

LA ESCUELA EN ACCION

Suplemento pedagógico a EL MAGISTERIO ESPAÑOL

(CURSO DE 1920-1921)

Segunda semana de diciembre

TERCER GRADO

Doctrina Cristiana e Historia Sagrada

DOCTRINA CRISTIANA

Programa.—Mandamientos de la Ley de Dios que se refieren al amor al prójimo.

Lección desarrollada.—El amor al prójimo.—Después de Dios, debemos especialmente amar a nuestros prójimos, según expresión del mismo Jesucristo. Este deber, a causa de la íntima unión que hay entre el amor de Dios y el del prójimo es tan indeclinable, que, violándolo o no cumpliéndolo, no es posible que haya amor de Dios. Es decir, que no basta que se ame a Dios, sino que además debemos amar al prójimo, y que sin el amor del prójimo el amor de Dios no es más que una ilusión o hipocresía. Por eso se dice amar a Dios sobre todas las cosas y al prójimo como a sí mismo.

Este amor debe extenderse a todos los hombres, y a esto nos exhortó nuestro divino Salvador con la parábola del piadoso samaritano, dándonosle como modelo del amor del prójimo, añadiendo: «Ve y haz tú lo mismo». Es decir, que como este samaritano no examinó si aquel hombre que yacía en el camino, robado y herido, era samaritano, o judío, o gentil, sino que al instante le prestó socorro, mostrando que para él todo hombre era prójimo, así nosotros debemos considerar a todos los hombres como hermanos, y si necesitan de nuestra ayuda, sin más examen, darles la mano.

Honra a tu padre y a tu madre.—Después de tratar en los tres primeros Mandamientos del amor a Dios, se trata en los seis restantes del amor al prójimo; pero en esta parte, lo más inmediato que podemos concebir es a nuestros padres, verdaderos representantes de Dios.

El amor a los padres se encierra en realidad en estas tres palabras: respeto, amor y obediencia.

La grande y alta dignidad de los padres respecto de los hijos es el fundamento de este precepto; y que los padres tienen esta dignidad efectivamente lo demuestran tanto la razón como la fe. Dios es el que rige y gobierna de una manera invisible toda la sociedad humana, así como cada familia en particular es gobernada por medio de los padres, a quienes Dios reviste para este fin de un cierto resplandor de su autoridad.

Ahora bien, Dios no se limita a mandar que amemos a nuestros padres, sino que nos ordena que los honremos; pues el amor se lo debemos a todos los hombres, pero a los padres les debemos además honor y respeto. Por esto los hijos han de ser para sus padres dóciles y respetuosos en la voz, afables y corteses en sus maneras, atentos y comedidos en todo su exterior, en su trato y en sus obras.

Por consiguiente, los hijos pecan contra el honor y el respeto debido a los padres cuando los menosprecian en su corazón; cuando hablan mal de ellos; cuando se avergüenzan de sus imperfecciones por pobreza, vejez o enfermedades; cuando les responden con aspereza y desdén, como Caín, que respondió a Dios descaradamente: «¿Soy yo, por ventura, guarda de mi hermano?»

Aunque los padres tengan faltas y pecados, siempre son y serán representantes de Dios en las familias, y siempre merecen estima y respeto de sus hijos, que si advierten en sus padres algún defecto, deben desear que lleguen a conocerlo y corregirse de él, pero no han de despreciarlos ni manifestar el defecto a los otros hermanos, que lo ignoran, como hizo Caín, que con sus miradas y palabras se enojó de su padre que estaba ebrio, y aun buscó a sus hermanos para que le acompañasen en la burla.

Los hijos deben amar a sus padres, porque, después de Dios, los padres son sus mayores bienhechores. A los padres deben los hijos, después de Dios, el ser y la vida; a ellos les deben en los primeros años el sustento, el vestido y los cuidados más asiduos. Después de Dios, de quien procede todo bien, nuestros padres son los que entre todos los hombres merecen nuestro más íntimo amor.

Los hijos deben a sus padres obediencia, que es una derivación del amor, porque a los padres compete el deber de educar a sus hijos. Para cumplir el deber de obediencia, los hijos deben hacer u omitir todo lo que los padres mandan o prohíben, en cuanto no mandan cosa mala e injusta. Además, deben seguir sus consejos y escuchar y seguir con buena voluntad sus amonestaciones; así pueden esperar en esta vida la protección y bendición de Dios, y en la otra la felicidad eterna.

Finalmente, hemos de entender también como padres a los superiores en edad, dignidad y gobierno, y muy especialmente a los Maestros que nos instruyen.

Conversación.—¿Después de Dios a quién debemos amar especialmente? No se concibe el amor del prójimo sin amar a Dios, y al amar a Dios hay que amar al prójimo como cosa suya.—¿Cómo debe entenderse el amor al prójimo?—¿Quién es nuestro prójimo más inmediato?—¿En qué palabras puede encerrarse el amor a los padres?—¿A quién representan los padres en las familias?—¿Se manda sólo amar a los padres?—¿Cómo debe entenderse el amor y el respeto?—¿Qué hará un hijo que observe en su padre alguna falta?—Referir el pasaje de Noé a este propósito.—Los padres son nuestros bienhechores.—¿Por qué se debe a los padres obediencia?—¿Cómo seremos obedientes?—¿Quiénes otros son considerados como padres?

Ejemplos.—Referir ejemplos e historietas referentes al cuarto precepto, que pueden tomarse de Isaac, José, Tobías y del mismo Jesucristo.

GRAMÁTICA

Programa. — Verbo; divisiones del verbo. Conjugación, ¿qué significa cada uno de sus modos?

Tiempos, números y personas.

Conjugación de los verbos auxiliares.

Ejercicios de análisis.

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

Lección desarrollada.—Verbo y sus divisiones.

Verbo.—Verbo es la palabra que designa esencia, acción o estado, casi siempre con expresión de tiempo y persona. Ejemplos: Dios es buena.—Tú escribes.—El enfermo está animado.

Por estos ejemplos puede advertirse que en el primero se designa la esencia o sustancia de Dios; en el segundo la acción de escribir ejecutada por tí; en el tercero el estado en que accidentalmente se encuentra el enfermo.

Se distingue el verbo de las demás partes de la oración en que se le puede anteponer un pronombre personal o el adverbio *no*. Así decimos: *yo estudio*, *vosotros escribís*; y también *no estudio*, *no escribís*, por donde se deduce que los vocablos *estudio* y *escribís* son verbos.

Naturaleza del verbo.—El verbo afirma la

conveniencia o no conveniencia entre dos ideas, o de otro modo, entre el sujeto y el atributo, como Luis es pintor; Francisco no es negro.

División del verbo.—Se han hecho muchas divisiones del verbo; pero las más interesantes son las que se hacen por su *esencia*, en sustantivo y atributivo; por su *especie*, en transitivo, intransitivo, reflexivo y recíproco; por su *conjugación*, en auxiliar, impersonal, defectivo, regular e irregular; por su *origen*, en primitivo y derivado; por su *estructura*, en simple y compuesto; por su *significado*, en frecuentativo y desiderativo.

Verbo sustantivo o esencial es aquel que designa la esencia o sustancia de los objetos; en realidad no hay más que uno en cada lengua, y en castellano es el verbo *ser*. Ejemplo: Dios es justo.

Para muchos gramáticos, el verbo sustantivo es el verbo único, porque él solo es el que expresa por sí mismo la esencia o sustancia de los objetos.

Verbo atributivo es el que además de la existencia de los objetos denota la acción o estado de los mismos, como andar, escribir.

En todos estos verbos puede advertirse que se componen del verbo *ser* y un atributivo sobrentendido, que modifica su significado, así: andar, equivale a ser andante; escribir, a ser escribiente.

Los verbos atributivos pueden ser de dos clases: transitivos e intransitivos.

Verbo transitivo es aquel cuya acción pasa o puede pasar a otra persona o cosa, como amar a Dios; aborrecer el vicio.

En estos ejemplos, la acción de los verbos amar y aborrecer pasa a otra persona o cosa: Dios es la persona amada; el vicio la cosa aborrecida.

Verbo intransitivo es aquel cuya acción no puede pasar a otra persona o cosa, como El hombre nace desnudo. Jesucristo murió en la cruz.

La acción de nacer o morir no puede pasar a otra persona o cosa, sino que permanece en el mismo sujeto que nace o muere.

Para distinguir los verbos transitivos de los intransitivos, basta ver si responden a las preguntas ¿a quién? ¿qué cosa? Ejemplos: Tú viste a tu hermano. ¿A quién viste? A tu hermano. Luego si «tu hermano» es la persona vista, la acción de ver pasa a otra persona y el verbo ver es transitivo.—Escribiste la carta. ¿Qué cosa escribiste? La carta. Luego la «carta» es la cosa escrita y el verbo «escribiste» es transitivo.—El soldado cayó herido. ¿A quién cayó, o qué cosa cayó? No hay sentido en la respuesta. Luego la acción no puede pasar a otra persona o cosa, y el verbo «caer» es intransitivo.—El cadáver yace insepulto. ¿A quién o qué cosa yace? Como no puede contestarse cumplidamente, se deduce que el verbo «yacer» es intransitivo.

También se conoce que un verbo es transitivo cuando sin dificultad puede la oración volverse por pasiva. Ejemplos: Los gorriones

comen insectos; sería en pasiva «los insectos son comidos por los gorriones»; de modo que deduciremos que el verbo «comer» es transitivo.—El soldado marcha de prisa; como no habría sentido si dijéramos de prisa es marchado por el soldado, podemos afirmar que el verbo «marchar» no es transitivo.

Verbo reflexivo, que también suele llamarse *reflejo*, es aquel cuya acción vuelve a recaer o se refleja sobre la misma persona que la ejecuta, como yo me canso, tú te enfadas.

Hay verbos esencialmente reflexivos, como arrepentirse, condolerse; otros que lo son accidentalmente, como revolverse, estimarse, dormirse.

Verbo recíproco es aquel que denota reciprocidad o cambio mutuo de acción entre dos personas, como Pedro y yo nos carteamos; todos mis compañeros se tutean.

Se observará, tanto en los verbos reflexivos como en los recíprocos, que intervienen siempre pronombres personales, y que en cada caso suelen ser de la misma persona, haciendo con cada verbo un pronombre de sujeto y otro de complemento, como yo me quejo; tú te ríes; nosotros nos miramos.

Los verbos reflexivos y los recíprocos suelen recibir la denominación común de «pronominales».

Verbo auxiliar es el que sirve de auxilio en la conjugación de otros verbos, como «haber» y «ser».

El verbo «haber» sirve para la formación de los tiempos compuestos, como he leído la obra. Pedro había estudiado la lección. El verbo «ser» sirve para la formación de la voz pasiva en los verbos transitivos, como la obra ha sido leída por mí; la lección había sido estudiada por Pedro.

Verbo impersonal es el que no tiene sujeto determinado, y, por consiguiente, al conjugarlo no se determina la persona, como llueve; se dice, cuéntase.

Hay verbos impersonales propios, y son los que sólo pueden usarse en las terceras personas del singular, como relampagueaba, tronó.

Llamamos verbos impersonales impropios a los que pudiendo conjugarse en todas las personas se usan accidentalmente y con carácter impersonal en las terceras del singular y plural de cada tiempo, como hace frío; hay miedo; ocurrieron desgracias.

Verbo defectivo es el que carece de algunos tiempos o personas, como soler, abolir.

Verbo regular es aquel que en todos sus tiempos y personas conserva las letras radicales y las desinencias que le son propias sin la menor alteración.

Verbo irregular es aquel que altera sus letras radicales o no recibe, en cada tiempo, las desinencias propias de los verbos regulares.

Cuestionario.—¿Qué es verbo? Explicarlo con algunos ejemplos.—¿Cómo distinguir el verbo de las demás palabras?—¿Qué es lo que afirma el verbo por su naturaleza?

División del verbo: ¿Qué es verbo sustantivo?

vo?—¿Hay en realidad otros verbos?—¿Por qué algunos suelen llamar al verbo «ser» verbo único?—¿Qué es verbo atributivo? ¿Por qué se llaman así?—¿Qué es verbo transitivo?—¿Qué es verbo intransitivo? ¿Cómo distinguiremos uno de otro? Explicarlo con ejemplos.

¿Qué es verbo reflexivo?—¿Qué es verbo recíproco?—¿Por qué se llamará a estos verbos pronominales?—¿Qué son verbos auxiliares?—¿Qué son verbos impersonales y distinción que de éstos puede nacerse?—¿Qué es verbo defectivo?—¿Qué es verbo regular?—¿Qué es verbo irregular?

Análisis.—En los ejercicios de lectura y de dictado, o en frases propuestas a tal objeto por el Maestro, pueden hacerse ejercicios repetidos de análisis, especialmente en lo que se refiere a los verbos, su naturaleza y oficios.

Aritmética, Geometría y Dibujo.

ARITMETICA

Programa.—Cubo o tercera potencia de un número; cubos de los números dígitos.—Cubo de una suma y de una diferencia indicadas de dos números.—Diferencia entre los cubos de dos números consecutivos.

Raíz cúbica de un número.—Casos de la extracción de la raíz cúbica.—Cubos de los números dígitos y raíces cúbicas enteras de los números menores que 1.000.—Número de cifras que tiene la raíz cúbica de un número.—Extraer la raíz cúbica de números mayores que 1.000; deducción de la regla.—Valor máximo del residuo.—Ejemplos.

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

Advertencias y ampliaciones.—1.ª Todo lo referente a cubos y a raíces cúbicas tiene aplicaciones escolares al tratar de los volúmenes. Sin unas nociones de este punto interesante es difícil que los niños puedan darse cuenta exacta de que un metro cúbico tiene 1.000 decímetros cúbicos. Por eso, cuando a un niño se le pregunta cuántos decímetros cúbicos tiene un metro cúbico, suele contestar «diez», porque al tratar del sistema decimal le hemos enseñado que el metro tiene diez decímetros. Por esa causa también suele confundirse medio metro cúbico con el cubo, que tiene medio metro de lado, sin darse cuenta de que en un metro cúbico hay dos medios metros cúbicos; pero hay ocho cubos de medio metro de arista ($2 \times 2 \times 2 = 8$). Esta es la razón de tratar en la Escuela de los cubos y de las raíces cúbicas. Reconocemos que la parte de raíces cúbicas es abstracta y difícil, y sólo podrá darse a algunos pocos alumnos de especial preparación y de notorio desarrollo mental. En cambio, no debe prescindirse de lo referente a la tercera potencia, pues, por tratarse de un caso particular de multiplicación, es fácil, y aplicándolo a las medidas de volumen, basta para

comprender por qué éstas crecen como los cubos o terceras potencias de los lados o aristas.

2.^a Hagamos que el niño multiplique $2 \times 2 = 4$, y luego $4 \times 2 = 8$, y digámosle que 8 es la tercera potencia del 2, y que se llama «tercera» porque resulta de haber tomado el número 2 tres veces por factor: dos veces en la primera multiplicación, y otra vez en la segunda. «Tercera potencia de un número es el resultado de tomar este número tres veces por factor». Hagamos que el niño se ejercite en formar y escribir los cubos de 3, de 4, de 5, etc., hasta 10, y que procure recordarlos de memoria. Es un buen ejercicio de multiplicación.

3.^a Suele incurrirse en un error que hemos tenido que corregir con frecuencia en exámenes de la Escuela Normal; el error consiste en decir que «tercera potencia es el resultado o producto de multiplicar un número tres veces por sí mismo». Véase bien en los ejemplos anteriores que no se hacen tres multiplicaciones sino dos. Aunque a muchos parezca lo mismo, hay una gran diferencia entre tomar un número tres veces por factor, o multiplicarlo tres veces por sí mismo. Lo primero, el tomarlo tres veces por factor, es la tercera potencia; lo segundo, el multiplicarlo tres veces por sí mismo, es la cuarta. En efecto; no hay multiplicación sin dos factores; por consiguiente, en la primera operación ya entra el número dos veces, en la segunda entra otra, y son tres factores, y en la tercera otra, y ya son cuatro. Siempre el número de multiplicaciones es una menos que el número de factores. Fijemos, pues, bien el concepto, aclarándolo con ejemplos, para no incurrir en un error que, por lo que vemos, en los alumnos que ingresan en la Escuela Normal es muy frecuente.

4.^a Pidamos a los niños que formen por sí mismos el cubo de 1, de 10, de 100 y de 1.000, etc.; haciendo las operaciones hallarán sucesivamente 1, 1.000, 1.000.000, 1.000.000.000, etc. Hagamos notar que estas potencias aumentan su número de cifras de tres en tres; la primera tiene una cifra, la segunda, $1 + 3 = 4$; la tercera, $1 + 3 + 3 = 7$; la cuarta, $1 + 3 + 3 + 3 = 10$. Así, pues, los números del 1 al 9 inclusive tienen sus cubos comprendidos entre 1 y 1.000; los números del 10 al 99, entre 1.000 y 1.000.000, etcétera, etc. Esta noción debe darse en seguida, y prepara el camino para acometer las nociones sobre la raíz cúbica.

5.^a Propongamos a los niños que hagan el producto de $(7 + 3)(7 + 3)$, como lo han estudiado ya al tratar del cuadrado o segunda potencia; hallarán $7 \times 7 + 2 \times 7 \times 3 + 3 \times 3$. Ordenemos ahora que este producto lo multipliquen nuevamente por $(7 + 3)$, y resultará $7 \times 7 \times 7 + 2 \times 7 \times 3 \times 7 + 3 \times 3 \times 7 + 7 \times 7 \times 3 + 2 \times 7 \times 3 \times 3 + 3 \times 3 \times 3$. En los primeros ejercicios habrá que ayudar y guiar a los niños para ob-

tener este resultado, pues casi seguramente se confundirán. La repetición de ejercicios análogos les dará soltura. Aunque parezca un poco trabajoso, no debe prescindirse de estos ejercicios, no sólo por el resultado numérico, sino por la soltura que da en el manejo de números. Cuando se haya llegado al resultado hagamos observar que $7 \times 7 \times 7 = 7^3$, que $2 \times 7 \times 3 \times 7 = 2 \times 7^2 \times 3$, que $3 \times 3 \times 7 = 3^2 \times 7$, que $7 \times 7 \times 3 = 7^2 \times 3$, que $2 \times 7 \times 3 \times 3 = 2 \times 7 \times 3^2$ y que $3 \times 3 \times 3 = 3^3$. Pongamos ahora todo ello por orden y en columna, como sigue:

$$\begin{array}{r} (7 + 3)^3 = 7^3 = 343 \\ + 3 \times 7^2 \times 3 = 441 \\ + 3 \times 7 \times 3^2 = 189 \\ + 3^3 = 27 \\ \hline (7 + 3)^3 = 10^3 = 1000 \end{array}$$

Este ejercicio debe repetirse con otras sumas, como $(6 + 4)$, $(5 + 5)$, $(8 + 2)$, etcétera, etc., siempre con números pequeños, haciendo los productos parciales, ordenándolos y sumándolos. Cuando se tenga cierta seguridad se deberá decir que siempre, siempre, «el cubo de la suma de dos números se compone de estos cuatro sumandos»:

1.^o Cubo del primer número (7^3 en nuestro caso).

2.^o Tres veces el cuadrado del primero multiplicado por el segundo ($3 \times 7^2 \times 3$, en nuestro ejemplo).

3.^o Tres veces el primero multiplicado por el cuadrado del segundo ($3 \times 7 \times 3^2$, en nuestro ejemplo); y

4.^o El cubo del segundo (3^3 , en nuestro ejemplo).

Esto parece bastante complicado; pero si se han hecho unos cuantos ejercicios previos, resulta fácil de comprender. Debe huirse de que los niños aprendan esto de memoria y lo repitan sin entenderlo, cosa que hemos visto hacer muchas veces preparando alumnos para exámenes de Instituto.

6.^a Repitiendo el ejemplo anterior con números de dos cifras, por ejemplo 12, veremos que $12^3 = 10^3 + 3 \times 10^2 \times 2 + 3 \times 10 \times 2^2 + 2^3 = 1.000 + 600 + 120 + 8$. Tomando números fáciles como el anterior, hágase que los niños formen terceras potencias mentalmente.

7.^a Aplicar la regla de la observación 5.^a a números consecutivos, por ejemplo 5 y 6; descomponiendo éste en $(5 + 1)$, se verá que los dos cubos difieren en el triplo del cuadrado del menor (5), más el triplo del menor (5), más la unidad; es decir, la diferencia resulta $3 \times 5^2 + 3 \times 5 + 1 = 75 + 15 + 1 = 91$. En efecto: cubo de 6 es 216; cubo de 5 es 125; $216 - 125 = 91$. Hagamos ejercicios análogos, comprobando siempre el resultado.

8.^a El cubo de la diferencia indicada de dos números se halla del mismo modo que

hemos hallado el cubo de una suma, pero tiene menos aplicaciones, y puede prescindirse de ello.

9.^a El estudio de la raíz cúbica debe iniciarse de igual manera que hemos indicado al tratar de la raíz cuadrada, diciéndolo muchas veces y haciéndolo repetir así: el cubo de 2 es 8, luego la raíz cúbica de 8 es 2; el cubo de 3 es 27, luego la raíz cúbica de 27 es 3; el cubo de 4 es 64, luego la raíz cúbica de 64 es 4, etc., etc. Conviene insistir mucho en esto hasta que el niño penetre bien la correlación entre potencia y raíz, distinguiéndolas perfectamente, y que recuerde, además, los cubos de los números dígitos, y, por consiguiente, las raíces enteras de los números menores que 1.000. Con ello tenemos resuelto el primer caso de extracción de raíces cúbicas.

10. Para acometer el caso general de extraer la raíz cúbica de un número mayor que 1.000, repitamos el ejercicio y las consideraciones expuestas en la observación 4.^a. Hallaremos en seguida que, pues los cubos de 10, de 100, de 1.000, etc., aumentan de tres en tres cifras, deberemos empezar por dividir el número en períodos de tres cifras, comenzando por la derecha, y la raíz tendrá siempre tantas cifras como períodos haya en el número. El primer período de la izquierda podrá tener una, dos o tres cifras.

11. Con estos antecedentes podemos acometer la extracción de una raíz cúbica sencilla, por ejemplo la de 39.314. Dividiendo el número en períodos de tres cifras, tendremos 39 para el primero de la izquierda y 314 para el segundo. Hay dos períodos, luego la raíz tendrá dos cifras, y tendrá decenas y unidades. El cubo de esta raíz será, pues, el cubo de las decenas (que son millares), más el triplo del cuadrado de las decenas (que son centenas), por las unidades, etc., etc. Por consiguiente, la cifra de las decenas será la raíz de todos los millares que haya en el número, que son 39; pero la raíz entera de 39 es 3, el cubo de 3 es 27, y restándolo de 39 quedan todavía 12 millares; si a la derecha escribimos las 3 centenas del número, tendremos 123 centenas, en las cuales debe estar comprendido el triplo del cuadrado de las decenas multiplicado por la cifra de las unidades; por consiguiente, si las 123 centenas se dividen por el triplo del cuadrado de las decenas, nos debe dar las unidades o una cifra mayor. El triplo del cuadrado de las decenas es $3 \times 3^2 = 27$; haciendo el cociente $123 : 27$, da 4 de cociente entero, que es la cifra de las unidades; la raíz provisional es, por consiguiente, 34. Para comprobarlo hay que formar el cubo de 34 y restarlo de los dos primeros períodos del número (aquí de todo el número, porque sólo tiene dos períodos): si la resta es posible; la raíz es la que se busca; si la resta no fuese posible, porque el cubo de la raíz fuese mayor que el número, la raíz sería menor que 34 y ensayaríamos el número

inferior 33, repitiendo la operación de formar el cubo y de restarlo del número. En nuestro ejemplo, el cubo de 34 es 39.304; se puede restar del número y sobran 10; la raíz es 34 y 10 el residuo.

12. La operación convendría presentarla en esta forma:

$$\begin{array}{r|l} \sqrt[3]{39314} & = \quad 34 \\ 3^3 = 27 & \\ \hline 123 : 27 = 4 & 3 \times 3^2 = 27 \\ \hline \text{n.º } 39314 & \\ 34^3 = 39304 & \\ \hline \text{Residuo. } 10 & \end{array}$$

Deben repetirse mucho los ejemplos, y para la mayoría de los niños convendrá prescindir al principio del razonamiento expuesto en la observación anterior; ese razonamiento se entenderá mejor cuando se haya aplicado la regla varias veces.

13. La regla que aplicamos de formar nuevamente el cubo del número 34 nos parece más sencilla de entender que la regla corriente de formar los otros productos del cubo de dos números, a saber: el triplo de la raíz hallada por el cuadrado de la nueva cifra y el cubo de esta cifra. Esto, que en la práctica de la operación simplifica trabajo, es demasiado complejo, por punto general, para los niños de las Escuelas. Por tal razón, preferimos la regla de formar el cubo completo de 34 y restarlo del número.

14. El residuo que hemos hallado es 10, pero ese residuo no podrá llegar nunca a la diferencia entre el cubo de la raíz hallada y el número consecutivo mayor. Esa diferencia, por consiguiente, podría llegar al triplo del cuadrado de la raíz hallada más el triplo de esa raíz ($3 \times 34^2 + 3 \times 34 = 5.570$).

Los problemas y ejercicios de esta Sección se darán en suplementos sucesivos.

Geografía, Historia de España y Derecho.

GEOGRAFIA

Programa. — Descripción física de Europa: contorno y relieves. Ríos y lagos.

Clima y producciones de Europa.

Ejercicios de cartografía.

Texto. — Véase *Geografía general y española*, por D. Ezequiel Solana.

Lección desarrollada. — *Emplazamiento de Europa.* — Ocupa Europa la parte SO. del antiguo continente, teniendo por límites: al norte, el Océano Glacial Artico; al este, el Asia; al sur, el mar Mediterráneo, y al oeste, el Océano Atlántico.

Aunque Europa es la más pequeña de las cinco partes del mundo, es el centro de la ci-

vilización y del comercio. Su ventajosa situación, en la zona templada del norte, en comunicación inmediata con el Asia y enfrente de las costas septentrionales del África y orientales de América, parece haber sido destinada a ser el lazo de unión de todos los pueblos, mediante su influencia civilizadora. A ello ha contribuido también la facilidad de comunicaciones por sus muchos mares interiores, golfos y bahías, y por su gran desarrollo de costas.

Ejercicios.—1.º Dibujar el contorno del mapa de Europa, determinando con claridad sus límites con el Asia.

Extensión superficial.—La extensión superficial de Europa es de 10 millones de kilómetros, o sea la quincuagésima parte de la superficie total del globo. Por eso ha podido decir un geógrafo que Europa viene a ser al globo entero «lo que la semana es al año».

La mayor longitud diagonal de Europa se mide de la desembocadura del río Kara en el nordeste, al cabo de San Vicente en el suroeste (5.660 kilómetros); y del extremo del cabo Norte, en Noruega, al del cabo de Matapán, en Grecia (3.900 kilómetros).

Mares, golfos y estrechos.—Europa es la parte del mundo más y mejor articulada, con más desarrollo de costas y accidentes de contorno que facilitan la navegación y comunicaciones.

Tiene Europa al norte el Océano Glacial Ártico, y en él se forman el mar Blanco y los golfos de Dwina y Onega.

Al oeste el Océano Atlántico: en él se encuentran el mar del Norte, entre las islas Británicas y el continente; el mar Báltico, que comunica con el mar del Norte por el Skagerrak, Cathegat, Sund, gran Belt y pequeño Belt, y forma los golfos de Boñia, Finlandia, Riga y Danzig; siguiendo el mar del Norte por el paso de Calais, se llega al mar de la Mancha, entre Inglaterra y Francia, y al mar Cantábrico o golfo de Gascuña o de Vizcaya, entre Francia y España. El mar de Irlanda, entre esta isla y la Gran Bretaña, comunica con el Atlántico; al norte, por el canal del Norte, y al sur por el de San Jorge.

Al sur se halla el Mediterráneo: separado del Océano Atlántico por el estrecho de Gibraltar, forma, siguiendo las costas de España, el golfo de Valencia, y después los golfos de León y Génova; pasando por el estrecho de Bonifacio, entre las islas de Córcega y Cerdeña, se entra en el mar Tirreno, y por el estrecho de Mesina se llega al mar Jónico, que comunica con el Adriático por el canal de Otranto. Bordeando las costas de Grecia se entra en el mar Egeo o del Archipiélago, que forma el golfo de Salónica, y comunica por el estrecho de los Dardanelos con el mar de Mármara, y éste por el de Constantinopla o Bósforo con el mar Negro, el cual llega por el estrecho de Yenicalé al mar de Azof.

El mar Caspio es un gran lago, al sureste de Europa.

Las costas del Océano Glacial son bajas e inhospitalarias; el mar Blanco permanece helado sobre ocho meses del año.

Las costas del Océano Atlántico son bajas por el mar del Norte y escarpadas por el Cantábrico; ofrecen gran variedad de accidentes y disfrutan, en general, de un clima suave y húmedo.

Las costas del Mediterráneo son muy variadas, de un clima dulce y algo seco. Sobre ellas se asentó la civilización antigua de Grecia y Roma. Abierto el istmo de Suez, el Mediterráneo es el paso obligado de la navegación entre Europa y Asia.

Ejercicios.—2.º Describir las costas bañadas por el mar Báltico, con indicación de los principales golfos que en él se forman.—3.º Describir las costas bañadas por el mar Mediterráneo.

Cabos.—Los más notables son: los del Norte y Lindesnees, en Noruega; Skagén, en Dinamarca; Hogue y Ouesant, en Francia; Lands-End, en Inglaterra; Finisterre y Tarifa, en España; San Vicente, en Portugal; Spartivento, en Italia, y Matapán, en Grecia.

Penínsulas.—Entre las mayores se cuentan: la Escandinavia, que abraza Suecia y Noruega; la Jutlandia, o Dinamarca; la Ibérica, o España y Portugal; la Itálica, o Italia; la Balkánica, con la subpenínsula de Morea, en Grecia, y la pequeña de Crimea, en el mar Negro.

Islas.—Las principales son: las de Spitzberg, Nueva Zembla y Loffoden, en el Océano Ártico; la Gran Bretaña, Irlanda, Hébridas, Sethland, Féroe e Islandia, en el Atlántico; las danesas, suecas, alemanas y rusas, del Báltico; las Baleares, Córcega, Cerdeña, Sicilia y Malta, en el Mediterráneo; las Jónicas, en el mar Jónico; las Ilíricas, en el Adriático; las Cícladas y Creta, en el Egeo.

Ejercicios.—4.º Dibujar el contorno de las tres penínsulas meridionales de Europa.—5.º Determinar el contorno de las islas Británicas.

Cordilleras de montañas.—El punto culminante de las montañas europeas lo forman los Alpes, que cubren el istmo de la península Itálica en semicírculo de cerca de 1.000 kilómetros. Entre sus ramificaciones principales se cuentan: los Apeninos, en Italia; Jura y Cevenas, en Francia; los Pirineos, en España; los Kárpátos, en Austria; los Balkanes, en Turquía. Los montes Urales y del Cáucaso forman límites entre Europa y Asia, y los Alpes Escandinavos atraviesan de norte a sur la península Escandinava.

Con excepción de las cordilleras del Cáucaso y del Ural, en Rusia, los Dolrines en la península Escandinava y los Grampians en Inglaterra, todas las cordilleras de Europa tienen su punto culminante en los Alpes de Suiza.

Los Alpes forman desde Niza a Viena una ancha cadena de montañas, llena de valles, la-

gos y heleros. Cubren una extensión algo menor que la de España, y sus aguas van a parar al Atlántico, al mar Negro y al Mediterráneo, siendo por ello el centro hidrográfico y orográfico de Europa. El pico culminante es el Monte Blanco (4.810 m.), y pasan de 4.000 metros el Pelvoux, el Monte Rosa, el Jungfrau y otros menos notables.

Los Apeninos siguen primero la costa del golfo de Génova, para terminar en la Calabria y continuar luego en Sicilia. Cubren con sus ramificaciones casi toda Italia, y su punto culminante, en los Abruzzos, no llega a 3.000 metros. El Vesubio tiene sólo 1.200 metros, pero el Etna alcanza 3.300.

Los Cevenas, Jura y montes de la alta Alemania y Bohemia, son de escasa elevación, y forman el tránsito de los elevados Alpes a la llanura de la Europa Central.

Los Kárpátos empiezan en la meseta de Tatra y acaban en las Puertas de Hierro, estrecho desfiladero, que atraviesa el Danubio para pasar de la llanura húngara a la rumana. En sus dos extremos alcanzan sus puntos culminantes (Tatra, 2.700, y Negoi, 2.500).

Los Balkanes son un confuso conjunto de elevadas mesetas, cordilleras y valles, y están cubiertas en su mayor parte por hermosos bosques. Al llegar al Char Dagh (3.050) se subdividen en dos sistemas distintos: el uno va a morir al mar Negro y el otro se prolonga hasta el extremo de Grecia. El Olimpo en éste llega a 3.000 metros de altura, y son más bajos, aunque no menos famosos, el Pindo y el Parnaso.

Los montes Urales son de escasa importancia por su altura; están cubiertos de bosques, y en ellos abunda el oro, el cobre, el platino, el hierro y la hulla.

El Cáucaso, que llega a 5.000 metros en algunas cumbres, pertenece en realidad al Asia.

A este tenor, y haciendo repetidas preguntas sobre el mapa, puede continuarse el desarrollo del programa.

Prescídase si se quiere del libro, mas no es cuerdo prescindir nunca del mapa en estas lecciones.

Ciencias Físicas, Químicas y Naturales

FISICA

Programa.—Fotología o tratado de la luz.—Luz, sombra y penumbra; cuerpos opacos y transparentes.—La velocidad de la luz.—Intensidad de la luz; fotómetros; naturaleza de la luz.

Reflexión de la luz; ejemplos y leyes.—Espejos; clasificación de los espejos; espejos planos, esféricos y parabólicos; cóncavos y convexos.—Imágenes dadas por los espejos.—Telescopios.

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

Observaciones.—1.ª El estudio elemental de los fenómenos luminosos es uno de los más curiosos y atractivos, y de los que ofrecen ocasiones más frecuentes para lecciones ocasionales. En esa exposición deberemos escasear mucho las notas o lecciones teóricas, reduciéndolas a indicaciones prudentes y limitadas.

2.ª Hagamos notar a los niños lo que produce el Sol, o una bujía encendida, o una bombilla eléctrica, etc., etc.; eso que nos permite ver las cosas es la luz. Cuando falta esa cosa, o sea cuando falta la luz, no vemos, ni podemos ver. Hagamos notar la división de los cuerpos en luminosos y no luminosos; los primeros dan luz, los segundos no. Pidamos al niño que vaya enumerando cuerpos distintos y diciendo si son o no son luminosos. ¿Cuál es el cuerpo esencialmente luminoso durante el día? ¿Qué cuerpos luminosos naturales se ven por la noche? (Estrellas, luna, planeta, etc., etc.). Preguntar a los niños con qué se alumbran durante la noche en sus casas, e ir determinando cuerpos luminosos conocidos del mismo.

3.ª Tomar una silla, un banco, el mango de una pluma, una gorra, etc., etc., y exponerlo a una luz, cuanto más pequeña mejor; la silla, el banco, el mango, la gorra, etc., dejarán una sombra por el lado opuesto a la luz. La sombra es una cosa oscura, es la falta de luz. Esos cuerpos que producen sombra se llaman opacos. El cristal fino, el agua clara, el hielo, el alcohol, el aire, etc., son cuerpos que no producen sombra, y se llaman transparentes. La luz se propaga en línea recta; el cuerpo opaco detiene la marcha de la luz; el cuerpo transparente deja que la luz siga su marcha rectilínea a través de la masa del mismo cuerpo; esa es la diferencia fundamental. Enumerar cuerpos que estén al alcance del niño y preguntarle cuáles son opacos y cuáles transparentes.

4.ª Tomemos dos luces artificiales cualesquiera, pero muy desiguales en intensidad; una bombilla eléctrica, por ejemplo, y una bujía ordinaria; una luz de acetileno y una lamparilla de aceite, etc. Preguntar al niño: ¿cuál alumbrará más? —La que alumbrará más es la más intensa o la más fuerte. Preguntarle: ¿cuál se verá de más lejos? —La que se ve de más lejos es la más intensa. Intensidad es el poder de iluminación, es la cantidad de luz que da un cuerpo. Esa intensidad se mide en bujías. Si hablamos de una bombilla eléctrica de cinco bujías queremos decir que esa bombilla ilumina los cuerpos con igual claridad que lo harían cinco bujías encendidas y puestas juntas en su lugar. Las lámparas eléctricas suelen tener intensidades de 5, 10, 16, 25, 50 y 100 bujías. Con arcos voltaicos y acetileno pueden obtenerse luces de 3.000 bujías y más, mediante aparatos adecuados. La luz más intensa es la del Sol. Ninguna otra puede compararse con ella.

5.ª Fotómetros son aparatos para medir la

intensidad de la luz; *foto* quiere decir luz, y *metro* medida. Toda medida de la luz se hace comparando dos focos distintos y colocándolos de manera que produzcan una iluminación igual. En la Escuela podemos construir dos fotómetros elementales y sencillísimos: el de mancha de grasa y el de estilete vertical (Runford).

6.^a El fotómetro de mancha consiste en un papel blanco, sobre el cual dejamos caer una gota de aceite. El aceite produce una mancha translúcida, es decir, que deja pasar una pequeña cantidad de luz a través del papel. Veamos con un ejemplo cómo hemos de proceder. Queremos hallar la intensidad de una lámpara eléctrica apreciada en bujías, tomando como unidad una bujía corriente, de estearina, que tenemos a mano. Se coloca el papel con la mancha de grasa de manera que se mantenga vertical; a la derecha, y a un decímetro de distancia, se coloca la bujía encendida, procurando que la luz esté a la altura de la mancha. Al otro lado del papel se pone la bombilla eléctrica que queremos medir, también encendida, y también a la altura de la mancha de grasa. Ahora esta bombilla se acerca o se aleja al papel hasta que la mancha de aceite desaparezca a la vista o se vea lo menos posible. Conseguido esto, se mide la distancia del papel a la bombilla; es cuatro decímetros, es decir, cuatro veces más que la distancia de la bujía; la intensidad es siempre el cuadrado de esas veces, y aquí $4^2 = 16$ bujías. La razón teórica de este fotómetro es que cuando las dos luces iluminan por igual la mancha, ésta deja pasar la misma cantidad de luz a ambos lados, y teniendo como tienen la misma iluminación desaparece la mancha. Para que esto sucediese en absoluto sería menester que ambas luces tuviesen exactamente el mismo color o matiz, lo cual ocurre pocas veces. Por esa razón casi nunca deja de verse la mancha, y la bombilla eléctrica deberá acercarse o alejarse hasta que la mancha se note lo menos posible, si no se logra hacerla desaparecer.

7.^a El fotómetro de estilete o de Bunsen consiste en un estilete o barra colocado verticalmente cerca de una superficie muy blanca. Como estilete puede servir un lápiz o mango de pluma, y como superficie blanca un papel de este color, lo más blanco y limpio posible. Pueden estar estos dos cuerpos a cualquier distancia, pero conviene que no exceda de ocho a diez centímetros. Tomemos como antes la bujía encendida y la bombilla eléctrica; pongamos la bujía a diez centímetros de la barra o lápiz; acerquemos o alejemos la bombilla eléctrica hasta que las dos sombras sean igualmente oscuras o negras, y cuando esto ocurra midamos la distancia de la bombilla a la barra o estilete. Si se trata de la misma bombilla o lámpara anterior dará 40 centímetros. Se divide esta distancia por la de la bujía, y el cociente 4 elevado al cuadrado da la intensidad.

8.^a En nuestro mundo, la transmisión de la luz puede considerarse como instantánea. Digamos, sin embargo, que se transmite con la velocidad de 300.000 kilómetros por segundo, y no entremos para nada en la manera cómo se ha hallado ese número. Ello no está al alcance de los niños de las Escuelas, ni el procedimiento astronómico, ni el procedimiento físico de Fizeau.

9.^a El niño ha podido comprobar que el sonido es un movimiento vibratorio muy rápido de los cuerpos transmitido por el aire. Digámosle ahora que la luz es un movimiento análogo, también vibratorio, pero muchísimo más rápido, transmitido por un fluido que se llama éter. Los hechos que apoyan esta hipótesis (interferencias, bandas espectrales, etcétera), no son propios de la Escuela primaria.

10. Presentar a los niños superficies brillantes pulimentadas que constituyan verdaderos espejos. La hoja de lata nueva, cuando conserva su brillo, puede ofrecer buen material para tener un espejo plano, para arrollarlo y darle forma cilíndrica, etc., etc. Aparte de esto, en toda Escuela podrá disponerse momentáneamente de algún espejo; examinar las imágenes que produce; lanzar un haz de rayos solares sobre un lugar determinado, etcétera, etc.

11. Mediante un espejo y un haz de rayos solares, mostrar a los niños lo que es un rayo incidente, el rayo reflejado y la igualdad de ángulos. Tratándose de la Escuela bastará una igualdad aproximada. Hagamos notar a la vez cómo la luz se propaga en línea recta.

12. Tomar los espejos planos; ponerlos en ángulo recto, colocar una bujía encendida entre ellos y contar las imágenes (tres). Estrechar el ángulo y se verán cada vez más imágenes; ponerlos paralelos y se verá que cada espejo reproduce un número indefinido de imágenes. Esto se aplica en los escaparates de muchas tiendas; colocan espejos verticales en los lados opuestos, y el escaparate parece alargarse indefinidamente.

13. Enseñar, si es posible, espejos esféricos y parabólicos, y colocar una luz en distintas posiciones para observar la marcha de sus rayos. Estos espejos se usan mucho en los faros de automóviles y motocicletas, y como se han extendido tanto será posible muchas veces lograr que los niños puedan verlos. Este examen práctico no podrá sustituirse en ningún caso con explicaciones teóricas.

14. Telescopios son aparatos con grandes espejos esféricos para dar imágenes de los astros muy brillantes. Los telescopios se usaron mucho en tiempos antiguos, pero luego los espejos han sido reemplazados ventajosamente por lentes, constituyendo los llamados anteojos.

