

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.—¿Cuáles son los Sacramentos instituidos por Nuestro Señor Jesucristo? Repetir los cuatro primeros; decir los tres últimos. Recitar los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia juntamente.

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

DE LOS SACRAMENTOS.—En lecciones anteriores hemos tratado de lo que habéis de creer, de lo que habéis de pedir y de lo que habéis de obrar; es decir, del Credo, del Padrenuestro y de los Mandamientos. Vamos a tratar ahora de lo que habéis de recibir, o sea de los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia.

La palabra Sacramento quiere decir cosa sagrada o consagrada al Señor y a su divino culto.

Los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia son siete, a saber: El primero, Bautismo; el segundo, Confirmación; el tercero, Penitencia; el cuarto, Comunión; el quinto, Extremaunción; el sexto, Orden sacerdotal, y el séptimo, Matrimonio.

Los he referido de una vez; mas para que podáis aprenderlos mejor y más fácilmente, conviene que repitamos ahora los tres primeros; luego, los cuatro últimos, y, finalmente, los siete juntos.

Los niños los van repitiendo en esta forma, y el Maestro queda pronto persuadido, por las pruebas que realiza, de que todos los niños de la clase saben decir cuáles son los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia.

Después, continúa diciendo a los niños: Los Sacramentos son siete; ni más, ni menos,

y todos han sido instituidos por Jesucristo.

De estos siete Sacramentos, los cinco primeros son de necesidad, de hecho o de voluntad; es decir, que se deben recibir, si se puede, de una manera real y efectiva; y si no se puede, se ha de tener, por lo menos, deseo de recibirlos. En cuanto a los dos últimos, son de voluntad, porque nadie está obligado a ordenarse de sacerdote ni a casarse.

Y ¿qué cosa son los Sacramentos? El Catecismo nos lo dice en muy pocas, pero muy expresivas palabras: «Sacramentos—nos dice—son unas señales exteriores, instituidas por Cristo Nuestro Señor, para darnos por ellas la gracia y las virtudes».

Los Sacramentos son lo más santo que tiene la Iglesia en su seno y lo más interesante que tienen las almas para alcanzar la gracia y hacerse dignas de la gloria eterna.

Los Sacramentos han sido considerados como unos grandes canales que conducen las aguas salvadoras que manan de las fuentes abiertas por Nuestro Divino Salvador y que riegan nuestras almas para que éstas puedan ascender a la patria celestial.



PRIMER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—¿Cuántos son los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia? Recitarlos.

¿Por qué Sacramento se nos hace cristianos? ¿Cuál es la forma del bautismo? ¿Qué cosa es confirmación?

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

DEL BAUTISMO.—El Bautismo es el primero y el más necesario de los Sacramentos: él es, como si dijéramos, la puerta de la vida espiritual, y por él somos incorporados a la Iglesia.

Apenas hemos nacido, los padres se preocupan de que sus hijos reciban este Sacramento: todos los demás están instituidos para aumentar en nosotros la vida espiritual y sobrenatural que recibimos en el Bautismo.

Si pensamos un poco veremos que el Bautismo es el más necesario de los Sacramentos, porque sin él nadie puede salvarse. No vale decir que los niños que mueren antes de ser bautizados ninguna culpa tienen de ello: estos niños no bautizados es de fe que no entran en el Cielo, pero no son castigados como los que pecaron personalmente. Por eso recomienda la Iglesia que no demoren los padres el acto de administrar el Bautismo a sus hijos, por los peligros y daños que de la tardanza puedan seguirse.

¿Y qué diremos que es el Bautismo? El Bautismo diremos que es un Sacramento en el cual el hombre por el agua y por la palabra de Dios es purificado, regenerado y santificado en Cristo para la vida eterna.

El signo exterior de este Sacramento, como se ve, es doble, pues consta del agua como elemento o materia, y de la palabra de Dios como forma. El Bautismo es conferido derramando el agua natural sobre la cabeza de la criatura o de la persona que se bautiza y pronunciando al mismo tiempo estas palabras: «Yo te bautizo en el nombre del Padre, y del Hijo y del Espíritu Santo».

Los efectos del Bautismo son: primero, dar gracia santificante que regenera interiormente y justifica al hombre, perdonando el pecado original en los niños, y en cualquiera otro si el que se bautiza es adulto; segundo, la gracia sacramental como principio de las gracias necesarias para conservar la vida espiritual, y tercero, las que son necesarias para recibir dignamente los demás Sacramentos.

Mas no solamente los pecados son borrados por las aguas del Bautismo, sino también las penas temporales y eternas por esos pecados merecidas. Por eso a los adultos recién bautizados no se les impone ninguna penitencia o satisfacción, porque por el Bautismo todas las deudas quedan borradas.

La institución del Bautismo se verificó en el momento en que Jesús se hizo bautizar en el Jordán. Mas el precepto tuvo realidad después de la Resurrección del Señor, cuando

dió a los apóstoles el mandato «de ir por todas partes, de enseñar a todos y de bautizarlos».

El Bautismo, pues, es necesario a todos, primeramente, como medio indispensable para la salud espiritual, y en segundo lugar, en virtud del precepto de Jesucristo. Por eso ha existido siempre en la Iglesia el uso de bautizar a los niños luego, después de su nacimiento, y de no esperar a que llegasen a la edad de la razón, cuando ya pudieran por sí desearle.

—Y ¿quién puede bautizar? De ordinario suele bautizar un sacerdote; mas en caso de necesidad, puede bautizar cualquier hombre o mujer, siempre que tenga uso de razón. Hemos de notar aquí la sabiduría y bondad de Dios, pues tratándose de un Sacramento tan necesario, ordenó que la materia fuese el agua, que en todas partes abunda, y el ministro cualquiera que tenga uso de razón, siempre que la haga con propósito e intención de administrar este Sacramento.

¿Qué debemos observar respecto de los padrinos? Los padrinos vienen a ser como padres espirituales de los bautizados, y en nombre de ellos hacen la confesión de fe y las promesas del Bautismo.

La palabra padrino viene de padre y significa que estas personas toman parte en la paternidad espiritual y, por consiguiente, aceptan los deberes de ayudar a los padres naturales en la educación espiritual del bautizado, es decir, en la doctrina y deberes de cristiano.

¶ **DE LA CONFIRMACIÓN.**—La Confirmación es un Sacramento en que el bautizado, mediante la imposición de manos, la unción y la oración del Obispo, es fortalecido por el Espíritu Santo para confesar la fe y conservarla con fidelidad y constancia.

La Confirmación aumenta en nosotros la gracia santificante, que es una luz celestial que ilumina el alma, nos da fuerzas para combatir el mal y obrar el bien, e imprime, como a soldados de Cristo, una señal o carácter espiritual indeleble.

La administración del Sacramento de la Confirmación pertenece, ordinariamente, al Obispo.

Las ceremonias de la Confirmación consisten en extender el Obispo sus manos sobre todos los que han de ser confirmados, invocando sobre ellos el Espíritu Santo; luego, a cada uno de ellos, le impone las manos en particular y le unge con el santo cris-

ma, y, al fin, da a todos juntos la santa bendición.

Todas estas ceremonias se suelen practicar con grande y misteriosa solemnidad.

La Confirmación no es un Sacramento absolutamente necesario para la salvación; sin embargo, sería pecado no recibirlo por indiferencia o negligencia.

Suele recibirse en los primeros años; pero cuando ya se tiene uso de razón, es menester que el confirmado examine bien su conciencia y se purifique mediante la confesión.

Otra disposición que se requiere en el que va a confirmarse es la de aprender y considerar bien lo que va a recibir y las obligaciones de cristiano.

Lo que va a recibir, porque la mejor disposición para sacar fruto abundante, es desearlo vivamente y estimarlo en todo su valor; las obligaciones de cristiano, pues como el fin de este Sacramento es dar fortaleza al alma para confesar la fe, mal podrá defenderla si no conoce sus principales verdades.



SEGUNDO GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—Sacramentos de la Santa Madre Iglesia. ¿Quién los instituyó? ¿De qué manera nos justifican?

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

¿CÓMO NOS JUSTIFICAN LOS SACRAMENTOS?—Los niños que concurren a esta clase han recibido en los años anteriores los principios fundamentales de la Doctrina Cristiana. Conviene, pues, repasar las nociones ya adquiridas y ampliarlas prudentemente, cual corresponde a la edad y al grado de instrucción de los alumnos.

Hecho el repaso de las lecciones del *Catecismo*, en lo que se refiere a los Sacramentos, puede hacerse una ampliación, haciendo notar de qué modo nos justifican.

La justificación encierra en sí: primero, la purificación del alma de todos los pecados, a lo menos de los mortales, y el perdón de la pena eterna merecida por ellos; segundo, la santificación y renovación del hombre interior para hacer, en lo posible, una obra perfecta y acercarse cada día más a Dios.

El principio de la justificación nace de la gracia que le previene, iluminando al pecador y estimulándole a convertirse a Dios. Por eso, cuando el hombre entra en el uso de razón, debe hacer actos de fe, esperanza y caridad, así como de perfecta contrición, que son como el principio para recibir la justificación debida.

Debe, ante todo, creer el pecador lo que Dios ha revelado, y en particular que por Jesucristo somos justificados y preparados para nuestra salvación; debe esperar el perdón de los pecados mediante la divina misericordia; debe hacer actos de amor a Dios y detestar sus pecados, proponiéndose vivir vida nueva y agradable a Dios para merecer el cielo.

El hombre por sí no puede, sin especial revelación, tener plena certeza, que excluya toda duda, de que está justificado o en estado de gracia.

Esta incertidumbre la permite Dios para que andemos siempre con humildad delante de El; para que no nos envanezcamos, poniendo nuestra esperanza en nuestras buenas obras; para que no nos dejemos llevar de la tibieza del bien, sino que procuremos progresar constantemente en las virtudes. Pero, no obstante esta incertidumbre, el hombre puede llegar a un grado de certeza moral sobre su justificación, que basta para servir a Dios con alegría, para recibir los Santos Sacramentos con confianza y para esperar ser consolado en la hora de la muerte. La alegría y la paz suelen ser fruto de la justificación, como se muestra muchas veces en la vida de los santos.



TERCER GRADO

Doctrina Cristiana

PROGRAMA.—Los Sacramentos y la gracia divina.

Explicación detallada de los Sacramentos de la Santa Madre Iglesia.

Ejemplos históricos para mejor comprenderlos.

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

LA GRACIA DIVINA.—Los niños de este grado, no sólo saben, o deben saber, contestar a las preguntas del *Catecismo* acerca de los

Sacramentos, sino que han recibido algunas noticias complementarias sobre la materia, ya por medio de explicaciones, ya por lecturas escogidas proporcionadas por el Maestro.

Estos niños saben, pues, que después del pecado quedó al hombre la libertad de obrar bien o mal, y alguna fuerza natural para observar la ley divina; pero deben saber también que con nuestras propias fuerzas no tenemos bastante para observar bien los Mandamientos y alcanzar la gloria eterna. Nos es necesario el auxilio de la divina gracia.

Por divina gracia debemos entender un socorro o don íntimo y sobrenatural que Dios nos comunica para nuestra salud espiritual por los méritos de Jesucristo, o, de otro modo, aquellos dones, ilustraciones y fuerzas interiores y sobrenaturales, que son comunicados a cada uno en particular para que podamos alcanzar la eterna salvación.

La gracia divina puede ser de dos maneras: la gracia de auxilio, que también se llama actual, y la gracia de la justificación, llamada también santificante.

La gracia actual o de auxilio consiste en que Dios ilumina nuestro entendimiento y mueve nuestra voluntad a evitar el mal y a querer y obrar el bien; la gracia santificante es un don sobrenatural que el Espíritu Santo comunica a nuestras almas, por el cual de pecadores somos hechos justos, hijos de Dios y herederos de su gloria.

Nos es tan necesaria la gracia actual, que sin ella no podemos principiar, ni continuar, ni concluir cosa alguna en orden a nuestra salud eterna, al paso que por ella nos unimos con Cristo y nos hacemos participantes de sus méritos infinitos.

La gracia santificante produce frutos de buenas obras, esto es, meritorias; pues el ár-

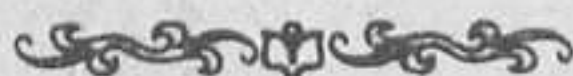
bol bueno da buenos frutos. Las buenas obras de los justificados no sólo deben llamarse buenas, en cuanto pueden contribuir, a lo menos indirectamente, a la vida eterna, sino en cuanto que la merecemos, efectivamente, y nos dan derecho a ella. Por esta razón, estas buenas obras no solamente se llaman saludables, sino también meritorias, porque se hacen dignas de divina recompensa.

Pero para que las obras sean meritorias se requiere que el que las hace se halle en estado de gracia y que sean moralmente buenas, pues lo inmoral no merece recompensa, sino castigo.

Las obras buenas que debemos hacer principalmente, son las que Dios nos manda en sus divinos preceptos y en los de la Iglesia, y aquellas que son útiles o necesarias para el cumplimiento de los deberes de nuestro estado.

En nuestras buenas obras lo que Dios mira, principalmente, es la buena intención. Decimos que hay en nuestras obras buena intención, cuando en ellas miramos al servicio y gloria de Dios. Esta recta intención radica en la buena voluntad y en los piadosos sentimientos.

Los medios de que el hombre debe valerse para conseguir la gracia son los Sacramentos y la oración. Los Santos Sacramentos recibidos dignamente producen en nosotros la gracia propia de cada uno de ellos como causa eficiente; la oración sirve para mover al autor de la gracia a concedérsela a aquél que humildemente la pide, como vemos en la vida de los santos. Procuremos, pues, habituar a los niños la frecuencia de los Sacramentos y de la oración para hacerse merecer de Dios las gracias altísimas con que premia a los justos.



GRAMÁTICA, LECTURA Y ESCRITURA

GRADO DE INICIACION

Lectura

Lectura de sílabas de contracción. Palabras y frases en que intervengan estos elementos. Combinación de sílabas de difícil lectura.

Lectura de frases y períodos cortos. Análisis del pensamiento que encierran estas frases y períodos.

MATERIAL.—Por las indicaciones que hemos dado, se ve que, además del texto, tomado solamente como auxiliar, debemos emplear, para el Maestro, un encerado y sus accesorios, tiza, etc., unos cartones, palabras, dibujos..., y, para el escolar, utensilios de dibujo, cartones, cuaderno, etc., y más tarde el libro de lectura corriente.

Este material es ingenioso, de gran sentido pedagógico y barato.

REGLAS.—Conociendo ya el mecanismo de la lectura, es preciso habituar al niño a que lea frases cortas, sin que se note el sílabeo al pronunciar las palabras, lo que se logra después de largos y repetidos ejercicios.

Mas, al mismo tiempo que se logra la lectura corriente, ha de procurarse la lectura inteligente. Quiere decir que el niño ha de saber leer y ha de saber lo que lee. Esto se consigue mediante ejercicios de conversación sobre lo leído, lo que le habituará a poner atención en el significado de las palabras, y evitará la lectura rutinaria, que es la lectura insustancial, sin expresión y sentido.

No debemos olvidar que la lectura debe aprenderse escribiendo, y que debe alternarse sencillos ejercicios de dictado y composición.

Las frases deben ser cortas y conocidas del niño, y cuando haya una palabra desconocida del alumno, debe explicarse su significado.

Deben estar escritas en tipo grueso, de renglones separados, y a medida que van siendo más largas las frases, se ha de indicar el oficio de los signos de puntuación, haciendo en cada caso las pausas convenientes.

Leer y escribir las frases siguientes:

El pavo real es una de las aves más bellas.

Son aves domésticas la gallina y la paloma. El canario es un ave de pequeño vuelo. Las aves son útiles para la Agricultura.

EJERCICIOS.—1.º Ilustrar estas frases con dibujos.

2.º Contar las palabras de cada frase.

3.º Señalar las sílabas de cada palabra.

Escritura

Copiar las palabras y frases escritas por el Maestro en el encerado para los ejercicios de lectura.

Escribir relaciones de objetos que se tengan a la vista en casa, en la Escuela, en la calle, en el campo, etc. Escribir al dictado frases sencillas.

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Copiar y escribir al dictado las frases del ejercicio de lectura.

Hemos de procurar que los niños copien solamente lo que sepan leer, y, por tanto, que sepan leer siempre lo que escriben. Para ello se elegirá, entre el texto leído, las frases o palabras más fáciles, y se dictarán.

Para desarrollar la memoria visual, conviene, de vez en cuando, dictar frases de la manera siguiente:

El Maestro escribe en el encerado una frase sencilla, y que los niños la vean durante diez o doce segundos, y una vez borrada, los niños la escribirán de memoria.

El ejercicio se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta conseguir que todos o la mayor parte de los alumnos la escriban sin equivocaciones.

También conviene aislar una palabra y copiarla varias veces, llamando la atención sobre su ortografía.

Y como ejecución concreta de la palabra o de las frases escritas, junto a ellas el niño dibujará el objeto o la acción a que se refiera.

Estos ejercicios deberán alternarse con los indicados en los «Cuadernos de escritura rápida» y con copias de los ejercicios de lectura o máximas que se deduzcan de aquellos ejercicios.

Igualmente deben escribirse relaciones de objetos que se tengan a la vista en la Escuela, o que se recuerden haberlos visto en casa, en la calle, en el campo, etc., formando con alguna de estas palabras frases sencillas.

Gramática

PROGRAMA.—El verbo y cómo conoceremos que es verbo. Verbos sustantivos y atributivo; verbos auxiliares.

¿Qué es conjugar? Sucinta idea de los modos, tiempos, número y personas. Conocimiento de los tiempos y conjugación de un verbo sabidas las terminaciones de cada tiempo.

Aprender de memoria y recitar composiciones cortas de verso y prosa. Formar frases en que intervengan palabras determinadas.

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

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Deben ser estas lecciones más prácticas que teóricas; es decir, que más que reglas y definiciones gramaticales ha de utilizarse la conversación, la lectura y la escritura, procedimientos más en armonía con la naturaleza del niño.

La conjugación, por ejemplo, debe ser obra de todos los días, y en momentos oportunos, al explicar una frase de la lección de lectura o del ejercicio de dictado se señalará el verbo y sus accidentes gramaticales, formando, como es lógico, frases completas, como por ejemplo:

Hoy tú escribes en el cuaderno; mi amigo vino ayer de paseo conmigo; mañana iré de excursión.

Construir oraciones con determinados verbos, indicando los accidentes gramaticales.

Escribanse una lista de verbos que denoten acciones (correr, jugar, escribir, cantar, leer, comer, trabajar, etc.)

Distinguir los verbos anteponiéndoles el adverbio *no*, y notando si pierden las frases su sentido.

JUEGO DE LAS PERSONAS DE LOS VERBOS.—Comprende varios cartones, dividido cada uno de ellos en seis cuadrados; cada cuadrado lleva un dibujo y un hueco libre, que será cubierto con un cartoncito.

Por ejemplo: en el primer dibujo un niño tiene una pelota; en el segundo, dos niños, de los cuales uno tiene una pelota, y así sucesivamente, se forman para las demás personas. Debajo de cada dibujo, se coloca la frase correspondiente: yo tengo una pelota, tú tienes una pelota, él tiene una pelota, etc.

También puede hacerse este otro ejercicio: En un sobre o en una caja tenemos sujetos; en otros verbos, y en el tercero, complementos.

Se hace que los niños formen oraciones con estos elementos.

Otro ejercicio: Se divide la Escuela en dos grupos. Un niño del primer grupo dice un sujeto y otro del segundo grupo un verbo.

Todos estos juegos divierten y estimulan a los niños, y ya se sabe que la alegría y el estímulo son los mejores para la enseñanza.

DICTADO.—Dictar las palabras y frases siguientes:

Peine, cielo, pieza, muela, suelo, dueño, bueno, labio, quieto, lluvia, ciego, solio, hueco, piano, ceniciento, simiente, etc.

Instrumento sonoro, araña industriosa, ardilla juguetona, niño testarudo, abeja laboriosa, ganado lanar, etc.

El elefante es un animal grande.

El Sol es el astro mayor.

Madrid es la capital de España.

El niño escribe la lección.

La niña sale de paseo.

EJERCICIOS.—1.º Indicar en qué tiempo se encuentran los verbos de las siguientes frases:

Ahora *escribo* una carta para mi amigo. Ayer *paseé* por el campo. Mañana *visitaré* el Museo.

2.º Distinguir el número en que se hallan los verbos de las frases siguientes:

Si *vienes* conmigo de paseo *verás* un delicioso paisaje. Un buen libro *es* el mejor amigo. Si *estudiamos* la lección *habremos* cumplido con nuestro deber. *Parte* esa leña para *calentarnos*.

3.º Que los niños, dándoles un verbo, formen frases, poniendo los verbos en tiempos distintos.

4.º Ejercicios de conjugación de verbos regulares, formando frases completas: *Amar* el árbol, *temer* el peligro y *partir* la leña.

5.º Subrayar los verbos del dictado.

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

Los gatos escrupulosos

¡Qué dolor! por un descuido
Micifuf y Zafirón
Se comieron un capón
En un asador metido.

Después de haberse lamido,
Trataron en conferencia
Si obrarían con prudencia
En comerse el asador.

¿Lo comieron? No, señor;
Era caso de conciencia.

CONVERSACIÓN.—¿Qué es un gato? ¿Cómo se llamaban estos gatos de la fábula? ¿Qué hicieron? ¿Qué es un asador? ¿Por qué no comieron el asador?

Lectura

La lección de lectura, como todo el trabajo escolar, exige una preparación previa. Debe haber leído antes el Maestro la lección y formar el plan que ha de seguir.

Ya, en presencia de los niños, el Maestro empieza por leer, en alta voz, el trozo o lección escogida, procurando poner bien de relieve el pensamiento del autor, explicando las palabras cuyo significado desconozcan los niños y haciendo preguntas.

Después deben leer los niños, corrigiendo los defectos que tengan, y animando a unos niños con el ejemplo de los otros.



PRIMER GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Idea del verbo. Cómo lo distinguimos de las demás partes de la oración. Verbos sustantivos y atributivos. Ejercicios.

Tiempos simples y sus desinencias; tiempos compuestos y su formación.

Ejercicios de conjugación de verbos regulares sencillos, como amar, cantar, temer, partir, etc.

Recitaciones breves en prosa y verso.

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

OBSERVACIONES PEDAGÓGICAS.—Con ejercicios prácticos debe darse idea de los modos, tiempos, números y personas. En todo el trabajo de la Escuela ha de tenerse en cuenta este principio, de Azcárate:

«La teoría sin la práctica no es teoría, es utopía; la práctica sin la teoría no es práctica, es rutina.»

Hemos, pues, de armonizar la práctica y la teoría. Por eso en esta lección hay que insistir en el conocimiento de los tiempos por el significado y la terminación.

Los tiempos simples se forman agregando a la radical la terminación correspondiente. El Maestro escribirá en el encerado, con tiza de color, las letras radicales de un

verbo, y a continuación, con tiza blanca, las terminaciones correspondientes. Este ejercicio le irán escribiendo los niños en sus cuadernos,

Se seguirá el mismo procedimiento para estudiar los tiempos compuestos.

A continuación los niños formarán frases con verbos regulares: amar la virtud, odiar la guerra, escribir los apuntes, visitar un museo, leer la lección, etc.

DICTADO.—Dictar las frases siguientes:

El alma es invisible.

La alabanza en boca propia envilece.

Las malas conversaciones corrompen las costumbres.

Debemos subvenir al pobre en sus necesidades.

Envidia es un pensar del bien ajeno.

Los animales invertebrados carecen de vértebras.

Los fenicios inventaron la ballesta.

Las lentes convergentes reconcentran los rayos solares.

Las castañuelas fueron inventadas por los moros.

Escucha atentamente las advertencias del amigo.

Muchos cementerios romanos fueron convertidos en templos particulares.

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

2.º Idem los que se encuentren en el ejercicio de lectura.

3.º Escribir diez verbos de la primera conjugación, otros tantos de la segunda y el mismo número de la tercera.

4.º Decir lo que se puede hacer con una pluma, con un lápiz, con una azada, con una aguja, etc.

5.º Descripción de juegos, de acciones, encargos, etc.

6.º Separar la raíz de la terminación de los verbos subrayados.

7.º Estudiar la ortografía de estos verbos.

8.º Expresar por medio del dibujo la frase siguiente: «El automóvil marcha a gran velocidad por la carretera y levanta mucho polvo.»

ORTOGRAFÍA.—Se escribirá *v* y no *b* después de la *n*, de la *b* y de la sílaba *ad*.

REDACCIÓN.—Decid veinte instrumentos, indicando lo que se puede hacer con cada uno de ellos.

REFRÁN.—Explicar el refrán siguiente:

No me pesa que mi hijo enfermó,
sino la mala maña que le quedó.

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

Por que duerma el rubio niño

Por que duerma el rubio niño,
como un santuario, la casa
está sumida en silencio.

Si hasta su cuna llegara
un ángel con paso leve,
se oyera sonar su planta.

Si al pasar la brisa hiciera
temblar a la rosa blanca
de esa rama

floreceda junto a la abierta ventana,
se oyera el manso temblor
en la silenciosa estancia.

¡Y cómo brilla y refulge,
al rayo de sol dorada,
formada de leve polvo,
una deslumbrante faja!

Vista la madre a través,
junto a la cuna sentada,
y el rubio niño dormido
con las manitas cruzadas,
es del dulce Fra Angélico
una luminosa tabla.

CONVERSACIÓN. — ¿Qué es un santuario?
¿Qué es un ángel? ¿Qué es la brisa? ¿Y
una rosa? ¿Qué quiere decir manso tem-
blor?

Subrayar los verbos de la poesía.

Explicar, por escrito, lo que dice el autor.



SEGUNDO GRADO

Gramática

PROGRAMA. — Verbo; diferentes clases
de verbos.

Conjugación: modos, tiempos, números y
personas. Cuántos son y qué significan.

Conocimiento de los tiempos del verbo
por su significación y su terminación.

Verbos irregulares. Cómo pueden clasifi-
carse los verbos irregulares.

Práctica de la conjunción. Ejercicios.

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

LECCIÓN DESARROLLADA. — Verbo es una
parte de la oración que designa estado, ac-
ción o pasión, casi siempre con expresión de
tiempo y de persona.

Los verbos se dividen en *primitivos* y *de-
rivados*, *simples* y *compuestos*, *transitivos*,
neutros o *intransitivos*, *reflexivos*, *recíprocos*,
auxiliares, *unipersonales*, *defectivos*, *regula-
res* e *irregulares*.

Defínase cada una de estas clases de ver-
bos y pónganse ejemplos.

Los accidentes del verbo son las variantes
que dan lugar a las *voces*, *modos*, *tiempos*,
números y *personas*.

La voz es la manera de significar la ac-
ción, con relación al sujeto, y son dos: *acti-
va*, aquella en que es el sujeto el que ejecu-
ta la acción; *pasiva* en la que el sujeto recibe
la acción. Ejemplos: yo amo, yo soy amado.

Se llaman modos las distintas maneras ge-
nerales de expresar la significación del ver-
bo, y son cinco: *infinitivo*, *indicativo*, *poten-
cial*, *subjuntivo* e *imperativo*.

El modo infinitivo denota la significación
del verbo en abstracto, sin expresar tiempo,
número ni persona, y termina en *ar*, *er* o *ir*,
que corresponde a las tres conjugaciones
que existen.

El tiempo es el accidente gramatical que
indica el momento de verificarse la acción
del verbo. Los tiempos pueden ser simples
y compuestos.

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 an-
terior y el futuro perfecto.

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

El subjuntivo tiene tres tiempos simples,
que son: el presente, el pretérito perfecto,
el pretérito pluscuamperfecto y el futuro
perfecto.

El imperativo sólo tiene presente.

El infinitivo tiene formas simples y com-
puestas.

Las formas verbales de cada tiempo se
ordenan en dos series, que corresponden a
los números singular y plural; y en cada una
de ellas las primeras personas, después las
segundas, y, finalmente, las terceras.

Pónganse ejemplos de los distintos mo-
dos y tiempos.

DICTADO. — Dictar la lección siguiente de
D. Martín Chico:

Del árbol al periódico

Los directores de una gran fábrica de papel en Eisenthal (Alemania), queriendo darse cuenta del tiempo necesario para transformar un árbol en periódico dispuesto para ser leído, hicieron la siguiente experiencia;

A las siete y treinta y cinco minutos de la mañana fueron derribados tres árboles del vecino bosque.

Despojados de las ramas, se los condujo a la fábrica, donde, por procedimientos mecánicos, fueron descortezados en trozos y privados de los nudos.

Una máquina desfibradora los convirtió en una especie de papilla, que tamizada y blanqueada, entró en la máquina de hacer papel, y a las nueve y treinta y cuatro minutos la hoja estaba hecha.

La imprenta de un periódico diario estaba situada a cuatro kilómetros de allí. Conducido el papel en automóvil, y como la forma estaba ya preparada, entró inmediatamente en prensa, y a las diez en punto estaba el periódico terminado.

Habían bastado dos horas y veinticinco minutos para leer las novedades del día en una hoja de papel que por la mañana formaba parte de un árbol expuesto en pleno bosque al soplo de la brisa.»

EJERCICIOS.—1.º Explicar palabras y frases del dictado.

2.º Subrayar los verbos, indicando a qué clase pertenecen.

3.º Conjuguar verbos pronominales e irregulares.

4.º Citar verbos, y decir otros de significación contraria.

5.º Ortografía de los verbos subrayados.

6.º Operaciones que hacen en el campo el labrador, el vendimiador, el pastor, el hortelano, el leñador, etc.

REDACCIÓN.— Descripción de un monumento.

REFRÁN.—Explicar el refrán siguiente:
A mocedad ociosa, vejez trabajosa.

RECITACIÓN.— Copiar, leer, comentar, aprender de memoria y recitar el cuento siguiente, tomado de la revista mejicana *El Niño*:

La niña mal peinada

Te voy a contar un cuento
de una niña descuidada
que jamás quería tener
la cabecita arreglada.

Sucedió que en cierta vez
construyeron sus niditos
entre sus negros cabellos
un montón de animalitos.

Ellos vivían muy contentos,
brincando mucho y corriendo,
y, en cambio, a la pobre niña
ya se la estaban comiendo.

Pero al sentir las molestias
continuas en la cabeza,
fué a consultar a la *Higiene*,
quien recetó la limpieza.

Al señor peine llamó,
y le dijo esta señora:
«—Yo no quiero que esta niña
esté siempre llora y llora.»

La peinaron con cuidado,
destruyeron los niditos,
y así se fueron muriendo
los sucios animalitos.

La niña cambió de aspecto,
y estaba tan primorosa
que al mirarse en el espejo
prometió ser cuidadosa.

ANÁLISIS — *Personajes.*—¿De quién se habla en este cuento?

Lugar y tiempo.—¿Dónde y cuándo ha ocurrido lo que aquí se cuenta?

Acciones.—¿Qué hacía la niña? ¿Quién construyó su nidito? ¿A quién consultó? ¿Qué la dijeron? ¿Cambió la niña?

Reflexión.—¿Qué consecuencia sacamos de este cuento?

Gramática.—Subrayar los verbos.



TERCER GRADO

Gramática

PROGRAMA.—Verbos irregulares. Tiempos primitivos y tiempos derivados.

Advertencias acerca de los verbos irregulares de irregularidad común.

Verbos que tienen irregularidades propias.

Conjugación de verbos pronominales, impersonales y defectivos.

Participio y su división. Usos del participio pasivo.

Análisis de las partes variables.

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

VERBOS IRREGULARES.—Son verbos irregulares los que se conjugan alterando, ya sus letras radicales, ya las terminaciones propias de la conjugación regular a que pertenecen, o también unas y otras.

No se considera irregular un verbo por el simple cambio o admisión de alguna letra en ciertos casos, por razón de la pronunciación, ni tampoco por tener irregular el participio pasivo; así, en los verbos *tocar, alargar, rezar*, etc., decimos: *toqué, alargué, recé*, sin que dejen de ser regulares, puesto que estas modificaciones son solamente mutaciones ortográficas.

Los verbos irregulares suelen dividirse en dos grandes grupos, a saber:

1.º Verbos de irregularidad común, es decir, verbos que ofrecen la misma irregularidad.

2.º Verbos de irregularidad anómala y que tienen conjugación propia.

Para facilitar la conjugación de los verbos irregulares téngase bien presente que los tiempos se dividen en *primitivos* o *radicales* y en *derivados*, y que la irregularidad de los primeros pasa siempre a los segundos.

Los tiempos raíces son tres: el presente de indicativo, el pretérito indefinido y el futuro imperfecto. De modo que, al facilitar el estudio, pueden formarse los cuatro grupos siguientes de los tiempos simples, únicos en que pueden presentarse las formas irregulares:

1.º Presente de indicativo, subjuntivo e imperativo.

2.º Pretérito imperfecto de indicativo. (En este tiempo sólo son irregulares los verbos *ir* y *ver*.)

3.º Pretérito indefinido y pretérito y futuro imperfectos de subjuntivo.

4.º Futuro imperfecto de indicativo y potencial.

Conjugar los doce verbos siguientes, señalando las irregularidades: *acertar, contar, conocer, traducir, mullir, servir, ceñir, sentir, jugar, huir, dormir* y *salir*.

Los verbos de irregularidad propia o especial, en número de veintitrés, son los siguientes: *dar, andar, estar, caber, caer, haber, hacer, poder, poner, querer, saber, ser, tener, traer, valer, ver, yacer, asir, decir, ir, oír, salir* y *venir*.

EJERCICIOS.—1.º Subrayar los verbos del dictado y clasificarlos.

2.º Separar una palabra y tomar todos sus derivados.

3.º Explicar la ortografía de los verbos

ateridos, juegan, fingiéndose, echa, hace, cambiar, llevan, sabrán, han, levantará, matará, habla, cantad, soñad, asustará y vamos.

4.º Dar verbos, y que los niños formen oraciones.

5.º Conjugar verbos irregulares y estudiar los tiempos *primitivos* o *radicales* y los *derivados*.

6.º Expresar lo que podemos hacer con los ojos, con las manos, con los pies, con el libro, etc.

REDACCIÓN.—Describir el trabajo de una mina.

REFRÁN.—Explicar el refrán siguiente: Quien mucho habla, mucho yerra.

RECITACIÓN.—Copiar, leer, comentar, aprender de memoria y recitar la siguiente poesía de Raimundo de los Reyes:

La niña ciega

Cantaba la niña ciega
a la orilla del camino:

«De tanto mirar al agua
tengo los ojos vacíos;
como violetas marchitas
se me fueron por el río.»

La canción es triste y dulce
y en el orto vespertino
pone un inefable llanto
de luceros encendidos.

«Caminitos de la mar
se fueron los ojos míos;
de tanto llorar mis penas
se me quedaron vacíos.»

Por la carretera viene
todo de rosas vestido
Mayo galán, y la niña
suspiros da al presentirlo:

«Y ya no tornaron nunca
a darme luz—ojos míos!—
que se volvieron estrellas
para alumbrar tu camino.»

Por los oteros relumbra
en brasas ya el sol occiduo.
Se acicalan las estrellas
en los remansos del río.

El ruiseñor, en la fronda
oculto, tañe su silbo...
Y apoyada en su cañado
la niña sigue el camino,
con una ilusión de sol,
de remansos y de trinos,
en las cuencas florecidas
de sus dos ojos vacíos.

ARITMETICA, GEOMETRIA Y DIBUJO

GRADO DE INICIACION

Aritmética

PROGRAMA.— Multiplicar. Nombres de los términos de la multiplicación y del resultado. Signo de multiplicar. Cuándo se hace una multiplicación.

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

DESARROLLO.— Se toman lapiceros, libros, etcétera, cosas que haya en la Escuela, y se forman grupos de dos, de tres, de cuatro, etcétera, objetos cada grupo. Han de ver, necesariamente, que en cuatro grupos, de dos palillos uno, hay 8; en cinco grupos de tres plumas uno, 15; en dos grupos de cinco libros uno, 10.

$$2 + 2 + 2 + 2 = 8;$$

$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15; \quad 5 + 5 = 10.$$

La operación que se ha hecho repitiendo un número por sumando tantas veces como unidades tiene otro se llama multiplicación. No es sino una suma abreviada.

La operación de multiplicar puede también definirse diciéndo que consiste en hallar un número que sea, con relación a uno de los dos factores, lo que el otro es con relación a la unidad.

Sea multiplicar 4 por 0,25. Haciendo la multiplicación como una suma, será

$$0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 = 1,$$

que es, con respecto al 4, la cuarta parte, lo mismo que el factor 0,25 es con respecto a la unidad.

Otros ejemplos, hasta que comprendan bien la anterior definición de multiplicar.

En la multiplicación entran dos números, dos términos, llamados factores. Uno de ellos es el multiplicando, o sea el número que se multiplica; el otro es el multiplicador o número por el cual se multiplica. Puede cambiarse el multiplicando por multiplicador y éste por aquél, puesto que el orden de factores no altera el resultado.

$$2 \times 8 = 16; \quad 8 \times 2 = 16.$$

El resultado de la operación de multiplicar recibe el nombre de producto.

El signo para indicar la multiplicación es

una cruz en aspa (\times) que se lee multiplicado por, y que se coloca entre los dos factores. También puede ponerse entre ellos, para indicar que se han de multiplicar, un punto.

$$7 \times 4 = 28 \quad 7 \cdot 4 = 28$$

Los casos de la multiplicación son tres.

Primero, cuando los dos factores son dígitos; segundo, cuando uno de ellos es dígito y el otro no; tercero, cuando son polidígitos los dos.

Primero: Para resolverlo es necesario, no haciéndolo por sumas, saber la tabla de multiplicar. Formación y empleo de ella. Ejemplos.

Segundo: Hacer varios ejemplos y dar luego la regla.

Tercero: Regla para efectuarlo, deducida de varios ejemplos.

Cuándo se hace una multiplicación.— Se hace una multiplicación en los casos siguientes:

Primero: Siempre que un número haya de hacerse varias veces mayor. Si se quisiera hacer el número 7 dos veces mayor, se multiplicará por 2; $7 \times 2 = 14$. Ejemplos.

Segundo: Cuando unidades superiores quieran convertirse en inferiores. Si las unidades años quisieran convertirse en meses, se multiplicarían por 12, número de veces que la superior contiene a la inferior. Cuatro años serán $4 \times 12 = 48$ meses. Ejercicios.

Tercero: Cuando conocemos el valor de una unidad y se quiere saber el de muchas. Entonces se multiplica el número de unidades por lo que vale una. Ocho corbatas, a seis pesetas una, valen $8 \times 6 = 48$ pesetas. Ejemplos.

Hemos dicho que era una suma abreviada la multiplicación. Multipliquemos 6 por 4 sumando

$$6 + 6 + 6 + 6 = 24; \quad 6 \times 4 = 24.$$

Si se quiere ahora multiplicar 11 por 3, del mismo modo será

$$11 + 11 + 11 = 33; \quad 11 \times 3 = 33.$$

Otros ejemplos.

PROBLEMAS.— Un hombre que trabaja 9 horas diarias, ¿cuánto habrá trabajado en un mes de 30 días descontando cuatro domingos?—Resultado: 216 horas.

En un mes gana un empleado 275 pese-

tas; ¿cuál es su sueldo anual?—Resultado: 3.300 pesetas.

Se colocaron en una caja 175 sardinas; cuántas podrían colocarse en 15 cajas?—Resultado: 2.625.

¿Cuánto pesarán 345 sacos de arroz de 75 kilogramos uno?—Resultado: 25.875 kilogramos.

En un cuartel hay 86 ventanas, y en cada una 7 cristales, ¿cuál es el número total de éstos?—Resultado: 602 cristales.

¿Cuántas pesetas se necesitan para pagar 16 carneros de 25 Kgs. uno, a 4 pesetas el kilogramo?—Resultado: 1.600 pesetas.

¿Cuánto valen, en pesetas, 35 caballos, a 85 duros cada uno?—Resultado: 14.875 pesetas.



PRIMER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—La resta o sustracción.

Datos, signo y resultado.

Cómo se debe proceder en la resta.

Caso particular. Prueba de la resta.

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

DESARROLLO.—No cesamos de repetir que la enseñanza de la Aritmética ha de ser, siempre que sea posible, intuitiva y práctica, y en consecuencia con este criterio, podremos proceder de este modo para definir la resta o sustracción.

Se toman objetos materiales de los que haya en clase, como plumas, palillos, lapiceros, libros, etc. Sean siete las cosas tomadas. Se manda a un niño que quite cuatro y que cuente las que han quedado. Serán tres.

Se cogen ahora 15 de los mismos objetos tomados anteriormente y otro niño que quite, que separe 10 y diga los que quedan. Dirá que son 5.

Todos los niños han visto los que había, los que se quitaban y los que habían quedado. Se repetirán estos ejercicios con objetos materiales y después con números abstractos.

Y ahora se les dice. Estos niños han quitado, en los anteriores ejemplos, un número menor de otro mayor. La operación que han hecho se llama restar; consiste, por tanto, la resta o sustracción en quitar un número menor de otro mayor.

El número mayor se llama minuendo; el

menor, sustraendo; el resultado, resto o diferencia. Distinguir en los ejemplos anteriores y en otros el minuendo, el sustraendo y el resto.

En el primer ejemplo se tiene que

$$7 = 4 + 3.$$

En el segundo

$$15 = 10 + 5.$$

Y como siete y diez son sumas, compuestas de dos sumandos cada una, y teniendo un sumando, se halla el otro (que es, precisamente, el resto), puede definirse la resta diciendo que es una operación que consiste en hallar un sumando, dada la suma y el otro sumando.

Según esta definición, la suma dada (número mayor) es el minuendo; el sumando conocido (número menor), el sustraendo; el sumando desconocido, el resto.

Para indicar la resta hay un signo, que consiste en una rayita horizontal, que se lee menos, y se coloca entre el minuendo y el sustraendo

$$15 - 10 = 5.$$

Para restar números dígitos se busca un número que, sumado con el sustraendo, dé el minuendo. Ejemplos.

Para restar números polidígitos se coloca el minuendo y debajo el sustraendo, de modo que se correspondan las unidades de igual orden: se pone una línea horizontal debajo del sustraendo, y se empieza la resta por la derecha, restando las unidades de las unidades, las decenas de las decenas, y así sucesivamente. Si alguna cifra del minuendo fuese menor que la correspondiente del sustraendo, se le añaden diez unidades o una del orden inmediato superior, y se hace lo propio con la siguiente del sustraendo, con lo que el resto no varía.

Si se quisiera restar 527 de 842, se procedería así:

$$\begin{array}{r} 842 \\ -527 \\ \hline 315 \end{array}$$

La cifra 2 del minuendo es menor que su correspondiente 7 del sustraendo, por lo que se agregan a aquella una decena o diez unidades, y se convierte en 12. De 7 a 12 van 5. La decena añadida al minuendo se agrega al sustraendo, y son 3, que restadas de 4, dan de resto 1. Y restadas las centenas se obtiene 3 de resto.

Ejercicios: Pudieran colocarse los datos para restar en esta forma

$$842 - 527 = 315.$$

La prueba de restar se hace sumando el sustraendo con el resto, y el resultado debe ser igual al minuendo

$$[842 =]315 + 527.]$$

Propiedades de la sustracción.—Si el minuendo aumenta o disminuye, el resto aumenta o disminuye igualmente. Ejemplos.

Si el sustraendo aumenta o disminuye, el resto disminuye o aumenta en la misma cantidad. Ejemplos.

Si el minuendo y sustraendo aumentan o disminuyen una misma cantidad, el resto no altera. Ejemplos.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL. — Compré una gabardina por 60 pesetas y unos zapatos por 25, ¿cuánto me sobrará de un billete de 100 pesetas que di para pagar las dos cosas?

De tres docenas de higos nos comimos 18 por la mañana, y 9 por la tarde, ¿cuántos sobraron?

Una capa valía 250 pesetas, y un gabán 190, ¿cuál era la diferencia entre ambas prendas?

Se compraron 800 Kg. de carbón para esta semana. Si sólo se han gastado 615, ¿cuántos sobraron?

Para el pago de 400 Kg. de harina, a 50 pesetas el Qm., di dos billetes de 20 duros cada uno, ¿cuánto me devolverían?

Yo tengo 15 años y mi padre cuatro veces más, ¿qué diferencia hay entre mi edad y la de mi padre?

Un tendero tenía en un depósito 200 litros de aceite y sacó una vez 45, y otra el doble, ¿cuántos litros quedaron?

PROBLEMAS.—Tenía un comerciante en caja 2.675 pesetas y sacó de ella el dinero necesario para pagar 890 Kg. de azúcar refinada, a 2 pesetas Kg., ¿cuánto dinero quedaría?—Resultado: 890.

De una herencia consistente en 215.000 pesetas se ha repartido una vez a los heredados 80.900, y otra la mitad de esta cantidad, ¿cuánto falta por repartirles? —Resultado: 93 650.

Un buque ha de hacer un recorrido de 1.210 Km. Si ha hecho en dos viajes 780 y 355 Km., respectivamente, ¿cuánto le falta todavía?—Resultado: 75 Km.

Una población tiene 722.400 habitantes, y otra, 357.126. Ha aumentado la primera en 19.650 habitantes, y la segunda en 26.750, ¿qué diferencia hay ahora entre ellas?—Resultado: 358.174.

SEGUNDO GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Sistema métrico decimal. Unidades de medida. Múltiplos y divisores. Medidas de longitud. Múltiplos y divisores del metro. Medidas itinerarias.

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

DESARROLLO.—Sistema métrico decimal es el conjunto de pesas, medidas y monedas que tienen por fundamento el metro.

Por derivarse todas del metro se llama métrico este sistema, y decimal por ajustarse a nuestro sistema de numeración.

Antes de empezar la explicación de este sistema, es muy conveniente que el Maestro haga comprender a sus alumnos las enormes dificultades que antiguamente había para las relaciones comerciales, no sólo entre las naciones, sino entre provincias de una nación y hasta en pueblos de una misma provincia, por la diversidad de medidas, que no eran uniformes. En cambio, ahora existe una facilidad grande, desde que se implantó el sistema métrico decimal.

UNIDADES DE MEDIDA. — Las medidas usadas en el sistema métrico son las siguientes: de longitud, para medir lo largo; de superficie o cuadradas, para medir lo largo y ancho; de volumen o cúbicas, para medir lo largo, ancho y alto; de capacidad, para medir áridos y líquidos; de peso, para apreciar el peso de los cuerpos; monetarias, para saber el precio de las cosas.

Todas ellas tienen una unidad, que sirve de base a las demás de su clase, llamada principal. La unidad principal de la medidas de longitud es el metro; de las de superficie, el metro cuadrado; de las de volumen, el metro cúbico; de las de capacidad, el litro; de las de peso, el gramo; de las monetarias, la peseta.

A las medidas más grandes que la unidad principal del sistema métrico se denominan múltiplos, y a las más pequeñas, submúltiplos o divisores. Los primeros se forman anteponiendo a la unidad principal las palabras griegas deca, hecto, kilo y miria, que significan, respectivamente, diez, ciento, mil y diez mil.

No se forman de este modo los de las monedas.

Los divisores se forman poniendo delante

de la unidad principal las palabras deci, centi y mili, que quieren decir décima, centésima y milésima de una unidad.

Medidas de longitud.—Son, como hemos dicho, las usadas para medir lo largo, es decir, las longitudes. Se pueden medir con ellas la estatura de una persona, las puertas, ventanas, libros, mesas, el salón de clases, las telas, cintas, calles, paseos, etc.

La unidad principal de las medidas de longitud es el metro. Antes de definirlo deben ver los niños en la esfera lo que son un meridiano y un cuadrante de él. Si se divide un cuadrante del meridiano en diez millones de partes iguales, una de ellas será el metro; es éste, pues, la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano.

(En un número del popular diario madrileño *A B C* afirmaba un escritor que no se midió el meridiano, no tomándose, por tanto, el metro de las medidas de este círculo.) Lo consignamos para conocimiento de nuestros lectores.

Los múltiplos del metro son: el decámetro o diez metros, el hectómetro o cien metros, el kilómetro o mil metros, el miriámetro o diez mil metros. Como divisores del metro se tienen el decímetro, centímetro y milímetro, equivalentes a la décima, centésima y milésima parte del metro.

Cada unidad superior de longitud contiene diez veces a su inmediata inferior; luego, aumentan y disminuyen de diez en diez. Un miriámetro tiene diez kilómetros; un kilómetro, diez hectómetros; un hectómetro, diez decámetros; un decámetro, diez metros.

Diez unidades inferiores forman una del orden superior inmediato; diez milímetros forman un centímetro; diez centímetros, un decímetro; diez decímetros, un metro, y así sucesivamente.

Abreviadamente se escriben los múltiplos de las medidas de longitud, poniendo antes de la letra *m* (con la que se representa la unidad principal) la primera del múltiplo, con mayúscula; los divisores del mismo modo, pero siendo la primera letra minúscula.

EJERCICIOS DE CÁLCULO MENTAL.—¿Cuántos metros tiene un meridiano terrestre? ¿Qué son, con respecto al metro, cincuenta centímetros? ¿Y si fueran decímetros?

¿Cuál es el múltiplo del metro que expresa decenas de millar de metros? ¿Y si fueran decenas de metros?

Dígase el submúltiplo de metro que expresa décimas de centímetro. ¿Y si fueran décimas de decímetro?

¿Cuáles son las medidas métricas no sujetas a la ley decimal?

¿A cuántos miriámetros equivalen 60.000 metros?

Valiendo el metro de tela 8,60 pesetas, ¿cuánto vale el decímetro?

¿Qué vale un metro de paño a 0,15 pesetas el centímetro?

¿Cuántos decímetros son 85 hectómetros? Díganse los miriámetros que son 220 kilómetros.

Tomando el metro por unidad, ¿qué representan los millares? ¿Y las milésimas?

¿A cuántos kilómetros equivalen 6.000 metros? ¿Y decámetros? ¿Y decímetros? ¿Y hectómetros?

PROBLEMAS.—Un automóvil recorrió un día 27 Km. 6 Hm. 9 Dm., y otro, 370 Hm. ¿Cuántos metros recorrió en los dos días? Resultado: 64.690 m.

Hállese la diferencia en Dm. recorrida de un día a otro por el anterior automóvil.—Resultado: 931 Dm.

Un automóvil recorrió en un minuto 894 metros; ¿cuál fué el recorrido en 6 horas y 5 minutos?—Resultado: 326.310 m.

Un automóvil recorrió en un minuto 894 metros; ¿cuánto recorrió en un segundo?—Resultado: 14,9 m.

Un comerciante tenía 867 metros de paño y compró 583. ¿cuántos Dm. tenía luego?—Resultado: 145 Dm.

El comerciante que tiene 867 metros y vende 583, ¿cuántos Hm. tendrá después?—Resultado: 2,84 Hm.

¿Qué valen 867 metros de paño a 0,95 pesetas el decámetro?—Resultado: 8.236,50 pesetas.



TERCER GRADO

Aritmética

PROGRAMA.—Quebrados ordinarios; sus propiedades.

Simplificación de quebrados.

Reducción de quebrados a un común denominador.

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

DESARROLLO.—Tomando barritas de clarión, tiras de papel, etc., háganse de ellas dos, tres, cuatro, cinco, etc. partes iguales.

Una o varias de esas partes iguales en que se ha dividido la unidad barra, o tira de papel es un quebrado ordinario o común. Se distingue este quebrado del decimal en que la unidad se divide en un número cualquiera de partes, mientras que en el decimal la unidad está dividida en diez, cien, mil, etc. partes; es decir, en diez o en un múltiplo de este número.

Una unidad tiene dos medios, tres tercios, cuatro cuartos, etc., según se divida en dos, en tres, en cuatro... partes iguales.

Dos son los números que tiene un quebrado: el numerador y el denominador. El numerador dice las partes que se toman de la unidad; denominador, el que indica las partes en que se ha dividido. Dividiendo una naranja en cuatro partes y tomando dos, cuatro será el denominador y dos el numerador. Otros ejemplos para distinguir bien los términos de un quebrado.

Para escribir un quebrado se pone el numerador, debajo una raya, y después el denominador. Y para leerlo se nombra primero el numerador con los numerales absolutos, luego el denominador con los partitivos si no llegan a diez, y si pasa de este número con los absolutos, añadiendo la palabra avos.

El quebrado tres octavos se escribe así: $\frac{3}{8}$.

Este quebrado $\frac{8}{17}$ se lee: ocho diez y sieteavos.

Ejercicios de lectura y escritura de quebrados.

Cuando un quebrado vale menos que la unidad, se llama propio. Entonces su numerador es menor que el denominador:

$$\frac{4}{7}, \frac{10}{15}, \frac{2}{5}$$

son quebrados propios.

Si el quebrado vale igual o más que la unidad, se llama impropio. Entonces su numerador es igual o mayor que el denominador

$\frac{4}{4}, \frac{12}{12}, \frac{7}{6}, \frac{15}{11}$ son impropios.

Número mixto es el que se compone de entero y quebrado, como $4\frac{2}{3}$. Para convertir un número mixto en quebrado se multiplica el entero por el denominador, se agrega al producto el numerador y se pone por denominador el del quebrado. El número mixto $4\frac{2}{3} = \frac{14}{3}$. Y para convertir un

quebrado impropio en número mixto, o en entero, se divide el numerador por el denominador. El quebrado $\frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$. El quebrado $\frac{18}{6} = 3$.

De dos quebrados que tienen igual numerador es mayor el de menor denominador, porque se toman igual número de partes y son mayores en el de denominador más pequeño.



Tomando dos partes de cada una de estas unidades, tendremos $\frac{2}{4}$ y $\frac{2}{8}$. Intuitivamente se ve es mayor el primero.

De dos quebrados de igual denominador es mayor el de mayor numerador, porque las partes son iguales y se toman más en el que tiene el numerador más grande.



Tomando dos partes en el primero y tres en el segundo, será $\frac{2}{4}$ y $\frac{3}{4}$. Se ve claramente la verdad del enunciado.

Un quebrado se hace mayor multiplicando el numerador o dividiendo el denominador. Fundamento de esta propiedad.

Un quebrado se hace menor dividiendo el numerador o multiplicando el denominador. Razón de esta propiedad. Ejemplos.

Un quebrado no varía de valor multiplicando o dividiendo sus dos términos por un mismo número. Explicar el porqué de esta propiedad. Ejemplos.

Reducción de un quebrado común en decimal.

Simplificar quebrados es convertirlos en otros de igual valor pero de términos menores. Se funda esta operación en que un quebrado no varía de valor dividiendo sus dos términos por un mismo número, y para simplificar un quebrado se dividen numerador y denominador por los factores que tengan comunes. El quebrado

$$\frac{36}{60} = \frac{18}{30} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

Como ya no puede simplificarse el quebrado $\frac{3}{5}$, se dice que es irreducible.

Un quebrado se convierte en irreducible dividiendo los dos términos por su máximo común divisor. En el anterior quebrado, el m. c. d. de sus términos es 12, y divididos por él resulta, como por el otro procedimiento, $\frac{3}{5}$. Ejemplos de simplificación de quebrados.

Reducir quebrados a un común denominador es convertirlos en otros equivalentes de igual denominador. Se funda la reducción en que un quebrado no varía de valor multiplicando sus dos términos por un mismo número.

Para reducir quebrados a un común denominador se multiplican los dos términos por los denominadores de los demás.

Los quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{8}{10}$ reducidos a un común denominador, serán

$$\frac{180}{240}, \frac{160}{240}, \frac{192}{240}.$$

Si se quiere que el denominador común sea el menor posible, se procede así.

Se halla el mínimo común múltiplo de los denominadores, y éste será el denominador común; para formar el numerador se divide el mínimo común múltiplo por el denominador de cada quebrado, y el cociente se multiplica por su numerador.

En el ejemplo $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{6}$ y $\frac{8}{10}$, el mínimo común múltiplo de los denominadores es 60, que dividido por los denominadores 4, 6 y 10, da de cociente 15, 10 y 6, respectivamente, y multiplicados por sus numeradores 3, 4 y 8 resultan $\frac{45}{60}$, $\frac{40}{60}$, $\frac{48}{60}$.

Ejercicios de reducción de quebrados a un común denominador.

CÁLCULO MENTAL.—¿Cuál de los dos quebrados $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{6}$ es mayor y por qué?

¿Qué quebrado debe añadirse a $\frac{3}{7}$ para igualarlo a 1?

De los dos quebrados $\frac{5}{9}$ y $\frac{2}{9}$; ¿cuál vale más y por qué?

¿Qué le sobra al quebrado $\frac{7}{4}$ para valer 1?

¿Qué fracción de peseta representa un real? ¿Y de duro?

Para tener novenos, ¿en cuántas partes habrá de dividirse la unidad?

¿Cuántos tercios son cuatro pesetas?

La peseta, ¿qué fracción es con relación al duro? ¿Y a la onza de oro?

Yo tenía veinte quintos de duro, ¿cuántos duros son?

¿Qué fracción de semana representa un día?

¿Qué fracción debe quitarse a $\frac{22}{4}$ para tener cuatro unidades?

Al quebrado $\frac{10}{25}$, ¿qué debe añadirse para tener dos unidades?

¿Qué fracción representa el mes respecto al año?

EJERCICIOS DE CÁLCULO ESCRITO.—Reducir a quebrado impropio el número mixto $92\frac{3}{20}$.—Resultado: $\frac{1843}{20}$.

Convertir en número mixto el quebrado $\frac{2377}{15}$.—Resultado: $158\frac{7}{15}$.

Reducir a decimal $\frac{7}{250}$. Resultado: 0,028.

Reducir a quebrado impropio $90\frac{11}{17}$.—Resultado: $\frac{1541}{17}$.

A cuántas unidades equivale el quebrado $\frac{416}{13}$.—Resultado: 32.

Convertir en número mixto el quebrado $\frac{3981}{8}$.—Resultado: $497\frac{5}{8}$.

Reducir a decimal el quebrado $\frac{5}{16}$. Resultado: 0,3125.

Redúzcase, por divisiones sucesivas, a irreducible, el quebrado $\frac{1880}{4200}$.—Resultado: $\frac{47}{105}$.

Convertir en irreducible, por medio del m. c. d., el quebrado $\frac{594}{648}$.—Resultado: $\frac{11}{12}$.

Simplificar, hasta reducirlo a su expresión más sencilla, por medio de divisiones sucesivas, el quebrado $\frac{200}{448}$.—Resultado: $\frac{25}{56}$.



GEOGRAFÍA, HISTORIA DE ESPAÑA Y DERECHO

HISTORIA DE ESPAÑA

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACIÓN.—Historia; primer pueblo que vino a establecerse en nuestra península.

Los celtas; de dónde venían y qué regiones ocuparon.

Dónde habitaron los celtíberos.

Los fenicios y los griegos; cuándo vinieron y quiénes llamaron a los cartagineses.

Guerra entre los romanos y los cartagineses. Alzamiento de los españoles. Indibil y Mandonio.

Viriato. Resistencia de Numancia.

España después de sometida. Qué era España cuando Jesucristo vino al mundo; quién predicó el cristianismo y qué emperadores romanos nacieron en España. Hombres que ilustraron las letras y las ciencias y ciudades más célebres de aquel tiempo.

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

PRIMER GRADO.—Primeros pobladores de España.

Fenicios, griegos y cartagineses. Sagunto.

Los romanos en España. Numancia.

Hombres ilustres, instituciones, monumentos romanos. Religión e idioma.

Las civilizaciones romana y visigoda; instituciones y hombres ilustres.

Los árabes en España. Guadalete.

Cómo empezó la reconquista. Covadonga.

Trazar mapas históricos y determinar en ellos los puntos donde desembarcaron y regiones que habitaron los pueblos colonizadores.

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

SEGUNDO GRADO.—Primeros pobladores de España.

Colonias fenicias, griegas y cartaginesas.

Sagunto y segunda guerra púnica.

Los romanos; Viriato y Numancia, luchando por la independencia.

España bajo el Imperio.

La civilización de la época romana.

Los bárbaros del Norte. El reino visigodo.

Hechos más notables durante la monarquía arriana. Leovigildo.

Abjuración del Arrianismo. Sucesores de Recaredo. Wamba.

Invasión de los árabes y causas que la motivaron. Don Rodrigo.

La civilización de España durante la dominación visigoda.

Principio de la reconquista. Don Pelayo.

Relacionar la Historia con la Geografía y trazar mapas históricos.

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

ADVERTENCIA GENERAL

Al comenzar el desarrollo del programa de Historia de España en este curso se nos presenta la siguiente cuestión: ¿Debemos hacer una cosa nueva, distinta a la del pasado curso, sólo por no repetirnos y por hacer innovaciones caprichosas?

El año anterior desarrollamos un curso completo. El Maestro que intentara el desarrollo del mismo, hallaría cosas acertadas y cosas deficientes. Su propia experiencia debe ser quien le trace la norma y le señale aquellas innovaciones que debe introducir.

Por otra parte, no tenga miedo el Maestro de repetirse en aquello que crea acertado, pues la repetición en estas condiciones, lejos de ser perjudicial, es una de las normas didácticas. Sólo precisa que el Maestro acierte en la forma de la repetición para evitar el cansancio y el aburrimiento de los niños, y ambas cosas se consiguen sabiendo presentar las mismas materias y los mismos asuntos bajo aspectos distintos, a fin de que puedan dar lugar a distintas actividades en los niños.

Hacemos esta advertencia general al comienzo de nuestra labor, porque en todo su desarrollo habremos de remitir al Maestro a la consulta de la colección de *La Escuela en Acción* del curso anterior. De este modo la labor de un curso para otro no tendrá una violenta solución de continuidad. Antes, al contrario, haciéndolo así, el desarrollo de nuestro programa se irá mejorando cada vez y haciéndose más racional y mejor

adaptado a las necesidades de la Escuela. (EL MAGISTERIO ESPAÑOL tiene coleccionada en un volumen *La Escuela en Acción* correspondiente al curso 1928-29, que sirve a quien lo solicita.)

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Quien esto escribe cree que una de las virtudes que ha de alcanzar la Escuela bien orientada ha de ser la de ser capaz de ponerse a tono de las corrientes humanitarias que en cada momento inquietan al mundo. No hacerlo así es pretender que la Escuela se anule, quedándose entregada a sí misma, cuando su verdadera función estriba en hacerse a sí misma para proyectarse al exterior y ser colaboradora de cuantas causas nobles se produzcan en la vida.

Al comenzar este curso, y en el desarrollo de nuestro programa, no dejará, por un solo momento, de preocupar al Maestro la aspiración dominante en todo el mundo, que es la de hacer posible la paz universal.

Todos los pedagogos están de acuerdo al considerar la enseñanza de la Historia como uno de los mejores colaboradores a este noble propósito, y también como uno de los mayores enemigos de la obra. Tan es así, que ha preocupado grandemente a los educadores de todos los países esta idea de normalizar debidamente las enseñanzas históricas en las distintas Escuelas, con el fin de evitar los perjuicios que para los pueblos tiene un erróneo y exagerado concepto del mal definido patriotismo, causa de las más audaces y bárbaras actitudes de unos pueblos para con otros.

La Historia, dicen con sobrada razón, desorientando los espíritus de los ciudadanos desde la infancia, ha sido un fermento que ha hecho posibles las guerras. Pero ¿se puede hacer una historia nacional y desarrollarla ante los niños con fines pacifistas? ¿No estamos, al pretenderlo así, en el peligro constante de que al querer educar a los niños en la amplia y bella idea de Humanidad se quebrante y perjudique el espíritu de patriotismo que la Escuela no debe abandonar? A esas preguntas contestamos nosotros recomendando a los Maestros que alejen todo temor.

Vamos a intentar en este curso el desarrollo de nuestra Historia patria, orientándola hacia un internacionalismo. Estamos seguros de que en nuestra marcha, no sólo nuestros discípulos no sentirán herido su sentimiento de patriotas, sino que lo han de sentir acrecentado.

Muchas veces, los hombres de distinta nacionalidad, de distintas costumbres, se odian porque no se conocen lo bastante. Además, hasta muy cercano nuestro siglo, la Historia no la han hecho o realizado los pueblos mismos, sino una minoría de cada pueblo, que por la fuerza o por la tradición gozaba del poder y abusaba a veces de él, metiendo a los pueblos en aventuras guerreras que costaron mucha sangre y arreciaron los odios entre los pueblos.

En las Escuelas de todas las naciones, hasta el momento presente, se ha estudiado la historia nacional con un excesivo exclusivismo, se han cantado las glorias, los héroes, los sabios y los artistas propios, menospreciando los ajenos, y tal sistema ha dado, como fruto, un patriotismo vanidoso y lleno de orgullo, ese patriotismo morboso que hace al niño, y al hombre más tarde, creer a su patria la monopolizadora del saber, del valor, hasta de la moralidad y la justicia.

¿Qué pocas veces habrá sido nuestra Historia tan sincera que al hablarnos de nuestro glorioso Cervantes, del Príncipe de los Ingenios patrios, haya confesado con natural orgullo también, que durante ese mismo siglo, en su mismo tiempo, y hasta falleciendo ambos en el mismo año, tuvo Inglaterra su Shakespeare, que da a la literatura inglesa los mismos motivos de orgullo que a la nuestra la del manco inmortal?

Hay que internacionalizar la Historia, hay que sacarla de los límites de las fronteras de nuestra patria, para que, al conocer la de los demás pueblos, podamos dar el justo valor a la nuestra.

Ese será el principal objetivo que tendremos a la vista al desarrollar el programa de este curso. En cualquier momento que historiemos procuraremos dar a los niños, aunque de modo elemental, la visión del estado del mundo en aquel momento de la Historia. Intentamos hacer así un ensayo de universalización de la Historia de España.

ANÉCDOTAS, LECTURAS, BIOGRAFÍAS, INVENTOS

Consecuentes con esta orientación que nos proponemos seguir, hemos de referir al lector en muchos momentos a lo que escribimos al desarrollar el curso anterior, ampliando cuanto creamos la doctrina a exponer; pero a lo que daremos una gran importancia será a la relación de anécdotas históricas, insertaremos fragmentos de literatos insignes, que el Maestro puede hacer objeto de comentario, de ejercicios de redacción,

de interrogatorios, etc., todo lo cual hará que los niños puedan ver el hecho histórico que se estudie a través del temperamento y del estilo literario del autor.

Daremos también gran relieve a la relación de los inventos característicos de cada época, así como también a las biografías de los hombres que en cada momento histórico se hayan distinguido por su saber, su virtud, su talento, su valor, etc., etc. Pero no sólo procuraremos dar realce en este sentido a las figuras cumbres de nuestra patria, sino también a las que, pertenecientes a otras naciones, se hayan hecho merecedoras de que la Historia les recuerde imperecederamente.

A base de estas normas, que juzgamos acertadas, aunque no irremovibles, vamos a comenzar el desarrollo de la Historia de España en este curso. Reiteramos la referencia a los textos que al comienzo hemos indicado, y, además, a lo que dejemos expuesto en «La Escuela en Acción» el pasado curso.

LECTURAS: LA HUMANIDAD Y LA HISTORIA:

«La Historia es la biografía de la Humanidad. La Humanidad es un ser compuesto por millones de hombres, por todos los hombres que existen y han existido sobre la tierra: nosotros formamos parte de la Humanidad, como la forman los hombres que vivieron hace veinte siglos, y la formarán los que vayan veinte siglos detrás: entre todos formamos, a través del tiempo, una sola Humanidad.

La Humanidad trabaja incesantemente por mejorar su vida, y lo va consiguiendo con gran esfuerzo y con mucha lentitud; por eso decimos que la Humanidad progresa y que el progreso humano es la obra común de muchas generaciones.

Al llegar a la vida un hombre nuevo, y aun toda una generación, aprende, con poco esfuerzo personal, todos los adelantos que con gran trabajo consiguieron descubrir los hombres que vivieron anteriormente. Así un niño aprende a escribir en plena infancia, y el descubrimiento de la escritura fué el resultado de trabajos muy largos, a que consagraron su vida entera muchos hombres en los albores de la civilización; después un joven aprende las bases de la mecánica, de la electricidad, de los fundamentos morales del derecho moderno, y unos y otros han consumido el esfuerzo de muchas generaciones que, para descubrirlos, les consagraron trabajos, desvelos, sacrificios, sangre. Por eso

nosotros vivimos aprovechándonos de lo que trabajaron los muertos, y cuando desaparezcamos de la tierra dejaremos a los que vienen detrás todo lo que recibimos de los antepasados y todo lo que nosotros hayamos podido descubrir y mejorar.»

(Jiménez de Bentrosa.)

LECTURAS: LOS COMIENZOS DE LA VIDA

Todo el mundo sabe en nuestros días que el conocimiento que tenemos de la vida, antes de que comenzara a actuar la memoria humana y la tradición, se deriva de las huellas y fósiles de las cosas vivientes que hallamos en las rocas estratificadas. Conservados entre pizarras y tablas, piedras calizas y areniscas, encontramos huesos, esqueletos, fibras, troncos, huellas, rasguños y otras cosas parecidas, meno a maro con las marcas del oleaje de las primeras mareas y los hoyos de las primeras lluvias.

La historia pasada de la vida de la Tierra se ha reconstruido gracias al examen escrupuloso de estos vestigios de las rocas. Hoy todo el mundo lo sabe. Las rocas sedimentarias no yacen en orden *stratum sobre stratum*; se arrugaron, hendieron, atravesaron por todas partes, se retorcieron y mezclaron entre sí como los folios de una biblioteca que hubiera sufrido saqueos e incendios, y sólo con el trabajo de muchas vidas se ha conseguido poner el archivo en orden y en disposición de estudio. Todo el tiempo representado en el archivo de las rocas se estima, actualmente, en mil seiscientos millones de años. Las rocas de más antigüedad encontradas por los geólogos se denominaron por ellos rocas *azoicas*, porque en ellas no se ven signos de vida. Pero luego, avanzando en nuestro archivo, vemos como los signos de la vida pasada aparecen y se acrecientan. Los geólogos denominan la edad de la historia del mundo en que encontramos estas huellas del pasado, *edad paleozóica inferior*. Las primeras indicaciones de que la vida estaba en actividad, son vestigios de cosas relativamente muy sencillas e inferiores: conchas de pequeños mariscos, troncos y cabezas, semejante a flores, de los zoopitos, algas y huellas y restos de gusanos marítimos y de crustáceos.

Debemos fijar en nuestro espíritu la idea de que las *rocas paleozóicas inferiores* no nos pueden dar cosa alguna que presente por completo la vida en nuestro planeta. A menos que una criatura tenga huesos o partes

duras, esté cubierto de conchas o sea bastante grande y pesado para imprimir en el fango sus pisadas o sus huellas características, es inverosímil que pueda dejar detrás de sí señales fosilizadas de su existencia.

En el mundo pasado pueden haber vivido, multiplicándose, florecido y muerto, millones de millones de especies de tal clase, sin dejar vestigio alguno de su vida. Las aguas de los lagos y los mares calientes y superficiales, del llamado *período azoico* pueden haber albergado en su seno una infinita variedad de criaturas inferiores, gelatinosas, sin conchas ni huesos, y una multitud de espumas verdosas y plantas puede haberse propagado sobre las rocas iluminadas por el sol y en las playas, en el lecho de las mareas.

El archivo de las rocas no es, por lo que respecta a la vida en el pasado, mucho más completo que los libros de un banco por lo que respecta a la existencia de los seres vecinos al mismo. Sólo entra en el archivo una especie, cuando empieza a secretar una concha, una espina, un carapacho o un tronco, sostenido en la cal, y por tanto, a producirse de algún modo para el futuro.

Pero en las rocas de una edad anterior a aquella en que aparecen las huellas fósiles, se ha encontrado alguna vez el grafito—una forma de carbón sin mezcla—y varios autores entienden que puede haber sido separado de la mezcla mediante las actividades de cosas vivientes no conocidas.]

(H. G. Wells.)

EL ARTE Y EL HOMBRE PRIMITIVO]

El período paleolítico está caracterizado por un progreso tal en el Arte, que podemos considerarlo como absolutamente maravilloso. Adorno, escultura, grabado, pintura, todas las formas del arte de reposo suceden unas a otras en esta época.

Para estudiar las artes en este período en que vive el hombre primitivo, algunos arqueólogos dividen las artes en dos grupos: artes de reposo y artes de movimiento.

Entre las de reposo, la primera que aparece en el hombre es el arte de engalanarse, es decir, el *atavio*, luego sigue el adorno de las armas y de los utensilios que maneja, que es ya una especie de *arte ornamental*, al que sigue el arte que califican de arte plástico libre (escultura, grabado, pintura).

En cuanto a las artes de movimiento señalan el baile, la poesía, la música, menos frecuentes o casi nulas en el hombre primitivo.

En cuanto al adorno, parece seguro que se adornaban con taracea, pues se han hallado determinados objetos de sílex provistos de puntas extraordinariamente finas y delicadas, que pudieron muy bien haber servido para dicho uso.

Se tiene la seguridad, casi absoluta, de que se pintaban, pues se han hallado morteros y moledores que servían para machacar sustancias minerales colorantes y mezclarlas con materias grasas, probablemente tuétano de buey. A veces, y ello sirve para corroborar nuestra afirmación, se han hallado huesos de ave rellenos de ese embutido coloreante, exactamente para servir como lápiz o tubo de color con que hacer mejor la pintura del rostro.

Los primitivos usaron joyas que se han podido llegar a conocer con bastante exactitud. Consistían, principalmente, en conchas, bien frescas, bien fósiles, cristales de variados y hermosos colores, vértebras de pescados, dientes y placas de esquisto, en cuya superficie se grababan figuritas de animales.

El adorno de conchas lo llevaban con verdadera profusión. El hombre que se halló aplastado en Laugerie-Basse las llevaba en la frente, en las rodillas, en las piernas y en los pies.

Para utilizarlas como adorno, las horadaban, enfiándolas por sus agujeros con un cordón. Combinando así conchas de distintas especies y de diversos tamaños, llegaban a conseguir combinaciones muy artísticas.

Se adornaban también con discos óseos de pescados, que enfilaban y unían con sujetadores, y también empleaban como elemento de adorno, cristales de fluorina, cuyo hermoso color violeta ha sido en todo tiempo motivo de atractivo, y hasta de seducción para el hombre primitivo.

Otro elemento que empleaban para su adorno era los dientes de animales, con los que hacían collares, agujereándolos por la parte más débil, es decir, por el nacimiento de la raíz, y ensartándolos después. Hasta tal extremo llegó a ponerse de moda en algunas tribus el adorno a base de estos dientes de animales, que se han hallado en Polonia yacimientos, donde había en gran abundancia dientes artificiales, semejando a los auténticos, fabricados de marfil, cuidadosamente tallado y esculpido.

El arte del hombre primitivo tuvo también una importante aplicación al vestido. El de los primeros hombres debió, evidentemente, estar hecho con pieles de animales, cosidas

con hilos sacados de los tendones del reno, aunque, según otros autores, es más probable se usara para ello la crin del caballo. Con las agujas y punzones que ya usaban, se hacían los agujeros, por donde después pasaban los hilos que hacían sujeción a las distintas partes del vestido.

Pero lo que ha sorprendido a los investigadores es el arte demostrado en la fabricación de botones, que hacían con discos óseos, en cuya superficie grabábase cuidadosamente un animal, generalmente una gamuza o un antilope.

El arte ornamental tuvo en el hombre primitivo manifestaciones extraordinarias y abundantes. Lo prueba la abundancia de objetos que aún hoy van apareciendo en las excavaciones, y que demuestran el arte con que se fabricaban los objetos de uso.

Se han hallado *bastones de mando* que llevan grabados animales diversos, caballos, antilopes y hasta alguna vez figuras de seres. Así, en el bastón hallado en La Madeleine (Francia), se puede ver la figura de un hombre, que lleva un palo en la espalda, y acompañado de una serpiente.

Estos adornos eran también frecuentes en los casquillos de saeta. Se tiene un magnífico puñal, de asta de reno, hallado en Laugerie Basse, cuya empuñadura representa un reno lanzado a galope.

En cuanto al llamado *arte plástico libre*, es evidente que el hombre cultivó, en primer lugar, la escultura, pues el grabado y la pintura, por su condición de ser artes convencionales, necesitan más tiempo para desenvolverse. Antes que cultivara ningún otro arte plástico el hombre primitivo, se adiestró en fijar los rasgos de los animales que vivían entonces, esculpiéndolos en el hueso o en el marfil, y alguna vez también en la piedra. Prueba de ello son los ciervos, osos,

renos esculpidos en láminas de rocas poco consistentes y los numerosos objetos de hueso y de marfil hallados en varias grutas, principalmente de Francia.

En nuestra nación hay manifestaciones maravillosas de ese arte primitivo. Tal es la famosa cueva de Altamira. Pero donde estos estudios y estas investigaciones han tenido más adeptos, y, por tanto, mayor fruto, ha sido en Francia.

En Combaselles se han descubierto verdaderas posesiones de animales, que no sabiendo los primitivos agruparlos, los representaban en largas filas, entremezclados unos con otros, al punto de que a menudo los trazos del cuerpo de un animal se han utilizado para dibujar otro.

M. Capitan ha tenido la paciencia de calcar todos esos dibujos, grabados en las paredes de la gruta, y ha determinado 109 figuras de animales perfectamente reconocibles. Entre todos ellos se ve una manada de mamuts, compuesta de 14 en conjunto. En esta gruta se ven dibujadas más de 40 figuras de caballo. Todas estos grabados en la roca debieron ser ejecutados aprovechando el buril de sílex.

Entre los dibujos hallados en las grutas es frecuente encontrar signos particulares de forma triangular más o menos complicada. Se ha intentado explicar el significado de tales dibujos. Según algunos, se trata de señales de propiedad, y según otros, es la marca o signo de una relación totémica entre la especie que el dibujo representaba y el dibujante o la tribu de éste. Pero una tercera opinión aduce que esas señales, a las que se da el nombre de tectiformes, son sencillamente representaciones de tiendas o barracas, análogas en construcción a las que existían en algunas tribus.

GEOGRAFÍA: PROGRAMA

TERCER GRADO.—Descripción físicopolítica del Asia. Emplazamiento. Descripción física. División política. Estados independientes. Posesiones y colonias europeas.

Africa. Descripción física. División política. Estados tributarios. Posesiones y colonias.

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

MATERIAL.—Mapas de Asia y Africa, y mejor aún si se pueden presentar de sus diferentes partes, como China, Japón, India, Sudáfrica, Guinea, Marruecos, Palestina, Egipto, etc.

Dibujos, postales, grabados de razas, trajes, tipos, costumbres, monumentos, etcétera, etcétera de las distintas regiones asiáticas o africanas que estimulen el interés de los niños y den más idea de la vida en esos países, tan distinta de la de los pueblos occidentales. Mejor aún si se pueden dar en forma de proyecciones.

I. *Asia*.—Repetir, con algunas ampliaciones o lecturas adecuadas, los datos de extensión, población, costas, fronteras, montañas, ríos, estados, etc., etc. que hemos dado ya en grados anteriores, según puede verse en las páginas 156 y siguientes, completadas con las informaciones del texto.

II. *Producciones de Asia*.—Como ampliación de lo dicho en el lugar mencionado, úsense los datos siguientes:

Asia es, por su extensión, por la variedad de sus climas y por su población, un foco mundial de las más variadas y cuantiosas producciones, especialmente de los productos siguientes:

TÉ: China produce, próximamente, 440 millones de kilogramos; India, 170 millones; Ceilán, 97; Indias holandesas, 57; Japón, 37, etcétera; es decir, más de 700 millones de kilogramos de té, cuando la producción de todo el mundo es poco más o menos de 800. Puede decirse que tiene la exclusiva de este producto.

ARROZ: De unos 94 millones de toneladas de arroz que se cosechan en todo el mundo, cerca de 90 millones se cosechan en India, Birmania, Japón, Indochina, Siam y otros países de Asia. De las demás naciones, España es una de las que más producen (véase página 256, al tratar de España).

AZÚCAR: La India produce unos 3,1 millones de toneladas, casi tanta como Cuba; Indias holandesas, 2,1 millones, que forman casi la tercera parte de la que produce todo el mundo.

TABACO: Aunque no lleva fama, India da 374.000 toneladas de tabaco; China, 90.000 toneladas; Japón, 65.000; Indias holandesas, otras 65.000; Filipinas, 45.000, aunque esta parte suele estudiarse en Oceanía. Las cifras copiadas exceden con mucho a todo lo que produce Cuba y los países más afamados entre nosotros.

GANADERÍA: Es importantísima. Se estima el número de cabezas de ganado vacuno en unos 188 millones, de lo cual corresponde a la India 143 millones; de ganado ovino, 129 millones de cabezas; de cerdos, unos 65 millones.

CARBÓN: Las existencias de carbón mineral en China se evalúan en cerca de un millón de millones de toneladas, o sea la cuarta parte del carbón disponible en todo el

mundo, y las existencias de petróleo se calculan en 1.800 millones de toneladas en Persia, Mesopotamia, Indias, Japón, Formosa, etc.]

ALGODÓN: Solamente India y China dan más de millón y medio de toneladas de fibra de algodón, es decir, más de la cuarta parte del que se cultiva en todo el mundo, y unos 200 millones de toneladas de lana.

De seda, se recolectan en China unas 50.000 toneladas de capullos, y unas 32.000 en Japón, en total en ambos países 82.000, cuando en todo el mundo no pasan de 90.000 o poco más.

Aún podríamos citar otros productos, pero los dichos son más que suficientes para formar idea de las producciones de Asia y de cómo contribuyen a la alimentación y a la industria del mundo, y en grandísima parte a la de Europa, con sus abundantes y variadas primeras materias. Inglaterra mantiene un comercio importantísimo y sostiene la flota de barcos más poderosa, gracias, en parte, a los productos de Asia.

III. *Africa*.—Repasar y ampliar lo dicho en grados anteriores acerca de límites, mares, extensión, población, montañas, lagos, ríos, razas, productos, estados, etc., del Africa (véanse páginas 187 y siguientes).

IV. *Productos africanos*.—Africa no tiene las producciones tan variadas de Asia y de América. Su clima es más cálido, más tropical. Se cultiva en las costas y en las orillas de algunos ríos. Los contrastes son violentísimos.

En Egipto, por ejemplo, se pasa, andando unos centenares de metros, de los cultivos más intensivos, de tres y cuatro cosechas al año, al desierto arenoso de Libia, imagen perfecta de la desolación y de la muerte.

Por otra parte, Africa está todavía por explorar en extensiones formidables, y no es posible calcular la suma de recursos que puede proporcionar a la Humanidad. Sólo se tienen noticias de algunos países del Norte o de los colonizados por pueblos europeos.

De productos agrícolas podemos citar, por ejemplo, el maíz, que solamente en Egipto y Africa austral inglesa producen más de cuatro millones de toneladas; en la posesión inglesa citada se produce azúcar por unas 300.000 toneladas; el café se da en Tanganica con abundancia, y de cacao se

recolecta unas 300.000 toneladas, de ellas, una buena parte, en nuestra colonia de Fernando Póo. Más de la mitad del cacao del mundo se recoge en África.

La ganadería está representada por unos 50 millones de cabezas de ganado vacuno en África austral inglesa, en Madagascar, en Kenia y en Nigeria, principalmente, pudiendo aumentar considerablemente, y en ganado lanar se acerca a 100 millones el número de cabezas.

Las riquezas minerales son aun más cuantiosas.

Comencemos por el oro, del cual se extraen anualmente unos 340.000 kilogramos o más, todo en posesiones inglesas, que están en explotación, y ello representa mucho más de la mitad de la producción de todo el mundo.

Si a ello se añade el de Canadá y de Australia, que también dependen de Inglaterra, resulta que esta nación acapara más del 70 por 100 de la producción de oro (unos 425 000 kilogramos al año), y esto es una de las razones de la importancia inglesa en el mercado mundial de la moneda, pues en el orden internacional el oro es la base de la moneda de cambio, y no la plata.

En otros minerales podemos señalar el carbón de piedra, que se calcula en 56.000 millones de toneladas las reservas de sus minas conocidas; y la hulla blanca, o sea la fuerza hidráulica aprovechable de sus ríos, en unos 190 millones de caballos, lo cual representa cuatro veces más que la disponible en toda Europa; y de cobre se extraen al año unas 110 000 toneladas.

Finalmente, anotemos que en Egipto, Uganda y Sudán se cultiva el algodón por unas 400.000 toneladas de fibra, y se producen unos 170 millones de toneladas de lana.

No queremos aducir más cifras para no fatigar. Las copias explicarán por qué las naciones poderosas europeas fijan cada día más la vista y la codicia en África, pues es un continente que encierra muchísimas riquezas por explotar.

Y cuenta que nada hemos dicho de las maderas de sus bosques, de una riqueza y de una cuantía verdaderamente extraordinarias, y de cultivos posibles, como el caucho, etc., etc., susceptibles de desarrollos insospechados.

Conviene conocer todo esto para que no se crea, como dicen algunos que África son todo desiertos inhabitables y sin riqueza posible.

V. *Costumbres chinas.*—Para nosotros los europeos es difícil formar idea de las costumbres orientales, y especialmente de los chinos. Apuntemos estos datos.

Los lazos familiares son muy estrechos, el culto a la familia es la base de la sociedad. Las ideas de dignidad individual y de libertad, fuera de la familia, no tienen sentido. El padre tiene toda la autoridad; pero es a la vez responsable de cuanto hagan los miembros de su familia.

En el matrimonio, el primer cuidado con los hijos es educarlos en la veneración a los antepasados y en respeto a la familia. Por esta razón, se cuidan también de proponer el matrimonio de los hijos en edad muy temprana, sin la menor intervención de los novios.

Existen siete motivos clásicos para el divorcio, que son: la locuacidad, la disolución, el latrocinio, la esterilidad, la desobediencia a los padres del marido, los celos y padecer alguna enfermedad crónica; a estos motivos se ha añadido últimamente el adulterio. Es curioso que entre los motivos o causas del divorcio se incluya la «locuacidad» y la falta de respeto de la mujer a sus suegros.

La autoridad del padre es tan absoluta, que la ley llega a autorizarle para vender sus hijos como esclavos, y esto no es raro en las familias pobres, aunque las leyes recientes han prohibido la esclavitud.

La mujer es considerada, desde que nace, como una carga, y está sujeta siempre al hombre. Cuando soltera, al padre, y si éste falta, al hermano mayor; cuando casada, al marido; cuando viuda, al hijo mayor. Está sujeta de soltera, de casada y de viuda, y a ello se le llama «las tres obediencias». Se admite la poligamia, aunque es poco frecuente, y se tolera la venta de las mujeres.

En el trato social los chinos son muy ceremoniosos y corteses. No se dan las manos ni se besan, pero se postran. No conocen el descanso semanal, pero tienen abundantes fiestas. Una de las más pintorescas es la de los faroles, en la primera luna llena del año, y consiste en colgar, sobre las puertas de las casas, multitud de farolillos de diversos colores.

VI. *La gran muralla.*—Cuando se habla de la China es difícil no recordar la gran muralla, la obra más grande, en su género, que ha construido la Humanidad en todo el mundo. Es ya clásico decir, cuando un obstáculo formidable se levanta contra cualquiera empresa, que es una «muralla china».

Esa gran muralla, hoy en parte abandonada y en ruinas, comenzó a construirse dos siglos antes de la Era cristiana, para contener la irrupción de las hordas nómadas del Norte. Fué continuada y perfeccionada algunos siglos después; tiene una longitud de unos 22 grados de paralelo, y, por tanto, más de 2.000 kilómetros de larga.

Está construida de tierra y piedra. La altura es de seis a ocho metros, con torres que se elevan a 12 metros y más. Las torres están distribuidas de manera que se ven unas desde las otras, y tienen por objeto, no solamente favorecer la defensa, sino también comunicarse rápidamente mediante señales luminosas. Hay que recordar que en los tiempos en que se levantó la formidable y colosal muralla no había comunicaciones eléctricas, ni telégrafos, ni teléfonos, y que las señales luminosas eran la forma más rápida de comunicarse a distancias.

Aunque en muchos puntos la muralla está actualmente medio derruida, o con brechas, se conserva y se cuida en ciertos puntos estratégicos que constituyen las vías de comunicación principales, en algunos desfiladeros de mucho interés.

En la parte Norte de Pekín, y con miras a defender la gran ciudad, la muralla es doble. Además, en esta capital y en el barrio tártaro hay otra muralla de 13 metros de altura por 11 de espesor en la plataforma, con cubos y torres fortificadas.

Estos datos revelan la tenacidad de la raza; no se levanta, sin esa condición, una obra tan colosal, de más de 2.000 kilómetros de longitud. Revela, además, cierta condición pacífica de un pueblo que sólo piensa en defenderse de los demás.

Claro está que, actualmente, esas fortificaciones de tierra y piedras no resisten a los medios de destrucción que emplea la moderna artillería. Y he aquí cómo lo que no han podido destruir las fuerzas naturales en veintidós siglos, lo puede deshacer la furia humana en poco tiempo.

LECTURA: DAVID LIVINGSTONE

Al tratar de Africa habría que nombrar a varios de los exploradores que, a costa de esfuerzos y sacrificios extraordinarios, han logrado ir penetrando en el continente negro para darnos a conocer algunos de sus misterios.

Algunos, decimos, porque, realmente, queda mucho por explorar y descubrir.

Entre esos exploradores tomamos, como

ejemplo, a David Livingstone. Es un excelente ejemplo para la juventud, como símbolo de tenacidad, de constancia, de valor, de resistencia y de abnegación.

Nació Livingstone en Escocia, en 1813, y murió en Chitambo (Africa central), en 1873, a los sesenta años de edad.

Era de familia pobre y tuvo que entrar de aprendiz, cuando sólo tenía siete años, en una fábrica de hilados de algodón.

Pero tenía una gran fuerza de voluntad y una clara inteligencia, y, robando horas al descanso, estudió, como pudo, y consiguió licenciarse en Medicina y Teología.

Sentía una atracción irresistible hacia los viajes, hacia el descubrimiento de países nuevos y hombres nuevos para llevarles las luces de la religión. Impulsado por esos anhelos entró en la Sociedad de Misioneros y pidió ir a la China; pero se dispuso, contra su voluntad, que partiera para Africa en 1840, cuando contaba veintisiete años de edad.

Se estableció en las orillas del río Limpopo y sufrió multitud de peligros, contrariedades y miserias. Entre ellas, por las consecuencias que tuvo, hay que referir el ataque de un león, que puso en peligro inminente su vida, y pudo salvarla milagrosamente, pero a costa de un brazo roto, el izquierdo, que le fué mal curado en aquellos lugares abandonados y le produjo ya multitud de sufrimientos toda la vida.

Para poder vivir con algunas pocas comodidades, necesitó hacerse él mismo una casita.

Por el año 1848, ayudado por dos turistas ingleses, penetró en Africa por regiones que nunca un hombre de la raza blanca había pisado. Tuvo que luchar con las acechanzas del clima, de las fieras y de los indígenas.

Al fin, en agosto de 1849, se encontró a orillas del lago Ngani, después de cruzar fatigosamente, y con peligros de muerte, el desierto de Kalahari.

Pronto quiso seguir explorando, pero se vió envuelto en una nube de moscas de las llamadas «tsetze», que son causa de enfermedades.

En 1851 descubrió el río Zambeze, y se lanzó audazmente río arriba, hasta llegar a su origen o nacimiento; y luego entró en el río Kisanza, avanzó por él, descendió y fué a desembocar en el puerto de Loanda, que actualmente es colonia portuguesa, y que se halla en el Africa occidental.

Había cruzado completamente el conti-

nente africano en muchos miles de kilómetros; partiendo del Océano Indico y llegando al Atlántico por terrenos que alcanzaron en algunos puntos más de 1.500 metros de altitud.

Retrocedió después, pero por lugares distintos; volvió otra vez hasta la costa del Océano Indico, haciendo numerosos descubrimientos, entre otros las cataratas «Victoria», del Zambeze.

Estos viajes tan audaces y tan felices le valieron, cuando en 1855 regresó a Inglaterra, varios premios, popularidad y gloria merecidas, y el apoyo del Gobierno y de las Sociedades de Geografía para continuar sus exploraciones.

Sería muy largo detallar los viajes, aventuras, sufrimientos, actos de valor, etc., etc. que hay contenidos en los actos de Livingstone en todos esos años.

Volvió a Inglaterra, y tras breve descanso, tornó a Zanzíbar y penetró en el continente negro, llegando al lago Tanganica. Continuó incansable durante más de dos años descubriendo varios lagos, de los cuales no había la menor noticia. Tampoco las hubo del explorador en mucho tiempo, y llegó a circular la noticia de su muerte. Entonces se organizó una expedición en su busca, capitaneada por otro audaz explorador, por Stanley, que consiguió hallarlo en noviembre de 1871. Livingstone y Stanley continuaron algún tiempo las exploraciones en la misma región africana. Poco después Stanley partió, quedando el primero, en la región sudoeste del lago Tanganica, por los alrededores del llamado Banguelo.

Buscaba entonces, afanosamente, las fuen-

tes del Nilo. Contaba ya cerca de los sesenta años, pero Livingstone conservaba el mismo entusiasmo de sus años jóvenes, la misma actividad incansable. Avanzando hacia el lago mencionado perdióse con sus acompañantes, entrando en un terreno pantanoso, donde dejaron la vida muchos de sus servidores. Salvóse Livingstone, pero adquirió una enfermedad que le llevó muy pronto al sepulcro. Era el 1.º de mayo de 1873: los fieles servidores que vivían trasportaron el cadáver a Zanzíbar, desde donde fué llevado a Inglaterra y sepultado en la Abadía de Westminster, en Londres, donde descansan los hombres gloriosos de Inglaterra.

El relato de estos viajes y de los descubrimientos hechos fué escrito por el propio autor y encierran enseñanzas admirables. Livingstone, en los tiempos modernos, recorriendo Africa, como hemos indicado, recuerda los heroísmos de los españoles, recorriendo y descubriendo América tres siglos antes, con el mérito para nuestros antepasados de que luchaban con las mismas o más dificultades y con mayor escasez de recursos, y de medios, y de conocimientos, como correspondía a aquellos tiempos pasados.

Háganse consideraciones sobre la vida de este gran hombre, destacando su origen humilde, su tenacidad para el estudio desde niño, su valor y abnegación, etc., etc.

Buscar, sobre el mapa de Africa, los lugares que se mencionan en el anterior relato, armonizando así la lección moral de virtudes que esa vida ofrece para la juventud, con las lecciones geográficas que surgen de seguir alguno de los pasos del glorioso explorador.

LECCIONES DE COSAS

por

EZEQUIEL SOLANA

Está formado este libro por resúmenes de «Lecciones de Cosas» explicadas en un curso escolar. No son lecciones desarrolladas, sino extractos de ellas. Al Maestro toca el exponerlas y ampliarlas para que los niños puedan responder con claro conocimiento a las preguntas que se les hagan. El libro es de lo más sencillo que puede imaginarse, desprovisto en absoluto de todo aparato científico y en armonía con las estaciones del año. Un tomo de 158 páginas con 176 grabados.

Ejemplar, encartonado, 1,25 pesetas.

PIDASE EN TODAS LAS LIBRERIAS Y EN

EL MAGISTERIO ESPAÑOL.—APARTADO 191. MADRID

CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y NATURALES

PROGRAMAS

GRADO DE INICIACIÓN. — Qué son los minerales y propiedades de los mismos. De dónde se extraen los minerales y cómo se les divide. Importancia de los minerales.

La sal común: sus propiedades y extracción. El nitro o salitre. La caliza: sus variedades y aplicaciones. El yeso.

Los carbones minerales: su origen. La hulla y sus aplicaciones. El humus o mantillo. Riqueza carbonífera de España. Importancia del carbón mineral.

PRIMER GRADO. — Los minerales: propiedades generales y su división. La sal común: composición y propiedades. Los nitros: propiedades y aplicaciones. La caliza, el yeso y la fosforita: su importancia.

Los carbones minerales: grafito, antracita, hulla y turba. La sílice y la arcilla: variedades y aplicaciones. Alfarería y cerámica. La tierra vegetal o de labor: componentes principales; objeto de las labores agrícolas. Minerales metálicos: de hierro, de plomo, de mercurio, de cobre, de plata, etc., y provincias españolas que los producen.

SEGUNDO GRADO. — Seres naturales. Historia Natural y partes que comprende. Minerales o piedras: sus caracteres. La caliza: su composición y variedades. Cal viva, cal hidráulica y cementos. El yeso.

La sílice: caracteres y especies minerales que forma. Arena, vidrio y cristal. Los feldspatos: caracteres y variedades.

Las arcillas: porcelana, loza, etc. Minerales metálicos principales que se crían en España. (Repaso de las lecciones dedicadas en diciembre a los metales.)

TERCER GRADO. — Historia Natural: su contenido y su división. Diferenciación de los seres naturales. Reinos de la Naturaleza.

Geología: Dimensiones y partes de la Tierra; acciones modificadoras de los agentes naturales. Minerales; caracteres mineralógicos; sistemas cristalinos, peso específico, dureza, etc. Caracteres químicos: ensayos por la vía seca y la vía húmeda. Clasificación de los minerales.

Tierras y piedras; estudio de la caliza, sal gema, fosforita, nitro, salitre, yeso, epsomi-

ta, sílice y silicatos; propiedades, especies y variedades principales de estos minerales.

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



GRADO DE INICIACIÓN

I. Las piedras con que se ha hecho la Escuela, los adoquines que pavimentan las calles o los cantos con que han levantado las cercas, son rocas. Las arenas que arrastra el río, eran también rocas; pero a fuerza de romperse, desmenuzarse y hasta descomponerse, se han quedado convertidas en granos pequeños.

Ni las piedras, ni los adoquines, ni los cantos nacen, viven, crecen o mueren; siempre, siempre están igual, a no ser que se caigan y rompan, o que el agua o el viento, el sol o las heladas los vayan deshaciendo. Son seres inertes, sin vida. Los seres inertes pertenecen, forman un grupo muy grande de seres, grupo que recibe el nombre de Reino mineral. Al Reino mineral pertenecen el hierro, el plomo, la plata, el cobre, el estaño, el yeso, la cal, la sal de la cocina o sal común, el nitro y una infinidad de cuerpos más, que reciben todos el nombre de minerales. Muéstrense todos estos ejemplos.

II. Si comparamos unos minerales con otros, veremos que no todos tienen el mismo peso, ni el mismo color, ni la misma dureza, ni la misma forma de presentarse. Estas y otras diferencias permiten el dividir los minerales en varias clases. Si cogiéramos azufre y con él fundiéramos hierro, por ejemplo, habríamos obtenido un cuerpo compuesto, que se llama sulfuro de hierro. Este sulfuro de hierro, al ser quemado después, produce un fuerte olor a pajueta. Este olor también lo desprenden algunos minerales, como la blenda, la pirita, la galena y otros varios. Es que todos ellos tienen azufre, como el sulfuro de hierro; de aquí que podamos agrupar en una gran sección a todos los compuestos minerales que tengan azufre, a los que llamaremos clase de los sulfuros.

De modo parecido se ha ido haciendo con las diez clases restantes que hay de minerales.

III. En las ensaladas, en la carne, en los huevos fritos, en otras muchas más comidas, se echa un cuerpo reducido a granitos pequesísimos o polvo, de color al parecer blanco, de sabor salado. Bastará hacer el enunciado para que todos los alumnos respondan gozosos por su perspicacia (?) de que se trata de la sal común. Póngase al alcance de ellos y vayan anotando caracteres, no tanto para ser retenidos, cuanto para enseñarles a observar. Echese una poca sobre las ascuas para ver el chisporroteo que origina: a este fenómeno se llama decrepitar; obsérvese asimismo el efecto de la humedad sobre la misma y véase cómo se va disolviendo, propiedad que se conoce con el nombre de delicuescencia. ¿De dónde se obtendrá la sal? Las salinas y los yacimientos de sal gema. Cómo se extrae en éstos la sal común. Por extensión, aplíquese a los demás minerales por ellos conocidos, es decir, hableseles de canteras, minas, filones.

Aplicación de la sal para condimento en el hogar y para la industria de conservas y salazones. Prodúzcase una mezcla fría cualquiera con la sal y hablese de su utilización en la producción del hielo. La sal como abono en Agricultura.

IV. Como abono también se usa, y en mayor escala que la sal, el nitro o salitre. Digaseles cómo aparece en el suelo y en las paredes húmedas en agujas rómbicas y en eflorescencias de sabor fresco y picante; también se produce en nitrerías artificiales. Su uso como elemento que entra a formar parte de la pólvora.

Más importante por su aplicación a la construcción es la piedra caliza y el yeso. Los dos son compuestos de calcio, como lo es la sal. Esta es un cloruro; la calcita, un carbonato, y el yeso, un sulfato hidratado. Repárese los que se dijo en Química de estos compuestos.

La calcita se asocia con la sílice y la arcilla para formar las margas; a veces es terrosa y contiene restos de seres inferiores, y se la conoce entonces por el nombre de creta.

El yeso no le cede en importancia a las calcitas. Como éstas, por el calor, se pulveriza, perdiendo el agua de cristalización, y en esas condiciones es como es vendido en el comercio. Los hornos de cal y de yeso. Ligera explicación.

V. Los carbones minerales: la turba, el lignito, la hulla y la antracita. Formación de los grandes depósitos carboníferos. Explotación de las minas de carbón. La región carbonífera de Asturias y la riqueza que supone para España la explotación del carbón.



PRIMER GRADO

I. Minerales, hemos dicho, eran los seres inertes o que carecen de vida. Cuando varios de ellos están agrupados en grandes masas, se llaman rocas. Todas las piedras que suelen encontrarse en el lugar, seguramente son rocas. La distinción principal entre rocas y minerales consiste en que aquéllas no son más que asociaciones de minerales, incrustados unos en otros o unidos por un cemento.

Por experiencia saben que no todos los minerales son iguales. Unos se diferencian por el color; otros, por su peso; otros, por su dureza. No son del mismo color la sal común y el carbón de las estufas; no pesan, en igualdad de tamaño, lo mismo el yeso o la cal, que el plomo o la galena; ni son igual de duros, es decir, no se rayan con igual facilidad, la pizarra y el hierro, el mármol y el acero. Háganse parecidas comparaciones respecto de las demás propiedades físicas de los minerales: estado, brillo, cristalización, etcétera.

Estas diferencias físicas se deben a los diferentes cuerpos simples de que están formados los minerales. Si cogemos un trozo de galena, o de blenda, o de cinabrio, y lo ponemos al fuego, al momento notaremos un fuerte olor a pajuela o azufre ardiendo (desprendimiento de anhídrido sulfuroso). Si a un trozo de mármol o piedra caliza, le echamos ácido sulfúrico, no tardará mucho en producirse efervescencia, esto es, desprendimiento de burbujas de anhídrido carbónico, como sucede en las botellas de gaseosas cuando se las destapa. Por el fuego, a los unos; por el ácido, al otro, hemos conocido que los primeros tienen azufre, y el segundo, carbono. Empleando otros muchos reactivos se van reconociendo los cuerpos de que se compone cada mineral. Sabida esta composición, se van agrupando en clases, y así se dice minerales que se componen de un solo cuerpo, forman la clase elementos; minerales que tienen azufre y un metal, clase sulfuros; minerales que tienen carbono,

oxígeno y un metal, clase carbonatos; que tienen fósforo, oxígeno y un metal, fosfatos, etcétera. Así se llega a hacer hasta diez clases distintas de minerales, dentro de las cuales se comprende una gran cantidad de ellos.

II. El grupo o clase de minerales que comprende los compuestos de los cuerpos halógenos, recibe el nombre de sales haloideas. El más característico es el cloruro de sodio o sal común, que se presenta en bellos cubos o en masas de estructura variable, incolora o coloreadas por sustancias extrañas; es muy blando (dureza, 2), soluble en el agua, y tiene su sabor característico que todos conocen de seguro.

Si se quema en la llama tiñe a ésta de amarillo. Se extrae del agua del mar, en las llamadas salinas (las más importantes son las de San Fernando, en Cádiz, y las de Torrevieja, en Alicante) o de pozos y fuentes saladas (Naval, Huesca; Espartinas, Madrid; Imón, Guadalajara), y también de yacimientos naturales, como los de Peralta (Huesca), de Minglanilla (Cuenca) y los de Cardona (Barcelona). De la importancia de estos últimos dará idea las dimensiones del mismo; forma una verdadera montaña de 180 metros de altura y una base de cinco kilómetros de circunferencia.

Aplicaciones de la sal.

III. Si se hace que fermenten materias nitrogenadas, se produce en su superficie unas eflorescencias análogas a las que se encuentran en algunos terrenos. Son eflorescencias de nitro o salitre. Hagamos provisión del mismo; échese un poco en el carbón enrojado y se verá que se funde avanzando la combustión, a lo que se conoce con el apelativo de deflagación.

Si sobre nitro fundido en una vasija de hierro se echan pedacitos de madera, papel, etc., éstos se inflamarán; en una solución en caliente de nitro (50 gramos) y clorato (125 gramos) en agua (500 gramos) méntanse en caliente hilos o bandas de papel, y déjense secar; después, al inflamarlos, arderán total y rápidamente (papeles yescas); existen diferentes fórmulas para lo mismo, pero todas a base de clorato o de nitro.

Se puede preparar la pólvora común con 50 gramos de nitro, 10 de azufre y 10 de carbón vegetal, mezcla que se ha de pulverizar y amasar bien con agua hasta hacer una pasta homogénea que luego se dejará secar.

IV. Todos conocen también la piedra caliza y el mármol. Estas piedras no son más que el carbonato cálcico, que tienen una importancia extraordinaria por su empleo en la construcción y en la obtención de cal viva. Esta se obtiene haciendo calcinar, en hornos intermitentes, que se cargan y descargan en cada hornada, o en hornos continuos, en los que se colocan por la boca en capas alternativas, el mineral y el combustible, descargándose por un lado y recibiendo el fuego del hogar por otro.

Visítese algún horno de cal o de yeso, si existen en la localidad, y que anoten sus observaciones.

El carbonato cálcico, en esos hornos, se transforma en óxido de calcio al perder con la combustión el ácido carbónico. El óxido de calcio es la cal, que puede ser aérea e hidráulica. La primera es casi pura; las hidráulicas son las que, desprendiendo poco calor con el agua, se endurecen en su contacto, lo que se debe a contener de un 15 a un 30 por 100 de arcilla.

Cuando se mezcla la cal aérea, después de apagada, con arena, se obtienen lo que se llaman morteros aéreos, que se usan en la construcción; se debe el endurecimiento en ellos a que al perder el mortero su agua, la cal se carboniza y cristaliza, aprisionando fuertemente los granos de arena. Los cementos son cales muy hidráulicas mezcladas íntimamente con pequeños fragmentos arcillosos, finamente pulverizados, que luego sufren una acción; se endurecen muy rápidamente.

El mortero, mezclado con pequeñas piedras, forma el hormigón, y el hormigón de cemento, asociado al hierro, constituye el cemento armado, que tanto se usa hoy día en la construcción de grandes edificios.

V. De modo parecido a como se obtiene la cal, se obtiene el yeso cocido. El yeso es el sulfato cálcico hidratado; por el calor se deshidrata y pulveriza, cuyo polvo es muy ávido del agua. en la que, amasado, se endurece después, a lo que se llama fraguar. Si el yeso pierde esta propiedad absorbente del agua, se le dice yeso muerto. Fórmese pasta con yeso y agua, observar su endurecimiento, moldear con esta pasta blanda una moneda cubierta de aceite y se obtendrá el estuco.

Si se tuviera un cristal de yeso, caliéntese; perderá su transparencia y se pulverizará (yeso cocido). Agregar un poco de yeso en un vaso con agua; agitar y filtrar; el líquido

filtrado sale incoloro y forma el agua selenitosa, que precipita por el cloruro bórico y corta el jabón.

Mineral de calcio es también la fosforita, que es el fosfato cálcico, que impuro constituye dicho mineral, llamado así por la fosforescencia verdosa intensa que producen cuando se someten a una elevación fuerte de temperatura. Las fosforitas colorean la llama de rojo amarillento y se disuelven lentamente y sin efervescencia en el ácido nítrico. Como todos los demás fosfatos, son insolubles en el agua, pero no en los ácidos, y añadiendo unas gotas de su disolución en el ácido nítrico en otra disolución también de este ácido con el molibdato amónico, produce un precipitado amarillo cristalino.

VI. Los carbones minerales: su repaso. Con todos cuantos minerales de que hemos hablado, y otros muchos, se forma la costra externa de la Tierra, llamada litosfera, bajo la cual está la pirofera, o masa líquida sometida a una altísima temperatura, y la barisfera.

Por ese fuego de la pirofera y por la acción conjuntamente de las aguas y de los vientos la superficie del suelo varía muchísimo con el transcurso de los años, formándose nuevas montañas, valles, cauces de los ríos, avances del mar sobre la tierra y viceversa, etc. Las rocas se disgregan por la acción del sol, del aire y del agua. Esta misma las arrastra, cuando no las disuelve por efecto conjunto del oxígeno y del aire.

Como resultado se forman nuevos terrenos, más o menos fértiles, quedando siempre una capa superficial en contacto con la atmósfera, de la cual absorben sus gases, y en la que se desarrollan las raíces de las plantas. Destruídas éstas, sus residuos pasan a formar parte también de esa capa superficial, todo lo cual da por resultado constituir la tierra vegetal o de labor. Esta se compone principalmente de arcilla, arena, caliza terrosa y sustancias orgánicas, que la hacen más apta para el cultivo. Sobre ella se siembra cuando, por medio de las labores agrícolas, se ha dispuesto el terreno en condiciones a propósito para el mejor desarrollo de la planta que se quiere cultivar. Las operaciones agrícolas tienen por misión el remover la tierra de modo que quede más suelta y pueda, al mismo tiempo, apoderarse del nitrógeno, oxígeno y otros gases de la atmósfera, que luego las plantas han de apropiarse a su organismo.

SEGUNDO GRADO

I. Cuanto existe, por sí solo, es un ser. Seres son los pinos, los robles, los olmos y cuantos árboles y vegetales hay en el lugar; seres son las piedras de nuestras casas, los hierros de nuestras rejas, las arenas de nuestro suelo, y seres son cuantos animales conocemos.

Cuando en su producción no ha intervenido la acción directa del hombre, reciben el calificativo de naturales, a diferencia de aquellos otros en los que el trabajo inteligente del hombre ha intervenido, bien en su producción, bien en su modificación profunda o utilización.

El estudio y clasificación de los seres naturales es el objeto de la Historia Natural.

La Historia Natural estudia los seres naturales, hemos dicho; pero, entre éstos, hay diferencias notables. Los hay que tienen vida, y los hay que carecen de ella; los hay, entre aquéllos, que se mueven por sí mismos, que pueden cambiar de lugar cuando les place, y los hay que en modo alguno pueden hacer esos cambios.

Esas diferencias fundamentales son estudiadas por diferentes ramas de la Historia Natural.

Aquellos seres que carecen de vida, como las piedras, los metales, se llaman minerales, y su estudio particular lo hace la Geología, y más concretamente la Mineralogía; los que son vivos, esto es, que nacen, se nutren, crecen y mueren son estudiados por la Biología en general, y más en particular por la Botánica, que estudia los seres vivos que carecen de movimientos espontáneos, y la Zoología, que estudia los seres orgánicos dotados de movimiento y sensibilidad.

Citense cuantos seres nos rodeen y clasifíqueselos en minerales, vegetales y animales.

II. Por minerales se entienden los seres carentes de vida; ni nacen, ni mueren y su aumento o crecimiento se verifica de fuera adentro, por yuxtaposición o agregación de nuevas moléculas. Muchos de ellos se encuentran en grandes cantidades formando filones y canteras, que se explotan bien para sacar de ellos los metales, bien para emplearlos en la construcción.

Todos sabemos lo que son minas y que las hay de hierro, de cobre, de plata, de carbón, etc.; como también todos conocen que hay canteras de mármol, de pizarra, etc.

Los minerales se distinguen unos de otros por sus caracteres y propiedades físicas.

Resultado de esas diferencias es la clasificación de los minerales en diez clases distintas, una de las cuales es la de los carbonatos o cuerpos formados por el ácido carbónico y un metal.

Si echásemos ácido carbónico sobre el calcio obtendríamos el carbonato cálcico, que tanto abunda en la Naturaleza.

Carbonato cálcico es esa piedra blanca, fácil de rayar con la navaja y que se usa en la construcción. Carbonato cálcico es también el mármol, y carbonato cálcico es, así mismo, las cáscaras de huevo y las conchas de muchos moluscos.

Reconocemos que un cuerpo es carbonato, echándole otro ácido cualquiera, por ejemplo, el ácido clorhídrico; apenas este empieza a actuar, el carbonato desprenderá gran número de burbujas de ácido carbónico. Este será el mejor medio de reconocer que una piedra que hayamos encontrado y sobre la que recaigan sospechas de si se trata de piedra caliza, es o no es; si desprende burbujas con los ácidos, tendremos la respuesta afirmativa.

Por el grado anterior saben que cuando se calcina la piedra caliza desprende su ácido carbónico y se transforma en óxido de cal o cal viva.

Las cales dijimos que podían ser aéreas e hidráulicas. Todavía cabe una clasificación más de las cales. Las aéreas pueden ser grasas cuando por su pureza, al unirse al agua, forman pasta elástica, con desarrollo de mucho calor y aumentando bastante de volumen, y secas, cuando por contener un poco de arcilla y óxidos magnésico y férrico son grisáceas y ásperas, y con el agua forman pasta agria, sin aumentar casi de volumen.

Así como con las cales aéreas se forman morteros aéreos con sólo mezclar cal aérea y arena, con cal hidráulica y materias arcillosas se forma el mortero hidráulico; en éstos, la cal hidráulica forma silicatos y aluminatos cálcicos, insolubles en el agua, por lo que se endurecen en ella.

III. La piedra de pedernal, el cristal de roca, los jaspes, las arenas de las orillas de los ríos, todos estos cuerpos son la especie mineral conocida por sílice.

La sílice es el anhídrido silícico; es muy dura y se presenta de muy variadas formas, que tiene también distintas aplicaciones, desde la construcción, pavimentado de las ca-

les, hasta la fabricación del vidrio y de su empleo en los aparatos ópticos.

El vidrio se hace con arena mezclada con sosa, potasa, creta, y calentada fuertemente en hornos a propósito. Para ello se muele bien la mezcla, se mete en un crisol y se funde la masa.

Terminada la fusión, el obrero coge una porción de la masa con el extremo de un tubo o caña, y soplando por el otro extremo, origina una ampolla que, por una serie de balanceos y soplo, se convierte en un cilindro, el cual se corta según una generatriz, y se lleva a hornos adecuados para que, al extenderse en un plano, forme el vidrio de vidrieras; las botellas pueden hacerse valiéndose de moldes, y las lunas, vertiendo la masa fundida, obtenida con materiales muy finos, en una mesa de fundición, puliendo luego con rodillos de hierro y quitando las burbujas y defectos que presente.

El vidrio ordinario es a base de sodio y calcio, y si tiene hierro y alúmina, forma el de botellas; los vidrios finos son de potasio y calcio; y el cristal a base de potasio y minio.

El vidrio se ornamenta por el grabado y la talla, interponiendo a veces óxidos metálicos (vidrios coloreados) u óxidos de estaño, o antimonio, o fosfato cálcico, para hacer los vidrios cuajados o esmaltes.

IV. La sílice, juntamente con la alúmina y la potasa o sosa, forma los minerales llamados feldespatos. Ahora que no se crea que pueden hacerse como el vidrio; son cuerpos naturales, muy duros y muy abundantes, que por la acción del aire húmedo se transforman en arcillas. Los feldespatos se encuentran como elemento esencial en las rocas llamadas granitos, los cuales al ser descompuestos originan las arenas y las arcillas. Estas son silicatos dobles de alúmina; cuando se mojan producen el olor característico de tierra mojada, son untuosas y suaves al tacto, se adhieren a la lengua porque absorben rápidamente la humedad y deseca la parte tocada. Por el calor se contraen.

Las arcillas se utilizan para fabricar objetos de barro, ladrillos, tuberías, etc.

Cuando son margosas, se mezclan con arena para evitar la contracción que experimentan al desecarse, y moldeadas convenientemente y cocidas en el horno forman los ladrillos, baldosas, tejas, y si se barnizan y pintan, colocando en el molde caolin y óxidos metálicos, se producen los baldosines y azulejos; esta misma arcilla teñida por

el óxido de hierro y cocida, forma los pucheros y demás vasijas de barro, las cuales se barnizan con el sulfuro de plomo (galena o alcohol de alfareros); toda esta fabricación constituye la alfarería. Cuando se usa arcilla menos impura y se amasa con el cuarzo reducido a polvo y calcinado, se obtiene la masa llamada loza y porcelana, que se suelen recubrir después con un barniz vítreo e impermeable.



TERCER GRADO

Todo cuanto tiene existencia hemos dicho que se conoce por el nombre de sér. Ests seres se dividen en naturales y artificiales, correspondiendo el estudio de los primeros a la Historia Natural, que se encarga de distinguirlos y clasificarlos. La primera distinción que cabe en los seres naturales es la de los que tienen el don de la vida y la de los que carecen de él. Entre los primeros, todavía cabe distinguir a primera vista los que por sí mismo pueden moverse y poseen sensibilidad, y los que carecen de una y otra facultad. Todas estas distinciones han dado lugar, como saben por grados anteriores, a clasificar los seres en minerales, vegetales y animales. Sin embargo, no se crea que es cosa tan fácil establecer estos grupos, sobre todo los dos últimos, los cuales, en sus formas inferiores presentan tales confusiones y analogías que ha hecho que algunos biólogos los consideren poco menos que comunes y hayan hecho un nuevo grupo con ellos conocido con el nombre de protistos. Todos estos grupos son llamados reinos de la Naturaleza, y cada uno de ellos da lugar a divisiones o ramas distintas de la Historia Natural de que ya se habló también anteriormente.

II. Repátese cuanto se ha estudiado por Geografía sobre la forma, dimensiones de la Tierra, naturaleza, etc. Se considera a la Tierra dividida o formada por cinco grandes envolturas: la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, la pirofera y la barisfera. Las tres primeras corresponden a lo que vulgarmente decimos aire, agua y tierra.

La pirofera es una zona inferior a la litosfera, sometida a una elevadísima temperatura que hace que sus materiales estén fundidos, materiales que cuando salen al exterior originan los volcanes. Inferior todavía a la pirofera se encuentra la barisfera, que se

supone que está constituida por grandes cantidades de minerales y metales muy pesados, que son los que comunican a la Tierra su relativa gran densidad. Sólo las tres primeras caen dentro del verdadero estudio de la Historia Natural, porque sólo a ellas es dado al hombre llegar directamente para estudiar y clasificar los seres que la forman.

No siempre se han presentado esas tres zonas tal como hoy las vemos. En el transcurso de los tiempos han ido sufriendo modificaciones profundísimas, debidas a la acción de los agentes naturales que actuando exteriormente a la litosfera (agentes exógenos: vientos, heladas, lluvias, etc.), o desde el interior a la misma (agentes endógenos: terremotos, volcanismo, etc.), han ido alterando la naturaleza y conformación de las zonas más externas de la Tierra. También en esos trabajos de construcción o destrucción de los agentes naturales han intervenido millones de millones de microorganismos que al depositar sus caparazones en el fondo de los mares han dado origen a barras, islas, atollos, etc.

III. La litosfera está integrada por minerales y rocas. Se diferencian entre sí los primeros, por sus caracteres mineralógicos, o medios, o atributos, que sirven para distinguirlos y clasificarlos. Estos atributos pueden referirse a la forma y se llaman morfológicos, o pueden referirse a la composición física o química de los mismos.

Por su forma pueden ser: cristalizados, si se presentan formando poliedros, a los cuales se les llama cristales; cristalinos, si su estructura es como en los anteriores, pero su forma exterior no ha llegado a completarse, y amorfos, o sin forma ni estructura de cristal, dividiéndose en poridinos, o de aspecto gelatinoso, como el ópalo, e hialinos, si son transparentes y proceden de una masa vítreo fundida (obsidiana). De estos modos distintos de presentarse, el más interesante es el de cristales, los cuales son siempre de la misma forma para cada especie mineral.

En los cristales se distinguen vértices, aristas y caras y unas líneas imaginarias, en torno de las cuales se hace girar el cristal. Si al dar una vuelta completa alrededor de cada eje el cristal toma dos posiciones idénticas, se dice que el cristal presenta simetría binaria; si tomase tres, ternaria; si cuatro, cuaternaria, y si seis, senaria.

Con arreglo al número y naturaleza de los ejes del cristal se clasifican éstos en seis sistemas, de los cuales, el primero, el asimétrico

co, carece en absoluto de ejes de simetría; el segundo, o monosimétrico, tiene uno binario; el tercero, o rómbico, tiene tres, también binarios; el cuarto, o tetragonal, tiene cinco, uno cuaternario y cuatro binarios; el quinto, o exagonal, tiene siete ejes, uno senario y los restantes binarios, y el sexto, regular o cúbico, tiene trece ejes: seis binarios, cuatro ternarios y tres cuaternarios.

Constrúyanse los poliedros tipos de cada sistema, que también pueden ser adquiridos en el comercio, y con alambres, muéstrense estos ejes y la razón de sus denominaciones.

Otra particularidad de los cristales es la de presentar sus ángulos diedros un valor constante para cada especie mineral. Por eso el mineralogista estudia con detenimiento el valor de estos ángulos, valiéndose de unos aparatos llamados goniómetros. Con ellos reconoce los minerales que a primera vista ofrecen dificultades o analogías con otros de distinta naturaleza.

IV. Otros muchos caracteres hacen que los minerales se distingan unos de otros. La dureza o resistencia que oponen los cuerpos a ser rayados es uno de los medios más fáciles de emplear para reconocer algunos minerales. Se puede determinar rayando con la uña, con la navaja o con la lima, pero es más exacto y alcanza mejor expresión empleando la escala de Mohs, que ideó una serie de diez minerales, cuya dureza crece del primero al último y por ella se fija la dureza del mineral, viendo cuál es el último de los tipos de la escala que le raya. Los diez minerales son: talco, yeso, caliza, flourita, apatito, feldespatos, cristal, topacio, corindón y diamante.

También se reconocen los minerales por la raya y la tiznadura que dejan cuando se les raya; asimismo, por la tenacidad, ductilidad, maleabilidad y demás caracteres físicos ya estudiados en otra ocasión, como el peso específico, la refracción, la polarización, etc.

Pero si buenos son todos estos medios para reconocer los minerales, ninguno sirve de base fundamental para fijar la especie mineral de que se trata como la composición química. No es menester, sin embargo, descender al análisis para reconocer un cuerpo; basta someterlos a determinadas reacciones para que el mineralogista sepa de qué mineral se trata.

Estas reacciones constituyen los ensayos mineralógicos, los cuales se practican por vía húmeda o empleo de reactivos líquidos; o por la vía seca, o por la acción del calor. Algo se ha dicho ya sobre los ensayos por vía húmeda al emplear ácidos y disolventes para reconocer minerales. Así reconocimos los carbonatos, los sulfatos, etc. Por la vía seca se hace uso del fuego, y, en particular, de la llama. Zonas que encierra ésta y uso del soplete: los dardos de reducción y de oxidación. Véase el texto superior de «Ciencias Naturales», del Sr. Ascarza.

V. Por todos estos caracteres y ensayos se vienen a distinguir varios grupos de minerales, en cada uno de los cuales se encierran gran número de ellos, pero que tienen algo de común. Así se han establecido diez grupos o clases de minerales: elementos o cuerpos simples nativos; sulfuros; óxidos; sales haloideas; carbonatos y nitratos; sulfuros; aluminatos y ferratos; fosfatos; silicatos, y minerales de origen orgánico.

A la primera clase pertenecen el oro, la plata, el mercurio; a la segunda, la galena, la blenda, la pirita; a la tercera, el cuarzo, el oligisto y la limonita; a la cuarta, la sal común; a la quinta, la caliza, los mármoles; a la sexta, el yeso; a la séptima, la magnetita, el rubí; a la octava, la fosforita; a la novena, los feldespatos, los granates, las arcillas, y a la décima, los carbones, los betunes, las resinas, etc. Ampliense las notas de grados anteriores respecto de estos minerales: caliza, yeso, etc. Repaso del estudio sobre minerales hecho en grados anteriores.

