obrero a la semana 45 pesetas, ¿cuál fué su jornal diario si no trabajó el domingo?—Resultado: 7,50 pesetas.

Hállese el precio de 15 pares de perdices a 3,50 pesetas una perdiz.—Resultado: 105 pesetas.

De una saca que tenía 75 kilogramos de arroz se sacaron una vez 26 y otra 45,5 kilogramos, ¿cuántos habría luego?—Resultado: 3,5 kilogramos.

Habiendo pagado 43,20 pesetas por 2 gruesas de lapiceros, ¿a cómo resultó un lapicero?—Resultado: 0,15 pesetas.

PRIMER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Leer y escribir números hasta 1.000. Reglas fundamentales de numeración.

Relación de la numeración decimal con el sistema métrico y denominación que reciben las unidades principales.

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

DESARROLLO.—Se empezará contando de uno a cien, directa e inversamente, a modo de repaso. Después se cuenta, de igual manera, de diez en diez hasta cien, y de cien en cien hasta mil.

Saben ya, en este grado, los niños, leer y escribir las cifras empleadas en la numeración; así, que será sumamente fácil que aprendan a leer y escribir las decenas 10, 20, 30, ..., hasta 100, que antes habían contado.

Conseguido esto, es muy sencillo enseñarles a leer y escribir los números comprendidos entre dos decenas consecutivas, pues basta suprimir el cero y añadir los nueve primeros números. Si quieren leer y escribir los números comprendidos entre 50 y 60, se suprime el cero de 50 y se añaden al 5 el 1, el 2, etc., y se tendrá el 51, 52, 53, 54, ...

Cuando saben leer y escribir bien los números comprendidos entre 1 y 100, se ponen las diez primeras centenas para que las lean y escriban: 100, 200, 300, 400, y se emplea el mismo procedimiento que anteriormente para que aprendan los números entre dos centenas consecutivas, añadiendo los noventa y nueve primeros números.

Ejercicios variados de lectura y escritura de números de 1 a 1.000.

Cuando saben leer y escribir mecánicamente, digámoslo así, se les dice que la reunión de diez cosas iguales, de diez unidades, se llama decena; la de diez decenas, centena; la de diez centenas, millar; la de diez millares, decena de millar, y así sucesivamente.

Las unidades simples se llaman de primer orden y ocupan en la escritura el primer lugar de la derecha; las decenas, de segundo orden, ocupan en la escritura el segundo lugar, etc.

Cada cifra puesta a la derecha de otra representa unidades del orden inmediato inferior a ésta, y puesta a la izquierda, del orden inmediato superior. La cifra colocada a la derecha de las centenas, son decenas; la colocada a la izquierda, millares.

Debe enseñárseles ahora el valor absoluto y el relativo de una cifra hasta que las distingan bien en varios ejemplos.

La relación de la numeración decimal con el sistema métrico es la siguiente: Una milésima de litro, un mililitro; de metro, milímetro; de gramo, miligramo. Una centésima de gramo, centigramo; de litro, centilitro; de metro, centímetro (1). Una decena de gramos, decagramo; de metros, decámetro; de litros, decalitro. Una centena de metros, hectómetro; de gramos, hectogramo; de litros, hectolitro. Un millar de litros, kilolitro; de metros, kilómetro; de gramos, kilogramo. Una decena de millar de metros, miriámetro; de litros, mirialitro; de gramos, miriagramo.

Y lo mismo que en la numeración decimal, una unidad del orden superior contiene

(1) Una décima de metro, decímetro; de gramo, decigramo; de litro, decilitro.

diez del inferior inmediato. Un miriagramo, diez kilogramos; un kilogramo, diez hectogramos; un hectogramo, diez decagramos; un decagramo, diez gramos; un gramo, diez decigramos; un decigramo, diez centigramos; un centigramo, diez miligramos.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Qué nombre tiene un centenar de litros?

La cifra que ocupa el tercer lugar contando por la derecha, ¿qué representa?

¿Qué cifras se necesitan para escribir mil treinta y siete?

¿Cómo se llama la centésima de metro?

¿Qué cifras son necesarias para escribir seis millares, cinco centenas, dos unidades?

Léase de otra manera el número anterior.

Dígase cómo se llama la cifra colocada a la izquierda de la decena. Idem la colocada a la derecha.

¿Qué representa la cifra que ocupa el sexto lugar, contando de derecha a izquierda?

La decena de gramo, ¿cómo se llama? ¿Y el millar? ¿Y la centena?

¿Qué nombre tiene la décima de litro? ¿Y la milésima? ¿Y la centésima?

Tiene un número siete cifras; ¿de qué órdenes de unidades se compone?

Cuatro mil pesetas, ¿cuántas centenas son?

Siete centenas de naranjas, ¿cuántas decenas son?

¿Cuántas decenas faltan a setenta y cinco corderos para tener una centena?

Enúnciense los valores absoluto y relativo de las cifras que componen los siguientes números: 1236, 407 y 43049.

¿Cómo se llama la cifra que ocupa el séptimo lugar, contando de derecha a izquierda?

PROBLEMAS.—Un tabernero tenía tres barriles con vino: en el primero había 2 Hl. 4 Dl.; en el segundo 43 litros más que en el primero; en el tercero 7 Dl. y medio más que en el segundo. ¿Cuántos litros había entre los tres?—Resultado: 881 litros.

¿Qué vale todo el vino de los tres barriles del problema anterior a 0,65 pesetas el litro?—Resultado: 572,65 pesetas.

Un comerciante compró 2.675,75 kilogramos de garbanzos. Habiendo vendido en tres veces 826, 324,50 y 817,8 kilogramos, respectivamente, ¿cuántos le quedaron?—Resultado: 707,45 kilogramos.

Con 210 duros, ¿cuántas centenas, decenas y gallinas se comprarían pagando una gallina a 6 pesetas?—Resultado: una centena, 7 decenas y 6 gallinas, o 176 gallinas.

Un carnicero compró un novillo por 249 pesetas, un cerdo por 172,75 pesetas y un cordero por 32,50 pesetas. ¿Cuánto gastó al todo?—Resultado: 454,25 pesetas.

Digase el importe de 45 sacos de arroz, de 65,400 kilogramos uno, a 0,90 pesetas el kilogramo.—Resultado: 2.648,70 pesetas.

Comprando el metro de tela a 9 pesetas y vendiéndolo a 12,25, ¿cuántas piezas de 60 metros una habrá que vender para obtener una ganancia total de 117 duros?—Resultado: 3.]

¿Cuánto se pagará por 4,5 litros de leche a 0,85 pesetas litro?—Resultado: 3,82.

¿Qué valen 60 décimas de litro de gasolina a 0,65 pesetas el litro?—Resultado: 390.

Por 36 naranjas se pagaron 3,60 pesetas; ¿a cómo se pagó la docena?—Resultado: 1,20 pesetas.

En una casa de huéspedes se gastaron en una semana 17 litros de vino: en otra, 90 décimas de litro, y en otra, 2 decalitros. ¿Cuántos litros se consumieron en las tres semanas?—Resultado: 46 litros.

Una joven tenía que hacer 26 metros de encaje. Si tiene hechas 97 décimas, ¿cuántos metros le faltan?—Resultado: 16,3 metros.

Un tonel contenía 19 litros de vino y se sacaron 60 décimas y 900 centésimas; ¿cuántos quedaron?—Resultado: 4 litros.



SEGUNDO GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Multiplicación, signos, datos y resultados.

Casos de la multiplicación y cómo se resuelven.

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

DESARROLLO.—La multiplicación consiste en hallar un número, dados otros dos, que

sea con relación a uno de ellos lo que el otro es con respecto a la unidad. Si se quiere multiplicar 4 por 5, como el 4 es cuatro veces la unidad, el resultado será, conforme a la definición, cuatro veces el cinco :

$$5 + 5 + 5 + 5 = 20.$$

Si se quiere multiplicar 2 por 0,5, como 2 es dos veces la mitad, será el resultado $0,5 + 0,5 = 1$, que es, respecto de 0,5 lo que 2 es con respecto a la unidad.

Es, por tanto, la multiplicación una suma abreviada, según se ve en los ejemplos anteriores. De ellos se deduce también que multiplicar dos enteros es repetir uno de ellos por sumando tantas veces como unidades tiene otro.

El signo de multiplicar es una cruz en aspa o un punto, que se lee multiplicado por

$$5 \times 8 = 40; \quad 5 \cdot 8 = 40$$

se lee: cinco, multiplicado por ocho, igual a cuarenta.

Recibe el nombre de multiplicando el número que se multiplica, y multiplicador, a aquel por el cual se multiplica. Producto es el resultado de multiplicar. Se llaman también factores del producto el multiplicando y el multiplicador.

Tres son los casos de la multiplicación. El primero, cuando los dos factores tienen una sola cifra; el segundo, cuando uno de los factores tiene varias cifras y el otro una; el tercero, cuando los dos factores tienen varias cifras.

Primer caso.—Se resuelve sabiendo la tabla de multiplicar. Formación y uso de la tabla pitagórica.

Segundo caso.—Para resolverlo se multiplica cada una de las cifras del multiplicando por el multiplicador, empezando a multiplicar por la derecha, y si de la multiplicación resultan unidades de orden superior se agregan a éstas.

Tercer caso.—Este caso se resuelve escribiendo el multiplicando y debajo el multiplicador: se pasa una línea y se multiplica todo el multiplicando por la primera cifra de la derecha del multiplicador, obteniendo el primer producto parcial: se vuelve a multiplicar el multiplicando por las decenas, centenas, etc., del multiplicador, y estos productos parciales se colocan debajo del anterior, cada uno un lugar más a la izquierda, se suman todos y la suma dará el producto total.

La prueba de multiplicar se hace invirtiendo el orden de los factores, y si la operación está bien hecha ha de resultar igual que anteriormente.

Usos de esta operación.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Qué valen 9 gallinas a 8 pesetas una?

Dígase el número cuatro veces mayor que el siete.

¿Cuántas pesetas son ocho duros?

¿Cuánto se pagará por la compra de dos barriles de alcohol de cincuenta litros uno, a dos pesetas litro?

¿A cuántos reales equivalen treinta pesetas?

Vende un comerciante seis corbatas, a siete pesetas una, ¿cuánto devolverá si le dieron para pagarlas dos billetes de veinticinco pesetas cada uno?

Gana un obrero al mes cuarenta duros, ¿cuál es su sueldo anual en pesetas?

A diez pesetas el metro, ¿qué valen cinco piezas de veinticinco metros una?

Un operario trabajó en una obra treinta días, ¿cuánto ganó, si su jornal era de ocho pesetas?

Un tren que marcha con movimiento uniforme recorre en una hora cincuenta kilómetros, ¿cuántos recorrerá en medio día?

¿Qué valen 10 abrigos, a 200 pesetas uno?

Hállese el precio de seis docenas de sombreros, a diez pesetas uno.

Dígase el dinero necesario para pagar seis kilogramos de ternera a seis pesetas uno, y cinco de cordero, a cuatro pesetas el kilogramo.

Doy nueve duros para pagar quince docenas de huevos, a tres pesetas docena, ¿cuánto deben devolverme?

PROBLEMAS.—Me mandaron seis cubas de vino de 2 Hl., 3 Dl. una, ¿cuánto tuve que pagar por ellas, si me lo facturaron a 3,50 pesetas el Dl., y los gastos ascendieron a 0,04 pesetas por litro?—Resultado: 538,20 pesetas.

Un comerciante compró 2.400 litros de aceite, a 21 pesetas el Dl.; 25 sacos de garbanzos de 50 Kg. uno, a 170 pesetas los 100 Kg., y 3.000 huevos, a 2,50 pesetas la docena, ¿cuánto le importaron todas las compras?—Resultado: 7.790 pesetas.

Vende un hombre un campo de 25.000 metros cuadrados, a 0,28 pesetas el metro, ¿cuál fué su ganancia, si le había costado 1.925 duros?—Resultado: 2.625 pesetas.

Compró un comerciante 675 Dl. de vinagre a 0,75 pesetas el litro. Vendió para pagarlo 3 cajas de jabón de 85 kilogramos una, ¿Cuánto dinero le faltó si sacó del kilogramo 1,15 pesetas?—Resultado: 213 pesetas.

Un comerciante compra 35 docenas de vasos a 3,25 pesetas la docena. Se le rompen 14 y vendé los restantes a 0,40 pesetas unc. ¿Cuánto ganó?—Resultado: 46,65 pesetas.

En una obra trabajan 46 operarios, de los que quince ganan 12 pesetas diarias; 26 tienen un jornal de 9,75 pesetas y el resto de 8 pesetas. ¿Cuánto importarán los jornales de todos los obreros en 15 días?—Resultado: 7.102,50 pesetas.

Un abastecedor contrata la compra de 18.750 kilogramos de arroz. Habiéndole enviado tres partidas de 4.140 kilogramos una, ¿cuántos le faltan?—Resultado: 6.330.

Un librero compró 14 gruesas de gomas a 15 pesetas la gruesa. ¿Cuál fué su ganancia si sacó de cada goma 0,15 pesetas?—Resultado: 92,40 pesetas.

¿Qué vale, a razón de 6,50 pesetas el Dl., el vino que cabe en 50 barriles de 208 litros cada barril?—Resultado: 6.760.

Si tuviera 1.125 pesetas más de sueldo anual podría gastar 14,75 pesetas diarias. ¿Cuál es mi sueldo?—Resultado: 4.258,75 pesetas.



TERCER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Multiplicación de enteros y decimales,

Casos que pueden ocurrir y cómo se resuelven.

Abreviaciones de la multiplicación.

TEXTO.—Véase *Tratado elemental de Aritmética*, por D. Victoriano Fernández Ascarza.

DESARROLLO.—(Repasar lo dicho en el grado anterior sobre la multiplicación de enteros.)

En la multiplicación de decimales pueden ocurrir tres casos: que uno de los factores sea la unidad seguida de ceros; que sea número decimal; que los dos factores sean decimales.

Primer caso.—Sea multiplicar 67,42 por 10. El producto será igual a 674,2.

Al correr la cifra decimal un lugar a la derecha, el valor relativo de cada una de las cifras del multiplicando se ha hecho diez veces mayor; luego ha quedado multiplicado por 10.

Como al correr la coma dos lugares se hace un número cien veces mayor, mil si se corre tres, y así sucesivamente, para multiplicar un número decimal por la unidad seguida de ceros se corre la coma hacia la derecha tantos lugares como ceros acompañan a la unidad; si no hay bastantes cifras decimales, se añaden ceros. Ejercicios.

Segundo caso.—Sea multiplicar 64,125 por 3. Si se prescinde de la coma del multiplicando, el producto sería $64125 \times 3 = 192375$, mil veces mayor que el verdadero; luego habría que hacerlo mil veces menor, quedaría en 192,375.

Luego para multiplicar dos números cuando uno de ellos es decimal, se prescinde de la coma y en el producto se separan de derecha a izquierda tantos lugares como cifras decimales tenía el factor decimal. Ejemplos.

Tercer caso.—Sea multiplicar 6,5 por 1,32. Prescindiendo de la coma en los dos factores, se convertiría en multiplicar 65 por 132 y el producto 8580 sería $10 \times 100 = 1000$ veces mayor que el verdadero; luego habría que hacerlo mil veces menor, y sería 8,580.

Para multiplicar dos números cuando son decimales multiplicando y multiplicador se omite la coma, y en el producto se separan, de derecha a izquierda, tantos lugares como cifras decimales haya entre los dos factores. Ejemplos.

ABREVIACIONES DE LA MULTIPLICACIÓN.—Primera. Multiplicar dos números enteros cuando uno es la unidad seguida de ceros. Al añadir a un número entero un cero a su derecha, el valor relativo de cada cifra se hace diez veces mayor; si se añaden dos, se hace cada cifra cien veces mayor, y así sucesivamente; luego para multiplicar un número entero por la unidad seguida de ceros se añaden a la derecha tantos ceros como acompañan a la unidad. Ejercicios.

Y de un modo semejante, con ejemplos y explicando lo que se hace, se deducen las reglas para multiplicar abreviadamente dos números enteros cuando uno o los dos terminan en ceros, así como también cuando

en el multiplicador haya ceros entre sus cifras.

Resta sólo poner muchos ejemplos.

Propiedades de la multiplicación. El orden de factores no altera el producto.

Cuando uno de los factores es menor que la unidad, el producto es menor que el otro.

Si uno de los factores es cero, el producto es cero.

Si uno de los factores es la unidad, el producto es igual al otro factor.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Qué valen 4,7 metros de tela a 10 pesetas uno?

¿Cuánto vale una tonelada de sal a 0,15 pesetas el kilogramo?

Pagando el litro de leche a 0,80 pesetas, ¿cuánto se pagará por un hectolitro?

Un obrero gana al día 8,25 pesetas; ¿cuánto ganara en 10 días?

Vendió un tendero 40 Kgs. de arroz a 70 céntimos uno. ¿Cuánto sacó?

Digase el importe de cuatro cajas de galletas de 25 Kgs. una, a 3,25 pesetas el kilogramo.

Vendiendo seis cestos de peras de 15 kilogramos uno a 0,70 pesetas el kilogramo, ¿cuánto se sacaría?

¿Qué dinero se necesita para pagar a ocho obreros durante 10 días, si cada uno ganaba diariamente 9 pesetas.

Hállese el precio de cuatro cajas de pañuelos de 15 docenas caja, pagando la docena a 20 pesetas.

¿Cuál es el peso de 800 sacos de azúcar si uno pesa 70 Kgs.?

Compró un comerciante el kilogramo de café a 8,75, y lo vendió a 10 pesetas; ¿cuánto ganaría en 1.000 Kgs.?

Tenía un comerciante 2.000 pesetas, y pagó el importe de 1.000 Kgs. de azúcar a 1,70 pesetas el kilogramo. ¿Qué dinero le quedó?

Compré 6 Kgs. de fruta a 1,20 pesetas el kilogramo; ¿cuánto me devolvieron si di para el pago dos duros?

PROBLEMAS.—Un comerciante compró 38 litros de aceite a 115 pesetas el hectolitro. ¿Cuánto ganó al venderlos si vendía el litro a 1,90 pesetas?—Resultado: 13,30 pesetas.

Una caja llena de queso pesa 127,3 kilogramos; vacía pesa 12,3 Kgs. ¿Cuánto vale la caja si el queso se paga a 180 pesetas el quintal métrico y la caja vacía vale 2,50 pesetas?—Resultado: 209,50 pesetas.

En una tienda de confección compra el dueño una docena de camisas, a 4,50 pesetas una camisa; ¿cuánto se ahorraría si encargó a una camisera se las confeccionase de la misma tela y le exigía 28,50 metros a 1,60 pesetas el metro y 2,60 pesetas por hechura de una camisa?—Resultado: 22,80 pesetas.

Un jornalero trabajó 110 días con un jornal de 5,50 pesetas. Recibió en pago 3 hectolitros de trigo, a 30 pesetas el quintal métrico. ¿Cuánto le falta recibir si el hectolitro de trigo pesa 76 Kgs.?—Resultado: 536,60 pesetas.

¿Cuál es el peso del agua contenida en 8 toneles, si en cada uno caben 375 litros? Resultado: 3.000 Kgs.

Una persona consume al día 0,480 Kgs. de pan, que se paga a 0,32 pesetas el kilogramo. ¿Cuánto gastaría al año una familia compuesta de cinco personas, suponiendo que todas gastasen lo mismo?—Resultado: 280,32 pesetas.

¿Cuántos duros cobrará en un mes de 30 días un obrero, si ha dejado de trabajar 5 días y ha ganado un jornal de 8,40 pesetas, y cuánto al año?—Resultado: 42 y 504.

Pagando el quintal métrico de fideos a 75 pesetas, ¿cuánto pagaré por 8 Kgs.—Resultado: 6 pesetas.

¿Qué valen 115 quesos a 3,45 Kgs. uno, a 4,25 pesetas el kilogramo?—Resultado: pesetas 1.686,18.

Una persona consume, por término medio, medio kilo de pan al día. ¿Cuánto se necesitará para abastecer a Madrid, durante un año, suponiendo que tenga un millón de habitantes?—Resultado: 182.500.000 kilogramos.

El hectolitro de aceite se pagó a 197 pesetas; ¿cuánto habría que pagar por dos latas con 15 litros una y 18 otra?—Resultado: 65,01 pesetas.

Pagó un comerciante 1.212 pesetas por dos piezas de tela. Si la una tiene 7 metros más que la otra y vale 87,50 más, ¿qué metros tiene cada una?—Resultado: 44,98 y 51,98.

Un primo mío gana al mes 80 pesetas. ¿Cuánto tiempo necesitará para ahorrar 156 duros si gasta anualmente 648 pesetas?—Resultado: 2 años 6 meses.

Compra un librero dos gruesas de lapiceros a 0,45 pesetas la docena; ¿cuánto ganará vendiendo el lápiz a 0,05 pesetas?—Resultado: 3,60 pesetas.

Recibe un comerciante cuatro cajas llenas de quesos de bola, con un peso de 217,25 kilogramos en limpio. Si lo facturan a 3,75 pesetas el kilogramo y ha de pagar, además, 3,65 ptas. por cada caja, más 0,10 pesetas de consumos por kilogramo; ¿a cuánto asciende el total?—Resultado: 3.360,25 pesetas.

Una fuente echa cada minuto 5,75 litros de agua. ¿Cuánto echará en 7 horas y 35 minutos?—Resultado: 2.616,25 litros.

Pagando 5 pesetas por 12,75 Kgs. de patatas, ¿cuántas podremos comprar con 80 duros?—Resultado: 1.020 Kgs.

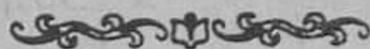
Vendiendo una docena de naranjas a 0,70 pesetas; ¿cuánto se ganará en la venta de 7.092 si costó una naranja 0,05 pesetas?—Resultado: 59,10 pesetas.

Si un correo recorre 52 Km. 7 Hm. al día, ¿cuánto recorrerá al mes, y al año?—Resultado: 1.581 Km. al mes; 18.972 al año.

Pagando 0,60 pesetas por una docena de granadas, ¿cuánto pagaremos por 65 granadas?—Resultado: 3,25 pesetas.

Un comerciante compra 120 metros de tela por 1.320 pesetas; ¿a cómo venderá el metro para ganar la sexta parte de su coste?—Resultado: 12,83 pesetas.

Comprando el millar de tejas a 37 pesetas, ¿cuánto se pagará por 674?—Resultado: 24,93 pesetas.



GEOGRAFÍA, HISTORIA DE ESPAÑA Y DERECHO

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACIÓN.—La atmósfera de la tierra; el viento, las nubes, las nieblas, la lluvia, la nieve y el granizo. Conversaciones y ejemplos. El arco iris y sus colores. Observación de estos fenómenos, siempre que sea posible.

PRIMER GRADO.—Descripción general de Asia; situación y límites. Mares, golfos y estrechos; cordilleras y ríos; clima y producciones. División política de Asia, principales Estados de Asia, Gobiernos, capitales.

SEGUNDO GRADO.—Geografía descriptiva; las grandes divisiones del mundo: Descripción fisicopolítica de Asia, indicando emplazamientos, extensión y población; mares, golfos, estrechos, cordilleras, ríos, lagos principales y Estados en que se divide.

TERCER GRADO.—Geografía descriptiva, Asia; emplazamiento, extensión, límites, mares, cordilleras, ríos, clima y producciones. Razas que lo pueblan y Estados que forman. Poblaciones importantes y colonias europeas.

MATERIAL.—Esfera terrestre para ver el emplazamiento de Asia en el mundo, los mares que la circundan, extensión, etc. Mapamundi para señalar sobre él las distintas partes del mundo, Asia, Europa, España, etcétera. Proyección de mapas, de montañas, de cuencas de ríos, etc. Elementos de dibujos para calcar mapas, para trazarlos a mano alzada aproximadamente y de memoria.

TEXTOS.—Véanse y aplíquense los de Geografía, por Solana y Ascarza, en los grados de iniciación (Primeras lecturas), y primero, segundo y tercer grado.



GRADO DE INICIACION

I. La atmósfera.—Llamamos atmósfera a la envoltura de aire que tiene nuestro mundo. El aire nos rodea por todas partes, nos llena los pulmones, nos facilita la vida. Si se nos privara del aire, moriríamos asfixiados. Pero el aire no lo vemos con nuestros ojos, sino que experimentamos sus efectos. Si mi-

ramos al cielo veremos con frecuencia las nubes, y advertiremos pronto cómo se mueven; las lleva suspendidas el aire. Sin aire no habría nubes. Y toda la masa de aire forma la atmósfera que pesa sobre nosotros, aunque no lo experimentemos por efecto del hábito y de la adaptación de nuestro cuerpo. El peso del aire es de poco más de un kilogramo por centímetro cuadrado; a ese peso se llama «presión atmosférica», y se mide con un aparato llamado «barómetro». Si pudiéramos tomar la presión varios días, advertiríamos que esa presión varía. Cuando es grande, sube y suele coincidir con el buen tiempo; cuando es baja, suelen venir vientos, lluvias, etc., etc. Esta correlación entre los dos fenómenos no es segura; hay probabilidades nada más. Por ella el barómetro suele tomarse como instrumento para anunciar los cambios de tiempo. Es muy útil para esa aplicación, pero sería un error tomarlo como indicador seguro e infalible.

II. El viento.—Observar el viento que hace en días sucesivos. El viento no es más que el aire en movimiento. Hay que estudiar en él la fuerza que lleva, o intensidad: la dirección, la temperatura (más o menos frío). Por la intensidad suele dividirse en suave, brisa, viento, viento fuerte, huracán, etc. Recordar algún temporal de vientos duros que haya producido daños (rotura de árboles, destrozos en tejados y edificios, etc.), para hacer notar la fuerza enorme del viento. Esa fuerza es aprovechada a veces: molinos de viento, aeromotores, lanchas de vela, etcétera, pueden mostrarse, cuando haya ocasión, para hacer que los niños vean las aplicaciones del viento cuando es moderado. Elevación de cometas por la fuerza del viento y explicación de la subida.

III. Las nubes y nieblas.—Observar nubes en diferentes días, siempre que haya ocasión, hasta que los niños hayan visto los distintos tipos fundamentales: «cirrus», o nubes pequeñas, blanquecinas, muy altas, que están formadas de agujas de hielo; «cúmulos», o nubes redondas, más bajas que las anteriores, formadas de agua en vapor; «nimbus», o nubes de lluvia, y «estratos», o nubes próximas al horizonte, pero muy lejanas, que aparecen en capas horizontales, como las hojas de un libro, pero, naturalmente, mucho más gruesas.

Indicaciones sobre la significación probable de las distintas nubes: las primeras revelan corrientes de viento muy altas (a 7.000 ú 8.000 metros), que suelen preceder a los cambios de tiempo; los cúmulos arrastran grandes cantidades de agua en vapor, precursoras muchas veces de las lluvias; los nimbus, que generalmente traen las lluvias inmediatas, etc.

Todas las nubes son vapor de agua, unas veces condensado en gotitas como burbujas, otras en agujas finas de hielo. Se producen por los cambios de temperatura. Cuando viene el frío, el vapor, que está invisible en la atmósfera, condensa un poco y se hace visible.

Ejemplo: Nuestro aliento en invierno, en las madrugadas frías; el vapor que sale de una vasija con agua hirviendo, cuando ésta se coloca en sitio frío; el mismo de una locomotora, tan blanco y tan visible en invierno, y apenas se puede distinguir en verano.

IV. *La lluvia.*—Cuando ese vapor de las nubes se condensa más, por disminución de temperatura, las gotitas muy pequeñas de los nimbus (que por ser muy pequeñas flotan en la atmósfera), se hacen un poco mayores, y, por su peso, caen. Esas gotas que caen forman la lluvia. Es interesante medir la lluvia, para saber cuánta cae durante el año y cómo se distribuye en los distintos meses.

Para ello se usan unos aparatos llamados «pluviómetros». Consisten sencillamente en una vasija con boca circular, de superficie muy bien conocida: se pone a campo libre, donde caiga la lluvia, y cuando ha acabado de llover se mide el agua recogida. Si la boca de la vasija tiene un decímetro de superficie, por ejemplo, y han caído treinta centímetros cúbicos de agua (treinta gramos), deduciremos que, a un metro cuadrado de superficie (100 decímetros), han correspondido cien veces más, o sean 3.000 centímetros cúbicos, que son tres litros. Ya se ve qué fácil es medir la lluvia. Su intensidad se enuncia en litros por metro, o en milímetros, que es el equivalente. Cuando no hay vasija de boca bien circular, puede servir otra cualquiera de boca muy estrecha, sobre la cual se pone un embudo, fácil de hallar, que sea bien circular.

La lluvia es uno de los elementos más interesantes del clima. Los países de mucha lluvia suelen ser más ricos; hay países de lluvias torrenciales, que están amenazados de inundaciones.

☞ Cítese alguna lluvia que haya dejado memoria en los niños o en el pueblo, o de la cual se haya oído hablar (inundaciones de Murcia, por ejemplo, o de otros lugares conocidos del niño).

V. *Las nieves.*—Cuando el vapor de agua de las nubes se condensa gradualmente en gotas de agua y caen, se produce la lluvia; pero cuando la condensación se hace a la temperatura del hielo, el vapor se convierte en sólido, muy ligero, y cae en forma de copos de nieve. La nieve es propia de los países fríos, donde la atmósfera, en capas no muy altas, está a temperaturas inferiores a cero grados.

Por eso las nieves son propias del invierno, y no de estaciones templadas. Son propias de países elevados en la atmósfera, y no de las llanuras bajas. Hay países donde no nieva jamás; otros, en que las nieves son frecuentes. En las nieves hay que medir el espesor de la capa que se va formando. Esta capa, en los países fríos, se convierte después en abrigo del suelo, en protectora de las semillas depositadas en la tierra y de las plantas nacientes, porque las defiende de las grandes heladas que suelen seguir. En algunas regiones de España es popular y muy admitida la frase que dice «año de nieves, año de bienes». Naturalmente, se refiere a países fríos. Observar, cuando haya ocasión, un copo de nieve; para ello se recoge, según cae, sobre un trozo de tela negro, y se mira con una lente de aumento o con un pequeño microscopio: el niño se quedará admirado de la maravillosa estructura cristalina que ha tomado el agua en ese copito ligero y sutil.

VI. *El granizo.*—Pero ocurre, a veces, que el agua se condensa en gotas, y éstas bruscamente se hielan y caen en masas sólidas redondeadas, que se llaman granizo o «piedra». Este es un fenómeno verdaderamente dañoso y justamente temido de todos. No se sabe bien cómo se forma el granizo, que, además, suele presentarse en tiempo de calor y tormentas. Se hace intervenir en ello a las descargas eléctricas de la atmósfera, más intensas, naturalmente, en estaciones calurosas; pero hay muchos detalles que no se explican ni conocen todavía. Solamente sabemos que cae el granizo, y que cuando es fuerte y grueso puede causar, y causa, grandes daños: hasta la muerte de algunas personas.

VII. *Reparto de lluvias.*—La lluvia es uno de los elementos más importantes de los

climas. La falta absoluta, produce la muerte o inexistencia de la vegetación. Sin agua no pueden vivir las plantas, y sin plantas y productos comestibles, de ellas derivados, no pueden vivir los animales terrestres, ni tampoco el hombre.

Si se suprimiese la lluvia en nuestro Globo la humanidad dejaría de existir. Cuando en un país cesan del todo las lluvias se convierte en un desierto. Cuando en una región cultivada sobreviene una sequía larga, desmesurada, vienen las pérdidas de las cosechas.

De la lluvia, en unión de la temperatura, depende la riqueza agrícola, ganadera, forestal de un país.

Bendigamos la lluvia, y aportemos algunos datos sobre su distribución geográfica:

Las lluvias están repartidas por la Tierra muy desigualmente. Y es que la lluvia es la resultante de una combinación compleja de elementos atmosféricos, que son: la humedad del aire, la temperatura y las corrientes de los vientos.

Los climas, en este aspecto de la lluvia, suelen dividirse en tres grandes grupos:

- 1.º De lluvias periódicas, en épocas fijas o casi fijas.
- 2.º De lluvias irregulares o variables, que caen en todo tiempo; y
- 3.º De lluvias escasísimas o nulas.

La zona o región ecuatorial suele tener lluvias periódicas cuando el Sol está en el cénit. Entonces las lluvias caen casi a diario y a las mismas horas. Son, por lo general, aguaceros abundantísimos, copiosos, como algunos de los que caen en entre nosotros en tormentas de verano, pero que duran allá mucho más tiempo. Las lluvias de esta clase, en Abisinia y el Sudan, producen las inundaciones del Nilo. En América meridional hay también períodos de estas lluvias, seguidas de otros secos. En Asia, con los monzones del Océano Indico, se produce el mismo fenómeno. En esos países el año suele dividirse en dos estaciones solamente: la seca y la lluviosa. El agua caída es, en general, muy abundante.

En el Ecuador se calcula que caen 2.000 litros de agua por metro cuadrado al año; pero en algunos lugares, como en Guinea y cuenca del río Congo, se han medido hasta 4.000 litros.

En otras regiones de Asia, favorecidas por los monzones, han llegado a registrarse hasta 12.000 litros. En cambio, hay ciertas comarcas de esta zona, alejadas de los ma-

res, como el desierto de Sahara, también en la zona tórrida, que desconocen el beneficio de la lluvia. ¡Por eso son desiertos!

En general, y salvo situaciones muy excepcionales, la lluvia decrece al alejarse del Ecuador. A los 20° de latitud ya sólo caen unos 900 litros, por término medio; a los 40° (latitud media de España), de 500 a 600 litros, y a los 60°, unos 400. Estas regiones medias son las de lluvias irregulares o variables, y caen durante todo el año, con intervalos más o menos largos de tiempo seco, pero sin períodos fijos.

En estos números, que determinan las cantidades de lluvia, influyen mucho las circunstancias topográficas. La proximidad del mar, las montañas, las corrientes del viento, modifican esos datos generales. Por ejemplo, dentro de España la cantidad de lluvia es muy variable. En Galicia y Norte caen hasta cerca de 2.000 litros al año por metro cuadrado, y en cambio, en la meseta castellana, sólo se reciben de 400 a 600, y hay algunos lugares que no reciben aguas de lluvias durante tres meses del verano.

Estas grandes variaciones son debidas al suelo tan quebrado de la Península y a las corrientes de viento, que cuando vienen del Oeste o Sudoeste, proceden del Océano Atlántico y llegan cargadas de humedad, que precipitan más pronto o más tarde, según la temperatura del suelo sobre el cual circulan.

Si hallan pronto zonas muy frías, depositan el agua cerca de las costas (Galicia, Cádiz, etc.); si más templadas, avanzan las corrientes hasta el interior, y dejan caer en éste la fecundante lluvia.

He aquí, pues, los beneficios de la lluvia; he aquí, también, cómo esas lluvias parecen algo caprichosas, repartiéndose muy irregularmente sobre el Globo, hasta el punto de ser nulas en algunas regiones, llamadas desérticas, porque, privadas de la humedad necesaria, no se da en ellas la vegetación. Pero el hombre puede rectificar algo esas desigualdades mediante el transporte de agua para el riego, cuando el suelo lo permite. Ejemplo: En Egipto hemos visto cómo un trozo de estéril y abrasado desierto se convierte en vergel cuando hay medio de llevar el riego que supla la falta de la lluvia (oasis de Fayum, que visitamos en abril de 1925). Todas las grandes obras de riego tienden a remediar las irregularidades de las lluvias, a fin de mejorar o salvar las producciones vegetales, tan necesarias para nuestra vida.

PRIMER GRADO

I. *Grandes divisiones del mundo.*—Sobre un mapamundi o sobre el globo terrestre señalar Asia, Europa, Africa y Oceanía; esas son las grandes divisiones de nuestro mundo. Indicar la posición de cada una, entre los mares que las rodean. Comparar su magnitud relativa.

Tomando como unidad Europa, hagamos observar que Asia es cuatro veces y media mayor; Africa, próximamente tres veces; América, en total, cuatro veces mayor, y Australia, isla central, la más importante de la Oceanía, es un poco menor que Europa. No es preciso, en este grado, entrar en más detalles. Posiciones de las cinco partes del mundo y magnitud relativa. Los números quedan, si acaso, para los grados posteriores.

Como término de comparación, señalemos España, situándola bien en el mundo y haciendo notar su tamaño, que, en el mapa, será muy pequeño. Hagamos notar que es, próximamente, la veinteava parte de Europa, y así, con este número, tendremos fácilmente las dimensiones de las partes del mundo en relación con España, a saber:

Europa, veinte veces.

Asia, noventa veces.

Africa, sesenta veces.

América, ochenta veces, y

Oceanía, 18 veces.

Estos números son, relativamente, fáciles de recordar, y dan idea bastante clara de la magnitud relativa de las distintas partes del Globo entre sí y con España.

Puede ayudarse la memoria, además, con algunas sencillas construcciones gráficas. (Si se quieren números, pueden retenerse estos: Europa, 10 millones de kilómetros cuadrados; Asia, 44 millones; Africa, 30 millones; América, 39 millones; Oceanía, 9 millones; Tierras polares, 13 millones; total, 145 millones de kilómetros cuadrados, que es la superficie del Globo, frente 365 millones de kilómetros cuadrados que cubren los mares).

II. *Asia; importancia.*—Los datos anteriores ponen de manifiesto la importancia geográfica de Asia; es la porción mayor del mundo, no sólo por su extensión superficial sino por su población absoluta. Se calcula que existen, en total, unos 1.900 millones de habitantes en todo el mundo, y solamente en Asia hay 1.030, es decir, el 55 por 100, bastante más de la mitad. Recorrer sobre el

mapa los límites de Asia, señalando los mares que la rodean, y, en esos mares, algunos detalles importantes de cabos, golfos, etcétera, etc. Procúrese no recargar la memoria con excesivos nombres exóticos, y que todo nombre que se aprenda exista en el mapa, y el niño llega a señalar su situación sin vacilar. Hágase notar especialmente las tres penínsulas del Arabia, Indostán e Indochina, y su semejanza, un poco remota, con las tres penínsulas europeas: Ibérica, Italiana y Balcánica. Señalar también, de un modo especial, la península de Malaca y el estrecho de igual nombre, que pone en comunicación los Océanos Pacífico e Indico, Arabia, Palestina y Jerusalén; el estrecho de Bhering y cómo ha podido ser lugar de comunicación entre Asia y América. La frontera con Europa y los montes urales.

III. *Cordilleras y ríos.*—Asia es el continente más elevado de la Tierra; tiene una altitud media de 940 metros sobre el nivel del mar. Es tres veces más elevada que Europa, y se caracteriza por elevadísimas y extensas mesetas. Señalar sobre el mapa la meseta de Pamir y cómo de ella se derivan las principales cadenas montañosas. Seguir la dirección de esas montañas en sus rumbos principales, dando algunos nombres de los que figuren en el mapa con la misma precaución, ya indicada, de no recargar mucho la memoria del niño. Lo esencial es que conserve una idea clara de conjunto con estos rasgos principales:

1.º Altísima meseta, muy extensa, como algunos trozos de Castilla la Vieja, pero mucho más elevada, a unos 4.000 metros de altitud, es decir, mucho más que el doble de los picos elevados de nuestras sierras.

2.º De esa meseta arrancan varias cordilleras, que tienen los picos o lugares más elevados de todo el Globo.

Esas montañas forman valles con ríos importantísimos. Seguir el rumbo de algunos de ellos y hacer observar cómo ese rumbo está definido por el de las cadenas montañosas. En esta ocasión, y en cuantas se presenten, hágase observar cómo la orografía traza y define los cauces de los ríos y aun su caudal.

Citar los nombres de algunos de los ríos importantes (en el segundo grado damos algunos datos, que podrá el Maestro utilizar también en este con prudencia), hágase observar cómo el caudal de esos ríos es grande porque recorren extensísimos territorios o cuencas.

IV. *Clima y producciones.* — Hagamos notar que Asia se extiende desde las regiones polares hasta casi el Ecuador. En las primeras el clima es frío, glacial; en las regiones ecuatoriales, en cambio, es caluroso, tórrido. Asia debe tener, y tiene, toda clase de climas, desde los más fríos a los más cálidos, con todos los intermedios. Pero en el clima influye poderosamente la altitud. Todos sabemos que en lo alto de las montañas o de las mesetas elevadas la temperatura es más baja que en los valles y en los niveles inferiores.

A medida que se sube, en la atmósfera baja el calor. Así se explica que en el centro del Asia, y donde, por su latitud, debiera existir clima templado, haya otros muy fríos. La variedad es, por tanto, extraordinaria. Y también han de serlo las producciones, porque éstas dependen, en su mayor parte (aparte las riquezas mineras), de la temperatura y de las lluvias. Estas son muy variables, como ya hemos indicado. En las regiones de Siberia llueve muy poco. En algunas mesetas interiores, altas y alejadas del mar, también llueve poco, pues las corrientes aéreas llegan ya desecadas.

En cambio, en la parte meridional, expuesta a los vientos monzones, las lluvias son abundantísimas. Hay lugares, como Bombay, donde caen anualmente más de 2.000 litros de agua por metro cuadrado; como Los Ghates, con 4.000 litros, y, finalmente, en Assan, se han medido hasta 12.000 litros de agua por metro cuadrado; es el punto del Globo donde se ha recogido una lluvia más abundante.

Compárese eso con la lluvia en la meseta castellana y otras regiones españolas, donde se recogen al año unos 500 litros.

Las producciones vegetales, en estas condiciones, se comprende que sean las más variadas del mundo. Y hay regiones en las cercanías de ciertos ríos, con terrenos fertilísimos, en que la producción agrícola alcanza proporciones de intensidad desconocidas para nosotros. Pero, en contraste con estas regiones favorecidas, hay que citar otras del centro del continente y de la parte Norte de producción pobre en extremo.

V. *División política.* — Señalar sobre el mapa los Estados siguientes: China, Japón, Siam, Afganistán, Beluchistán, Persia, Turquía y Omán, como Estados políticos independientes. Los demás son colonias o dominios de naciones europeas. La mitad de Asia pertenece a Rusia, Inglaterra, Francia.

SEGUNDO GRADO

Advertencia. — Damos aquí por repetido lo dicho anteriormente sobre la prudencia necesaria en la exposición de la Geografía descriptiva, especialmente la de otros países lejanos.

Daremos a continuación algunos datos minuciosos, pero con la advertencia de que no son para imponerlos a los muchachos, sino para información del Maestro, y para que éste haga, de algunos de ellos o de todos, el uso que sea más prudente, según el adelanto de sus discípulos, según la profesión a que hayan de dedicarse, etc., etc. No ha de ser igual lo que se diga a chicos que no han de salir del pueblo que a aquellos que hayan de emigrar, etc., etc.

II. *Los mares y costas.* — Téngase el mapa de Asia delante y sobre él váyanse indicando los mares que la rodean, comenzando por el Glacial Artico. Indicar como, dada la proximidad de las regiones heladas del Polo, todo ese mar suele estar helado, y el paso por esa parte del mundo es muy difícil. Seguir sobre el mapa hacia Levante y señalar el Océano Pacífico.

Recordar la extensión e importancia de este océano y señalar los distintos mares que forma por Oriente (el de Behering, el del Okost, el del Japón, de la China, etc.) Hágase notar, además, la abundancia de islas, y algunas tan importantes como las del Japón (Yeso, Nipón, Sikokf, Kiu Siu, etcétera), que forman una poderosa nación, llamada, con razón, la Inglaterra de Oriente. El océano Indico y las grandes penínsulas; frontera del Asia por el Oeste, que la separa de Europa. Comparación de las costas Orientales, llenas de irregularidades, sembradas de islas, y de las meridionales, mucho más regulares.

II. *Penínsulas.* — Sobre el mismo mapa, y en las costas, señalar las principales penínsulas: las de Oriente primero (Kanchatka, Corea, etc.); las tres grandes del Sur de Indochina, con su prolongación de Malaca, de la India y de la Arabia, y la del Sudoeste, o sea Asia menor). Comparación con las tres penínsulas sudeuropeas (Ibérica, de los Apeninos y de los Balcanes). Repetir muchas veces sobre el mapa esta excursión ideal alrededor de Asia; fijar bien su forma y aspecto general. Al propio tiempo, señalar algunos de los cabos y demás detalles que se

indican en el texto y que sean bien visibles y de importancia.

III. *Aspecto general.*—Sobre el mapa-mundi o sobre un globo terrestre, señalar el emplazamiento del Asia y su extensión y ramificaciones. Es casi cinco veces más grande que Europa, poco menos que el doble de Africa y de la América del Norte. Es la parte del mundo más grande; es como la porción central del Globo, de la cual se desprenden las demás. En efecto, vista en conjunto, Europa es como una gran península del Asia; América parece desprendida de la misma, y aun queda enlazada por el estrecho de Behering; Africa está unida por el istmo de Suez, sobre el cual se deslizan las aguas de un canal abierto por los hombres para facilitar la navegación, pero que no rompe la unión con Asia, y la península de Malaca se alarga hacia el Sur, como para dar la mano al Novísimo Continente o Australasia.

IV. *Lagos o mares interiores.*—Penetrando en Asia, también sobre el mapa, se hallan algunos grandes depósitos de agua, llamados lagos, y que vienen a ser mares interiores. Señalar el llamado mar Caspio, que tiene cerca de medio millón de kilómetros cuadrados, es decir, casi tanta extensión como España; el mar de Aral, con cerca de 70.000 kilómetros cuadrados; el Baikal, ya menor, y el mar Muerto, con cerca de 1.000 kilómetros cuadrados, pequeño, relativamente, en relación con los anteriores, pero muy notable porque está unos 400 metros más bajo que el nivel del Mediterráneo y porque figura en la Historia Sagrada del pueblo judío. Señálense estos depósitos de agua sobre el mapa.

V. *Ríos principales.*—La enorme extensión de Asia es causa de que tenga grandes ríos. Señálense el Obi, el Yenisey y el Lena, que van al océano Glacial después de recorrer unos 5.000 kilómetros (5.200 los dos primeros y 4.600 el tercero); el Amur (4.480 kilómetros), el Yang-Tse-Kiang (5.500), que van al Pacífico; el Ganges (3.000), el Indo (3.380), el Eufrates (2.000) y otros que figuren en el mapa. Comparar la longitud de estos ríos con los mayores nuestros, que no llegan a los 1.000 kilómetros de longitud.

VI. *Montañas.*—Seguir la dirección de esos ríos, marchando a los tres grandes mares que envuelven las tierras asiáticas, y se verá, como consecuencia, la disposición de sus montañas.

Busquemos en el mapa la alta meseta de Pamir, llamada «techo del mundo» por su extensión y su elevación, y veremos cómo de ella arrancan la gran cordillera del Himalaya, la más alta del mundo (más que doble que nuestras más elevadas montañas de Pirineos, Sierra Nevada, Gredos, etc., etc.). En el Himalaya se hallan el pico Everest, con sus 8.840 metros de altitud, que supera a todos los demás picos del mundo. Del Pamir irradian también el Kuenlun, el Karacorun, el Altai, los montes Jablonoy, etc., que se extienden hacia el Nordeste hasta el estrecho de Behering.

Asia es notabilísima, no solamente por esas elevaciones enormes, sino también por las altas mesetas que quedan entre ellas y a los lados. Si pudiéramos igualar completamente el terreno asiático, demoliendo las altas montañas y extendiendo sus materiales por los valles, quedaría una superficie plana igual, elevada 940 metros sobre el nivel del mar. Ejecutando la misma operación sobre Europa, resultaría una altura de 300 metros solamente, es decir, la tercera parte. Esto dará idea de la formidable elevación media de ese macizo asiático.

VII. *Clima y población.*—Asia ofrece los más violentos contrastes de clima, de productos, de costumbres, y es natural, porque las tres cosas están ligadas íntimamente. En toda la parte septentrional la temperatura es muy baja, los productos escasos y la población insignificante; en la parte de Siberia la población no excede de un habitante por kilómetro cuadrado, que es casi estar despoblada. En cambio, en la India, favorecida con un clima cálido y los vientos del Océano, lluviosos en determinadas épocas, la producción es abundante y riquísima, y los habitantes llegan a 86 por kilómetro cuadrado y, en algunos puntos, a 300.

Las mesetas del centro, alejadas del mar, elevadas mucho más que las altas cumbres de los Alpes, son frías, pobres, inclementes, poco habitadas y mal conocidas. Hay regiones que distan 2.500 kilómetros del mar.

VIII. *División política.*—Buscar sobre el mapa los Estados o naciones que se citan en el texto: China, con sus 11 millones de kilómetros cuadrados (más que toda Europa) y sus 320 millones de habitantes; la Siberia y Turquestán, con cerca de 17 millones de kilómetros cuadrados (33 veces la extensión de España), y 21 millones de habitantes (próximamente, como España); el Japón, con

670.000 kilómetros cuadrados y 76 millones de habitantes (113 por kilómetro cuadrado); la India, dependiente de Inglaterra, con cerca de tres millones de kilómetros cuadrados y sus 245 millones de habitantes (nueve veces más extensa y con cinco veces más población que la nación dominante), y los demás que se indican en el texto.

Todos ellos deben buscarse y reconocerse en el mapa, y procurar que los mismos niños digan si están al Norte, al Sur, etc., etc., unos de otros.

lles, poblaciones, etc., etc., que se nombren. Hacer que los alumnos calquen croquis del Asia, señalando sobre ellos los detalles más importantes. Indicación de razas y poblaciones que se exponen en el texto. Datos sobre el ferrocarril transiberiano que pone en comunicación Rusia con el Océano Pacífico. Utilizar convenientemente los datos resumen que damos en el cuadro siguiente respecto a los estados independientes de Asia y de las colonias diferentes o posesiones de europeos. Hágase notar cómo un continente tan

RESUMEN DE ESTADOS Y DE COLONIAS ACTUALES EN ASIA

ESTADOS	EXTENSIÓN	POBLACIÓN	CAPITALES Y HABITANTES
China.....	11.139	320.650	Pekín (692.500)
Japón.....	671	75.672	Tokio (2.050.126).
Turquía asiática.....	1.800	9.382	Angora.
Siam.....	634	8.149	Bangkok (628.675).
Afganistán.....	624	6.000	Kabul (180.000).
Oman.....	213	500	Ma cate (24.000).
Nepal.....	154	5.000	Katmandu (50.000).
Siberia y Turquestán.....	16.811	21.104	
Bokhara.....	215	1.250	Bokhara (75.000).
<i>[P. inglesas]</i>			
India.....	2.835	244.270	Delhi (232.837).
Estados indios.....	1.840	70.889	
Beluchistán.....	350	875	
Ceilán.....	66	4.270	Colombo (211.274).
Aden.....	23	46	
Otros varios.....	185	3.497	
<i>P. francesas</i>			
Laos.....	255	641	Vien-Tiane.
Annam.....	135	4.702	Hué (60.601).
Tonkin.....	120	6.120	Hanvi (150.000).
Cambodge.....	117	1.634	Puom-Peuh (62.000).
Cochinchina.....	50	3.050	Saigon (100.000).
Otros varios.....	1	441	
<i>P. portuguesa</i>			
India.....	4	531	Goa.

TERCER GRADO

I. *Asia*. — Repasar, ampliándolo sobre mapas adecuados, lo dicho respecto a extensión, población, mares, cordilleras, ríos, etcétera, etc., en el grado anterior. Insistir mucho en el manejo de mapas, situando sobre ellos, siempre que sea posible, los deta-

vasto, con civilización antiquísima, cuna de religiones y de razas o pueblos que en pasados tiempos invadieron y ocuparon Europa, está ahora, en su mayor parte, sometido a unos pocos pueblos europeos, pues aun los estados que figuran como independientes se hallan, en ciertos momentos y cuestiones, mediatizados por influencias extrañas. Los

datos anteriores están expresados en millares de kilómetros cuadrados la extensión, y en millares de personas la población, y junto a las capitales, entre paréntesis, los habitantes de éstas.

Debe advertirse que tanto la extensión como la población es aproximada, porque el estado de muchos de esos países no ha permitido mediciones topográficas ni censos con toda la exactitud de los países europeos más civilizados.

Véanse ahora algunas lecturas complementarias que pueden ser comentadas por el Maestro.

II. *Importancia geográfica de Asia.*—Generalmente no nos damos cuenta exacta de la importancia que en la Geografía tiene el continente asiático. Lo tenemos lejos, muy lejos en el orden material y quizá más lejos en el espiritual. Es difícil penetrar en el misterioso país cerrado en muchos puntos a la influencia y a la comunicación europea, y es quizá más difícil penetrar en su civilización, en sus costumbres y en su psicología. Creemos conocer Asia porque se tienen noticias de algunas de sus regiones lindantes o próximas a los mares, pero es una ilusión; hay dentro muchas regiones inexploradas aún.

Asia es la porción más extensa del mundo. A su lado toda Europa es una modesta península como se ve inmediatamente que examinamos un mapa del mundo.

Asia tiene más de la mitad de la población de todo el mundo (véase en líneas anteriores), y tiene una extensión cuatro veces y media mayor que Europa; una población de cerca de 1.030 millones de habitantes, es decir, mucha más que todo el resto del Globo. Asia parece el centro del mundo. Lo parece por su elevación formidable sobre el nivel del mar, por sus montañas altísimas, las mayores de la tierra, por sus elevadísimas mesetas, que superan a las de todos los demás continentes, las irrupciones de sus habitantes en distintos momentos históricos de Europa, por la irradiación de doctrinas religiosas, etc. Asia se extiende desde las regiones heladas de los mares árticos hasta las cálidas comarcas ecuatoriales; por un extremo se apoya en el Polo; y, por el otro, en el Ecuador. Así abarca todos los climas y puede ofrecer al mundo toda clase de producciones. Así puede ofrecer también a la contemplación del hombre los paisajes desolados de la Siberia y los florecientes en grado máximo de la India.

El centro del Asia, y casi del mundo, po-

dría situarse en la meseta del Pamir, eje o nudo del sistema orográfico. Por su altura, por su extensión, se la ha llamado el «techo del mundo». De ella se derivan o arrancan las más formidables y audaces cordilleras del mundo. Hacia el Sur marcha el famoso Himalaya con los picos más elevados, como el Everest, que escala alturas de 8.840 metros, doble que la más alta cordillera europea. Por el Norte avanza la cordillera del Tíber, de una altura media superior a los Alpes, y se prolonga por los Montes de Kuen-Lun. Por el Oeste de Pamir se forma la meseta del Iran, que llega hasta Armenia y el Asia menor, hasta la Arabia y Tierra Santa y el Golfo Pérsico. Todo es grande en Asia comparado con Europa: extensión, altura, montañas, ríos, población, etc.

III. *La Siberia.*—Hemos citado indirectamente el clima de Siberia, como algo extraordinario. Lo es, en efecto, y nosotros, habitantes de un clima templado, habituados a él desde nuestro nacimiento, apenas si podremos formarnos idea de lo que es el clima siberiano. Allá el invierno es muy largo; el verano apenas dura un par de meses. En la parte norte comienzan las heladas en el mes de agosto y duran meses y meses, sin interrupción. Las temperaturas son las más bajas registradas en países habitados o semi-habitados. Bastará citar este caso: en Verhoiansk se han registrado temperaturas de 69,8 grados centígrados *bajo cero*. Toda la tierra se cubre de nieve. Las aguas de los ríos se estabilizan, porque quedan convertidas en hielo, tan duro como las rocas. Sobre el país, llano, inmenso y blanco, reina un silencio, roto solamente, por el ruido de los elementos. Se crían musgos que permanecen ocultos por la nieve y el hielo. En la porción más meridional de este desierto glacial, cuando ya empiezan a defenderse del clima algunos árboles, éstos parecen vestidos algunos meses de témpanos de hielo que cuelgan de sus ramas negras y sin hojas, como esqueletos de árboles. Los escasos animales están ocultos en sus madrigueras, en el sueño invernal. Solamente el hombre, audaz o ambicioso, se atreve a cruzar estos desiertos implacables, defendiéndose con abrigo de pieles arrancados a los animales. Al fin llega la primavera, y casi, bruscamente, lo que llamamos verano.

Hacia el mes de mayo los rayos del Sol, ya más alto en nuestro hemisferio, funden las nieves y los hielos. Los ríos vuelven a ser ríos; las aguas se mueven, pero parecen

querer cobrarse de la inmovilidad de tantos meses, y acrecidas por los deshielos se salen de los cauces e inundan extensos terrenos. Con la humedad y el calor la vegetación toma rápido incremento. Es cuestión de pocas semanas la transformación del paisaje; de la llanura blanca y helada se pasa, en poquisimo tiempo, a la vegetación de prado verde. Los árboles, adornados hoy con estalactitas de hielo, aparecen poco tiempo después vestidos de hojas verdes y frondosas. Todo ello, bruscamente, pudiéramos decir que brutalmente. Ya en junio y julio hay días de calor fuerte. Es terreno bajo, las altas capas del aire son generalmente muy transparentes por la temperatura fría y los rayos de sol penetran hasta el suelo, sin pérdidas ni absorciones. Esos rayos calientan intensamente. En el mismo punto donde se ha registrado en invierno 70 grados bajo cero, se han medido en julio 31,5 grados sobre cero a la sombra. Este calor, cayendo sobre la tundra que forma aquel suelo, almacena una gran cantidad de calorías que hacen germinar las semillas y crecer y madurar como en una estufa. Es algo sorprendente, rápido, brusco en sus cambios, como no podemos imaginar los que vemos nuestras plantas desarrollándose lenta y gradualmente.

Es algo imponente pensar que las temperaturas entre el invierno y el verano oscilan en cien grados centígrados. A menos de la mitad llegan en nuestros climas y sentimos demasiado frío en invierno y excesivo calor en verano. ¿Qué nos pasaría si fuésemos trasladados al clima extremado de la Siberia?

IV. *La India.*—Forma la India un contraste extraordinario con la Siberia. Este es el país de clima polar, la India es de clima ecuatorial o tropical por lo menos. Pero también es región de cambios formidables, de extremas mudanzas climáticas, que se traducen en años de riquezas incalculables y años de miseria y hambres espantosas. Baste recordar que una estadística dió el número de cinco millones de personas muertas de hambre en el año 1878 y que en los años 1896 y 1901 se calcularon las desgracias por la misma causa en 19 millones de personas. No hay en todo el mundo ejemplos de catástrofes semejantes. Hasta en estas manifestaciones Asia es el país más grande del mundo. La India se halla en la región de los monzones, es decir, de los vientos periódicos que en verano soplan del Océano Indico hacia el continente, y en invierno, en sentido inverso.

La causa es bien conocida y bien clara. En el verano, las altas mesetas de Asia de que ya hemos hecho mención, se calientan; el aire que hay sobre ellas, enrarecido por ese calentamiento, asciende en la atmósfera como el aire caliente de una chimenea, y el aire frío que hay sobre el mar se precipita a llenar ese vacío. En invierno ocurre lo contrario: el aire que hay sobre las altas montañas se enfría, pesa más y descende hacia el mar. Ese juego tan interesante del viento es el «monzon», que regula y modifica el clima asiático y especialmente el de la India. Está, repetimos, bajo la influencia inmediata de los «monzones». Soplan éstos en verano hacia la India, y como vienen del mar están cargados de humedad, y al llegar a tierra precipitan una gran parte esa humedad en forma de lluvias copiosas. Así el año en la India está dividido en dos estaciones: la lluviosa y la seca, y nótese esto que es común a varios países tropicales. Pero la India tiene un suelo muy vario; valles cerca de los ríos, mesetas más o menos elevadas, montañas, etcétera, sobre una extensión casi diez veces mayor que España. Y las lluvias que llevan los monzones, en esa larga y quebrada superficie, se reparten muy desigualmente. Hay mesetas altas cerca ya del Himalaya, como la de Decan, donde las lluvias son irregulares; cuando caen en abundancia la producción es enorme, y hay artículos alimenticios para consumir y para exportar, y tiene una población muy densa; cuando las lluvias faltan y faltan las cosechas, sobrevienen esos años de hambres y desolaciones a que antes hemos aludido. Con calor e'evado, más bien excesivo y dañoso para los inmigrantes europeos, y con agua abundante, la producción agrícola es también extraordinaria y la riqueza incalculable. Hay grandes extensiones de regadío. El arroz, el trigo y otros cereales, el opio, el te y la caña de azúcar, el algodón y otros productos para la industria, dan a esta parte, con el arbolado y con una vegetación de que no tenemos idea en nuestros climas, dan a esta parte del mundo una potencia productora en artículos agrícolas verdaderamente extraordinaria. Así se explica que la India tenga más de 250 millones de habitantes y en cambio la Siberia, casi ocho veces mayor, tenga solamente poco más de veinte millones. Es el efecto de una sola causa fundamental, a saber: el clima. Pero estos contrastes tan fuertes, solamente Asia los ofrece en el mundo.



CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y NATURALES

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACIÓN. — Calor y su efecto en los cuerpos; temperatura; el termómetro: sus aplicaciones y sus movimientos. Cambio de estado de los cuerpos por el calor; ejemplos y aplicaciones.

Electricidad y sus dos clases. Atracciones y repulsiones eléctricas. Dónde está la electricidad en los cuerpos. Máquinas y descargas eléctricas. Relámpago y trueno: sus causas.

PRIMER GRADO. — El calor: dilatación de los cuerpos. Temperaturas y termómetros. Cambios de estado de los cuerpos; fusión, solidificación, vaporización, liquidación y disolución.

Meteoros acuosos: nubes, lluvia, nieve, granizo, rocío y escarcha.

Máquinas de vapor: partes principales; clasificación de las máquinas.

Electricidad: cómo se produce. Flúido positivo y negativo. Máquinas eléctricas; partes principales.

Meteoros eléctricos: descarga eléctrica. Relámpagos, rayos; pararrayos y sus partes.

SEGUNDO GRADO. — El calor y sus efectos. La dilatación y los termómetros. Escalas termométricas. La fusión y sus leyes. Solidificación, disolución, ebullición y evaporación: estudio de estos cambios. La destilación: alambiques.

Humedad atmosférica: definición precisa; factores de la humedad; higrómetros. La lluvia y los pluviómetros. La conductibilidad de los cuerpos para el calor; aplicaciones. Máquina de vapor; fuerza expansiva del vapor de agua. Explíquense las partes principales de una máquina. Locomotoras, locomóviles; automóviles.

Electricidad. Leyes de las atracciones y repulsiones eléctricas; electroscopios.

Electrización por influencia; máquinas eléctricas.

TERCER GRADO. — Termología. El calor y su naturaleza. Estudio de la dilatación; coeficientes lineal y cúbico; fórmulas. Termómetros. Leyes y experiencias sobre los cambios de estado de los cuerpos. Higrómetros; psicómetros. Propiedades del calor:

conductibilidad, radiación y absorción; reflexión y absorción del calor. Caloría; calor específico; equivalente mecánico del calor. Máquina de vapor. Motores de explosión. Calefacción.

TEXTOS. — Véanse *Primeras Lecturas*, por D. Ezequiel Solana y D. Victoriano Fernández Ascarza, y los de *Ciencias Físicas* (primero, segundo y tercer grado) por este último autor.



GRADO DE INICIACIÓN

I. Con una lámpara, o un mechero, o una cerilla, caliéntense unos cuerpos. Experimentétese por los propios niños la sensación que producen los cuerpos antes y después de ser calentados. El calor es la causa que nos permite distinguir los cuerpos fríos de los calientes.

Mas el calor no sólo hace impresionarnos, actúa también directamente sobre los cuerpos sometidos a su acción. La cera se ablanda con el calor; lo mismo sucede a la miel, a las grasas sólidas, etc. (Experimentétese.)

Y si se prolonga la acción de dicho agente llega un momento en que todos esos cuerpos se derriten: los ya citados, cera, grasas congeladas, sebos se vuelven líquidos, como el aceite corriente; los cuerpos más duros, el hierro, el acero, pierden o ganan cualidades que no tienen cuando están fuera del calor; en la forja se tuerce y retuerce una barra de hierro como si fuese de cera, cosa que no podríamos hacer si quisiéramos trabajarlo en frío.

Y es más, llegaría a fundirse si lo metiéramos en un horno de fundición hasta transformarse en un caldo que correría por el suelo como podría hacerlo el agua.

II. Obsérvese un cacharro rebosante de agua y puesto a calentar. El calor obligará a que el agua se vierta un poco, como si hubiéramos añadido más líquido. Una bola de hierro, de madera, o de cualquiera otra materia que pase justamente a través de un anillo, dejará de hacerlo si se calienta sólo aquélla. El agua se vertió y la bola dejó de pasar por el anillo, precisamente porque el calor les hizo aumentar de tamaño, de volu-

men. Los cuerpos aumentan de volumen por la acción del calor. A ese aumento se llama dilatación de los cuerpos. Compruébese esa dilatación con el mercurio o con el alcohol.

Si hacemos que el aumento de volumen de los dos líquidos citados se haga a lo largo de un tubo de cristal, tendremos en esencia el termómetro. Con uno a la vista explíquese el funcionamiento, y luego hállese de las aplicaciones: termómetros corrientes, clínicos, etc.

III. En invierno, cuando hace mucho frío, el agua de las fuentes, de los arroyos, de los estanques, llega a helarse: en estas condiciones tiene el agua volumen constante y forma propia; puede cogerse con los dedos; tiene, en una palabra, las características de todos los cuerpos sólidos. El hielo es cuerpo sólido.

A la temperatura ordinaria el agua se vierte, escapa de nuestros dedos, resbala y sólo se detiene cuando se halla contenida en un recipiente, cuya forma toma; entonces conserva su volumen, pero su forma cambia, según la vasija donde se contenga: es el agua en estado líquido.

Cuando se somete el agua a la acción del fuego, hierve y desprende como un humo blanco: ese humo es la misma agua en estado de vapor o gaseoso, que se eleva a las nubes, extendiéndose cada vez más y adoptando mil formas diversas.

El cambio de los tres estados por que ha pasado el agua tiene por origen o causa la acción del calor. El calor hace cambiar de estado a los cuerpos.

IV. Frótese un palillero o portaplumas contra una boina o un trozo de paño o pana. Pronto adquirirá la propiedad de atraer pequeños trocitos de papel. Repítase ahora el experimento con una barra de vidrio y luego con una de lacre corriente: tendremos el mismo resultado. Mas ahora, constrúyase un pequeño péndulo. Una botella corriente nos puede servir a tal objeto. Del corcho que cierre su boca sujétese un alambre, del que hagamos pender un hilo con una pequeña bola de corcho o, mejor, de medula de saúco, si se tiene al alcance.

Una vez frotada la barra de cristal acérquese al péndulo construido: la bola será atraída, pero al poco rato se separará rápidamente.

Frótese luego la barra de lacre y repítamos las mismas operaciones: primeramente la bola será atraída; poco después se verifi-

cará, igualmente, su separación rápida. Es que la bola se cargó en un principio de la electricidad de la barra de vidrio; una vez que bola y barra tenían la misma clase de electricidad, se rechazaron. Cuando luego frotamos la barra de lacre, ésta produjo electricidad distinta a la del vidrio, y al acercarse a la bola del péndulo la atrajo precisamente por tener electricidades distintas. Al ponerse en contacto ahora la bola con el lacre, ambos quedan con el mismo nombre de electricidad al poco de estar en comunicación.

¿Qué nos dicen ambos experimentos? Primero: Que la electricidad se produce por frotamiento. Segundo: Que la electricidad producida por el vidrio es distinta que la originada por el lacre. Tercero: Que la electricidad pasa de unos cuerpos a otros (de las barras respectivas a la bola de saúco). Cuarto: Que electricidades de igual nombre se repelen o rechazan. Quinto: Que de nombre distinto se atraen.

Hemos dicho electricidades de distinto nombre, porque la electricidad originada al frotar el vidrio se llama electricidad vítrea o positiva; la causada por el frotamiento del lacre, resinosa o negativa.

V. Al pasar la electricidad de unos cuerpos a otros se reparte por la superficie de los mismos; nunca por su interior. Esta distribución no se hace por igual más que en los cuerpos esféricos; en los que tengan puntas o salientes, son estas partes las que más electricidad reciben. Los cuerpos terminados en punta dejan escapar la electricidad por ella.

Experimentos. Máquinas eléctricas: véase su funcionamiento.



PRIMER GRADO

I. Nuestro sentido del tacto nos permite distinguir los cuerpos calientes de los fríos. La causa de esa sensación es el calor. Este calor actúa sobre los cuerpos puestos a su alcance de muy distintas maneras. Les obliga, en primer lugar, a aumentar de volumen. Claro que el aumento que les imprime tiene un límite, del cual no pasan sin ser alterados de otro modo, como luego veremos.

Si tomamos un tornillo y su correspon-

diente tuerca bien ajustada, y calentamos sólo al primero antes de ser atornillado, tendremos que, cuando queramos hacerle entrar, nos será imposible: la causa inmediata de esa imposibilidad ha sido la dilatación, el agrandamiento del tornillo originado por el calor.

Lo mismo sucede con los tapones de cristal de los frascos. Cuando en éstos la dilatación del tapón impida sacarlos de la boca, se remedia fácilmente calentando luego tan sólo el cuello del frasco.

Esta propiedad se aplica por el hombre para poner las llantas en las ruedas de los carros, para corregir desviaciones de muros, para hacer grandes tracciones, aunque cortas, etc.

II. Muy sensible a la dilatación es el mercurio. Por eso se usa en los termómetros. Los termómetros se componen de un pequeño depósito lleno de mercurio, puesto en comunicación con un tubo vacío, a lo largo del cual corre el líquido cuando por el calor crece o se dilata.

Ese tubo se suele colocar sobre una escala graduada, cuyo cero coincide con la posición de la barra de mercurio del tubo cuando éste se halla en contacto o sometido al frío del hielo fundente.

El ciento de la escala es el punto hasta el cual sube la columna de mercurio cuando el termómetro se pone en contacto directo con el vapor de agua hirviendo.

El cero y el ciento son los puntos fundamentales de la escala del termómetro. La distancia entre uno y otro se divide en cien partes, cada una de las cuales se llama grado de temperatura.

III. Los cuerpos cambian de estado con el calor. A la temperatura ordinaria, unos son sólidos; otros, líquidos; otros, gaseosos; pero, en general, casi todos tienen un grado de temperatura, a partir del cual cambian su estado físico habitual.

El agua a cero grados, deja de ser líquido para transformarse en hielo o sólido; el mercurio, a 39° , se solidifica; el aire, sometido a grandes presiones y fuertes enfriamientos, se vuelve líquido; el azufre, a 114° , se transforma en cuerpo líquido. Y así podríamos ir diciendo de casi todos los cuerpos.

Cuando un sólido, como la cera, por ejemplo, pasa al estado líquido por la acción del calor, se dice que se ha fundido, y a ese fenómeno se le llama fusión. Por el contrario, si es un líquido con el que se opera y hacemos

que por el frío o pérdida de calor se vuelva sólido, tenemos el fenómeno de la solidificación. Ejemplo: el agua al convertirse en hielo.

Cuando un líquido, por igual causa, por el calor, pasa a vapor, se verifica la vaporización. Lo contrario, pasar de gas a líquido, se denomina licuación. Ejemplo: el agua, al pasar, respectivamente, de líquido a vapor primero, y de este estado a líquido cuando por el frío se condensa.

Hay sólidos que, como el azúcar, la sal, etcétera, al ponerse en contacto con un líquido se disuelven en él y desaparecen aparentemente. Al paso de sólido a líquido por medio de un disolvente se llama disolución. La disolución tiene un punto máximo, pasado el cual no puede disolverse mayor cantidad del cuerpo sólido: se dice entonces que la disolución está saturada.

IV. Los cuerpos gaseosos tienden a ocupar espacios cada vez mayores. Véase si no el vapor de agua que se desprende de una vasija que contenga agua hirviendo, recuérdese cómo sale este mismo vapor de las locomotoras cuando el tren camina veloz. Seguramente que ningún niño dejará en esta edad de pintar sus locomotoras seguidas de verdaderas nubes de vapor. Tienen, pues, ya una idea de la expansibilidad de los gases y vapores; sobre ella hemos de construir los nuevos conocimientos. Tampoco desconocerán el destaparse por sí mismas de las tapaderas de los pucheros cuando el vapor sale tumultuoso, ni tampoco que las castañas sin abrir puestas en el fuego saltan, produciendo verdaderos estampidos. Estos son originados por los gases que se producen dentro de las castañas o bellotas al ser calentadas. La fuerza que levanta la tapadera, la que origina el estampido de las castañas, es exactamente la que utilizan los hombres para sus máquinas de vapor. Estas consisten en un gran depósito o caldera, donde se produce el vapor; en un mecanismo, donde ese empuje del vapor sea utilizado para producir movimiento, y en otro segundo mecanismo, cuya misión sea la de transmitir y modificar el movimiento primero originado por el vapor. Preséntese a los niños un modelo de ellas, o, al menos, ilústrese la explicación con proyecciones, diagramas y dibujos. Clasificación de las máquinas de vapor en fijas, locomóviles y locomotoras.

V.—Repítanse nuevamente las experiencias del grado anterior sobre el frotamiento

del lacre y del vidrio para producir las dos clases de electricidades. Recuérdese la ley de atracciones y repulsiones: electricidades del mismo nombre, se repelen; de nombre contrario, se atraen.

Propagación de la electricidad de unos cuerpos a otros por medio del contacto. Experiencias. Reparto de la electricidad por la superficie de los cuerpos y poder de las puntas. No todos los cuerpos dejan pasar del mismo modo la electricidad a través de ellos. Los hay que tardan en electrizarse; los hay que lo hacen con avidez pasmosa; los primeros, se llaman malos conductores de la electricidad, o aisladores; los segundos, buenos conductores. Todos conocen, seguramente, qué materias son aisladoras, y saben que los cables de la electricidad están sostenidos por soportes de porcelana o cristal, que se les rodea con cintas de caucho o seda, que se les impregna con alquitrán y betunes, etcétera, porque todas estas substancias son malas conductoras de la electricidad.

La electricidad también se produce o pasa de unos cuerpos a otros sin necesidad de ponerse en contacto directo; basta que se pongan cerca. A este modo de propagarse o producirse la electricidad se llama electrización por influencia.

VI.—Utilizando la electrización por influencia y por frotamiento se han construido unas máquinas destinadas a producir electricidad. La más conocida es la de Ramsdem, que, en esencia, consiste en un disco de vidrio que al girar roza o frota contra unas almohadillas rellenas de crin. Rodeando al disco, pero sin tocarlo, están los peines metálicos, a modo de horquillas provistas de púas encargadas de recoger la electricidad del disco cuando éste gira. Los peines están en comunicación con dos cilindros de cobre sostenidos por columnas de cristal, que son los que aparecen electrizados cuando se hace funcionar la máquina. El disco puede ser sustituido por una gran botella, y de este modo no será difícil construir en la misma Escuela una máquina eléctrica de este estilo, con la cual, por bien poco precio, podemos hacer todas las experiencias harto conocidas de la electrización de las personas, del salto de las chispas, del campanario eléctrico, del granizo eléctrico, etcétera.

SEGUNDO GRADO

I. Nosotros distinguimos los cuerpos calientes de los que no lo están, y sabemos por experiencia que poco a poco van enfriándose, hasta ponerse a la temperatura del ambiente. Es decir, que el calor no es algo constante que, como el volumen en los sólidos, se contenga en cada cuerpo, sino que ese algo se gana y se pierde. Los cuerpos calientes transmiten su calor a los fríos, y, generalmente, terminan unos y otros igualándose en temperatura. Un litro de agua caliente, echado en otro de agua fría, quedan luego los dos igualados: el primero cedió lo que el segundo recibió.

Hay cuerpos que ceden el calor al mismo tiempo que despiden luz; entonces uno y otro marchan a la misma velocidad, y el calor de esa clase se llama luminoso; otras veces, el calor es obscuro, como en el ejemplo citado de los litros de agua, o como el que despide nuestro cuerpo o un radiador de calefacción, etc. En general, este calor obscuro procede de cuerpos poco calientes; pero si se les va calentando más y más, empiezan por despedir una luz rojiza y débil, llamada rojo naciente, luego un color rojo cereza; más tarde, rojo claro, y por último, rojo blanco y blanco brillante.

II. No todos los cuerpos pasan por estos puntos de calor: en una barra de hierro puesta al fuego es muy fácil de distinguir, pero ya en una de plomo nos sería imposible el verlo, porque antes se fundiría, convirtiéndose en un metal líquido, como el mercurio que ya conocemos. Otro tanto diríamos del agua y de otra infinidad de substancias, que antes que pasar al rojo cambiarían de estado, y hasta se transformarían en otros cuerpos. El que pretendiera que la carne pasara por esos puntos de ignición, o que cambiara de estado por la acción del calor, sólo obtendría: primero, un asado, y luego, carbón y cenizas.

Cuando los cuerpos sólidos pasan de este estado al de líquidos, se dice que se han fundido o que ha habido fusión; si de líquido a gaseoso, vaporización; de vapor a líquido, liquefacción. Y, cosa notable, cada cuerpo pasa de un estado a otro precisamente al llegar a un determinado grado de temperatura distinto para cada cuerpo y con la segunda particularidad de que mientras dure la fusión, por ejemplo, conserva constantemente ese mismo grado de calor. Estas

dos particularidades, que nos demuestra la experiencia, son leyes que rigen los cambios de estado físico por el calor o enfriamiento.

Caso particular de la vaporización es la destilación, que no es otra cosa que la vaporización de un líquido y su condensación después. Se verifica en los aparatos llamados alambiques, que consisten en un depósito, caldera o matraz, en donde se hierve el líquido, produciendo los vapores consiguientes, que marchan después por un tubo que se arrolla formando el serpentín, el cual está rodeado de agua fría, que se renueva constantemente. Los vapores se condensan en este serpentín, y el líquido resultante, ya puro de las sustancias que lo perjudicaban, se recoge en una vasija. Por este procedimiento de la destilación se obtienen los alcoholes, se purifican los vinos, etc.

III. Por regla general, los cuerpos, al ser calentados, aumentan de volumen, o lo que es lo mismo, se dilatan. De esta propiedad se hace aplicación en los termómetros, que, como ya saben, sirven para medir el grado de temperatura que tienen los cuerpos. Suelen ser de alcohol o de mercurio, porque no se hielan a las temperaturas ordinarias.

Constan de una ampollita o depósito de vidrio, que se continúa en un tubo capilar, bien calibrado, a lo largo del cual sube el mercurio o alcohol del depósito cuando calentados éstos se dilatan. Si la temperatura es baja, el líquido llena el depósito y un poco del tubo; si crece aquélla, crece también el líquido del depósito, que, no teniendo sitio por donde salir, sube a lo largo del tubo. Bastará hacer una escala junto al tubo para indicar lo que sube, o lo que da igual, para decirnos los grados que mide o expresa la columna de mercurio del tubo.

Estas escalas deben ser iguales para todos los termómetros, es decir, deben dar un mismo número de grados para una determinada temperatura. Para esto es esencial determinar los puntos fundamentales o puntos de partida y final de la escala. Se ha establecido que el punto inicial, o cero grados, sea el equivalente a la temperatura del hielo cuando se está fundiendo, y que el final sea igual al del agua en su punto de ebullición. La distancia entre ambos puntos se divide en un cierto número de partes iguales. En el termómetro centigrado, o de Celsius, estas divisiones son ciento; en el de Reaumur, ochenta, y en el de Fahrenheit, ambos puntos, cero y 100, coinciden con el 32 y 212,

respectivamente. Los termómetros son iguales, lo que varía son las escalas.

IV. El calor produce la evaporación del agua; cuanto más agua haya evaporada en la atmósfera, decimos que hay más humedad. Si ésta fuese tal que el aire no pudiera admitir mayor cantidad de vapor, diríamos que la atmósfera, estaba saturada de humedad. La relación que haya entre la cantidad de vapor acuoso existente en la atmósfera en un momento determinado y la que contendría, si estuviere saturada a la misma temperatura, se llama estado higrométrico o, simplemente, humedad. Se mide ésta por medio de un aparato llamado higrómetro. Muéstrese uno y, a ser posible, constrúyase y explíquese su funcionamiento.

V. Cuando el vapor de agua que contiene la atmósfera se enfría y condensa, da origen a las nubes. Si el enfriamiento es todavía mayor, las nubes se convierten en gotas de agua, que, por su peso, caen, dando con ello lugar a la lluvia.

Que es importante este fenómeno bien nos lo dicen los agricultores y los refranes que todos conocemos.

No es de extrañar que los físicos se hayan preocupado de este meteoro acuoso y así empiecen por determinar la cantidad de lluvia que cae en cada localidad, por término medio, al año, para luego seguir fijando condiciones y circunstancias en que se produce.

La cantidad de lluvia se mide por los llamados pluviómetros, que, en esencia, consisten en una vasija de boca perfectamente circular o cuadrada y de magnitud conocida. Esta vasija se pone al aire libre, para que penetre en ella el agua de lluvia que se recoge en su boca, a la que ajusta una especie de embudo de igual diámetro al de la boca. Se coge esa agua y se mide diariamente.

Luego diremos: si en el pluviómetro que tiene un decímetro cuadrado de superficie hemos recogido un cuarto de litro de agua, en un metro cuadrado de superficie, o sea cien veces más, habríamos recogido 25 litros.

Generalmente, la lluvia se expresa en milímetros de espesor que tendría la capa de agua si no se filtrase en el suelo y no sufriese evaporación. Cada milímetro de espesor equivale a un litro de agua por metro cuadrado.

VI. Los cuerpos se componen de moléculas, como ya se dijo. Las moléculas, entr

sí, están en comunicación directa, como los cuerpos cuando están en contacto. De éstos sabemos que se comunican su calor; otro tanto diremos de las moléculas.

El calor, por tanto, pasará de unas moléculas a otras; mas, este paso, puede ser rápido o, por el contrario, lentísimo, o bien intermedio, siguiendo toda una escala de gradación. Esto hace que los cuerpos sean llamados buenos conductores o malos conductores del calor.

Si se toman, por ejemplo, dos barras, una de madera y otra de metal, y ponemos uno de sus extremos al fuego, aunque sean de igual longitud, y aun mayor la de metal, observaremos que ésta, al poco rato, no podrá cogerse sin riesgo de ser quemados, en tanto que la otra permanecerá casi fría.

Es que los metales conducen bien el calor, en tanto que la madera es muy mala conductora del mismo. La propiedad que tienen los cuerpos de propagar el calor a través de sus moléculas se llama conductibilidad. Aplicaciones.

El porqué de las asas de madera, de las telas metálicas para calentar vasijas de cristal, el de poner las cucharillas metálicas dentro de los vasos cuando en éstos se han de echar líquidos muy calientes, etc.

VII. Los gases y vapores tienen una gran fuerza de expansibilidad de que ya se ha hablado. Esta fuerza se utiliza en las máquinas de vapor para transformar su empuje en movimiento.

Para ello, han de constar de un hogar, donde se produzca el calor; de una caldera, donde hierva el agua que ha de producir el vapor; de un cuerpo de bomba, donde el empuje de éste se transforme en movimiento de vaivén de un pistón, y de una serie de palancas que modifiquen este movimiento de vaivén en movimiento de rotación de un volante o de unas ruedas. Tienen después otra serie de mecanismos accesorios, cuyo último resultado es el de regular y facilitar la marcha de cada una de sus partes.

Estúdiese cada una de estas partes y los órganos de que se componen.

Sin unas buenas láminas, y mejor todavía sin un modelo a la vista, será hartó difícil que los niños comprendan el valor de cada uno de los componentes esenciales de máquina de vapor. Locomóviles y locomotoras.

VIII. Para reconocer el estado eléctrico de los cuerpos se hace uso de unos aparatos llamados electroscopios.

El péndulo eléctrico, ya descrito en grados anteriores, es el más sencillo. El de panes de oro tampoco es complicado, y, en cambio, es mucho mejor. Consiste en una campana de cristal, atravesada por una varilla que termina, por el extremo exterior, en una pequeña esfera, y por el interior en dos laminillas de pan de oro, las cuales se separan entre sí cuando se aproxima a la esfera exterior un cuerpo electrizado; esto, siempre que el aparato estuviere en estado neutro, pues si se encontrase cargado con fluido de nombre conocido, entonces las láminas podrían separarse o aproximarse más, según que el conductor que se acercara a la esfera tuviese electricidad del mismo nombre o de nombre contrario a la del aparato, lo cual permite, por consiguiente, descubrir el signo de la electricidad del conductor. Hay otros aparatos destinados, al mismo tiempo, a medir la carga de los conductores eléctricos, y se llaman electrómetros.

IX. La electricidad se obtiene por frotamiento y, también, por influencia. Este método consiste o se realiza, siempre que un conductor en estado neutro se pone próximo a un cuerpo electrizado; pero sin tener contacto con él.

El cuerpo que se electriza por este método recibe el nombre de cuerpo inducido o influido; el electrizado causante de la influencia, influyente o inductor.

Se experimenta la inducción poniendo un conductor aislado, provisto de unos péndulos de saúco en sus extremos, enfrente de una esfera electrizada y observando que en seguida los péndulos divergen, por haberse electrizado el conductor, siendo de nombre opuesto las electricidades de los extremos de éste, de acuerdo con la ley de las atracciones; así, si el cuerpo inductor tiene electricidad positiva, el extremo más próximo de conductor quedará cargado de electricidad negativa, y el más alejado, de positiva.

Hay máquinas que producen la electricidad por influencia. La más conocida es la de Wimshurt, que consiste en dos discos de ebonita o de cristal giratorios en sentido opuesto y provistos de unas zonas de papel de estaño en la dirección de los radios, y de dos varillas conductoras, con escobillas metálicas perpendiculares entre sí, que establecen comunicación entre dos zonas diametralmente opuestas.

La electricidad se recoge por unos peines parecidos a los de la máquina de Ramsdem, que ya conocen.

TERCER GRADO

I. Se explica el calor diciendo que es el movimiento vibratorio rapidísimo del éter o materia imponderable que llena de una manera continua todo el espacio y que está repartido por todos los cuerpos y aun por los espacios vacíos.

El calor obliga a los cuerpos a aumentar de volumen. Este aumento se llama dilatación, que ya conocen por los grados anteriores, pero que ahora nuevamente debe ser objeto de experiencias que demuestren este efecto del calor. La dilatación puede ser considerada en el sentido longitudinal del cuerpo, y entonces se llama dilatación lineal; puede ser considerada en dos dimensiones, largo y ancho, y entonces se tiene la superficial, y, por último, puede estudiarse en las tres dimensiones de todo cuerpo para obtener de este modo la dilatación cúbica.

No todos los cuerpos se dilatan igualmente: unos lo hacen más, otros lo hacen menos. Para precisar la dilatación y someterla al cálculo se ha establecido el coeficiente de dilatación, que referido a las tres formas de cómo hemos dicho puede ser considerada la misma, se define diciendo que es lo que aumentan las unidades de longitud, de superficie o de volumen, respectivamente, al pasar de 0° a 1°, admitiendo que este coeficiente es constante entre 0° y 100°.

El coeficiente de dilatación lineal es pequeñísimo y se expresa por eso, casi siempre en la quinta o sexta cifra decimal. Para obtenerlo se reduce el cuerpo o cambia de forma, a barra cilíndrica. Se pone esta barra a la temperatura de 0° y se mide su longitud.

Se calienta después la barra hasta un número de grados en que nos sea dado apreciar un aumento estimable; se halla la diferencia de longitudes así obtenidas y se divide por el producto de la longitud a 0° por la temperatura a que se calentó la barra. Dicho coeficiente viene representado por la siguiente fórmula:

$$\frac{L_t - L^0}{L^0 \times t}$$

Los coeficientes de dilatación superficial y cúbica son sensiblemente iguales al duplo y triplo, respectivamente, del coeficiente lineal.

II. Repárese lo estudiado sobre los termómetros, y, a ser posible, constrúyase uno por los mismos alumnos; la proporción que existe entre los grados de las tres escalas

termométricas, que ya conocen, permite fijar el valor del grado en cada una con relación a las otras dos. Se tendrá que:

Un grado centigrado es igual a los 5/4 de Reaumur y a los 5/9 de Farenheit; 1° de Reaumur es igual a los 4/5 de centigrado o 4/9 de Farenheit, y que 1° de Farenheit es igual a los 9/5 centigrado y a los 9/4 Reaumur, cuyas igualdades dan el medio de pasar rápidamente de una graduación o otra, debiendo tener presente que en estas operaciones tendrá que agregarse o restarse al resultado 32, cuando se pase al Farenheit, o, por el contrario, se pase de ésta a una de las otras dos escalas.

Sobre los cambios de estado de los cuerpos por la acción del calor, bastará recordar lo que se dijo en grados anteriores. Recuérdense las leyes del punto de fusión, solidificación, etc., y de la constancia de la temperatura durante estos cambios. Necesidad de la igualdad de presión para que se cumplan estas leyes.

Cuando un cuerpo se solidifica tomando formas geométricas se denomina a esta solidificación cristalización. Exige dos condiciones principales:

- 1.ª Disgregación por el calor o por un disolvente de las moléculas del cuerpo; y
- 2.ª Agrupación subsiguiente bajo la forma regular, exigiendo esta parte el debido tiempo, espacio y reposo.

III. [Para apreciar la humedad atmosférica existen unos aparatos, llamados higrómetros. El más conocido es el de cabello. Consta de un cabello desengrasado, sujeto por un extremo y arrollado por otro a una polea con una aguja.

Con el aumento de humedad el pelo se encoge haciendo girar la polea y con ella la aguja. Cuando la humedad disminuye, el pelo se alarga y la polea, con la aguja, giran en sentido opuesto por la acción de un contrapeso que pende del extremo del cabello.

Se suele construir para fines comerciales acompañado de figuras que dicen anuncian el tiempo, siendo así que no determinan otra cosa que el grado de humedad, aunque bien es verdad no dejan de tener alguna relación. Se les llama entonces higróscopos.

Existen otras clases de higróscopos, un tanto complicados, como el de Daniell, que se llama también higrómetro de condensación, pero que, como los químicos, son difíciles de tener en la Escuela, y, por tanto, inútil, o poco menos, su explicación, si no se tienen a la vista.