

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.—¿En cuántos se encierran los diez Mandamientos? ¿Cuántos son los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia? ¿Cuál es el primero?; ¿y el segundo?; ¿y el tercero?; ¿y el cuarto?; ¿y el quinto? Decir los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia.

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

MANDAMIENTOS DE LA SANTA MADRE IGLESIA. Además de los Mandamientos de la Ley de Dios, que debemos guardar para salvarnos, tenemos los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia, y cuyo principal objeto es enseñarnos a mejor guardar los divinos.

Los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia son cinco, a saber:

El primero, oír misa entera todos los domingos y fiestas de guardar.

El segundo, confesar una vez al año, o antes si se espera peligro de muerte o si se ha de comulgar.

El tercero, comulgar por Pascua florida.

El cuarto, ayunar cuando lo manda la Santa Madre Iglesia.

El quinto, pagar diezmos y primicias a la Iglesia de Dios.

Como veis, son breves y fáciles de retener en la memoria. Vamos a repetirlos; primeramente, los dos primeros; luego, los tres últimos; después, los cinco juntamente, y estoy seguro de que no será necesario más para que los deis por aprendidos.

Una vez que sabéis cuáles son los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia, os he de repetir que han sido dictados para más explicar los divinos y determinar más exacta-

mente cuanto en sí encierran. Quiero decir que la Iglesia, al dictar estos Mandamientos, no ha querido imponer nuevas cargas a sus hijos, sino que, como buena y cariñosa Madre y prudente Maestra, ha querido poner de manifiesto el sentido y el espíritu de los Mandamientos de la Ley de Dios, determinando el tiempo y el mejor modo de cumplirlos.

Así, el primer Mandamiento, que dice: «oír misa entera todos los domingos y fiestas de guardar», nos incu'ca el deber de santificar las fiestas, diciendo como hemos de guardarlas y lo que debemos hacer en ellas, que es, principalmente, oír misa con devoción.

La Ley de Dios manda la mortificación de nuestros apetitos, cuando se dirigen a malos fines; y la Iglesia, ordenándonos el ayuno, nos da el medio de vencernos y de mortificar la sensualidad. Sin embargo, el ayuno no es obligatorio sino cuando se tienen fuerzas suficientes para cumplirlo: los niños están dispensados de este precepto.

Además de esto, nos conviene saber que Jesucristo estableció los Santos Sacramentos de la Penitencia y de la Eucaristía, de los que hemos de hablar en la próxima quincena, como fuentes de consolación y de gracia; y la Iglesia nos impone en sus preceptos el deber de recibir dichos Sacramentos, a lo menos una vez al año, y siempre que nos veamos en peligro de muerte o hayamos de comulgar. Ya veis que la carga no puede ser más suave y ligera.

En fin, si los cristianos fuéramos como debíamos ser, fervorosos y fieles cumplidores de los preceptos divinos; si estuviéramos llenos de santa y encendida caridad, la Iglesia no tendría necesidad de establecer nuevos preceptos; pero como la pereza, la indiferencia, el olvido de los preceptos divinos es, desgraciadamente, en algunos cristianos tan

frecuente, la Iglesia se ha visto obligada a dictar nuevos preceptos como medios de salud y de estímulo, con amenazas de castigo a los remisos en sus obligaciones.

Vosotros, que aún sois niños, imponeros bien en estos preceptos y sed exactos cumplidores de ellos para que un día tengáis en el ciclo el premio merecido.



PRIMER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—Recitar las Obras de Misericordia. Explicar lo que significa la Natividad de Nuestro Señor Jesucristo y cómo la celebran los cristianos. Repaso de lo anterior.

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

Obras de Misericordia.—Vosotros estudiásteis el año pasado, aunque algo someramente, los Mandamientos de la Ley de Dios y los de la Santa Madre Iglesia. Conviene repasar en este curso todo lo aprendido en el anterior sobre los Mandamientos y ampliarlo algo más, para mejor conocerlos y poder cumplirlos.

Pero hay, además de los Mandamientos en los catecismos escolares, lo que se llama Obras de Misericordia, fundadas en la caridad y llamadas de misericordia, porque no se deben de justicia.

Las Obras de Misericordia son catorce, y se dividen en siete corporales y siete espirituales.

Las corporales son éstas:

La primera, visitar a los enfermos.

La segunda, dar de comer al hambriento.

La tercera, dar de beber al sediento.

La cuarta, vestir al desnudo.

La quinta, dar posada al peregrino,

La sexta, redimir al cautivo.

La séptima, enterrar a los muertos.

Las espirituales son éstas:

La primera, enseñar al que no sabe.

La segunda, dar buen consejo al que lo ha de menester.

La tercera, corregir al que yerra.

La cuarta, perdonar las injurias.

La quinta, consolar al triste.

La sexta, sufrir con paciencia las flaquezas de nuestros prójimos.

La séptima, rogar a Dios por los vivos y los muertos.

Las Obras de Misericordia deben ser aprendidas de memoria por los niños, y aunque por su sencilla exposición están al alcance de cualquiera inteligencia, no estará demás que el Maestro las explique a los niños, siquiera sea brevemente, inculcándoles la idea de practicarlas.

En ellas se encierran excelentes lecciones de moralidad, útiles para todos los hombres.

LA NATIVIDAD DEL SEÑOR.—En esta segunda quincena de diciembre se celebra la Natividad del Señor, y aunque son días precisamente de vacación, conviene que los niños reciban de sus Maestros algunas indicaciones de la fiesta que van a celebrar. Pudiera ser una sencilla y animada explicación, a esta semejante:

Queridos niños: En los días de vacación que se aproximan, vais a celebrar en vuestras casas las fiestas de la Natividad del Señor, armando nacimientos y cantando villancicos al son de panderetas y tambores. Es una fiesta infantil, llena de alegría, y voy a deciros cuatro palabras para que mejor comprendáis el significado de esta fiesta.

Habéis de saber, que cierto día hubo gran alboroto en la plaza de Nazaret, antigua ciudad de Galilea. ¿Qué es lo que pasaba? Sencillamente, que había llegado de Roma un decreto ordenando un empadronamiento general.

El emperador César Augusto, que gobernaba por entonces la mayor partel de mundo conocido, deseaba saber cuál era el número de sus súbditos. En cumplimiento de esta orden, los judíos, sujetos al yugo de Roma, debían acudir a las ciudades y villas, de donde eran originarios, para inscribirse y prestar juramento de fidelidad al César.

El vecindario de Nazaret tenía fama de revoltoso y pendenciero. El decreto del César llenó de indignación a aquellas gentes, las cuales prorrumpieron en quejas y gritos contra el mandato imperial.

Sin embargo, no quedaba más remedio que obedecer, y José, que pertenecía a la familia de David, partió para Belén, de donde era oriundo, con objeto de cumplir la orden del César. Montó a María sobre un borriquillo y emprendieron su camino en dirección a la patria del rey profeta.

Era entonces la peor estación del año. El viaje ofrecía muchas dificultades, porque el

camino estaba malo, y, como ellos eran pobres, carecían de medios para proporcionarse algunas comodidades.

Cada parada o descanso diario para pasar la noche producía una nueva ansiedad a José, porque los sitios destinados al descanso de las caravanas, que era como entonces se viajaba, se reducían a perchones de terrenos cercados de cuatro paredes y cubiertas con una mala techumbre.

Crminaban José y María muy despacio. Hasta el caer la tarde del quinto día no dieron vista a los muros de la ciudad de Belén, que era el punto de su destino. Cuando llegaron a la ciudad, por doquiera resonaba el murmullo de conversaciones y disputas, mezcladas a la confusa algazara, propia de multitud de viajeros ocupados en prepararse lo necesario para pasar la noche. Todo estaba lleno y nadie tenía tiempo de atender a los asuntos del vecino.

Nuestros pobres esposos, con su borriquillo, subían y bajaban calles, buscando un aposento donde descansar, pero no encontraban sitio. La obscuridad se había hecho más densa y en aquellos tiempos no había alumbrado.

Por fin, a poca distancia de Belén, se abría una cueva en un ribazo, y José dijo a su esposa:

—Penetremos aquí.

La cueva se estrechaba en el interior, formando una cavidad que podía servir de establo. Y, efectivamente, un buey se hallaba atado en un pesebre. María se apeó, y alumbrada por una linterna, fué guiada por José a un lugar, donde pudo reclinarse sobre la paja. Y he aquí que, en la mitad de la noche, nació el Hijo de Dios, cumpliéndose las palabras:

—El Verbo se hizo carne y habitó entre nosotros.

María, postrada en tierra, adoró al recién nacido. Allí estaba el Mesías que sus ojos anhelaban contemplar; allí Jesús, que venía a ser el Redentor del mundo. Los menudos y delicados miembros del Niño temblaban de frío, y, sin embargo, según las palabras del Angel, sería grande y llevaría el nombre de Hijo del Altísimo.

La Madre, después de adorarle, le toma en sus brazos, le envuelve en pañales que llevaba a prevención, y le coloca en el pesebre, sobre una manada de heno, la más limpia que José pudo encontrar en el establo.

Los dos esposos se arrodilan luego a los lados del Niño, le miran y remiran, sin cesar de maravillarse de la grandeza de Dios, y

cuando el buey echa el aliento sobre el niño, procurando calentarlo, recuerdan las palabras de Isaías:

—Hasta el buey reconoció a su dueño.

La profecía tuvo exacto cumplimiento.

Al pie de la colina, donde se levanta la pequeña ciudad de Belén, había un aprisco, donde los pastores reunían, por la noche, sus ganados. Y he aquí que un Angel del Señor apareció junto a ellos. Cercólos con su resplandor una luz divina, que les llenó de miedo, pero el Angel les dijo:

—No tenéis que temer, pues vengo a daros una nueva de grandísimo gozo. En Belén ha nacido el Mesías y Señor nuestro; lo hallaréis envuelto en pañales y reclinado en un pesebre.

Cuando el Angel desapareció, los pastores se dijeron:

—Vamos a Belén y busquemos el Niño prodigioso que acaba de nacer.

Salieron a toda prisa, y hallándolo entre María y José, se maravillaron, y adorándole le ofrecieron los sencillos dones que encontraron a mano.

Más tarde vinieron los Reyes Magos de Oriente, y ofrecieron al divino Niño: oro, como a rey; incienso, como a Dios, y mirra, como a hombre.

Pero Herodes, temeroso de que le arrebatara el trono, decretó la matanza de los niños inocentes en Belén y sus cercanías para deshacerse de Aquél que venía a ser el Salvador del mundo. De la persecución se libró, sin embargo, el divino Niño, porque avisado a tiempo por un ángel, José pudo tomar al Niño y a su Madre y huir a Egipto, librándole de la matanza decretada por Herodes.



SEGUNDO Y TERCER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—Recitar las Obras de Misericordia. Repaso de la Doctrina cristiana estudiada en los meses anteriores. Natividad de Nuestro Señor Jesucristo.

Los Mandamientos de la Santa Madre Iglesia. La misa y el ayuno.

Obras de Misericordia; sus excelencias. Ejemplos históricos.

Lecturas y explicaciones de los puntos más importantes que se comprenden en los Mandamientos.

Historias basadas en las Obras de Misericordia.

Repaso de lo anterior.

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

I. LA SANTA MISA.—Los niños mayores, que forman los grados segundo y tercero, conviene que se ejerciten en el repaso de lo estudiado en años anteriores sobre los Mandamientos y en leer historias y narraciones sobre obras de misericordia, que, por fortuna, son tan fáciles de encontrar como interesantes en la obra educativa.

Como asunto más serio, puede dar el Maestro alguna lección sobre la Santa Misa, para mover a los niños a oírla con la devoción que se requiere.

Al efecto, puede hacerles ver que la Iglesia ha considerado siempre la Misa como la parte más importante del culto divino. El deber de asistir a Misa exige que se oiga toda entera, pues bajo la palabra Misa se entiende todo el santo sacrificio, con las oraciones que preceden y siguen a la consagración y todas sus ceremonias.

La obligación de oír Misa incumbe a todos los fieles de ambos sexos que tienen el suficiente uso de razón para poder asistir a ella, el cual se supone desde los siete años de edad.

Contra el deber de oír Misa entera pecan los que por su propia culpa la omiten en todo o en parte, no asistiendo a ella, entrando tarde o saliendo del templo antes de haber terminado el santo sacrificio.

La Iglesia es nuestra Madre, y, como tal, anhela el bien de sus hijos; y así, reconoce que no hay pecado en omitir la Misa, cuando de ir a oírla se nos puede seguir un daño grave a nosotros o a nuestros prójimos.

Así, pues, están excusados de culpa los enfermos y convalecientes, y, en general, aquellos a quienes, yendo a la iglesia y permaneciendo en ella, se siguiese grave daño en su salud. También están excusados los que cuidan a enfermos graves, cuando no

haya quien los sustituya, y los que no tienen quien los reemplace en el cuidado de los niños pequeños, o los que cuidan de ganados en el campo o tienen otras ocupaciones importantes que no se pueden suspender y no puedan asistir, ya porque no haya más que una Misa en la localidad o porque no haya quien los supla en sus ocupaciones.

Pero ¿cómo debemos oír la Santa Misa los que podemos asistir a ella? Debemos oírla con atención, respeto y devoción profunda.

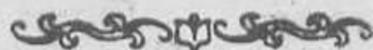
Se peca por falta de atención si en lugar de aplicar los sentidos y el espíritu al santo sacrificio, se aplican a cosas extrañas, contemplando, por ejemplo, la música, las obras de arte del templo, o mirando a las personas, sus vestidos y adornos o sus movimientos y ademanes.

Se peca por falta de respeto hablando con otros, riendo o mirando a puntos distintos del altar o tomando posturas extrañas, como si estuviéramos en un salón o en el teatro.

Se peca por falta de devoción cuando uno está allí sin el debido recogimiento, sin levantar el corazón a Dios y distraendo a los demás.

¿Y qué pecado cometen aquellos que no oyen los días festivos debidamente la santa Misa? A esto podríamos contestar que la Iglesia nos manda que adoremos a Dios en espíritu y en verdad. Y el que durante toda la Misa o en parte notable de ella no está con las condiciones debidas, ése no cumple con el precepto de la Iglesia. La Misa exige devoción interior por medio de la oración. La oración es necesaria para conseguir la felicidad eterna. Sería muy de temer que aquel que tan poco interés toma en el negocio de su salvación, no procura orar durante la santa Misa, llegue a omitir del todo la oración, poniéndose así en peligro de perderse eternamente.

A estas explicaciones del Maestro deben seguir algunas hábiles preguntas para ver si los niños han comprendido lo que se les enseña y habituarles, en lo posible, a prácticas piadosas.



GRAMÁTICA, LECTURA Y ESCRITURA

GRADO DE INICIACION

Lectura

Frases de sentido moral e instructivo. Observaciones sobre el acento y el guión.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS — Desde el primer día ha de empezarse por leer frases cortas y sencillas, de sentido completo y de comprensión fácil para los parvulillos. Siempre que sea posible, por un gran sentido pedagógico, ha de unirse la imagen, y aun mejor, la frase a la frase que se estudia.

Por ejemplo: el niño aprende la palabra *mamá*; para ello debemos asociar la palabra a diferentes actos o acciones: *mamá me mimó, mamá me ama, allí está mamá, me da la mano mi mamá, mi mamá me lava la cara, me compra un juguete, mi mamá, etc.*

Como ya hemos indicado tantas veces, uno de los ejercicios que podemos realizar es el siguiente:

Se entregan al niño dos sobres, uno con dibujos o imágenes y otro con tiras de papel o cartulina, donde están escritas las frases correspondientes a los dibujos: la niña se lava, la niña sale de paseo, la niña salta a la comba, la niña cose la camisa, etc.

El alumno ordenará los dibujos y frases. Después las leerá y copiará.

EJERCICIOS DE INVENCION.—Se escribe una de las palabras estudiadas, y, por el sonido, se la divide en sílabas. Sea, por ejemplo, la palabra *zapato*. Que distingan el sonido *za*, por ejemplo. Se hace ver los elementos de que se compone este sonido.

Que los niños digan palabras que empiecen con el sonido *za*: *zafio, zapatero, zapatilla, zafra, zafiro, Zaragoza, zanahoria, etc.*

Que los niños digan palabras que terminen en *za*: *moza, maza, pieza, peza, loza, tiza, panza, raza, traza, etc.*

Que los niños digan palabras en que la sílaba *za* esté en el medio: *mazazo, lozano, cazador, panzada, rozadura, etc.*

Escritura

Escribir los nombres de los niños, de los días de la semana, de los meses del año.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Además de simultanear la escritura con la lectura, según

hemos indicado anteriormente, conviene ejercitar a los niños en los cuadernos de *Escritura rápida* para adquirir forma y carácter.

Igualmente, a fin de acostumbrar a los niños a representar por la escritura lo que ven y les rodea, es muy recomendable que los niños escriban los nombres de sus compañeros, los de sus padres y hermanos, los días de la semana, de los meses, de los objetos que hay en la Escuela, de las estaciones del año, de los ríos, de las provincias, los colores del arco iris, oficios, etc., y, si es posible, que los coloquen en orden alfabético, y aun llegar a pequeñas narraciones hechas por el Maestro, o de algún suceso presenciado por los mismos niños, ilustrando los trabajos con dibujos o con grabados recortados de las revistas o de los catálogos.

JUEGOS.—I. Escribir seis o siete nombres en el encerado; que los niños los lean durante dos o tres minutos; se borran, y que los escriban con el mismo orden.

II. Cada niño tiene una tarjetita con su nombre. Mezclar tres, cuatro, cinco o más, y que cada niño elija el suyo.

Estos ejercicios pueden hacerse con los nombres de los días de la semana, del año, con los colores, con nombres de flores, provincias, ríos, naciones, etc.

Gramática

PROGRAMA.—Pronombres relativos e indeterminados. Cuántos son los relativos y cuáles son los indeterminados más comunes.

Ejercicios de invención y análisis.

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

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Estas lecciones deben ser prácticas más que teóricas. El estudio de esta parte de la oración se hará, como el de las demás, mediante ejercicios de conversación y lectura, poniendo muchos ejemplos.

En la lectura y dictado se señalarán los pronombres.

Una vez que los niños conozcan estas palabras, se les dará una, y que formen oraciones en que entre dicha palabra.

CONVERSACIÓN.—¿De quién es este tren de juguete? ¿Quién ha viajado en tren? ¿Quién

inventó el tren? ¿Cuál es el mejor medio de viajar? ¿Quién ha visto un aeroplano?

ESCRITURA.—La estufa que hemos comprado calienta bien. El invierno, cuya estación dura tres meses, es muy frío. Quien trabaje recibirá el premio. ¿Cuál vale más, ¿el oro o el hierro?

EJERCICIOS.—1.º Escribir los pronombres relativos.

2.º Subrayar los pronombres del dictado.

3.º Que los niños inventen frases en que entren estas palabras.

REDACCIÓN.—Escribir diez nombres de personas, diez de animales, diez de vegetales, diez de minerales, diez colores, diez poblaciones, diez naciones, etc.

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

El sándalo

—¿Das olor a ese destral
Que te hiere y asesina,
Pobre sándalo?

—Sí tal;
Cumpro con la ley divina:
Le devuelvo bien por mal.

CONVERSACIÓN.—¿Qué es un sándalo? ¿Y un destral? ¿Qué dice el autor al sándalo? ¿Qué contesta el sándalo? ¿Qué es la ley divina?

Conducta que debemos seguir aun con nuestros enemigos.

PRIMER GRADO

Lectura

La primera cuestión que se presenta en esta disciplina es la elección de libro. Se ha de estudiar la forma material y la parte intelectual de la obra.

Aunque nosotros somos partidarios de «poco libro y mucha reflexión», como decía Pestalozzi, para no caer en el defecto de la «ciencia libresca», que señaló Rabelais, como el libro es un excelente auxiliar del Maestro, le empleamos, pero a cambio de que no ocupe el primer lugar en la Escuela.

Gramática

PROGRAMA.—Artículo; sus clases y formas. Repaso, recitación de cuentecitos y poesías fáciles.

Referir sucesos conocidos.

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

LECCIÓN DESARROLLADA.—Leído el texto, se ponen ejemplos de nombres sustantivos con artículo y sin artículo: Pluma, *la* pluma; casa, *la* casa; cuaderno, *el* cuaderno; lápiz, *el* lápiz; tintero, *los* tinteros; zapato, *los* zapatos; corbata, *las* corbatas; bueno, *lo* bueno; mío, *lo* mío, etc.

El mismo ejercicio se hace con los artículos indeterminados.

Al mismo tiempo, en forma de cuadro sinóptico, se van escribiendo en el encerado, y que los niños copiarán en sus cuadernos, formando los dos grupos de artículos determinados e indeterminados: *el, la, lo, los, las; un, una, unos, unas.*

Se hace distinguir el género y número de cada uno de estos artículos.

Llamar la atención de que todas estas palabras son pequeñas, que es, precisamente, lo que significa *artículo* (palabra pequeña) y que van delante del nombre, del adjetivo sustantivado y aun de locuciones enteras que hacen oficio de nombres, para anunciar su género y número.

El artículo concuerda con el nombre en género y número. Sin embargo, cuando los nombres empiezan por *a* o *ha* y el acento prosódico carga en la primera sílaba, a fin de evitar el mal sonido, el artículo masculino se antepone al nombre femenino.

Ejemplos: *el* ama, *el* hambre, *el* hacha, etcétera.

Poner ejemplos para distinguir cuándo la palabra *el* es artículo y cuándo pronombre.

DICTADO.—Dictar las frases siguientes:

Poca hiel corrompe mucha miel.

Las Huelgas es un Monasterio de Burgos.

Las hormigas tienen costumbres especiales.

Favila era hijo de Pe'ayo.

Del trigo molido sale la harina.

Las habichuelas quieren terreno sustancioso.

Hurto es tomar lo ajeno contra la voluntad de su dueño.

Es una obra de Misericordia dar de comer al hambriento.

El hidrógeno es un gas.

Oquedad se deriva de hueco, como osamenta de hueso y orfandad de huérfano.
No os fiéis de los holgazanes.

ORTOGRAFÍA.—Se escriben con *h*:

1.º Los verbos *haber* y *hacer* y sus derivados.

2.º Las palabras que empiezan por los diptongos *ue, ie, ui*.

3.º Muchas palabras que antiguamente se escribían con *f*.

4.º Las palabras que empiezan con *idr, iper, ipo*.

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

2.º Decir nombres con artículo y sin artículo.

3.º Anteponer el artículo determinado que corresponde a las siguientes palabras:

Mina, mono, pelo, plumas, primo, prados, plantas, frasco, miel, piedras, peines, domínó, criado, león, flemón, caserío, astillero, piezas, planos, pradera, país, maíz, tíos, últimos.

4.º El mismo ejercicio con artículos indeterminados.

5.º Agregar una palabra a cada uno de los siguientes artículos:

La, los, el, las, los, lo, el, la, las, el, la, los, lo, las, la, los, la, lo, el, los.

6.º Agregar una palabra a los siguientes artículos indeterminados:

Un, una, unos, unas.

7.º Variar el género y número de los artículos siguientes:

El, una, la, un, unas, los, lo, las, unos.

REFRÁN.—Explicar la significación del siguiente refrán:

En Nadal, frío cordial.

REDACCIÓN.—¿Qué cosa es el hierro? ¿Qué obreros trabajan el hierro? ¿Qué cosas se fabrican con el hierro? ¿Es el hierro más o menos útil que el oro? ¿Por qué motivo es más útil el hierro?

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

Las moscas

A un panal de rica miel
Dos mil moscas acudieron,
Que, por golosas, murieron
Presas de patas en él.
Otra dentro de un pastel
enterró su golosina.

Así, si bien se examina,
Los humanos corazones
Perecen en las prisiones
Del vicio que los domina.

CONVERSACIÓN.—¿Qué es un panal? ¿Quién forma el panal? ¿Qué producen las abejas? ¿Dónde fueron las moscas? ¿Qué ocurrió? ¿Por qué? Decid la moraleja que se deduce de la fábula. ¿Qué es un vicio? ¿Debemos de dominar los vicios? Subrayar y estudiar los artículos de la fábula.



SEGUNDO GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Pronombres demostrativos y posesivos; advertencias acerca de estos pronombres. Formas contractas y apocopadas.

Pronombres relativos. Cuántos son. Cuáles son sus accidentes. El relativo *que* como pronombre y como conjunción. Pronombres indeterminados. Ejemplos.

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

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Hágase notar la diferencia entre los adjetivos posesivos y los pronombres de esta clase. Los adjetivos se anteponen al nombre, como *mi libro*; los pronombres van en lugar del nombre, como sombrero *tuyo*.

Adviértanse también las formas apocopadas muy frecuentes de las palabras *mio, tuyo* y *suyo*, como sus femeninos y plurales cuando se anteponen al nombre.

Llámesese la atención sobre el uso del *su*, que tan fácilmente puede hacer incurrir en anfibología o doble sentido—y es uno de los defectos que se achacan a nuestro idioma—, pues en ejemplos como éste: *ayer fué Antonio con Enrique en su coche*; realmente no se sabe de quién es el carruaje.

Al tratar de los pronombres relativos conviene hacer distinguir a los niños el *que* relativo y el *que* conjunción copulativa.

La regla más segura es que, generalmente, cuando es pronombre viene después de un nombre, y cuando es conjunción, después de un verbo.

DICTADO.—Dictar los siguientes proverbios de Salomón:

«Un espíritu tranquilo es como un convite continuo.

Mejor es un bocado de pan seco, con gozo, que una casa llena de banquetes con pendencia.

La gloria del joven es su fuerza, y la hermosura del anciano está en sus canas.

Escasez y riquezas no me déis a mí; dadme sólo lo necesario para mi sustento.

El que guarda su boca guarda su vida.

Alábetelo el ajeno y no tu boca.

Mejor el buen nombre que muchas riquezas.

La respuesta suave quebranta la ira; la palabra suave quebranta la ira; la palabra dura aviva la saña.

Aun el necio, si callare, será tenido por cuerdo, y por inteligente si cerrase sus labios.»

EJERCICIOS.—1.º Subrayar y estudiar los pronombres del dictado.

2.º Copiar las siguientes frases y distinguir si los pronombres *mi* y *tu* son personales o posesivos:

Tú dormirás en tu lecho.

El vapor se llevó a él.

Mi tío compró este libro para mí.

Me dieron mi estuche.

Tú eres bueno.

Tu libro es hermoso.

Mi hermano habló de mí.

Tú te fuiste en tu coche.

En mí no consiste tu desgracia.

Tu padre y mi madre no confían en mí.

Tú y tu hermano estuvisteis en Bilbao.

A mí me dieron los melocotones.

Tú no eras tan aplicado como mi hermano.

3.º Indicar el género y número de los pronombres relativos *que*, *cual*, *quien* y *tuyo*.

4.º Pronombres relativos compuestos que se forman con *cual* y *quien*, indicando su género y número.

5.º Inventar frases en que haya pronombres relativos.

6.º Posponer a los siguientes sustantivos un pronombre posesivo: vara, libro, hilo, seda, lana, algodón, trompeta, silbato, escopeta, bala, pólvora, bola, tabaco, petacas, ladrillos, baldosas, navajas, cuchillos, punta, cartas, tablas, lapiceros, corona, etc.

REDACCIÓN.—¿Cómo nos damos cuenta de las cosas exteriores? ¿Cuántos son los senti-

dos? ¿Cuál es el órgano de cada uno? ¿Tienen los animales sentidos como nosotros?

REFRÁN.—Explicar el siguiente refrán:

No alabes ni desalabes, hasta siete Navidades.

RECITACIÓN.—Aprender de memoria y recitar la siguiente poesía, de Amado Nervo:

Niñito, ven...

Niñito, ven; puras y bellas
van las estrellas a salir.

¡Y cuando salen las estrellas,
los niños buenos, a dormir!

Niñito, ven; tras de la loma
la blanca luna va a asomar.

¡Cuando la blanca luna asoma,
los niños buenos, a soñar!

Niñito, ven; ya los ganados
entran mugiendo en el corral.

Cierra tus ojos fatigados
en el regazo maternal.

Niñito, ven; sueña en las rosas
que el viento agita en su vaivén;

sueña en las blancas mariposas...
¡Niñito, ven! ¡Niñito, ven!

CONVERSACIÓN.—Explicad por escrito lo que dice el poeta. Cuando salen las estrellas, ¿qué deben hacer los niños buenos? ¿Y cuando asoma la luna? ¿Qué es una loma? ¿Qué quiere decir los ganados entran mugiendo en el corral? ¿Qué debe hacer entonces el niño? ¿Qué es el regazo maternal? ¿Por qué le dice que sueñe en las rosas y en las blancas mariposas? ¿Qué agita a las rosas? ¿Qué es el viento? ¿Conoceis otras poesías de Amado Nervo? Biografía del autor.



TERCER GRADO

Escritura

ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.—Conviene dar una breve noticia del valor enorme que representa la escritura como factor del progreso humano, así como también de la evolución que ha sufrido este invento.

El alfabeto fonético fué inventado e introducido en Europa por los fenicios, aunque, naturalmente, el que empleamos actualmente ha sufrido una honda transformación.

Preséntese a los niños, si es posible, distintas clases de escritura: ideográfica, hierá-

tica, jeroglífica, cuneiforme, etc., así como escritura de izquierda a derecha, vertical, etcétera.

Gramática

PROGRAMA.—Práctica de la conjugación de verbos regulares. Idem de verbos auxiliares.

Voz activa y voz pasiva. Conjugación de verbos transitivos en voz pasiva.

Ejercicios de composición y análisis.

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

LECCIÓN DESARROLLADA.—La conjugación es el conjunto de formas que toma el verbo para expresar sus formas gramaticales. Cada serie de distintas formas da lugar a una conjugación. Estas son tres: la de los verbos que terminan en *ar*, la de los que terminan en *er* y la de los que lo hacen en *ir*.

En cada conjugación tienen expresión todos los accidentes gramaticales: *voces, modos, tiempos, números y personas*.

Voz es el accidente que denota si la significación del verbo es producida o recibida por la persona gramatical a quien aquél se refiere, y son dos: *activa y pasiva*.

Los *modos* son las distintas maneras de expresar la significación del verbo, y son cinco: *infinitivo, indicativo, potencial, subjuntivo e imperativo*.

El *tiempo* indica cuándo se realiza la acción del verbo. Esencialmente son tres: *presente, pretérito y futuro*.

El modo indicativo tiene cuatro tiempos simples y cuatro compuestos. Los simples son: el *presente*, el *pretérito imperfecto*, el *pretérito indefinido* y el *futuro imperfecto*; y los compuestos, el *pretérito perfecto*, el *pretérito pluscuamperfecto*, el *pretérito anterior* y el *futuro perfecto*.

El modo potencial tiene dos formas: una *simple* y otra *compuesta*.

El subjuntivo tiene tres tiempos simples: el *presente*, el *pretérito imperfecto* y el *futuro imperfecto*, y otros tres compuestos: el *pretérito perfecto*, el *pretérito pluscuamperfecto* y el *futuro perfecto*.

El imperativo tiene un tiempo solo: el *presente*.

Los números y personas ya han sido estudiados en lecciones anteriores.

DICTADO.—Dictar y comentar el siguiente fragmento de José Martínez Ruiz (Azorín).

El prisionero

Es por el mes de mayo. La tierra respira vitalidad y sensualidad. Ya los árboles están cubiertos de follaje nuevo. La luz tiene una viveza que antes no tenía; las sombras—la del alero de un tejado, la de un viejo muro—adquieren imperceptibles colores; sombras rojas, sombras violetas, sombras azules. Canta el agua como antes no cantaba, y sentimos un irreprimible deseo de ahondar nuestras manos en las fuentes claras, limpidas y frescas. Los insectos zumban: pasan rápidos en el aire los panzudos y torpes cetonios, que van a sepultarse en el seno de las rosas.

Un prisionero está en la cárcel. No puede él gozar de la Naturaleza que despierta exuberantemente. Su encarcelamiento es riguroso, cruel, bárbaro. Oscuro completamente es su calabozo; no entra en él la luz del día. *Ni sé cuándo es de día ni cuándo las noches son*, dice lamentándose el prisionero. Es decir, sí lo sabe; mejor dicho, lo adivina.

Llega hasta el calabozo el canto de una avecilla; cuando esta avecilla canta, el prisionero sabe que ya en el mundo es de día, y que los seres, las plantas, las cosas—¡todos menos él!—gozan de la luz del sol. Esta avecilla (como la arañita de otro célebre prisionero) era su único consuelo. ¡Cómo llegaban hasta su alma angustiada los trinos de este pajarito libre y feliz!

Y ya el prisionero no oye esta avecilla:

Mató neta un ballestero. ¡Dete Dios mal galardón!

EJERCICIOS.—1.º Ortografía de las principales palabras del dictado.

2.º Subrayar los verbos y conjugar algunos.

REFRÁN.—Explicar el refrán siguiente: *Enero, frío templado, pásalo arropado.*

REDACCIÓN.—Hacer un trabajo de redacción explicando la significación de las fiestas de Navidad.

GRAMÁTICA.—Ortografía de las principales palabras de la fábula.

Subrayar los verbos.

Conjugar los verbos dar y pedir.



ARITMÉTICA, GEOMETRÍA Y DIBUJO

GRADO DE INICIACION

Aritmética

PROGRAMA.—Cómo se hace una resta o sustracción. Ejemplos de resta mental, verbal y escrita.

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

DESARROLLO.—De 3.246 metros se quieren restar 1.839. Se coloca el minuendo y el sustraendo de este modo:

$$\begin{array}{r} 3\ 246 \\ - 1\ 839 \\ \hline 1.407 \text{ metros.} \end{array}$$

Se ha empezado a restar por la derecha, o sea por las unidades. Como las 6 del minuendo son menores que las 9 del sustraendo, se toma una decena o diez unidades y se añaden a las 6, formando entonces 16. De 9 a 16 van 7. Para que no varíe el resto se añade una decena a las del resto, y son 4. De 4 a 4 va 0. Siendo las centenas del minuendo menores que las del sustraendo, se toma un millar o diez centenas, y, sumadas a las del minuendo, serán 12. De 8 a 12 van cuatro. La unidad de millar, añadida al minuendo, se añade igualmente al sustraendo, con lo que el resto no se altera. Son ahora dos millares en el sustraendo que, restados de los tres del minuendo, dan uno de resto. El resultado es 1.407.

Pueden colocarse minuendo y sustraendo en esta forma:

$$\begin{array}{r} 3.246 - 1.839 = 1.407 \\ \text{Sea restar 723 duros de 812:} \\ \begin{array}{r} 812 \\ - 723 \\ \hline 89 \text{ duros.} \end{array} \end{array}$$

Al restar las unidades, como las del minuendo son menores que las del sustraendo, se les aumenta en diez, y serán 12. Ahora se resta de 3 a 12, y van 9. La decena añadida a las unidades del minuendo se agrega a las decenas del sustraendo, y son 3, que, como tampoco pueden restarse de las decenas del minuendo, se agregan a éstas diez decenas o una centena, con lo que se convierten en 11. De 3 a 11 van 8, y la centena

añadida al minuendo se aumenta al sustraendo. Restando de 8 a 8, el resto es 0. El resultado final es 89.

■ Otros ejemplos de restas, explicándolos.

■ EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—De una docena de huevos se gastaron 5; ¿cuántos quedarían?

En una semana trabajó un obrero 4 días; ¿cuántos dejó de trabajar?

El resultado de una sustracción es 9, y el sustraendo, 6; ¿cuál es el minuendo?

Un médico tenía que hacer 18 visitas a enfermos. Si lleva hechas 11, ¿cuántas le faltan todavía?

Di una peseta para pagar un billete de tranvía de 20 céntimos y otro de 35; ¿cuánto me devolverían?

En mi clase hay matriculados 32 niños. Si han asistido 25, ¿cuántos han faltado?

Un comerciante vendió el quintal métrico de sal a 35 pesetas, y le costaba 22; ¿cuánto ganaba?

Di un billete de 25 pesetas para pagar la comida de tres amigos, que costaba a 6 pesetas a cada uno; ¿cuánto me sobró?

Llevaba en un bolsillo 30 pesetas; si gasté 17, ¿cuántas me quedaron?

Estuve enfermo 19 días; ¿cuántos me faltaron para un mes?

Una cántara tenía 28 litros de leche; se cayeron 3 y se vendieron 16; ¿cuántos quedaron?

El minuendo de una sustracción es 27, y el resto, 15; ¿cuál es el sustraendo? ■

■ PROBLEMAS.—Yo tengo 13 años; ¿en qué año nací?—Resultado: 1916.

El descubrimiento de América fue el año de 1492; ¿cuántos años hace?—Resultado: 437 años.

La longitud de una cuerda es de 125 metros, y la de otra, 89; ¿cuánto tiene más la primera que la segunda?—Resultado: 36 metros.

Una botella llena pesa 1.650 gramos, y vacía 780; ¿cuál es el peso del contenido? Resultado: 870.

¿Qué número hay que añadir a 29 para tener 86?—Resultado: 57.

La suma de dos números es 876, y el menor, 247; ¿cuál es el mayor?—Resultado: 629.

■ La diferencia de dos números es 356, y el

minuendo, 907; ¿cuál es el sustraendo?—Resultado: 551.

Un comerciante vendió al año 9.675 pesetas; si los gastos fueron 3.350, ¿a cuánto ascendió la ganancia?—Resultado: 6.325.

Un campesino compró un novillo que pesaba 80 kilogramos; lo vendió a los seis meses de recarlo, y su peso fué de 159; ¿cuántos kilogramos aumentó?—Resultado: 79.

En la construcción de una casa pagó un constructor 31.250 pesetas en jornales y 42.370 en materiales; si la vendió en 100.000 pesetas, ¿cuál fué su ganancia?—Resultado: 26.380.

En un cuartel hay 2.375 soldados; 875 son de caballería; 930, de artillería, y los demás de infantería; ¿cuántos son éstos?—Resultado: 570.

El administrador de una casa ha cobrado por el alquiler mensual 3.875 pesetas. Si los gastos ascienden a 625 pesetas por un lado y 136 por otro, ¿qué le queda en limpio?—Resultado: 3.114 pesetas.

El sueldo anual de un empleado es 3.775 pesetas; si gasta, por diferentes conceptos, 375, 626, 89 y 1.126 pesetas, ¿cuánto ahorra?—Resultado: 559 pesetas.

En un bosque había plantados 6.320 pinos; habiéndose cortado una vez 876 y otra 1.175, ¿cuántos quedaron?—Resultado: 4.269 pinos.

En una caja de caudales había 17.620 pesetas en plata; 28.700, en billetes; 46, en calderilla, y 875, en oro; ¿cuántas pesetas quedarían si se sacaron 43.540?—Resultado: 2.801 pesetas.

En un comercio se vendieron 3.250 pesetas en enero; 270 menos en febrero, y en marzo, tanto como en los dos meses anteriores, menos 1.745; ¿cuánto importó la venta en el trimestre?—Resultado: 10.715 pesetas.

El sueldo mensual de un empleado es 425 pesetas; si gasta 250 en comer, 80 en alquiler de casa, 42,75 en vestir y calzar, y 12,50 en otros gastos; ¿cuánto ahorra?—Resultado: 39,75 pesetas.



PRIMER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Aprender los números 4 y 5 de la tabla de multiplicar.

División del tiempo en años, meses, días,

y horas. División de la moneda. Aprender distancias y valores de cosas conocidas.

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

DESARROLLO.—En las lecciones anteriores al hablar de la multiplicación, se dijo que era una suma abreviada. Así deben enseñarse a los niños los números 4 y 5 de la tabla de multiplicar, como una suma, procediendo en esta forma:

Una vez cuatro cosas es igual a cuatro.
 $4 \times 1 = 4$; 4 por 1 = 4.

Dos veces cuatro cosas = $4 + 4 = 8$;
4 por 2 = 8; $4 \times 2 = 8$.

Tres veces cuatro cosas = $4 + 4 + 4 = 12$;
4 por 3 = 12; $4 \times 3 = 12$.

Y del mismo modo se procede en la enseñanza de lo que falta del número 4, y en la multiplicación del 5.

Pero una vez que han visto que se aprende a multiplicar sumando, se debe hacer que aprendan de memoria la tabla de multiplicar, directa e inversamente, preguntando además el producto del 4 y del 5 por cualquiera de los diez primeros números.

División del tiempo.—Para medir el tiempo se tienen, principalmente, el año y el día.

Año es el tiempo que la Tierra tarda en dar un vuelta alrededor del Sol, o sea en su movimiento de traslación.

Día es el tiempo que emplea la Tierra en dar una vuelta sobre su eje, o sea en su movimiento de rotación. El año tiene 365 días. Cada cuatro años es bisiesto, y tiene 366. Explicar la causa.

La reunión de siete días es una semana. Nombrarlos. Un año tiene 52 semanas.

El año tiene 12 meses. Nombrar los meses del año. Decir los días de cada mes.

Tres meses forman un trimestre, y seis, un semestre.

Dos años constituyen un bienio; tres, un trienio; cinco, un lustro o quinquenio; diez, un decenio; cien, un siglo. Decir el siglo, el año, el mes y el día de hoy.

Cada día se divide en 24 partes iguales llamadas horas; una hora, en 60 partes iguales, denominadas minutos; cada minuto, en 60 partes iguales, que son los segundos. Minutos que tiene una media hora. Dem un cuarto de hora.

Las estaciones del año. Nombrarlas. Meses que cada una comprende.

División de la moneda.—Sirven las monedas para apreciar el valor de las cosas. La unidad monetaria es la peseta, que es de plata, pesa cinco gramos y tiene cien céntimos. Monedas de diez céntimos que tiene la peseta. Idem de cinco céntimos. La cuarta parte de una peseta es el real, que tiene 25 céntimos. Tomar las monedas de diez céntimos necesarias para tener una peseta. Idem las de cinco. Idem las de esta clase para tener un real.

La moneda de real. Reales que tiene una peseta. La media peseta y el pesetón. El duro.

Pesetas que tiene el duro. Idem reales. Contar, en calderilla, un duro; por pesetas. Idem por reales.

Papel moneda. Sus clases y valor de cada billete.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Cuántos reales son 11 pesetas?

Una cesta tenía 3 docenas de melcotones; si se sacaron 20, ¿cuántos quedaron?

A cuántos duros equivalen 65 pesetas.

La semana pasada gané 40 pesetas, y ésta 10 más que la anterior; ¿cuántos duros gané entre las dos semanas?

Diganse los reales que son 9 duros.

¿Qué valen 4 cajas de dátiles de 5 kilogramos una a 3 pesetas el kilogramo?

¿Cuántas pesetas son 1.200 céntimos?

Pagando 8 duros por 10 Kgs. de pescado, ¿cuántas pesetas se pagó de un kilogramo?

Diganse las pesetas que son 15 duros. Idem los reales. Idem los céntimos.

Un cazador mató 6 perdices, 5 liebres y 7 conejos más que liebres; ¿cuántos fueron los animales matados al total?

Un niño contó 900 monedas de cinco céntimos; ¿cuántos duros eran? ¿Y pesetas?

Un autor mandó imprimir 500 ejemplares de un libro; si vendió a un librero 200 y a otro 40 menos, ¿cuántos le quedaron?

¿Cuántos años son 360 meses?

Comprando 20 metros de tela a 8 pesetas metro, ¿cuántos duros habrá que pagar?

¿Cuántos minutos son 12 horas?

Habiendo vendido 100 abrigos por 9.000 pesetas, ¿cuántos duros se sacaron de uno?

A cuántos siglos equivalen 1.100 años.

Compré un décimo de lotería de 5 pesetas y me tocaron 50 pesetas; ¿cuántos duros correspondieron a la peseta?

PROBLEMAS.—Andrés tiene 5.786 pesetas; Pedro, 3.794, y Juan, tanto como los dos

juntos. ¿Cuánto tiene éste y cuánto entre los tres?—Resultado: 9.580, Juan; 19.160 los tres.

El mayor de dos números es 7.425 y su diferencia 3.485; ¿en cuánto el menor excede al número 2.125?—Resultado: 1.815.

Compra un labrador 148 Dl. de cebada a 2 pesetas el decalitro, y da en pago 67 pollos a 4 pesetas uno y el resto en dinero, ¿a cuánto ascendió éste?—Resultado: 28 pesetas.

Por su buen comportamiento repartieron 22.000 duros a cinco batallones, compuestos de 550 soldados cada uno; ¿cuántas pesetas tocaron a cada soldado?—Resultado: 40 pesetas.

Antonia y María se repartieron 98 caramelos; si María tuvo 10 más que Antonia, ¿cuántos correspondieron a cada una?—Resultado: 44, Antonia; 54, María.

Un hombre, al morir, dejó para sus herederos 6.700 duros; para el Hospital de su pueblo, 5.400, y el resto para los pobres; ¿cuánto recibieron éstos si la fortuna ascendía a 15.860 duros?—Resultado: 3.760.

Un ganadero tiene 367 corderos, tres veces más ovejas menos 409 que corderos, y tantos carneros como corderos y ovejas juntos; ¿cuántas ovejas y cuántos carneros tiene y cuál es el total de reses?—Resultado: 692 ovejas, 1.059 carneros; 2.118 reses.

Un tratante en caballerías compra igual número de asnos y mulas; paga los primeros a 23 duros uno, y las segundas, a 97, ¿cuántas compraría de cada clase si empleó 10.200 duros?—Resultado: 85.

En un almacén de paños se vendieron en el mes de febrero géneros por valor de 4.720 duros; en el mes de marzo, 1.365 más que en febrero, y en el mes de abril, tanto como en los dos meses anteriores, ¿a cuánto ascendió la venta total?—Resultado: 21.620 duros.

En un almacén había 8.752 sacos de abono; se sacaron, en diferentes veces, 1.700, 49, 3.234 y 962 sacos, respectivamente, ¿cuántos quedaron?—Resultado: 2.807.

Empleó un obrero 28 días en tejer una pieza de tela. Se pagan a 3 pesetas metro y hace cada día 4 metros, ¿cuánto habrá ganado?—Resultado: 336 pesetas.

Un comerciante compró bidones de aceite por 1.424 duros, y los vendió por 2.492, con lo que tuvo de ganancia 3 duros por bidón, ¿cuántos compró y a cómo le costaba uno?—Resultado: 356 bidones; 4 duros un bidón.

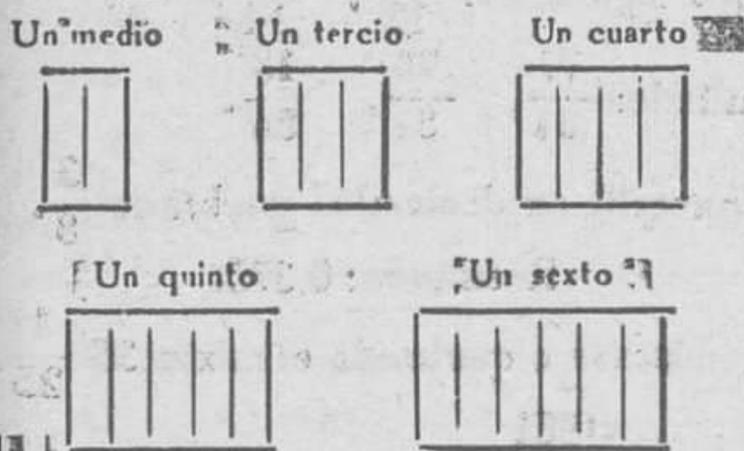
SEGUNDO GRADO

Aritmética

PROGRAMA.— Idea de los quebrados comunes. Cálculo mental y escrito. Problemas en que intervengan varias operaciones.

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

DESARROLLO.— Tómese una unidad, haciendo de ella dos partes iguales. Una de esas partes es un medio. Háganse, de la misma unidad, tres partes iguales: una de ellas se llama tercio. Y de un modo análogo se da idea a los niños de lo que son un cuarto, un quinto, un sexto, etc.



Una unidad tiene dos medios, tres tercios, cuatro cuartos, cinco quintos, etc.

Una o varias partes iguales de la unidad recibe el nombre de quebrado.

Diferencia entre el quebrado común u ordinario y el decimal.

El medio es mayor que el tercio, éste mayor que el cuarto, y así sucesivamente, pues cuantas más partes se hagan de la unidad, van éstas siendo más pequeñas.

Un quebrado se expresa con dos números, que se llaman numerador y denominador. El primero indica las partes que se toman de la unidad; el segundo, aquellas en que se ha dividido. Si de una naranja se hacen cuatro partes iguales y se toman tres, el numerador será tres y el denominador, cuatro. Si la unidad se divide en siete partes y se toman cinco, éste será el numerador, y siete el denominador. Otros ejemplos para distinguir bien los dos términos de que consta un quebrado.

Un quebrado puede ser mayor, igual y menor que la unidad. Quebrado propio e impropio.

Para escribir un quebrado se pone el numerador y debajo el denominador, separados por una raya. Para leerlo se enuncia el numerador y debajo el denominador, sepa-

rados por una raya. Para leerlo se enuncia el numerador con el numeral absoluto, y el denominador con el partitivo si no llega a diez, y con el absoluto y la terminación avos si llega a diez.

Si tenemos una peseta dividida en cuatro partes y tomamos una, el quebrado lo escribiremos así: $\frac{1}{4}$ y se leerá: un cuarto. Si hubiésemos hecho de la peseta veinte partes y hubiésemos tomado ocho, se expresaría así: $\frac{8}{20}$, que se leería: ocho veinteavos.

Otros ejemplos de escritura y lectura de quebrados.

Número mixto. Su reducción a quebrados. Ejemplos.

De dos quebrados que tienen igual denominador es mayor el de mayor numerador. Razón de ello, con ejemplos.

De dos quebrados de igual numerador es mayor el de menor denominador. Fundamento de esta propiedad, con ejemplos.

Un quebrado no varía de valor multiplicando sus dos términos por un mismo número. Razonamiento de esto, con ejemplos.

Tampoco se altera el valor de un quebrado si sus dos términos se dividen por un mismo número. Su explicación, con ejemplos.

Reducción de un quebrado común a decimal. Ejemplos.

Reducción de quebrados a un común denominador es transformarlos en otros equivalentes, pero de igual denominador. Se funda la reducción en que un quebrado no altera de valor multiplicando sus dos términos por un mismo número.

Sea reducir a un común denominador los quebrados $\frac{2}{5}$ y $\frac{4}{8}$. Multiplicando los dos términos del primero por 8 y los del segundo por 5, se tendrá $\frac{16}{40}$ y $\frac{20}{40}$, reducidos ya a un común denominador. Para ello se han multiplicado los dos términos de cada quebrado por el denominador del otro.

Si se quieren reducir

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{4} \text{ y } \frac{4}{6}, \text{ sería } \frac{24}{48}, \frac{36}{48}, \frac{32}{48}.$$

Otros ejemplos.

Simplificar un quebrado es convertirlo en otro de igual valor, pero de términos menores. Se funda la simplificación en que un quebrado no varía de valor dividiendo sus dos términos por un mismo número. Sea

simplificar el quebrado $\frac{30}{48}$. Divididos por 2 sus términos se convierten en $\frac{15}{24}$. Dividiendo en éste sus dos términos por 3, será: $\frac{5}{8}$. Como los dos términos de este quebrado son primos entre sí, no pueden ya dividirse por un mismo número, y se llama irreducible, $\frac{30}{48} = \frac{5}{8}$.

Para simplificar un quebrado se dividen sus dos términos por los factores que tengan comunes. Se convertirá en irreducible dividiendo sus dos términos por el máximo común divisor de ellos. En el ejemplo anterior, $\frac{30}{48}$, dividiendo numerador y denominador por 6, máximo común divisor de ellos, será $\frac{5}{8}$. Otros ejemplos de simplificar quebrados.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Qué quebrado vale más $\frac{3}{4}$ ó $\frac{3}{2}$?

Decir cómo se pondrían 3 unidades en forma de quebrado con 10 de denominador.

Nombrar tres quebrados diferentes que valgan una unidad.

De los quebrados $\frac{6}{9}$ y $\frac{4}{9}$, ¿cuál es de mayor valor?

¿Cuál es el quebrado decimal equivalente a $\frac{3}{4}$?

Citar tres quebrados propios.

¿A cuántas unidades equivalen $\frac{21}{3}$?

¿Qué le falta al quebrado $\frac{6}{10}$ para valer una unidad?

Citar tres quebrados que valgan dos unidades cada uno, pero de términos diferentes.

Si yo tuviese cuarenta quintos de peseta ¿cuántas pesetas tendría?

De los quebrados $\frac{4}{4}$ y $\frac{15}{15}$ ¿cuál vale más?

¿Qué le sobra al quebrado $\frac{16}{3}$ para que valga cinco unidades?

¿Qué le falta al quebrado $\frac{10}{4}$ para que valga cinco unidades?

¿A qué número decimal equivale el quebrado $\frac{1}{8}$?

¿Cuántos octavos son cuatro unidades?

EJERCICIOS ESCRITOS.—Reducir a quebrado $150 \frac{5}{12}$.

Resultado: $\frac{1.805}{12}$.

Simplificar, hasta convertirlo en irreducible, el quebrado $\frac{1.470}{2.205}$.

Resultado: $\frac{2}{3}$.

Reducir a un común denominador los quebrados siguientes: $\frac{11}{12}$, $\frac{13}{14}$, $\frac{3}{4}$.

Resultado: $\frac{77}{84}$, $\frac{78}{84}$, $\frac{18}{84}$.

Convertir en decimal el quebrado $\frac{3}{8}$.

Resultado: 0,375.

Redúzcase a quebrado el mixto $36 \frac{1}{25}$.

Resultado: $\frac{901}{25}$.

Simplificar, hasta que sea posible, el quebrado $\frac{96}{144}$.

Resultado: $\frac{2}{3}$.

Reducir a un común denominador los quebrados siguientes: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{9}$.

Resultado: $\frac{315}{630}$, $\frac{252}{630}$, $\frac{270}{630}$, $\frac{280}{630}$.

¿Cuál es el quebrado decimal equivalente a $\frac{5}{8}$?

Resultado: 0,625.

PROBLEMAS.—Un comerciante vendió el lunes $\frac{1}{4}$ de una pieza de tela y el martes los

$\frac{2}{7}$, ¿cuánto ha vendido en los dos días?

Resultado: $\frac{15}{28}$ de la pieza.

Le pregunto a mi primo cuántas pesetas tiene, y me dice: «Si a las que tengo añado $\frac{1}{3}$ de las mismas y 12 más, llegarían a 132.

¿Cuántas eran las pesetas de mi primo?

Resultado: 90.

Para hacer los $\frac{3}{7}$ de un trabajo se necesitan 12 horas. ¿cuánto se necesitará para hacer lo que falta?

Resultado: 16 horas.

Gastó un padre 34 duros $\frac{4}{5}$ en un gabán y $32\frac{3}{4}$ en un vestido, ¿cuál fué el gasto total?

Resultado: 67 duros $\frac{11}{20}$.

Los $\frac{2}{7}$ y $\frac{1}{5}$ del aceite que contiene un depósito son 34 litros ¿cuántos había en él?

Resultado: 70 litros.

De una pieza de tela de 75 metros se cortaron una vez $\frac{2}{3}$ y otra $\frac{1}{5}$ ¿cuántos quedaron?—Resultado: 10.

Un comerciante vendió un día 18 metros y $\frac{1}{2}$ de tela, y otro, 15 metros $\frac{3}{4}$ ¿cuánto cobró si le pagaron el metro a 5,50 pesetas? Resultado: 188,37 pesetas.

De 42 kilogramos $\frac{1}{5}$ de merluza se vendieron $27\frac{1}{4}$, ¿cuántos faltan por vender?—Resultado: 14,95 kilogramos.

Se pagaron 67 duros $\frac{1}{5}$ por 3 docenas y media de camisas, ¿cuánto se pagó de una docena?—Resultado: 96 pesetas.



TERCER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Extracción de la raíz cuadrada.

Problemas de uso común en donde intervengan varias operaciones.

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

DESARROLLO.—Duplo de un número es el producto de multiplicarlo por 2.

Cuadrado o segunda potencia de un número es el resultado de multiplicarlo por sí

mismo. El duplo de 4 es 8, Su cuadrado, 16. El duplo de 7 es 14. Su cuadrado, 49.

Raíz cuadrada de un número es otro número que, elevado al cuadrado, produce el dado. La raíz cuadrada de 25 es 5, porque este número, elevado al cuadrado, da 25. La de 64 es 8, y la de 9 es 3. Otros ejemplos.

Cuando el número, al elevarlo al cuadrado, produce el dado, la raíz cuadrada es exacta; en caso contrario, inexacta. Cinco, ocho y tres son raíces exactas de 25, 64 y 9, respectivamente. Cuatro, seis y nueve, lo son inexactas de 18, 40 y 87. Otros ejemplos de raíces exactas e inexactas.

La raíz cuadrada tiene un signo, llamado radical, en esta forma $\sqrt{\quad}$, debajo del cual se coloca el número del que ha de extraerse la raíz.

Cuando la raíz es la cúbica o la cuarta, etcétera, se coloca un número pequeño, llamado índice, que indica el grado de la raíz.

Recordar los cuadrados de los diez primeros números.

En la extracción de la raíz cuadrada de un número pueden ocurrir dos casos: primero, que éste sea menor de 100; segundo, que sea mayor de 100.

Para extraer la raíz cuadrada de un número menor que 100 basta saber los cuadrados de los diez primeros números. La raíz cuadrada de 81 es 9; la de 47 es 6. Otros ejemplos.

Cuando el número del que se quiere extraer la raíz es mayor que 100, se divide en periodos de dos cifras, empezando por la derecha: se extrae la raíz cuadrada del primer periodo de la izquierda, y se tendrá la primera cifra de la raíz. Se eleva al cuadrado, restando éste del primer periodo: a la derecha del resto se baja el segundo periodo, se separa con un punto la cifra de la derecha y se dividen las que quedan a la izquierda por el duplo de la raíz hallada, y se tendrá la segunda cifra. Para saber si es la verdadera se coloca a continuación del duplo, y el número así formado se multiplica por la cifra que se comprueba. Si el producto puede restarse del número que se ha dividido, junto con la cifra separada, la segunda cifra de la raíz es buena; en caso contrario, es grande; se rebaja una unidad y se somete a nueva comprobación.

Cuando al bajar un periodo y separar la cifra de la derecha, lo que queda a la izquierda es menor que el duplo de la raíz, se pone en ésta un cero y se baja el periodo siguiente.

Se conocerá si se ha puesto en la raíz una cifra menor que la verdadera, cuando el resto sea igual o mayor que el duplo de la raíz más una unidad, puesto que la diferencia del cuadrado de dos números consecutivos es igual al duplo del menor, más 1.

Sea extraer la raíz cuadrada del número 165082.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{16.5082} & 406 \\ \underline{16} & \\ 05082 & 8 \\ \underline{4836} & 806 \times 6 \\ 246 & \end{array}$$

Extraer la raíz cuadrada del número 9351364.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{9.35,13,64} & 3058 \\ \underline{9} & \\ 03516 & 6 \\ \underline{3025} & 605 \times 5 \\ 48864 & \\ \underline{48864} & 6108 \times 8 \\ 0 & \end{array}$$

Si quisiera extraerse la raíz cuadrada de un decimal, se añadiría un cero a las cifras decimales, si el número de éstas no era par, se prescindía de la coma y se extraía la raíz como si fuese un número entero, pero del resultado se separaban tantos lugares como grupos de cifras pares decimales tuviese el número.

Sea extraer la raíz cuadrada del número 646,215.

Se añade un cero a las cifras decimales, con lo que el número no altera, y prescindiendo de la coma, se convierte en 6462150.

$$\begin{array}{r|l} \sqrt{646.21.50} & 2542 \\ \underline{4} & \\ 216 & 45 \times 5 \\ \underline{225} & \\ 2121 & 504 \times 4 \\ \underline{206} & \\ 10550 & 5082 \times 2 \\ \underline{10174} & \\ 376 & \end{array}$$

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—La raíz cuadrada de un número es 8 y el residuo 6, ¿cuál es este número?

¿Cuál es la diferencia entre los cuadrados de los números 26 y 25?

El cuadrado de un número formado de decenas y unidades, ¿de qué se compondría?

¿A qué es igual el cuadrado de 2 decenas? (A 4 centenas.)

¿Cuál es el residuo de la raíz cuadrada de 99?

Digase qué será el cuadrado de una centésima. (Una diezmilésima.)

La raíz cuadrada de 9 millonésimas, ¿cuál será? (3 milésimas.)

La diferencia entre los cuadrados de 101 y 100, ¿cuál es?

Digase ¿cuál es la raíz cuadrada de 2500?

¿De qué número es raíz cuadrada 90?

¿Cuál es la raíz cuadrada de cuatro centésimas? (2 décimas.)

PROBLEMAS.—La suma de los cuadrados de dos números es 8149, y el mayor, 90, ¿cuál es el menor?—Resultado: 7.

Teniendo un campo de 40 metros de largo por 16 de ancho, y necesitando cambiarlo por otro de igual valor y superficie, pero de forma cuadrada, ¿qué longitud tendrá el lado del cuadrado?—Resultado: 80 metros.

La longitud de un rectángulo de 1250 metros cuadrados de superficie, es el quintuplo de la latitud, ¿cuáles son sus dimensiones?—Resultado: 50 metros latitud; 250 metros longitud.

Un labrador quiere plantar vides en un terreno cuadrado, ¿cuántas pondrá en cada lado, si han de entrar al total 10201?—Resultado: 101 vides.

Se ha de vallar un solar cuadrado de 6721 metros cuadrados de superficie, ¿qué longitud tendrá el lado de la valla?—Resultado: 82 metros.

Me dicen que cuántas pesetas tengo, y yo respondo: «Si multiplico mi dinero por el quinto del mismo, resultan 125 pesetas, ¿cuánto poseo?—Resultado: (El número multiplicado por $\frac{1}{5}$ del mismo da $\frac{1}{5}$ de su cuadrado, luego tengo 25 pesetas.

La diferencia entre los cuadrados de dos números consecutivos es 1.701, ¿cuáles son estos números?—Resultado: 850 y 851.

Un capitán quiere formar un cuadro poniendo en los lados los hombres de que dispone: si pone en cada lado 46 le sobran 48, y si pone 45 le faltan 43, ¿cuántos son los soldados?—Resultado: 2.068.

Multiplicando el número de niños que hay en una clase por la cuarta parte de los mismos resulta 900, ¿cuál es el número de alumnos?—Resultado: 60.

A 0,30 pesetas el metro de alambre, ¿cuánto costará cercar un terreno cuadrado de 64 áreas?—Resultado: 96 pesetas.

GEOGRAFÍA, HISTORIA DE ESPAÑA Y DERECHO

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACIÓN.—España; cuáles son los límites de España; la extensión y población; los cabos notables; las cordilleras principales; ríos más caudalosos de España; señalar todos estos accidentes sobre el mapa. Religión; Gobierno e idioma de los españoles. Regiones antiguas de España y qué provincias comprenden cada una; señalar en el mapa las distintas provincias.

PRIMER GRADO.—España; situación; límites, extensión y población. Determinación y contorno; cabos, cordilleras, vertientes y ríos. Clima y producciones. Trazar el mapa físico de España. Organización civil; antiguas comarcas y provincias que comprenden. Divisiones eclesiástica, judicial y académica. Vías de comunicación; viajes imaginarios por España. Trazar el mapa político de España.

SEGUNDO GRADO.—España; límites, fronteras, extensión y población. Topografía de España; cordilleras, mesetas, ríos, canales y producciones más importantes. Religión; idioma, cultura, organización política, provincial, gobierno. Divisiones eclesiástica, judicial, militar, académica, etc. Vías de comunicación, viajes por España, sobre los mapas, enumerando los datos más importantes de las regiones y ciudades por donde se pasa.

TERCER GRADO.—España; repaso y ampliación de lo estudiado en grados anteriores. Comparación de España con las demás naciones europeas en extensión, población, vías de comunicación, producciones, comercio, etc., etc. Trazado de mapas de España. Viajes, reales o imaginarios, por las distintas.

TEXTOS.—Véase *Geografía*, en sus distintos grados, por D. Ezequiel Solana y don Victoriano Fernández Ascarza.



GRADO DE INICIACIÓN

I. *España: Límites y fronteras.*—Sobre el mapa de España seguir las costas marítimas, señalando el Cantábrico, el Atlántico por Galicia, y por Huelva y Cádiz, y el Mediterráneo. Nombrar algunos de los detalles más

salientes en cabos, golfos, etc. con sus nombres, que deben estar en el mapa. El Estrecho de Gibraltar permite la unión de los dos grandes mares Atlántico y Mediterráneo. Separa España de Africa. Señalar las fronteras de España con Francia y con Portugal. Importancia de la gran longitud de nuestras costas.

II. *Extensión y población.*—Sobre el mapa de Europa señalar España y compararla con la extensión de otras naciones. Francia es un poco mayor; las demás, salvo Rusia, son más pequeñas. Como extensión aproximada, fácil de recordar, puede darse la de medio millón de kilómetros, y como población la de 22 millones de habitantes. Como promedio, también puede señalarse el de 44 habitantes por kilómetro cuadrado.

III. *Cordilleras y ríos.*—Siempre sobre el mapa indicar los principales sistemas de montañas españolas, sin entrar en demasiados detalles. Señalar, más especialmente, las que correspondan a la región en que se dé la enseñanza. A la vez que se indican las cordilleras, y siguiendo sus rumbos, señalar los grandes ríos españoles, Ebro, Guadalquivir, Guadiana, Tajo, Duero y Miño. A estos convendrá añadir alguno de interés en la parte donde se da la enseñanza. Si por el lugar de la Escuela pasa algún río, seguir su curso, señalar dónde se incorpora a otro, etcétera, etc., hasta llegar al mar. Al propio tiempo citar las poblaciones importantes por donde pasa.

IV. *Religión, Gobierno, Idioma.*—La Religión es la católica, profesada por la mayoría de los españoles. Las demás religiones son toleradas y se permite el culto en sus templos, pero no las manifestaciones públicas de ellas. El Gobierno es monárquico constitucional; el Rey es Don Alfonso XIII. Hay, además, un Gobierno compuesto de un Presidente y nueve Ministros, que son los de Justicia y Culto, de Gobernación, del Ejército, de Marina, de Hacienda, de Instrucción pública, de Fomento, de Trabajo y Previsión y de Economía Nacional, este último es de reciente creación.

Se llama «Constitución» la ley fundamental del Estado, que establece las normas o reglas generales a que ha de sujetarse el Gobierno y el mismo Rey. La Constitución es-

pañola es de 1876, pero desde 1923 está en suspenso. Indicar algunos asuntos y el Ministerio a que corresponden. Consejo de Ministros; sus funciones.

El idioma es el español, llamado también «castellano», porque comenzó a hablarse en Castilla. Es el idioma nacional, en el que se promulgan las leyes, el que se usa para la enseñanza en todas las Escuelas oficiales, etcétera. Se hablan, además, el vascuence en una parte del Norte (provincias vasconavarra), el catalán, el valenciano, el gallego, etcétera, etc. en las comarcas que indican sus nombres.

V. *División administrativa.*—España tiene una división administrativa en cincuenta provincias. Este número es reciente; en muchas Geografías todavía se consignan cuarenta y nueve, pero hay que recordar que las islas Canarias, que formaban una sola provincia, han sido recientemente divididas en dos, para simplificar la administración. Hay otras divisiones que se consignan en los grados siguientes. Señalar sobre el mapa la provincia en que está la Escuela, las provincias limítrofes, con algunos datos sobre las mismas, y de ellas ir pasando a las demás de España.



PRIMER GRADO

I. *España: Situación, límites, extensión y población.*—Recordar, con algunas ampliaciones, lo dicho sobre las fronteras de España, recorriéndolas sobre el mapa repetidas veces, hasta que no ofrezcan la menor duda.

Calcar mapas, señalando sobre las fronteras los nombres de los mares y naciones con que linda España. Detalles importantes de las costas, de las fronteras con Francia y Portugal. Extensión y población de España.

Dar algunos datos numéricos de la provincia en que está el Miño, de su extensión y población, de la capital y sus habitantes, para lo cual se hallan datos en los grados siguientes.

II. *Cordilleras, vertientes, ríos.*—Seguir nombrando los sistemas montañosos de la Península. Indicar las sierras más próximas al lugar de la enseñanza, o más conocidas, o que más se nombren. Señalar los ríos más importantes, ya indicados en el grado anterior, añadiendo algunos de los afluentes más notables que figuran en el mapa. Hága-

se notar cómo en cada cordillera se forman dos vertientes que están perfectamente señaladas por los arroyos y ríos que van a los principales de éstos.

III. *Clima y producciones.*—El clima de España es de los más variados de Europa. Hay clima cálido en las regiones del Mediodía; clima extremado de fríos en invierno y de calores en el estío, etc. Hay lluvias muy distintas entre el Norte y el centro de la Península. Además están muy desigualmente repartidas en el tiempo. Hay largos períodos de sequía en verano, y luego suelen venir lluvias torrenciales con arrastre de tierras e inundaciones. En invierno y primavera hay períodos de lluvias un poco irregulares. Estas lluvias, así como las temperaturas, son muy variables, por circunstancias locales derivadas de las montañas próximas a cada lugar, dirección de vientos dominantes, etcétera. Gracias a las variedades del clima hay una enorme cantidad de producciones, especialmente agrícolas. Algunas de ellas se expresan en el siguiente apartado.

IV. *Divisiones administrativa, eclesiástica, académica, militar, etc., etc.*—Recordar la división en provincias y en regiones históricas antiguas expuesta en el grado anterior.

División eclesiástica; hay nueve arzobispados, que residen en Toledo, Sevilla, Granada, Valencia, Tarragona, Zaragoza, Burgos, Valladolid y Santiago. El arzobispo de Toledo se llama Primado de las Españas, y actualmente desempeña ese cargo importantísimo el doctor Segura, hijo de unos humildes Maestros de derechos limitados; hay, además, 47 obispados y unas 20.000 parroquias.

La división académica consta de 11 distritos universitarios, que tienen por cabezas Madrid, Barcelona, Valencia, Murcia, Granada, Sevilla, Salamanca, Valladolid, Oviedo, Santiago y Zaragoza. Indicación de otros establecimientos de enseñanza además de las Universidades.

Señalar las divisiones judicial, con 15 audiencias territoriales y provinciales y 520 juzgados de primera instancia; la división militar, en ocho capitanías generales, etcétera, etc. Sobre el mapa seguir siempre estas divisiones y las poblaciones donde se hallan. Indicaciones sobre los asuntos conocidos del niño, correspondientes a estas divisiones.

VI. *Vías de comunicación.*—Señalar sobre el mapa las carreteras generales y las

poblaciones más importantes por donde pasan; igualmente las líneas férreas. Copiar o calcar mapas de estas comunicaciones. Véanse los datos que sobre ello se dan más adelante. Igualmente hacer viajes imaginarios, dentro de la provincia, a la cabeza del partido judicial, a la capital y a alguna localidad importante donde se celebran ferias, mercados, fiestas de las que haya oído hablar el niño, etc. Es útil, instructivo e interesante habituarle a formar proyectos de viaje con indicación de caminos, de distancias, de tiempo necesario, etc., etc.



SEGUNDO GRADO

I. *Datos generales.*—Repetir, ampliándolo, todo lo dicho en grados anteriores sobre límites, fronteras, extensión, población, cordilleras, ríos, etc., etc.

En los textos y en el grado siguiente se hallarán más datos sobre ello. Merecen especial consideración en este grado los datos sobre población, clima y vías de comunicación, que damos con cierta extensión para que cada Maestro utilice lo que las circunstancias y el adelanto de sus discípulos aconseje.

II. *El relieve de España.*—Es difícil formarse una idea exacta del relieve del suelo español. Cuando se enumeran, una a una, las diferentes montañas, se pierde la idea del conjunto y se cae en notable confusión. Y, sin embargo, el suelo, su figura, su altitud y su emplazamiento son factores que imprimen carácter a un país, a sus producciones principales, a su riqueza y desenvolvimiento, hasta a las costumbres y psicología de sus habitantes. Es el elemento geográfico más influyente y decisivo de todos. Por eso conviene dar idea simple y clara del conjunto, reducida a sus términos más importantes.

En este sentido podemos decir que el suelo español es una gran meseta de unos 600 a 1.000 metros de altitud sobre el nivel del mar, que comprende desde Galicia, León, las dos Castillas y Extremadura, en su mayor parte.

Esta meseta se halla cercada por el Norte por las montañas de Galicia y Asturias, hasta la provincia de Santander; al Este por el Sistema Ibérico, llamado, generalmente, cordillera, y al Sur por el Sistema Bético.

Así puede quedar delimitada, en sus líneas generales, la gran meseta.

Fuera de ella se hallan dos grandes fallas o hundimiento, que forman las cuencas o valles del Ebro, al Nordeste, y las del Guadalquivir, al Sur. Cerrando estas dos grandes depresiones, se hallan al Norte la cordillera de los Pirineos, que cierra el valle del Ebro, y al Sur la cordillera penibética.

La misma meseta se halla dividida en dos grandes submesetas, una al Norte de Castilla la Vieja, León, etc., que forma la cuenca del Duero, y otra, más al Sur, con Castilla la Nueva y Extremadura, con los grandes ríos Tajo y Guadiana.

Estas divisiones de las mesetas están producidas por las sierras que forman el Sistema Central, llamada también, impropia, «Cordillera carpetovetónica», y por otra menos importante, que forman los llamados «montes de Toledo».

Tenemos, pues, como elementos fundamentales:

1.º La meseta grande, como queda indicada.

2.º Los tres sistemas de montañas que la circundan (Sistema Galáico asturiano, Sistema Ibérico y Sistema Bético).

3.º Las dos grandes depresiones o hundimientos que forman los valles y cuencas del Ebro, al Nordeste, y del Guadalquivir al Sur.

4.º Las dos cordilleras que cierran estos valles por el Norte (Pirineos) y por el Sur (cordillera penibética), y

5.º El Sistema Central y los montes de Toledo, que dividen la meseta en otras dos con las cuencas del Duero al Norte, del Tajo y del Guadiana más al Sur.

Creemos que debe insistirse mucho en ese aspecto de conjunto, señalando sobre el mapa las mesetas, los tres Sistemas montañosos que la limitan por el Norte, Este y Sur; los dos grandes valles más bajos del Nordeste (Ebro) y del Sur (Guadalquivir), con sus montañas extremas, y los dos Sistemas que dividen la meseta.

Cuando se tenga idea clara, firme, del conjunto, se podrá entrar en más detalles sobre el mismo mapa.

Con esas líneas generales queda ya dibujado lo más importante y más saliente de la España física, que es:

1.º Su altitud sobre el nivel del mar, que da un promedio de unos 670 metros, es decir, más del doble de la altitud media de Europa.

2.º Sus sistemas montañosos (siete, que

a su vez forman un número considerable de sierras variadísimas), y

3.º Sus cinco ríos principales, el Ebro y el Guadalquivir, relativamente bajos, y por lo mismo han formado deltas considerables y admiten la navegación en muchos kilómetros, y los tres de la meseta ya mencionados, que tienen otros caracteres.

Sobre el mapa pueden señalarse y nombrarse otras sierras y montañas pertenecientes a los sistemas mencionados que se citan en el texto.

III. *El clima.*—Definido y explicado bien el carácter especialísimo de la meseta ibérica, con su elevación y sus montañas circundantes, podrán comprenderse algunas particularidades del clima español.

Ya hemos dicho que el clima es la resultante de varios elementos complejos y variables.

España se halla en la zona templada, a una latitud media de 40 grados, y está rodeada, en gran parte, de mares que influyen en su clima. Se halla sometida a las corrientes aéreas del Atlántico, que son, en general, templadas y cargadas de humedad. Todos estos elementos son favorables, pero se hallan modificados por el relieve de su suelo. Y este relieve produce las grandes variaciones del clima.

Se sabe ya que la temperatura decrece con la altitud. A medida que subimos, en la atmósfera hallamos más frío. En plena zona tórrida hay nieves perpetuas. En España pasamos, en la provincia de Málaga, desde Motril, por ejemplo, que cultiva la caña de azúcar, propia de climas tropicales, a las altas cumbres de la Penibética, que tiene nieve muchos meses al año. Esto debe tenerse presente para explicarse el clima de España, y el por qué tenemos, gozamos y padecemos (de todo hay) tal variedad de climas, que no lo ofrece ninguna otra nación europea.

Tengamos esto en cuenta; las corrientes aéreas del Atlántico llegan a la Península y hallan las primeras barreras montañosas y suben a la meseta. Esta, en invierno, por el enfriamiento nocturno sobre todo, tiene temperaturas muy bajas, y la humedad se condensa y se producen las lluvias y las nieves en las cumbres y tenemos inviernos inclementes. La meseta es lugar favorable para que en invierno se formen altas presiones: lo que llaman un «anticiclón». Es lo más frecuente. Con el anticiclón se debilitan o anulan las corrientes del Atlántico, y así tenemos períodos de días y noches despejados,

crudos, con heladas que descienden a 10, a 15 ¡y hasta 20 grados bajo cero! Cuando dominan y se imponen las corrientes aéreas marinas, tenemos los períodos de lluvia, de nieves, con temperaturas más suaves. Estos cambios son, a veces, tan bruscos, que pasamos de uno a otro en el mismo día.

En verano las cosas cambian completamente. Tenemos días con diez y seis horas de Sol, que actúa sobre la meseta, desamparada de arbolado. El suelo se caldea fuertemente, hasta quemar. El aire que está en contacto con él se calienta igualmente y asciende en la atmósfera como el humo y aire caliente de una chimenea. Se produce, por consiguiente, una zona de presiones bajas: un sistema «ciclónico» que absorbe el aire de las regiones bajas de alrededor. Pero la humedad del aire del mar no se condensa porque halla capas de aire más caliente que él y suceden períodos largos de sequía. A veces pasan tres o cuatro meses sin llover. Del conflicto entre las corrientes aéreas, recalentadas y, por tanto, electrizadas, surgen en verano los aguaceros rápidos, bruscos, acompañados de descargas eléctricas, rayos, truenos y, a veces, pedriscos. Esa es la característica de la región estival: calor fuerte por las muchas horas de Sol en atmósfera despejada, sequía prolongada y tormentas, generalmente, breves, de poca extensión y de gran violencia.

He aquí cómo la meseta desempeña un papel decisivo en el clima extremo de España: extremado por el frío en el invierno y caluroso en el verano.

Claro está que los sistemas montañosos, en el verano, y las costas, en invierno, ofrecen lugares donde todos esos extremos están atenuados, y España tiene estaciones ideales de invierno y estaciones atractivas en verano, tanto como pueden serlo las más renombradas del extranjero.

Hemos señalado los caracteres del clima en las estaciones extremas de invierno y verano; las intermedias, de primavera y otoño, se desarrollan un poco irregularmente, especialmente la primera, y ofrecen todos los fenómenos atmosféricos que pueden dearse.

En la producción de lluvias influyen mucho las circunstancias locales de posición de montañas, de abrigo contra los vientos, etcétera, etc. A veces, dos localidades que distan pocos kilómetros, pero están separadas por un monte, varían notablemente en la cantidad de lluvia anual y aun en la de temperatura.

Respecto a lluvias, que tanto influyen en los cultivos, diremos que se calcula en un promedio de 680 litros por metro cuadrado los que caen al año; pero en la región del Norte (Galicia) llega a 1.800, en algunos puntos, y, en cambio, en otros, como Palencia, Salamanca, Almería, etc., etc., se queda en unos 300 litros, muy irregularmente distribuidos en el curso del año.

IV. *Población de España.* — La población española es relativamente baja, en comparación con la de otros países europeos de condiciones algo semejantes. Tenemos unos 44 habitantes por kilómetro cuadrado, y Portugal tiene 66, Francia 72, Suiza 94 e Italia 131, etc. La desproporción es todavía mayor si la comparación se hace con Alemania (134), con Inglaterra (199), con Holanda (216), con Bélgica (257), etc.

Muchas causas han contribuido a que la población no se haya desarrollado lo suficiente. Se citan, entre otras, el descubrimiento y colonización de América. Dos años después del descubrimiento, realizada la conquista de Granada, el censo de España daba el número de 8.622.762, y, según investigaciones serias, había ocultación, y era de más de nueve millones y medio. Cuarenta años después, en 1541, realizada la gran emigración para colonizar América, expulsados moriscos y judíos, la población había descendido a la mitad (4.457.270 habitantes).

Otras guerras posteriores, entre ellas las civiles del siglo pasado, han retardado el crecimiento.

Felizmente, en los años últimos, el incremento de población es franco y continuo, con un coeficiente anual aproximado de cinco a seis por mil, aunque hay variación de unos años o censos a otros.

El censo de 1920 dió 21.338.381 de habitantes, y el de empadronamiento de 1925 ha dado las cifras que insertamos en el cuadro que sigue, y eleva la población a 22,4 millones. A la hora actual, 1930, la población debe hallarse alrededor de los 23 millones y medio.

Pero esta población se distribuye muy desigualmente y en proporción a la riqueza de las provincias. Mientras hay alguna, como Soria, con 15 habitantes, o Guadalajara, con 16, Teruel, con 17, etc., etc., hay otras, como Barcelona, Guipúzcoa, Madrid, Pontevedra, Vizcaya, etc., en que pasa de 100, aunque en las citadas, excepto Pontevedra, influyen en la densidad las grandes poblacio-

nes para provincias pequeñas relativamente.

Para mejor conocimiento de este punto, y para que cada Maestro pueda aplicar datos de sus respectivas provincias, hemos reunido en el siguiente cuadro lo más importante respecto a población.

PROVINCIAS	Kilómetros cuadrados	Habitantes de las capitales	Habitantes — TOTAL
Alava.....	3.045	36.762	102.965
Albacete.....	14.863	35.815	310.533
Alicante.....	5.799	69.114	527.257
Almería.....	8.778	51.106	368.474
Avila.....	8.047	13.664	327.189
Badajoz.....	21.647	41.982	662.823
Baleares.....	5.014	80.892	355.088
Barcelona.....	7.690	767.774	515.346
Burgos.....	14.195	33.430	346.982
Cáceres.....	19.960	24.648	423.288
Cádiz.....	7.323	78.751	536.213
Castellón.....	6.465	36.657	316.092
Ciudad Real....	19.741	20.095	451.262
Córdoba.....	13.727	82.243	597.504
Coruña.....	7.903	66.615	790.668
Cuenca.....	17.193	13.727	299.311
Gerona.....	5.860	18.807	324.512
Granada.....	12.529	108.361	599.715
Guadalajara....	12.192	14.530	208.838
Guipúzcoa.....	1.884	76.016	271.494
Huelva.....	10.090	44.058	334.533
Huesca.....	15.149	14.105	257.040
Jaén.....	13.480	36.233	613.726
Las Palmas.....	3.817	71.374	250.316
León.....	15.377	24.155	433.082
Lérida.....	12.151	42.556	310.733
Logroño.....	5.041	31.567	202.876
Lugo.....	9.881	35.987	1.499.891
Madrid.....	8.002	816.928	076.944
Málaga.....	7.285	159.479	574.829
Murcia.....	11.317	154.705	642.891
Navarra.....	10.506	33.163	338.573
Orense.....	6.979	18.315	456.691
Oviedo.....	10.895	75.276	763.727
Palencia.....	8.434	21.551	201.691
Pontevedra....	4.391	28.755	586.053
Salamanca.....	12.321	36.530	345.029
S. ^a Cruz Tenerife.	3.797	56.309	258.323
Santander.....	5.460	83.239	347.191
Segovia.....	6.943	16.336	171.501
Sevilla.....	14.063	216.511	736.812
Soria.....	10.318	7.940	158.400
Tarragona.....	6.490	28.008	353.704
Teruel.....	14.818	13.006	262.235
Toledo.....	15.346	26.237	468.827
Valencia.....	10.958	269.727	1.001.418
Valladolid.....	8.170	78.819	298.059
Vizcaya.....	2.165	150.112	437.046
Zamora.....	10.614	18.136	289.424
Zaragoza.....	17.474	155.529	510.283
TOTALES..	505.251	4.435.750	22.422.907

Los datos de las provincias se refieren al empadronamiento de 1925; los de las capitales, a 1.º de enero de 1929 (son los últimos datos que hemos podido hallar); la superficie es la misma en ambos.

V. *Las comunicaciones.*—Las principales están constituidas por las carreteras y los ferrocarriles. Por las primeras se hace un tráfico, que se ha desarrollado de una manera extraordinaria en los últimos años, con la aplicación de las líneas normales de «autos» y autobuses, los cuales hacen ya competencia en rapidez y en precios a los ferrocarriles, y éstos, que sin alcanzar todo el debido desarrollo en líneas, lo han logrado en intensidad de tráfico.

Las carreteras se dividen en tres categorías, que son: del Estado, las líneas principales, y carreteras provinciales y municipales, llamadas las últimas, más propiamente, caminos vecinales, que articulan con las del Estado. En 1925 la longitud de este sistema de comunicaciones era la siguiente:

	Kilómetros
Carreteras del Estado.	60.884
Idem provinciales.	9.858
Caminos vecinales.	16.347
<i>Total.</i>	<u>87.089</u>

En los últimos años se ha dado un impulso extraordinario a la reparación, reconstrucción y apertura de carreteras. Falta todavía bastante para llegar al ideal, que consiste en que no haya un solo núcleo de población al cual no llegue una carretera, por modesta que sea, y adonde pueda arribarse por automóvil.

Se está dando un mayor impulso a la red provincial, para lo cual en las reformas últimas de administración de las provincias se han concedido a las Diputaciones provinciales recursos económicos, que antes no tenían, a fin de que atiendan a esta necesidad nacional de completar la red de caminos transitables en vehículos mecánicos.

La red de carreteras del Estado, una de las mejor cuidadas de Europa, en los últimos tiempos, parte de Madrid, en seis vías principales, que van a Irún, por Burgos; a La Junquera (frontera francesa), por Zaragoza y Barcelona; a Valencia, por Cuenca; a Cáceres, por Ciudad Real; a Badajoz y Portugal; a Coruña, por León y Lugo.

Véanse sobre el mapa y algunas de sus principales ramificaciones.

VI. *Ferrocarriles.*—Es el medio de transporte más rápido y económico hasta el presente, y fomentan la riqueza al facilitar la circulación de la misma. La red española no tiene todo el desarrollo que fuera menester. A ello han contribuido diferentes causas, entre ellas, el suelo español, quebrado en exceso, que hace la construcción y la explotación difíciles y más costosas que en las demás naciones europeas.

Los ferrocarriles españoles tienen, además, una dificultad para la comunicación con el extranjero, que es el ancho de vía; entre nosotros es de 1,67 metros, y la internacional, 1,42 metros.

Ello hace que nuestros trenes, al llegar a la frontera, no puedan continuar, imponiendo cambios a via eros y mercancías, lo mismo que los de Francia que llegan a nuestras estaciones fronterizas. Ello es una dificultad para los transportes. Las principales líneas y las longitudes son las siguientes:

Caminos de Hierro del Norte.	3.681 km.
Madrid, Zaragoza y Alicante..	3.663 >
Ferrocarriles Andaluces.	1.305 >
Sur de España.	345 >
Madrid, Cáceres y Portugal. . .	429 >
Plasencia a Astorga.	348 >
Monforte a Vigo.	209 >
Central de Aragón.	299 >
Salamanca a Portugal.	204 >
Zafra a Huelva.	180 >
Lorca a Baza.	168 >
Otras líneas de vía estrecha. .	4.695 >
<i>Total.</i>	<u>15.526 ></u>

En la última cifra, además de Compañías de vía ancha, hay otras muchas (58 Compañías, en total, de vía estrecha). Estos trenes transportaron, en 1925, unos 120 millones de viajeros y 45 millones de toneladas de mercancías; tuvieron una recaudación de 880 millones de pesetas y unos gastos brutos de explotación de unos 600 millones, sin incluir el servicio de obligaciones.

El Estado percibió, por impuesto sobre los billetes y mercancías, unos 67 millones de pesetas. Estos números, correspondientes al año 1925, han experimentado aumentos considerables.

Se está, además, en una reorganización de servicios y de Compañías para mejorar el tráfico, y se construyen algunas líneas nuevas. De todas maneras la red es poco densa. Por cada 1.000 kilómetros cuadrados resulta solamente 30 kilómetros de vía férrea, y hay naciones que tienen más de cien.

VII. *Correos y Telégrafos.*— Uno de los aspectos más interesantes y más útiles de la circulación se refiere a Correos.

Para que pueda juzgarse del desarrollo que ha tomado el correo en España, damos a continuación algunas cifras estadísticas correspondientes al año 1927; último que se ha publicado con todo detalle:

Cartas ordinarias circuladas	
dentro del reino.	560.650.219
Idem recibidas del extranjero.	44.882.000
Idem enviadas al ídem.	50.408.000
Idem en tránsito por España.	17.401.103
<hr/>	
<i>Total de cartas.</i>	<i>673.341.322</i>
Impresos dentro de España. . .	270.750.000
Idem fuera de ídem.	33.000.000
Certificados en ídem.	12.100.000
Idem al extranjero.	5.000.000
<hr/>	
<i>Total de cartas, impresos y certificados.</i>	<i>994.191.322</i>

En cartas certificadas con valores declarados, giros, postales, etc., han circulado por correo las cantidades siguientes:

	Pesetas
Cartas con valores declarados.	2.062.000.000
Idem íd. al extranjero.	62.000.000
Giros interior de la nación. . .	418.662.187
Idem internacional.	12.200.000
<hr/>	
<i>Total.</i>	<i>2.554.862.187</i>

Por estas cifras puede colegirse el movimiento que se verifica por el correo, no solamente de correspondencia, cartas, noticias, impresos, sino también de dinero, ya en giros, ya en los llamados valores declarados.

Paralelamente al servicio postal funciona y se desarrolla el de Telégrafos, y no contamos al de Teléfonos porque ha pasado a una Empresa particular con la intervención del Estado.

El servicio telegráfico oficial en el año de 1925 da los números siguientes:

Número de estaciones.	2.944
Longitud de líneas, km.	50.808
Total de telegramas.	15.737.479
Ingresos producidos, ptas.	23.764.309
Gastos ídem, íd.	44.493.224

Además de las líneas terrestres hay otras submarinas, que ponen a España en comunicación con las Islas Baleares, con las Cana-

rias y con el Norte de Africa, y que suman 6.896 kilómetros.

En los últimos años se ha perfeccionado el servicio telegráfico, y especialmente se ha dado un desarrollo considerable al servicio telefónico, confiado, como hemos dicho, a los cuidados y explotación de una gran Compañía que ha obtenido del Estado la cesión de ese servicio en condiciones y con garantías que no podemos exponer por su mucha complejidad y extensión.



T E R C E R G R A D O

I. *Datos generales.*— Repetir y ampliar lo dicho en los grados anteriores sobre extensión, cordilleras, ríos principales y su riqueza, de España; algo de canales y riegos, población, clima, etc. Insistir en este último punto, relacionando la densidad de población con el clima y con la riqueza.

Respecto a población comparada con otras naciones, pueden utilizarse los datos siguientes:

NACIONES	Kilómetros cuadros	Total de habitantes	Hab. por km. ²
España. . .	505.208	22.127.699	43,8
Alemania..	472.037	63.318.753	134,1
Austria. . .	83.833	6.535.363	78,0
Bélgica. . .	30.444	7.811.876	256,6
Francia. . .	550.986	39.870.000	72,4
Inglaterra..	230.616	43.800.308	189,9
Holanda. . .	34.218	7.416.204	216,7
Italia.	310.090	40.549.839	130,8
Portugal. . .	91.944	6.041.000	65,7
Polonia. . .	388.279	29.249.000	75,3
Suiza.	41.295	3.917.000	94,9

No citamos otros estados más pequeños ni de América, para no complicar más el punto concreto de la población; lo dicho es suficiente, y aún más que suficiente, para que el Maestro pueda, si lo cree conveniente, hacer reflexiones sobre la población de España, en relación con las demás naciones europeas de más importancia.

Obsérvese, sobre todo, la población relativa, índice de intensidad, y, además, pueden hacerse reflexiones sobre esa misma con las provincias de España, para lo cual hemos dado ya la superficie y población absoluta de cada provincia.

II. *Riqueza agrícola de España y otras naciones.*—Para formar juicio más cercano a la realidad de España conviene esta comparación. Ya la hemos hecho de la población relativa. Estamos aproximadamente en el promedio europeo; pero es porque en ese promedio entran países fríos del Norte que están poco poblados y que no pueden estarlo mucho por el clima crudo y la producción escasa.

Hagamos ahora el estudio en relación con algunas de las producciones, comenzando por las agrícolas, trigo, arroz, maíz, patatas, vid y aceite que pueden considerar tienen extraordinaria importancia y que ofrecen términos de comparación con otros países.

Esa comparación puede hacerse con las cantidades absolutas y con las relativas, y ambos números damos brevemente tomados de las últimas publicaciones hechas por la Sección de Estadística del Ministerio del Trabajo.

Son datos que, en su mayoría, se refieren a años comprendidos entre 1920 y 1925; pueden variar de un año a otro, según circunstancias atmosféricas, pero no alterar los números globales, que permiten formar una idea de estas producciones.

He aquí los datos más importantes de los referidos productos, comenzando en todos ellos por los de España.

TRIGO

	Miles de quintales	Quintales por Ha.
España.	44.250,7	10,2
Alemania.	32.172,7	20,7
Francia.	90.041,9	16,0
Hungría.	19.506,9	13,7
Italia.	65.548,0	13,9
Rusia.	179.932,0	8,3
Rumania.	28.506,0	8,6
EE. UU.	181.390,0	8,6
Argentina.	52.021,6	6,7
India.	88.416,4	6,9
Australia.	29.243,3	7,0

Con las letras EE. UU. señalamos los Estados Unidos de América del Norte.

Estos son los principales productores de trigo; lo producido en España es insuficiente para el Consumo nacional, quizá porque comemos una cantidad de pan de trigo superior a la de otros países europeos.

MAÍZ

	Miles de quintales	Quintales por Ha.
España.	7.165,6	15,1
Servia.	37.906,6	17,9
Hungría.	22.345,5	20,8
Italia.	27.936,0	18,0
Rumania.	41.591,5	10,6
Rusia.	44.823,0	14,4
EE. UU.	737.912,5	17,9
Argentina.	70.870,0	16,5

Nuestra producción es relativamente pequeña, y también importamos anualmente muchas cantidades de maíz de los Estados Unidos y Argentina.

ARROZ

	Miles de quintales	Quintales por Ha.
España.	3.059,7	62,8
Italia.	6.294,0	43,7
EE. UU.	7.001,3	18,9
Corea.	26.715,4	17,0
India.	474.999,6	14,4
Japón.	107.964,9	34,5
Filipinas.	20.752,2	12,0
Siam.	49.472,7	17,4
Java.	44.349,0	15,2

Nuestra producción por hectárea es la mayor del mundo, porque las condiciones del terreno dedicado a arroz lo permite.

PATATAS

	Miles de quintales	Quintales por Ha.
España.	31.649,9	105,4
Alemania.	417.183,6	148,5
Francia.	151.950,4	103,8
Hungría.	54.630,4	170,9
Polonia.	291.061,4	123,4
Rusia.	442.806,0	96,0
EE. UU.	88.697,5	70,4
Canadá.	19.223,1	87,0

La producción de este tubérculo alcanza su máximo valor en Alemania; en cambio, fuera de Europa merece poca predilección, pues aun en los Estados Unidos, que dan una cantidad absoluta de importancia, representa muy poco en relación con la extensión del territorio.

VID (VINO)

	Miles de hectolitros	Hectolitros por Ha.
España	26.697,6	19,7
Francia	62.767,1	39,4
Italia	45.367,0	10,6
Rumania	7.585,4	32,3
Alemania	1.590,9	21,7
Argelia	1.113,8	55,2

Los grandes productores de vino son, como se ve, las tres naciones primeras. Anotemos que los franceses están impulsando mucho el cultivo de vid en Argelia y Marruecos.

VID (UVAS PARA CONSUMO)

	Miles de quintales	Quintales por Ha.
España	44.074,6	32,6
Italia	71.555,0	16,7

Las demás naciones apenas tienen producción de uva para el consumo, y es notable el rendimiento extraordinario que dan por hectárea las de España.

OLIVO (ACEITE Y ACEITUNAS)

	Quintales de aceite	Quintales de aceitunas
España	3.275.768	18.682.383
Italia	1.341.000	8.748.000
Argelia	250.125	>
Túnez	340.000	1.700.000
Siria	68.200	>
Marruecos	100.000	800.000

Los demás países apenas conocen el olivo, que es una de las mayores riquezas de España. Aumenta la producción en la parte de Marruecos sometida al protectorado de Francia.

III. *Riqueza minera española comparada.*—La producción minera de España tiene una importancia considerable, y la vamos a indicar también en relación con la de otras naciones.

Carbón mineral.—Se extrae, principalmente, en Asturias, León y Santander; en Ciudad Real (minas de Puertollano), en Córdoba (Bélmez, Peñarroya, etc.), y en menor proporción en otras provincias.

Esta industria ha progresado rápidamente a causa, en parte, de la guerra europea, pues al faltar los carbones extranjeros hubo que intensificar la explotación de los nacionales.

En 1913, y años anteriores, apenas se llegaba a los dos millones de toneladas, y luego ha subido hasta siete millones. He aquí algunas cifras comparadas de 1926:

	Millones de toneladas
España	6,5
Alemania	12,1
Bélgica	2,1
Francia	5,5
Inglaterra	20,7
E.E. UU.	44,2

Italia apenas tiene producción de carbón. Los seis y medio millones de toneladas de España representan un valor de más de doscientos millones de pesetas. Sin embargo, hay necesidad de importar cantidades respetables de carbón extranjero. Las toneladas son de las llamadas métricas de 1.000 kilogramos cada una.

Digamos, para terminar, que la producción minera, dividida en dos ramos, el de laboreo y el de beneficio, ha producido en el año 1925 los beneficios siguientes:

	Pesetas
Ramo de laboreo	498.443.150
Idem de beneficio	896.020.427
<i>Total.</i>	1.394.463.577

Diez años antes, en 1916, fué de pesetas 960.906.579; el aumento ha sido muy considerable, de más de 400 millones. El promedio de producción, por los años 1907 y 1908, dió solamente unos 500 millones en total.

El hierro.—El hierro es otro de los minerales de gran importancia. La provincia de Vizcaya produce casi la mitad, y luego viene Almería, Santander, Teruel y otras provincias con menor importancia. Ocupa más de 18.000 obreros. Los minerales de hierro dan más de cuatro millones de toneladas, valoradas en unos 60 millones de pesetas; las piritas, poco más de medio millón de toneladas, con un valor de unos 15 millones, en total de 70 a 75 millones de pesetas.

En relación con otras naciones, tenemos los datos siguientes de los miles de toneladas de fundición de hierro producidas:

España	528 toneladas.
Alemania	848 —
Bélgica	212 —
Estados Unidos	3.082 —
Francia	706 —
Inglaterra	528 —
Rusia	128 —

Estos datos revelan la importancia de este producto mineral, en el cual figuramos a la altura de Inglaterra. Sin embargo, hay que advertir que una cantidad considerable del mineral se exporta a Inglaterra para beneficiarlo, cuando podría hacerse en España.

El cobre.—También se produce en España una cantidad grande de cobre. Las minas principales se hallan en la provincia de Huelva (Río Tinto, Tharsis, etc.), en Córdoba y Sevilla. La producción llega a un valor de 65 a 70 millones de pesetas.

España	39.401 pesetas.
Alemania	80.198 —
Inglaterra	21.500 —
Estados Unidos	169.300 —
Méjico	41.400 —
Chile	176.811 —

Las demás naciones europeas apenas tienen producción de este metal, tan importante por sus muchas aplicaciones.

El plomo.—Otro mineral de importancia enorme es el plomo. Se obtienen unas 150.000 toneladas de mineral de plomo, con un valor de unos 140 millones de pesetas anuales. La principal producción está en las provincias de Córdoba (Fuenteovejuna), Jaén (Linares, La Carolina) y Murcia (Cartagena, Mazarrón), de unas 40 a 45 mil toneladas en cada provincia.

En relación con otras naciones europeas, la producción es la que sigue en el año 1925:

España	153.567 toneladas.
Alemania	70.500 —
Francia	19.100 —
Inglaterra	4.801 —
Italia	24.475 —
Estados Unidos	763.000 —

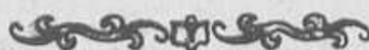
España figura, con mucha distancia, a la cabeza de todas las naciones europeas; le supera los Estados Unidos; pero ha de tenerse en cuenta que su territorio es veinte veces mayor que el de nuestra patria.

Otros metales.—De mercurio o azogue existen en Ciudad Real (Almadén), las minas más ricas del mundo, que producen unas 15.000 toneladas de mineral (cinabrio), y de cinc hay minas importantes en Santander (Comillas, Picos de Europa), Murcia (Cartagena) Córdoba y otras, con una producción de unas 120.000 toneladas y unos 20 millones de pesetas. Se extrae también estaño, plata, oro y otros metales. Los citados son los más importantes, y bastará citarlos, indicando a la vez en el mapa los lugares donde se hallan, según queda indicado.

Provincias de mayor riqueza minera.—He aquí ahora las diez primeras provincias por la producción minero-metalúrgica de España en el año 1925:

Oviedo	193.074.020 pesetas.
Vizcaya	172.243.607 —
Córdoba	140.686.471 —
Huelva	132.885.921 —
Barcelona	116.158.112 —
Jaén	110.754.307 —
Santander	89.171.847 —
Murcia	79.089.529 —
Valencia	49.168.976 —
Ciudad Real	42.537.080 —

Las provincias que figuran sin ingresos o producción minero-metalúrgica son Avila, Canarias (las dos), Orense, Soria y Zamora.



CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y NATURALES

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACION

GRADO DE INICIACIÓN.—El carbono o carbón: sus clases. El gas carbónico y cómo se produce. Los hidrocarburos y su composición. El petróleo, la bencina, el aguarrás, las resinas, etc.

Los azúcares: su composición. Principales azúcares y dónde se encuentran. El alcohol y de dónde se extrae. Precauciones en las bodegas.

Los metales: su carácter principal. Metales más usados. Aplicaciones del hierro, del latón, del bronce y de otros metales.

PRIMER GRADO.—El carbono: sus propiedades y sus clases; gas carbónico y sus aplicaciones. Hidrocarburos: composición y propiedades. Enumeración de algunos hidrocarburos de uso frecuente.

Azúcares. Origen de la glucosa y de la sacarosa. Qué es la fermentación y gas que se desprende de ella. Los alcoholes.

Azufre, fósforo y cloro; idea de estos cuerpos. Combinación química; ácidos, bases y sales. Los metales: propiedades principales. Enumeración de algunos metales usuales.

SEGUNDO GRADO.—El carbono y sus variedades principales. Importancia del carbono. Anhídrido carbónico e hidrocarburos. Azúcares y féculas: obtención y propiedades. Los alcoholes.

Metales: sus propiedades y aplicaciones. Estudio del hierro, del cinc, del estaño, del plomo, del cobre, de la plata y del oro.

TERCER GRADO.—Indicación especial de los compuestos del carbono: hidrocarburos, alcoholes, ácidos, éteres, alcaloides y amidas; idea de estos grupos y sus propiedades y ejemplos más conocidos.

Metales: sus propiedades y clasificación. Aleaciones; metalurgia.

Estudio de los principales metales y sus compuestos (potasio, sodio y plata; calcio, magnesio, cinc, plomo, cobre, mercurio y hierro; oro, aluminio, estaño, platino y níquel).

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.

I. Carbono es el diamante, el grafito, los carbones minerales que nos vende el comercio, el carbón que se hace de los vegetales. Y carbono tienen todas aquellas sustancias que se carbonizan por la acción del calor, como son todos los órganos de los vegetales y animales. Y es que el carbono forma parte de una infinidad de seres, bien solo, bien combinado con otros cuerpos. Ahora que no siempre se le encuentra en el grado de pureza que nosotros lo quisiéramos. Cuando está impurificado por sustancias extrañas, deja de llevar el nombre de carbono para tomar otro bien parecido, carbón. Todos los carbones son sólidos y combustibles.

II. Cuando se combina el carbón que tiene muchos cuerpos con el oxígeno del aire produciendo calor, se origina lo que se llama combustión del carbono. En esta combustión se produce el anhídrido carbónico que es un gas incoloro, de sabor un poco picante, malo para la respiración, y que se produce también en la respiración de los seres orgánicos, y en algunos yacimientos naturales, como en las solfataras, volcanes y algunas grutas. Cuando en las bodegas fermenta el vino, se desprende este gas; por eso hay que tener precaución cuando se entra en ellas; fácilmente podría sobrevenir la asfixia.

III. Si se combina el carbono con el hidrógeno, se originan unos cuerpos llamados hidrocarburos, que son de gran importancia si se considera que las mezclas de varios de ellos dan lugar al petróleo, unos, y al gas del alumbrado, otros. El petróleo se extrae de yacimientos naturales, y luego se refina antes de ser enviado al comercio. El refinamiento del mismo se hace por medio de destilaciones parciales, que dan lugar a una serie de cuerpos, derivados también, de gran interés y aplicación: aceites ligeros, gasolina, aceite de petróleo, parafina, aceites pesados, vaselina, etc.

El gas del alumbrado se obtiene en la destilación de la hullá, que se hace en grandes retortas, de las cuales salen luego unos tubos que atraviesan distintas mezclas hasta llegar a unos grandes depósitos llamados gasómetros. El gas, así producido y purificado, se envía por medio de tuberías a los distintos servicios que de él se hace: alumbrado público, cocinas, estufas, etc.

IV. Si ahora combináramos los tres cuerpos simples de que venimos hablando: el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, obtendríamos una serie larguísima de cuerpos, muchos de los cuales nos parecería imposible que sólo de esos tres elementos se compusieran.

El azúcar, el alcohol, la glicerina, el éter, el vinagre, el almidón, las féculas, las gomas y otros muchos, no tienen otros componentes que los tres cuerpos simples que hemos mencionado. Claro que no basta para formar estos cuerpos juntarlos simplemente. Todos o casi todos los cuerpos formados por C, H y O son orgánicos, esto es, producidos por seres orgánicos, y sólo de ellos es posible obtenerlos. El azúcar se saca de la remolacha y de la caña de azúcar. Dígase someramente las operaciones principales en la obtención del azúcar: molienda o trituración, la pulpa y la cristalización.

Cuando fermenta el zumo de la uva se produce el alcohol. Fermentar es descomponerse el zumo por la acción de unos micro organismos llamados fermentos. Cuando fermentan los vinos en las bodegas es peligroso entrar en ellas si no están bien aireadas. Recuérdese lo que se dijo del anhídrido carbónico.



PRIMER GRADO

I. No dejará de impresionar fuertemente a los pequeños si al presentarles un diamante, unas puntas o minas de lapicero y unos carbones les decimos que todos estos cuerpos son una misma materia, más o menos impurificada, y que nuestro organismo está formado, en su mayor parte, por esa misma materia, que constituye el carbón o el diamante.

Nosotros, al pasar nuestra mano limpia sobre la superficie de un papel blanco, no dejaremos la señal característica que deja un carbón o un lápiz; mas, como todas las sustancias orgánicas, podríamos ser reducidos por el fuego a cuerpos carbonizados. La carbonización sólo puede producirse en los cuerpos que tengan carbón, mejor dicho, carbono.

Todos los cuerpos que les presentamos están constituidos por carbono, y todos, desde el diamante, pasando por el grafito, continuando por los carbones y terminando por las sustancias orgánicas, arden des-

prendiendo un gas que no tiene ni olor ni color, pero que, haciéndole llegar a una botella de agua en la que se haya disuelto cal viva, tiene la propiedad de enturbiarla, cosa que no hacen los demás gases incoloros. Todos estos cuerpos, decimos, tienen carbono; ahora, que ocurre con el carbón lo que con el agua, que no es fácil conseguirla pura. El carbón de la cocina, procedente de la tostación de la leña, contiene otras muchas sustancias que formaban parte de ésta, y que, una vez quemado el combustible, quedan en el fondo de la hornilla constituyendo la ceniza.

No hay carbón alguno que usemos como combustible que no deje cenizas, lo cual quiere decir que todos los carbones que utilizamos son impuros. Se distingue el carbón puro del que no lo es llamando al primero carbono y a los restantes carbones. Carbono puro es el diamante.

II. El diamante o carbono puro natural es el cuerpo más duro que se conoce. No tiene color, o a lo sumo, cuando tiene ligeras impurezas, toma un pequeño color. Cuando así sucede, ya no se suele emplear como piedra preciosa; pero, en cambio, se le aplica para cortar el vidrio, para perforar las rocas y para trabajar objetos muy duros, como, por ejemplo, el acero templado. A pesar de su dureza, el diamante es muy frágil. Explíquese lo que significa esta propiedad.

Otra forma del carbono es el grafito, que se emplea, principalmente, para fabricar lápices; éstos son una mezcla de grafito y arcilla endurecida al fuego. Como es muy difícil hacerlo arder se emplea también para hacer cristales y utensilios análogos que han de someterse a temperaturas muy altas.

Si sometemos a la acción del calor, fuera del acceso del aire, materias vegetales y animales de todas clases, se obtiene el carbón ordinario. Si se da acceso libre al aire, el carbono contenido en todas estas materias se quema, reduciéndose a cenizas las sustancias no volátiles.

Como quiera que el carbono no se funde a tales temperaturas, conserva la forma que tenía la materia orgánica antes de ser carbonizada; así, en el carbón vegetal se puede observar muy bien la disposición que guardaban las fibras en la madera.

Igual disposición descubriremos en algunos carbones no producidos artificialmente, encontrados en grandes yacimientos o minas; lo que nos indica que el carbón de mi-

nas procede de la carbonización de grandes depósitos vegetales existentes en épocas muy antiguas.

III. Cogiendo un tubo de ensayo de paredes resistentes, en cuyo interior echemos un trozo de carbón, y tapando luego con un corcho que deje escapar el aire al calentar el tubo, tendremos que, al someter éste a la acción de la lamparilla de alcohol, el carbón empieza a quemarse, pero, a poco, deja de hacerlo, aunque por el calor de la llama continúe al rojo. Esto nos dice que mientras hubo oxígeno en el tubo, se verificaba la combinación o combustión del carbono con el oxígeno del aire.

Pero hay más; tomemos un carbón al rojo y hagámosle entrar en un frasco de gran boca, de modo que el aire pueda renovarse. No obstante esa posible renovación del aire al estar el frasco destapado, el carbón también dejará de arder y se apagará al poco tiempo. Es que en la combustión se ha producido un gas más pesado que el aire que llena todo el fondo del frasco y que impide la combustión.

Ese gas es el anhídrido carbónico, el mismo que produce las burbujas cuando agitamos un sifón con agua de seltz, o el que produce la efervescencia de las gaseosas que tanto nos gustan durante el verano.

El anhídrido carbónico no es venenoso, pero al evitar que el oxígeno del aire llegue hasta nosotros produce la asfixia.

IV. Conocemos ya el carbono y el hidrógeno. Ambos combinados forman los hidrocarburos.

Hay muchos hidrocarburos; mezclados algunos de ellos resulta el petróleo con el que encendemos estufas, producimos luz en los quinqués, etc.

De los petróleos también se obtiene la gasolina, que hace andar a los autos y moverse a los motores de explosión, etc.

El gas que se usa en las cocinas y en el alumbrado público de muchas poblaciones también es resultante de la mezcla de hidrocarburos. No todo son beneficios en los hidrocarburos; hay uno de ellos, llamado metano o gas formeno, que se desprende de las minas de carbón, que al mezclarse con el oxígeno del aire origina unas terribles explosiones, llamadas de gas grisú, explosiones que dan lugar a grandes desgracias, cuando por imprevisión de los mineros éstos encienden cerillas cerca de los yacimientos de dicho gas.

V. También el oxígeno se une al carbono y al hidrógeno juntamente para formar cuerpos muy interesantes.

El azúcar, el alcohol, las féculas de los cereales y otros muchos cuerpos no son más que combinaciones de carbono, oxígeno e hidrógeno. El azúcar que nosotros usamos se extrae de la remolacha o de la caña de azúcar. Para ello se muelen o exprimen hasta obtener una pulpa, de cuyo jugo, por cristalización, resulta el azúcar del comercio. Claro que las operaciones son un tanto complicadas.

También la uva tiene azúcar, pero es de distinta clase y no cristaliza; por eso no se extrae de ellas el azúcar que venden en las tiendas. El azúcar de caña se llama sacarosa; el de uva, glucosa.

VI. Por la acción de microorganismos, llamados fermentos, se transforma la glucosa en alcohol. A esta operación se llama fermentación. Por la fermentación de la glucosa de las uvas se obtiene el vino. Cuando la glucosa fermenta se desprende anhídrido carbónico, que como ya saben no es bueno para la respiración. De aquí que haya que tomar serias precauciones cuando se entra en una bodega en la que estén fermentando los vinos; pues como el anhídrido carbónico no tiene color ni olor, fácilmente puede sobrevenir la asfixia al que entra en ellas sin prevenirse.



SEGUNDO GRADO

I. Dos son los metaloides tetravalentes: el carbono y el silicio. Recuérdese el significado de las valencias y el símbolo de ambos cuerpos: C y S. El primero de ellos es quizás el más importante de la Química. Existe libre en la Naturaleza, más o menos puro, constituyendo el diamante, el grafito y los carbones minerales. Obsérvense estos cuerpos y hágase notar cómo las propiedades de un mismo cuerpo, el carbono, varían cuando ese cuerpo se ve impurificado por otros que se le agreguen.

La diferencia entre el diamante y el lignito bien nos hará sorprender el valor que representan esas impurezas. A las variedades del carbono en que éste se encuentra impurificado, reciben el nombre de carbones, que pueden ser naturales y artificiales. De cómo se producen éstos se habló en el grado anterior; se obtienen siempre que se someta a

la acción del calor, fuera del acceso del aire, materias vegetales y animales de todas clases. Explíquese el modo de hacer estos carbones. De los naturales, que observen cómo la antracita es brillante, dura como la piedra, irisada como el acero; la hulla, rugosa, no tan dura; el lignito, turbio, recordando fácilmente su procedencia (formas de tronco de árbol), y la turba, no carbonizada aún completamente, semeja más al fieltro que al propio carbón, por su color más pardo todavía que el lignito y por su estructura fibrosa.

El carbono es infusible, no tiene olor y es insoluble en los disolventes. Quita el oxígeno a los demás cuerpos que lo obtengan; es decir, es reductor. Baste recordar cómo el carbón, enrojecido, descompone el agua, al ácido nítrico. Hágase la experiencia.

Si se hace pasar agua con ácido sulfhídrico por una columna de carbón en pedazos, veremos que una vez hecha la filtración habrá desaparecido el olor fétido del ácido de referencia, lo cual nos demuestra otra propiedad del carbono: el poder desinfectante que posee.

II. Recuérdese la propiedad que tenía el anhídrido carbónico de enturbiar el agua de cal. Ningún otro gas incoloro produce este enturbiamiento del agua de cal. Luego sabemos que un cuerpo desprende anhídrido carbónico, haciendo llegar sus gases al agua de cal para que se produzca esta reacción característica. Nosotros desprendemos anhídrido carbónico cuando respiramos. Bastará hacer la prueba que acabamos de mencionar.

Podremos obtener este anhídrido con hacer actuar al ácido clorhídrico sobre mármol o creta, y en general, sobre todo carbonato. Los carbonatos tratados por los ácidos producen efervescencia característica del desprendimiento del gas carbónico. Si se recoge el gas desprendido, y le acercamos una llama, veremos que ni el gas arde ni deja arder tampoco a la llama, lo cual nos indica que el anhídrido carbónico ni es combustible ni comburente. Pesa más que el aire y por eso, si se recoge en un frasco, queda en él como si fuera un líquido, hasta el punto que puede ser trasvasado como podríamos hacerlo con el agua: vertiendo un vaso sobre el otro. Si en un frasco con este gas vertemos unas gotas de tintura de tornasol, éstas toman un débil color vinoso, probando su ligera acidez con este sencillo experimento.

Se usa el anhídrido carbónico en la fabricación de algunos carbonatos y de bebidas gaseosas, en la extracción del azúcar de remolacha, en la producción de grandes frios y en el trasvase de cervezas. En el agua de seltz, en una gaseosa o en un vino carbónico se encuentra disuelto, gracias a la presión con que se mantienen estas bebidas. Si se las saca de sus envases, el gas se marcha (formación de espuma).

III.—Los compuestos formados de carbono e hidrógeno hemos dicho que se llaman hidrocarburos. Entre ellos figura el formeno o gas de los pantanos, que se produce en el fondo de las charcas en las que haya gran cantidad de sustancias vegetales en descomposición. Para hacerlo salir, no hay más que escarbar o revolver con un palo el fondo de la charca; inmediatamente se desprenderán burbujas, que al llegar a la superficie del agua, rompen; si a estas burbujas acercamos una cerilla encendida, veremos que se forma una llama azulada. Como el hidrógeno arde con llama muy débil, y como él también forma mezcla detonante con el oxígeno del aire, dando lugar a terribles explosiones, como las producidas en las minas de carbón, llamadas explosiones de gas grisú.

Estas catástrofes son debidas a que el carbón de piedra se formó en otro tiempo por la descomposición de restos de plantas como las que hoy se pudren en el fondo de los pantanos; el formeno producido por esta descomposición está todavía en parte ocluido o aprisionado en el carbón de hulla, de la que se desprende con facilidad, originando, en contacto con la llama de las lámparas o con la lumbre del cigarro, las explosiones o que nos referimos. La industria aprovecha el formeno que encierra la hulla para producir el gas del alumbrado, destilando la misma en grandes retortas; el gas desprendido va cargado de varias sustancias que es menester quitar por medio de distintas operaciones.

Otro hidrocarburo gaseoso, de empleo vulgar, es el acetileno, que se obtiene haciendo reaccionar el carburo de calcio y el agua. Su poder luminante es superior al del gas ordinario, y su manejo requiere aún más precauciones por la facilidad con que da lugar a fuertes explosiones.

Háblese de la temeridad de algunos pequeños al hacer explotar este gas en sus juegos con botes y carburo.

También se supone producida por la descomposición de restos de plantas que vivie-

ron en épocas muy remotas la mezcla de hidrocarburos que conocemos con el nombre de petróleo.

El petróleo está formado por hidrocarburos que hierven a temperaturas muy diversas unas de otras, lo que permite separarlos por medio de la destilación fraccionada, o sea llevando la mezcla a la temperatura de ebullición del hidrocarburo más volátil; cuando se ha destilado éste, se calienta lo que queda hasta la temperatura de ebullición del siguiente, y así se continúa hasta ir separando los distintos hidrocarburos que componen la mezcla. De este modo se obtiene, primero, la bencina; luego, el petróleo refinado; después, los aceites lubricantes, y, por último, la vaselina y la parafina. El residuo de la destilación está formado por materias breosas, que en algunos sitios se emplea para el empetrolado de las calles y carreteras.

IV. En las uvas, en la caña de azúcar, en la remolacha, en la miel, en la sangre, en la orina de los enfermos de diabetes, y en muchas plantas, se encuentra una sustancia dulce, llamada azúcar, que todos conocen. No es lo mismo el azúcar de la caña o remolacha que la del zumo de las uvas y las de los frutos maduros de muchas plantas. La de las primeras se llama sacarosa, y la de los últimos, glucosa.

La sacarosa cristaliza fácilmente. Para extraer la sacarosa de la remolacha o de la caña de azúcar se exprimen en grandes prensas, a fin de sacar el zumo o jugo, que está compuesto de azúcar y agua. Este zumo se va evaporando y clarificando en aparatos a propósito que hay en las refineries o fábricas de azúcar, hasta que, evaporada toda el agua, queda el azúcar en estado sólido. La glucosa se obtiene de los frutos maduros, y mejor, aislada, haciendo actuar el ácido sulfúrico sobre el almidón. Se usa para endulzar licores y mostos, aumentando su riqueza alcohólica.

V. Descomponiendo el azúcar glucosa por medio de un fermento se obtiene el alcohol. Para producir este cuerpo se prepara un zumo azucarado, ligeramente ácido; por ejemplo, el mosto de las uvas, que, además de contener azúcar, contiene también varios ácidos vegetales. Abandonado este líquido a la acción del aire, pronto es invadido por millones de microorganismos que se desarrollan y reproducen con gran rapidez. Estos fermentos del vino se alimentan del azúcar

y dejan como residuo alcohol y ácido carbónico. Al mismo tiempo se origina una elevación considerable de temperatura en el mosto, en el que se produce un burbujeo característico del desprendimiento del anhídrido carbónico, que se conoce con el nombre de hervor del mosto.

Cuando ya no hay más azúcar de que alimentarse, los fermentos mueren, dejando el mosto convertido en vino. Junto con el vino quedan otras muchas sustancias, y si se procede a la destilación se obtiene el alcohol puro.

VI. Los metales son, como los metaloides, cuerpos simples, pero se distinguen de éstos por su carácter electropositivo, brillo metálico característico, estado sólido (excepto el mercurio), buenos conductores del calor y de la electricidad y capaces de combinarse directamente entre sí, formando las aleaciones.

Digase en qué consisten éstas y cuáles son las más conocidas y utilizadas: el latón, el bronce, el plomo tipográfico, etc.

De todos los metales, el más abundante es el hierro. Se obtiene fundiendo los minerales de hierro, que ya se estudiarán, en grandes hornos, en los que se hacen alternar capas de mineral con capas de carbón. Son famosos los altos hornos de Bilbao y de Sagunto.

El estaño es también un metal blanco característico, inalterable en el agua y muy fácil de fundir. Se emplea para soldar o estañar. Es muy maleable y se reduce a hojas finísimas que sirven de aisladoras; en esta forma, el vulgo suele decir papel de plata.

Blanco grisáceo especial es también el plomo, que brilla mucho cuando está reciente su corte; pasado algún tiempo, el aire y la humedad le hacen perder este brillo. Es blando y se emplea para las tuberías de conducción de agua y gas, en la fabricación de balas y perdigones, en los tipos de imprenta.



TERCER GRADO

I. Obtención del anhídrido carbónico por medio del ácido clorhídrico, reaccionando sobre un carbonato, por ejemplo, el carbonato cálcico (mármol, piedra caliza, creta). Compruébese su incomburencia y su incombustibilidad; su mayor densidad que la del aire (experiencias del carbón encendido

en frasco abierto y trasvase del gas como si fuera un líquido).

Su gran solubilidad se demostrará echando en una campana llena de gas un tercio de agua; se tapa con el dedo y se agita, notándose entonces adherencia del tubo al dedo, como efecto del vacío producido por la disolución, y si se destapa el tubo estando metida su boca en una vasija con agua, ésta ascenderá en el tubo por la misma razón. Recuérdese también su carácter ligeramente ácido, valiéndose de la tintura de tornasol.

Utilización del gas carbónico para la fabricación del agua de seltz, de las gaseosas. Explíquese el uso de los seltzógenos y de las ampollas de acero con anhídrido carbónico o sparklets, para fabricar aguas carbónicas. Reacción del anhídrido carbónico con el agua de cal; reconocimiento de los carbonatos.

II. Repárese cuanto se ha dicho en grados anteriores sobre los hidrocarburos. Pueden presentarse en los tres estados, son incoloros, de olor especial, solubles en los líquidos y buenos disolventes de otros cuerpos, inflamables, volátiles, descomponibles por el calor y arden todos con llama fuliginosa.

El más importante es el formeno, metano o gas de los pantanos, del que ya recordarán caracteres, y su obtención en los pantanos. Su explosión en las minas de carbón: el gas grisú y la lámpara de mineros o de Davy. Esta no es más que una lámpara de aceite con su tubo de cristal y una chimenea de tela metálica, pero disposición que evita precisamente esas explosiones al impedir que el calor se propague fuera de la tela metálica.

III. Los alcoholes se consideran derivados de los hidrocarburos, mediante la sustitución de uno o varios átomos de hidrógeno por igual número de oxidrilos. Se llama oxidrilo a un radical formado por un átomo de hidrógeno y otro de oxígeno. Los alcoholes se caracterizan por las siguientes propiedades generales: Por la acción de los ácidos producen éteres; deshidrogenándolos originan aldehidos y oxidándolos muy intensamente producen ácidos. Estas dos últimas reacciones no siempre en todos se verifican.

Hay varias clases de alcoholes: los más importantes son el metílico o alcohol de madera, que se usa como disolvente y como

combustible; el alcohol etílico o espíritu de vino, que se obtiene de este líquido; el alcohol amílico, que se obtiene de la fermentación de la remolacha, del maíz, de la patata, etc., y que es de desastrosos efectos para nuestro organismo cuando se ingiere.

Como hemos dicho, varios alcoholes, oxidándolos fuertemente, se convierten en ácidos orgánicos. Así, oxidando el alcohol amílico, se obtiene el ácido fórmico, que se extrae también de las hormigas; oxidando el alcohol etílico, resulta el ácido acético, que, disuelto en el agua, es el vinagre, etc.

IV. Cuando se junta un ácido y un alcohol, y entre ellos se verifica reacción, se origina lo que se llama éter. Los éteres así producidos se llaman éteres sales; hay también los éteres-óxidos resultantes de quitar una molécula de agua o dos de alcohol. El más importante de éstos es el éter etílico o éter sulfúrico, que se emplea como disolvente y como anestésico y antiespasmódico.

V. Los alcaloides, además de tener C, H y O, como los cuerpos anteriores, tienen también nitrógeno. Con los ácidos dan sales. Son muy conocidos la nicotina del tabaco, que es venenoso; la morfina, que se emplea como calmante de dolores, y la quinina, que se emplea contra la fiebre.

De igual número de componentes están las amidas que se derivan del amoníaco. La más conocida es la urea que se encuentra en la orina y que es venenosa. Resultan de sustituir el H del amoníaco por radicales ácidos. Tienen parecido nombre las aminas que resultan también de sustituir el H del amoníaco por un radical, sólo que ahora en lugar de ser radical ácido, lo es alcohólico. Las aminas no tienen importancia.

VI. Carácter químico de los metales: los metales unidos al oxígeno dan óxidos básicos o neutros, en tanto que los metaloides dan con el mismo cuerpo oxígeno, compuestos de carácter ácido (anhídridos). Este carácter sirve para distinguir los metales de los metaloides, aunque haya casos en que los metales, en este particular, hagan las veces de metaloides, como le sucede al cromo, al manganeso, etc. Repásense los caracteres de los metales estudiados ya en grados anteriores.

Aleaciones más corrientes. Las aleaciones son verdaderas combinaciones verificadas entre los metales.

