

LA ESCUELA EN ACCION

Suplemento pedagógico a EL MAGISTERIO ESPAÑOL

(CURSO DE 1920-1921)

Segunda semana de septiembre

TERCER GRADO

Doctrina Cristiana e Historia Sagrada

Programa.—Dignidad del nombre cristiano. Jesucristo como Salvador y Maestro.

Insignia y señal del cristiano. ¿De cuántas maneras usa el cristiano de esta señal? ¿Qué cosa es signar? ¿Qué cosa es santiguar? ¿Cuándo debemos usar de la señal de la Cruz?

Significación del signar y santiguar.—La señal de la Cruz expresa los dos principales misterios de nuestra santa fe, que son el misterio de la Santísima Trinidad y el de nuestra Redención.

1.º El misterio de la Santísima Trinidad; pues haciendo la señal de la cruz decimos ordinariamente: En el nombre del Padre, y del Hijo, y del Espíritu Santo, Amén; dando a entender con esto que en Dios reconocemos tres Personas: Padre, Hijo y Espíritu Santo. La unidad de Dios, según San Agustín, la confesamos diciendo en el nombre y no en los nombres.

El misterio de nuestra Redención: Jesús, la segunda persona de la Santísima Trinidad, consumó en la cruz la obra de nuestro rescate, y por esta razón, la cruz es la señal de nuestra Redención. Hacer la señal de la cruz signándose y santiguándose es como confesar públicamente que somos discípulos del que nos redimió por su muerte en la cruz, y que del crucificado esperamos toda salud, gracia y bendición. La cruz es, en verdad, para los judíos escándalo, y para los gentiles necedad; mas para nosotros es la virtud y la sabiduría de Dios.

Del modo de hacer la cruz se deducen también otras significaciones. Cuando al hacerla tocamos la frente pronunciando el nombre del Padre, damos a entender que el Padre es el eterno principio de las otras dos divinas Personas. Llevando luego la mano desde la fren-

te a la parte inferior del pecho, y pronunciando el nombre del Hijo, significamos que el Hijo fué enviado por el Padre a este mundo, y que se hizo hombre por nosotros. Cuando, por último, pronunciando el nombre del Espíritu Santo, pasamos la mano del hombro izquierdo al derecho, indicamos que por la virtud y gracia del Espíritu Santo, que Jesucristo nos mereció en la cruz, somos trasladados del lado izquierdo de la perdición al derecho de la vida eterna, o lo que es lo mismo, de la esclavitud de Satanás a la compañía de los hijos de Dios.

Al santiguarnos, haciendo la cruz en la frente, y diciendo «en el nombre del Padre», consagramos a Dios nuestros pensamientos, pidiéndole que nos libre de los malos. Hacemos la cruz en la boca diciendo «y del Hijo», y con esto encomendamos nuestras palabras a Jesucristo, que es el Verbo eterno del Padre, a fin de que El las santifique. Añadiendo luego «y del Espíritu Santo» y haciendo la cruz en el pecho y corazón, prometemos al Espíritu Santo, y al mismo tiempo le pedimos que todos nuestros deseos y afectos, juntos con nuestras obras, sean únicamente enderezados a su honor y gloria.

De esta manera de signarnos usamos cuando se lee el Evangelio o antes del sermón, a fin de que Dios, por los méritos de Cristo, se digne comunicarnos la gracia de penetrar bien la palabra divina con nuestro entendimiento, de confesarla con nuestra boca, de amarla con el corazón. También el sacerdote hace la señal de la cruz sobre el principio del Evangelio para manifestar que la doctrina de Jesucristo trae de la cruz toda su virtud de conquistar al mundo, y que la parte del Evangelio que se va a leer son palabras del Salvador, que murió por nosotros en la Cruz.

La palabra «Amén», con que terminamos, y que San Jerónimo llama el sello de la oración, por una parte expresa el deseo de que se cumpla lo que pedimos; por otra es una confirmación de nuestra firme voluntad y de nuestra recta intención.

Observaciones.—Los trozos escogidos con que vamos a desarrollar un tercer grado de Doctrina cristiana, no son para que se estudien de memoria: son para ser leídos y explicados.

Constituirán estos trozos como una ampliación y complemento de la materia explicada en los grados anteriores, y en ellos haremos ejercicios de lectura explicada, de conversación, y cuando llegue el caso, de escritura al dictado y de composición.

Lengua Castellana.

GRAMÁTICA

Programa.—Gramática general y Gramática Castellana.—Partes en que se divide la Gramática.—Lengua española.—Sucinta historia de la Lengua castellana y noticia sumaria de los autores más celebrados.

Texto.—*Gramática general.* — Entendemos por Gramática general la ciencia que estudia los principios y propiedades generales del lenguaje hablado.

La Gramática general estudia el lenguaje como signo sensible del pensamiento y contribuye eficazmente al estudio científico de las lenguas.

Lenguaje.—Se dice lenguaje en general todo sistema de signos destinados a expresar un pensamiento. Pero el lenguaje propiamente dicho es el lenguaje oral.

El lenguaje se divide en natural y artificial. Lenguaje natural es el conjunto de signos naturales, como gritos y ademanes del cuerpo en relación con los afectos del alma: es el «lenguaje mimico».

Lenguaje artificial es el conjunto ordenado de palabras con que expresamos los pensamientos.

Decimos lenguaje oral al conjunto de sonidos articulados que forman las palabras, y lenguaje escrito el representado por signos gráficos, que lleva el pensamiento del hombre a través de los siglos y las generaciones.

Tiénese por cierto que el lenguaje fué comunicado o inspirado al hombre por el mismo Dios, puesto que según la Sagrada Escritura, el hombre salió perfecto de manos del Criador, y no lo sería si no hubiera tenido medios de comunicarse con sus semejantes.

Hablar.—Hablar es tanto como dar forma oral al pensamiento y expresarlo por medio de palabras.

Sólo al hombre le ha sido concedida la facultad de hablar, porque sólo el hombre es el ser dotado de razón, que elabora pensamientos, los expresa por medio de palabras y los percibe oyendo a los demás.

Cuando decimos que los loros hablan nos expresamos impropriamente, pues sólo habla el hombre; lo que hacen los loros es articular sonidos y producir la forma exterior de la palabra.

Idioma, lengua o dialecto.—Entendemos por *idioma, lengua o dialecto* el conjunto ordenado de palabras y los modos especiales de hablar de un pueblo o nación.

En realidad, la diferencia que existe entre los términos idioma, lengua y dialecto es muy escasa. La palabra *idioma* se aplica con más encarecimiento que la palabra *lengua*; suele tomarse en el sentido de lengua literaria; la palabra *lengua* es más concreta y se refiere a toda habla oficial de una nación. *Dialecto* suele decirse al modo de hablar circunscrito a una región o comarca, ya como resto o variedad de un idioma hablado anteriormente, ya como principio de un idioma que empieza a formarse.

Gramática Castellana.—Gramática Castellana es el arte de hablar con propiedad y escribir correctamente el idioma castellano.

Nuestra lengua se llama comúnmente *lengua castellana* porque empezó a hablarse en Castilla. Y así como por medio de enlaces de principes se fué haciendo poco a poco la unión de los diferentes estados cristianos, siendo Castilla el núcleo de nuestra nacionalidad, así los distintos dialectos que se formaron en España por los primeros siglos de la Reconquista fueron poco a poco absorbidos por el romance castellano, que luego adquirió caracteres de lengua literaria, y se hizo, de lengua castellana, lengua nacional.

Hoy quedan el vascuence y el catalán como lenguas cultivadas; el gallego, el valenciano y el mallorquín, como dialectos regionales; pero en castellano se predica, se enseña y dictan las leyes, y en este concepto nuestra lengua puede llamarse y se llama ya con propiedad «lengua española».

La lengua española no solamente se habla en la Península, sino que ha logrado extraordinario desarrollo en América, donde se le ofrece un porvenir espléndido. En la actualidad es hablada la lengua española por más de 80 millones de seres humanos.

Partes de la Gramática.—Casi todos los autores consideran dividida la Gramática en cuatro partes, a saber: Analogía, Sintaxis, Prosodia y Ortografía.

La *Analogía* nos enseña el valor gramatical de las palabras tomadas aisladamente.

La *Sintaxis* estudia la colocación y dependencia de las palabras en las oraciones.

La *Prosodia* nos da reglas para la recta pronunciación de las letras, sílabas y palabras.

La *Ortografía* trata del buen uso de las letras y demás signos auxiliares de la escritura.

Este orden es el mejor y el más sencillo, cuando se trata de estudiar el propio idioma. Para estudiar un idioma extranjero son menester como preliminares algunas reglas de Prosodia, pues la pronunciación de las palabras debe preceder a su conocimiento y enlace.

Lengua española.—Entendemos por *lengua española* la lengua hablada por los españoles.

La lengua sigue las vicisitudes y transformaciones del pueblo que la habla, y los habitantes de España han sufrido, en el transcurso de los siglos, tantas invasiones y mudanzas, que su habla es un conglomerado de las más diversas procedencias.

Lengua primitiva.—Autores nacionales y extranjeros sostienen que el vascuence o eúskaro es el idioma que hablaron los antiguos iberos. Lo indudable es que la lengua eúskara es la que tiene más caracteres de primitiva y que no sólo es la más antigua de España, sino una de las primeras que se hablaron en Europa.

El latín.—Pero el hecho culminante, que vino a producir transformación radical en los idiomas y costumbres del pueblo ibérico, fué la venida de los romanos a nuestra Península.

Después de dos siglos de incesante lucha, Roma logró sujetar a su dominación todos los pueblos de España—excepción hecha de los cántabros y vascones—quedando nuestro país convertido en una provincia romana.

Al antiguo idioma ibero, refugiado en los montes vascos, y a los dialectos locales, sucedió el *latín*, un latín bajo y corrupto, como ya lo estaba en los mismos soldados de Roma.

Sin embargo, España se identificó profundamente con Roma, y si el pueblo usó un latín bajo y plebeyo, las familias ilustres fueron enviando sus hijos a Roma, donde recibían una instrucción esmerada y cultivaron el latín literario, logrando en él señalados triunfos. Así, brillaron como escritores los dos *Sénecas* y *Lucano*, de Córdoba; el satírico *Marcial*, de Calatayud; el orador y preceptista *Quintiliano*, de Calahorra; el geógrafo *Pomponio Mela*; los historiadores *Balbo* y *Floro* y otros como *Columela*, *Silio Itálico*, *Porcio Latrón*, *Cornelio Clodio*, *Sextilio Hena* y mil más de imperecedera fama.

El latín fué la lengua de la Iglesia, y en ella sobresalieron españoles tan doctos como *San Dámaso*, primer extranjero que ocupó la silla de San Pedro; *Aurelio Prudencio*, el más inspirado de los poetas cristianos; *Osio*, *Idacio*, *Juvencio* y otros más que enriquecieron la Iglesia española.

La decadencia del idioma latino se acentuó en los últimos siglos de la dominación romana en nuestra Península; pero la corrupción fué mayor cuando los bárbaros del Norte la invadieron y se mezclaron el habla teutónica de los invasores con la hispanorromana de los vencidos. Entonces se deslindaron el *latín clásico*, petrificado en las obras literarias, y el *bajo latín*, que habló el pueblo, cada día más adulterado y corrompido.

Con la invasión mahometana, el latín vulgar y germanizado, influido con las palabras y giros gramaticales de los árabes, se convirtió en un dialecto distinto del latín, que pronto dió origen al *bable*, aun conservado por los montañeses de Asturias, y luego se transformó en el «romance castellano».

Romance castellano.—Es el castellano, como los demás romances, más que un idioma extraño, una modificación del latín vulgar, cada vez más adulterado.

Tiénese por cierto que en un principio fué áspero, pobre de dicción y de giros; pero se fué puliendo más tarde hasta adquirir caracteres propios con categoría de idioma nacional, y produjo obras literarias que serán imperecederas.

El romance castellano empezó a formarse hacia el siglo X; alcanzó la categoría de idioma escrito en la mitad del siglo XIII; tomó condiciones de idioma literario bajo el reinado de Juan II y Fernando el Católico; brilló con pompa y majestad en el de Carlos I, y se pulió y enriqueció prodigiosamente en tiempo de los tres Felipes, cuando florecieron escritores tan renombrados como *Garcilaso*, *Herrera*, *Solis*, *Mendoza*, *Granada*, *León*, *Santa Teresa*, *Argensola*, *Saavedra Fajardo*, *Rioja*, *Lope de Vega*, *Quevedo*, *Cervantes* y *Calderón de la Barca*.

La lengua castellana es una de las más ricas, flexibles, fecundas, poéticas y armoniosas que han hablado los hombres. Deber nuestro es conservarla como un tesoro inapreciable, estudiarla con agrado y cultivarla con esmero.

Letras.—Letras son los primeros y más simples elementos de las palabras. En el lenguaje articulado, denominamos *letra* a cada uno de los sonidos simples que el hombre emite al hablar; en la escritura, *letra* es el signo o representación de cada sonido simple.

La letra, por lo tanto, es el elemento indivisible de la voz y a la vez el signo gráfico con que se representa dicho elemento.

Vocales y consonantes.—Las letras representan dos clases de sonidos: vocales y consonantes.

Vocales son los sonidos *a, e, i, o, u*, que se producen por una espiración que hace vibrar las cuerdas vocales, modificados solamente por la mayor abertura que dejan la lengua y los labios a la salida del aire. La *a* es la más simple expresión del sonido puro o fundamental.

Consonantes son los sonidos, o más propiamente articulaciones, producidos por los movimientos de la lengua y demás órganos concurrentes a la emisión de la voz. Se llaman consonantes, porque *suenan* con las vocales, ya dejándose oír antes, ya después, ya anés y después, como cuando pronunciamos *sa, le, ri, no, du; as, el, ir, on, ud; las, sil, ron, pan, luz*.

Algunas consonantes, como la *j*, la *r* y la *s*, tienen sonoridad continuada *jjj... eje, rrr... erre, sss... ese*; pero su articulación no es claramente perceptible al oído sino cuando va unida a una vocal.

(Continuará).

Aritmética, Geometría y Dibujo.

ARITMETICA

Programa.—Preliminares de la Aritmética. (Magnitud, cantidad, medir y contar; unidad y número.)—Numeración: reglas generales. Clases de números (enteros, decimales, quebrados, inconmensurables, abstractos, concretos, etc.)—Sistemas de numeración (bases de un sistema y reglas fundamentales)—Números decimales y sus propiedades.—Numeración romana.

Texto.—*Aritmética* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana, que deberá ampliarse por el Maestro teniendo en cuenta el *Tratado Elemental de Aritmética*, por D. Victoriano F. Ascarza, donde se halla desarrollada toda la materia con amplitud.

Advertencia.—En este grado tercero haremos de exponer la misma materia que en el segundo, y ha de servir para repasar lo anterior, afianzarlo bien en el entendimiento del niño, ampliarlo en ciertos puntos y dar a los conocimientos un carácter más discursivo, haciendo que se busque el por qué de las reglas, la razón de los métodos, etc. En esta parte de las demostraciones se debe marchar cautamente, por sus pasos contados, y hasta donde el desarrollo intelectual de los alumnos permita en cada caso. No se pretenda que el niño aprenda las demostraciones de memoria y las repita sin entenderlas. Cuando no penetre en los razonamientos, cuando no siga la ilación lógica de los mismos, es preferible abandonar ese campo por no estar suficientemente preparado.

Preliminares.—Insistir en los conceptos de magnitud y cantidad estableciendo bien las diferencias con ejemplos que se dan en los libros citados y otros.

Ver la diferencia entre «contar» cosas o unidades sueltas, como personas, plumas, manzanas, árboles, etc., que es propio de las cantidades discontinuas, y «medir» una tela, el vino de un tonel, el agua de un estanque, las horas que van pasando, etc., que es propio de las cantidades continuas.

De esos ejemplos vulgares, y de los conceptos de contar y medir se llega claramente al concepto preciso de cantidades continuas y discontinuas, llamadas estas últimas «discretas».

Obsérvese que algunas veces una misma cantidad puede contarse y medirse; el trigo de un montón puede contarse en sus granos, uno a uno, o puede medirse con el doble decalitro, con el litro, etc.

El concepto de unidad lo tiene ya el niño; es el «uno» de todas las cosas y de todas las unidades.

Las unidades deben tener tres condiciones fundamentales:

1.^a Ser homogénea con las cantidades que haya de medir.

2.^a Ser de magnitud fija y bien conocida.
3.^a Ser proporcionada con la magnitud medida.

Con un kilogramo no podríamos medir la longitud de una tela, por que son cosas de distinta especie; lo uno es «peso», lo otro «longitud».

Con unidad variable hallaríamos medidas destinadas para la misma cantidad, y no sabríamos cuál era la verdadera.

Sería absurdo querer medir una carretera con la unidad «milímetro», y no menos absurdo querer medir el grosor del papel con un «kilómetro»; en ambos casos habría desproporción entre la unidad y la cantidad medida. Pónganse más ejemplos que aclaren y justifiquen esas tres cualidades fundamentales de la unidad.

Numeración.—El niño ya sabe escribir y leer números. Insistir en estos principios fundamentales:

1.^o Los sistemas racionales de numeración se fundan en la formación de unidades de distintos órdenes.

2.^o Base de un sistema es el número de unidades de cualquier orden que constituye la unidad inmediata del orden superior. La base en el sistema decimal es 10; si tomáramos 12 resultaría el sistema duodecimal o de docenas; si tomáramos 2 sería el sistema binario. Puede tomarse un número cualquiera para base del sistema, pero actualmente todos los países cultos emplean el sistema de numeración decimal.

3.^o Todo sistema necesita tantos signos o cifras como unidades tiene la base del sistema para la numeración escrita, y para la numeración hablada tantas palabras como unidades tiene esa base, y además otros para designar las unidades de los distintos órdenes.

4.^o Toda cifra tiene dos valores: el absoluto, que expresa cuántas unidades, y el relativo, que depende del lugar que ocupa en el número, y expresa el orden de esas unidades. Así, 4 expresa siempre cuatro unidades, que es el valor absoluto; pero en 400, por estar en tercer lugar, expresa que esas 4 unidades son de tercer orden, o sea centenas, y en 0,04 expresa 4 unidades de segundo orden decimal, que son centésimas.

5.^o Todo sistema de numeración necesita una cifra sin valor alguno, que es el 0, para ocupar aquellos lugares que correspondan a unidades de orden que no existan en el número. Sin esa cifra no podrían escribirse 408, porque no habría qué poner en el lugar de las decenas.

Insístase en que el sistema decimal o décuplo no es el único e indispensable; podría usarse cualquiera otro, especialmente el duodecimal, de algunas aplicaciones comerciales y más adaptable a la medida del tiempo y de la circunferencia.

Números decimales.—El concepto de decimales puede derivarse del mismo sistema de

numeración que usamos, o de los números fraccionarios para el caso particular de denominador 10 ó potencia de 10.

Claro está que en esta primera parte nos importa deducirlo del sistema de numeración.

Así, los decimales aparecen naturalmente, y sus propiedades se desprenden de los principios que informan el mismo sistema de numeración.

Todo cambio en un decimal que altere el lugar relativo de sus cifras con respecto a las unidades enteras hace variar el valor del decimal.

Si corremos la coma a la derecha un lugar, todas las cifras del decimal quedan corridas un lugar a la izquierda, y, por tanto, todas han cambiado y se han hecho 10 veces mayores.

Lo inverso sucede corriendo un lugar a la izquierda. Para estas deducciones no ha sido preciso recurrir a los denominadores ni a las propiedades de los quebrados.

Basta sacar las consecuencias naturales del sistema de numeración.

Numeración romana.—En rigor, esta numeración no constituye un verdadero «sistema de numeración» tal como lo concibe la ciencia matemática. La numeración romana es algo arbitrario, casuístico, inorgánico, que usaron los romanos y que se encuentra en muchos monumentos. Por eso ha perdurado y se emplea aún algunas veces para designar fechas. Conviene, por tanto, conocerla, y para ello damos luego algunos ejemplos.

Ejercicios: 1.º Hacer que los niños escriban en cifras números dictados a capricho, muchos, muy variados, y algunos grandes, indicados por el Maestro.

2.º Dictar cifras seguidas a capricho formando números que luego deben leer los niños.

3.º Hacer diez, cien y mil veces mayores los números 48, 165, 7.456,25 y 800.645, y razonar la operación fundándose en los principios del sistema de numeración.

4.º Hacer diez, cien y mil veces menores los mismos números, y preguntar el fundamento de la hecho.

5.º Decir cuál es el orden de las unidades más elevadas en un número que tiene ocho cifras, en otro de 15 y en otro de 19, diciendo los nombres de esas unidades.

R.: (Decena de millón, centena de billón, unidad de trillón, etc.)

6.º ¿Cuántas cifras ha de tener un número para que llegue a centenas de millón, a decenas de billón, a millares de trillón?

R.: (9, 14 y 22.)

7.º ¿Qué cambios experimentan los números 48, 654 y 1.498 si a la derecha de su primera cifra de la izquierda se pone un cero?

R.: (Resulta 408, 6.054 y 10.498, o sea que

las unidades más elevadas de cada número se han hecho diez veces mayores.)

8.º ¿Por qué en un número cualquiera una unidad de un orden vale más que todas las cifras y unidades que quedan a su derecha?

9.º ¿Cuántos caracteres de imprenta necesita un impresor para foliar las páginas de un libro de 160 páginas, suponiendo que cada cifra la usa una sola vez?

R.: (9 + 90 × 2 + 61 = 362.)

10. Escribir en números romanos 13 (XIII), 57 (XXXVII), 54 (LIV), 82 (LXXXII), 96 (XCVI), 142 (CXLII), 435 (CDXXXV), 592 (DXCII), 741 (DCCXLI), 963 (CMLXIII), 8.054 (VIII LIV), 15.843 (XV DCCCXLIII), 56.538 (LVIDXXXVIII), 261.440 (CCLXIV CDXL), etc.

Geografía, Historia de España y Derecho.

GEOGRAFIA

Programa.—Geografía: definición y división. Universo. Astros y su clasificación. Estrellas y su división. Constelaciones.

Sistema solar: planetas, cometas, etc.

La Tierra y la Luna astronómicamente consideradas. De los eclipses.

Esfera armilar; globos y mapas. Longitudes y latitudes geográficas.

Cronología. Calendario.

Texto.—Véase *El Cielo, lecturas científicas*, por D. Victoriano F. Ascarza.

Lección desarrollada. Del sistema solar.—Nuestro sistema solar es un conjunto de astros formado por el Sol, centro del mismo, y un número considerable de planetas y cometas que, con los satélites, giran alrededor de él.

Pero el sistema solar es una parte mínima del Universo. Cada estrella es también un sol que ejerce atracción sobre los cuerpos que le rodean, y pueden considerarse tantos sistemas solares como estrellas.

El sistema solar se compone:

1.º Del Sol, fuente de luz y calor.

2.º De más de 500 planetas.

3.º De 21 satélites.

4.º De un gran número de cometas, y

5.º De uno o más anillos de materia cósmica, de donde, probablemente, proceden los aerolitos, los bólidos y las estrellas fugaces.

La materia que llena los espacios siderales se llama *éter* o materia radiante.

El Sol: su naturaleza.—El Sol es el centro de nuestro sistema planetario, origen principal de la luz y del calor. Aparece a nuestra vista como un disco luminoso; pero, en realidad, es de forma esférica y de masa enormísima.

Su distancia de la Tierra es de más de 148 millones de kilómetros.

El núcleo gaseoso del Sol aparece envuelto en diferentes capas de gas más o menos luminosas; las principales son la *fotosfera* y la *cromoesfera*, y sobre ellas se levantan ráfagas de hidrógeno y otros gases muy diluidos que forman la *corona* y las *protuberancias*. También se observan *manchas* a modo de nubes oscuras, y cerca de ellas, *fácúlas* o puntos brillantes.

Entre la fotosfera y la cromoesfera está la capa inversora, que vuelve luminoso el espectro solar, y está constituida por casi todos los cuerpos que existen en la Tierra en estado gaseoso. Las manchas y fáculas se cree que son debidas a irregularidades en el espesor de la fotosfera.

La temperatura del Sol llega a más de 10 millones de grados, de donde se deduce que no pueden existir en él cuerpos sólidos, sino en estado líquido y gaseoso o de vapor.

El volumen del Sol es 1.280.000 veces mayor que el de la Tierra. Si representamos a la Tierra por una bola de dos centímetros de diámetro, el Sol debería representarse por un globo que tuviera de diámetro dos metros y 18 centímetros.

El Sol, en su movimiento, arrastra en pos de sí los planetas, satélites y cometas que giran alrededor de él, teniéndole como centro. La masa del Sol es tan enorme, que si el astro estuviera hueco y en su centro se fijara la Tierra, aunque la Luna girara alrededor de la Tierra con un radio casi doble, no llegaría a tocar en la superficie del Sol.

Movimientos del Sol.—Los movimientos que observamos en el Sol a simple vista no son más que aparentes; pero los astrónomos han descubierto en él dos movimientos: uno de rotación alrededor de su eje, en un período de veinticinco días y cinco horas, y otro de traslación hacia la constelación de Hércules.

Planetas.—Los planetas son astros opacos que giran alrededor de su eje, al mismo tiempo que describen órbitas elípticas en derredor del Sol.

Después del Sol, son los planetas los astros más importantes que aparecen a nuestra vista, como estrellas de diferentes magnitudes. Sin embargo, se distinguen de éstas por el movimiento y el centelleo de su luz reflejada, observándose en ellos *fases*, como en la Luna, mirados con el telescopio.

Clasificación de los planetas.—Los planetas se dividen en tres grupos, a saber: cinco *interiores* (Mercurio, Venus, la Tierra, Eros y Marte); más de 500 *asteroides*, o pequeños planetas, y cuatro *exteriores* (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.)

Mercurio debe ser muy denso, pues nuestros metales se fundirían a la temperatura de su superficie.

Venus es el más bello de los planetas; se le llama lucero del alba y lucero vespertino, según se le vea por la mañana o por la tarde; recibe dos veces más calor que la Tierra y tiene atmósfera análoga a la nuestra.

Eros, por su proximidad a la Tierra, ha servido para determinar con precisión varias distancias celestes.

Marte, de color rojizo, recibe la mitad de calor que la Tierra, y en sus polos se observan manchas blancas como si fueran de nieve.

Los *asteroides* o pequeños planetas parecen fragmentos de otro planeta que hubiera existido entre Marte y Júpiter.

Júpiter es el mayor de todos los planetas (1.500 veces más grande que la Tierra), es de color azulado y muy brillante.

Saturno aparece como estrella de segunda magnitud, y se distingue por sus anillos, paralelos al Ecuador del planeta.

Urano, descubierto por Herchell en 1781, aparece como estrella de quinta magnitud.

Neptuno, descubierto por Le Verrier en 1846, no se percibe a simple vista.

Satélites.—Se llaman satélites los astros que giran alrededor de los planetas primarios y con éstos en torno del Sol.

La Tierra tiene un satélite; Marte, dos; Júpiter, siete; Saturno, diez; Urano, cuatro.

Movimientos de los planetas.—Los planetas tienen dos movimientos: el de *rotación* alrededor de su eje, y el de *traslación* alrededor del Sol. Ambos movimientos se verifican de Occidente a Oriente.

Se llaman *órbitas* las elipses que describen los planetas en torno del Sol. La órbita de la Tierra recibe el nombre particular de *eclíptica*. Estas órbitas son de muy pequeña excentricidad. En la de la Tierra la diferencia entre los ejes no llega a la centésima parte del valor medio del eje.

Como el Sol ocupa uno de los focos de las órbitas, unas veces están los planetas más cerca de él y se dice en el *perihelio*, otras más lejos, y se dice en el *afelio*.

El tiempo que los planetas emplean en su movimiento de traslación es muy variable, y depende de la distancia a que se encuentran del Sol; así, Mercurio hace su revolución en ochenta y ocho días terrestres; Venus, en doscientos veinticuatro; la Tierra, en trescientos sesenta y cinco; Marte, en dos años próximamente; Júpiter, en doce años; Saturno, en veintinueve; Urano, en ochenta y cuatro, y Neptuno, en ciento sesenta y cuatro.

Cometas.—Los cometas no son otra cosa que masas gaseosas, más o menos densas, animadas de movimientos. Hay cometas periódicos, miembros de nuestro sistema solar, que aparecen en épocas fijas; otros aparecen inesperadamente y no se les vuelve a ver jamás.

En los cometas se distinguen el *núcleo* o parte más densa, la *cabellera* que rodea al núcleo, y la *cola* o *ráfaga luminosa* en dirección opuesta al Sol. Los cometas recorren órbitas sumamente alargadas, y su movimiento es muy rápido.

La aparición extraña de estos astros los ha hecho ser entre el vulgo mensajeros de calamidades. Hoy está demostrado que su aparición

y desaparición es tan natural como la de los demás astros.

Estrellas fugaces, bólidos y aerolitos.—Las *estrellas fugaces* se observan principalmente del 10 al 15 de agosto y del 25 al 30 de noviembre de cada año, y proceden de anillos cósmicos que rodean la Tierra; los *bólidos* son cuerpos formados de materias cósmicas aglomeradas, que recorren el espacio bajo la acción de los planetas; los *aerolitos* son piedras que caen del cielo cuando los bólidos estallan.

Los aerolitos están formados principalmente de hierro y carbono. El espectroscopio acusa la presencia de hierro, carbono, sodio y magnesio en las estrellas errantes.

Ejercicios.—1. *Dada la distancia de la Tierra al Sol, averiguar cuánto tardaría una locomotora en recorrerla con una velocidad de 50 kilómetros por hora. — ¿Cuántos volúmenes iguales al de la Tierra caben en el del Sol?* 2. *Trazar dos circunferencias cuyos diámetros guarden próxima relación con los del Sol y de la Tierra.*—3. *Dar una idea gráfica del sistema planetario con circunferencias de diferentes diámetros.*

CUESTIONARIO.—¿Qué es nuestro sistema solar?—Elementos principales de que se compone.—¿A qué se llama éter o materia radiante?—El Sol; ¿cuál es su forma?—¿Cuál es su distancia a la Tierra?—Naturaleza del Sol; manchas y fáculas.—¿Cuál es el volumen del Sol comparado con el de la Tierra?—Movimientos del Sol.—¿Qué son los planetas?—¿Cómo se clasifican?—Satélites.—Movimientos de los planetas.—¿A qué se llama órbita?—¿Qué nombre recibe la órbita de la Tierra?—Perihelio y afelio de los planetas.—¿Qué son cometas? Partes que en un cometa pueden distinguirse. Estrellas fugaces, bólidos y aerolitos.

Ciencias Físicas, Químicas y Naturales

FISICA

Programa.—Ciencias Físicas, Químicas y Naturales.—Fenómenos físicos y químicos.—Experiencias y leyes.—Propiedades de los cuerpos; sonido.—La elasticidad, clases y aplicaciones.—Movimiento uniformemente variado; ley y problemas.

Texto.—Véase *Nociones de Ciencias Físicas, Químicas y Naturales*, por D. Victoriano F. Ascarza, para repaso, y el *Tratado elemental de Física* del mismo autor, propio para este tercer grado.

Ampliación. Fenómenos físicos.—En las ciencias se llama fenómeno todo aquello que nos pone de manifiesto alguna cosa. Todo fenómeno es efecto de alguna fuerza. El movimiento es un fenómeno, pero no se produce sin una fuerza que lo impulse. Si un cuerpo moviéndose se detiene, se produce otro fenó-

meno; la causa es otra fuerza que produce la detención.

Si la luz blanca pasa por un prisma de cristal, se descompone en colores y se nos manifiesta en otro aspecto; esa descomposición es un fenómeno.

La causa es la resistencia que el cristal pone al paso de la luz.

Si el agua se pone al fuego dentro de una vasija, hierve al poco tiempo; el hervor, llamado también «ebullición», es un fenómeno; la causa está en la fuerza del calor. Si esa agua la enfriamos mucho, se hiela o se hace sólida; este cambio, de líquido a sólido es un fenómeno; la causa está igualmente en el calor; el agua, cuando pierde mucho calor, cambia de estado.

Pero el cuerpo, que se mueva o que esté quieto, sigue siendo el mismo cuerpo; el agua fría, hirviendo o congelada, sigue siendo agua; la luz y el prisma de cristal siguen siendo los mismos antes y después de la aparición de los colores.

Todos estos fenómenos se llaman «físicos», porque en ellos intervienen cuerpos que no se alteran fundamentalmente. Antes y después del fenómeno siguen teniendo la misma composición.

Fenómenos químicos.—Hay otros fenómenos en que la naturaleza del cuerpo se altera fundamentalmente. Antes del fenómeno es un cuerpo, después es otro u otros.

Ejemplo: la combustión del carbón, de un trozo de madera, de una cerilla. Antes de quemarse tenemos a la vista carbón, o leña, o una cerilla. Después de quemarse, si se han quemado completamente, no queda nada de esos cuerpos. En su lugar han salido unos gases, humos, etc., y han quedado unos residuos o cenizas.

Ved un trozo de hierro o un clavo que ha estado húmedo y al aire. Al cabo del tiempo se ha recubierto de una cosa amarilla rojiza; ya no es hierro, sino un cuerpo nuevo que se llama «orín»; es óxido de hierro. Lo mismo ocurre con el cobre o metal, el cual, al aire húmedo, con el tiempo se recubre de una costra verde llamada vulgarmente «cardenillo».

Si dejamos vino en una vasija destapada y al aire, al cabo del tiempo el vino se ha convertido en vinagre, es decir, en un cuerpo distinto de lo que era.

Todos estos fenómenos se llaman fenómenos químicos.

Una comparación vulgar.—Pudiéramos comparar un cuerpo cualquiera a una palabra. La palabra tiene sílabas, el cuerpo tiene moléculas. La sílaba tiene letras, la molécula tiene átomos.

Sea la palabra *cosa*; se compone de dos sílabas: *co* y *sa*. Si separamos las sílabas sin alterarlas y sin alterar su colocación, volveremos a formar la misma palabra. Pero si separamos las letras y las volvemos a agrupar

caprichosamente, podremos obtener estas palabras: *caso, saco, soca, asco*, etc., etc.

Algo análogo ocurre con los cuerpos. En los fenómenos físicos no se alteran las moléculas; en los fenómenos químicos se alteran esas moléculas, y al agruparse de nuevo forman cuerpos distintos.

Los cuerpos simples son como las letras del alfabeto. Con cuatro letras, siempre las mismas, hemos formado varias palabras distintas; con varios cuerpos simples, siempre los mismos, se pueden formar cuerpos compuestos muy diferentes.

Esta comparación es muy interesante para darla a niños y para que formen idea clara de la fecundidad maravillosa de las combinaciones, ya sea con letras para el lenguaje, ya sea con cuerpos simples para la Química.

Con cuatro letras hemos formado varias palabras y podrían formarse otras; con cuatro cuerpos: el carbón, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno se forman los infinitos cuerpos de la llamada Química orgánica.

Experiencias y leyes.—Véase texto; cítense algunas de las leyes físicas que conozca el Maestro, aclarándolas con ejemplos.

Nonio.—Este ingenioso aparato inventado por el español Núñez, merece algunas consideraciones, porque permite apreciar fracciones de unidad tan pequeñas como se quieran, y es de construcción muy sencilla.

Para dar a los niños una idea clara del mecanismo, construyamos un nonio elemental, y para ello, sobre una tira de papel, tracemos una línea recta y dividámosla en centímetros. Cuando esté hecha la división, peguémosla sobre una tira de cartón, o sobre un listón de madera delgado. Tomemos ahora, sobre otro papel, la longitud de 9 centímetros y dividamos esa longitud en diez partes iguales. Esto es lo fundamental. Es evidente que cada una de esas partes, así formada, equivale a nueve décimas de centímetro, o, dicho de otro modo, a cada una de esas partes le falta una décima de lo que valía cada parte primera, que en este caso es un milímetro (décima parte de un centímetro). Numeremos desde 0 a 10 estas partes de la escala pequeña y peguémosla sobre otro pedazo de cartón, recordándolo bien por las divisiones extremas 0 y 10. Esta regla pequeña es realmente el nonio.

Supongamos que queremos medir el ancho de esta línea. Aplicamos la regla menor, o el metro, y vemos que mide, por ejemplo, más de 6 centímetros y menos de 7.

Para apreciar esa fracción aplicamos la regla pequeña, por el extremo 0, al borde de la línea sin quitar ésta del metro o de la regla grande; miramos ahora qué raya o división de la regla pequeña coincide o es prolongación de otra, raya de la regla grande, y vemos, por ejemplo, que es octava. Esto quiere decir que la parte de línea que pasa de los seis centímetros es lo que le falta a ocho divisio-

nes de la regla pequeña para completar las de la grande. Y como a cada división le falta una décima, la medida de esa porción de línea será ocho décimas.

He aquí cómo apreciamos décimas sin haber hecho unidades de ese tamaño, y esta es la importancia y el mérito del nonio.

En operaciones de medidas muy delicadas hay que apreciar las centésimas de milímetro. Si intentáramos dividir un milímetro en cien partes iguales, las rayas que hiciésemos, por muy finas que fuesen, taparían completamente el espacio del milímetro. La medida, pues, sería prácticamente imposible.

El nonio salva facilísimamente este escollo. Veamos cómo: tomaremos el espacio de 9⁹ milímetros, que es casi un decímetro. Ese espacio lo dividiremos en 100 partes iguales; cada parte es 99 centésimas de milímetro; es decir, le falta la centésima para el milímetro.

Las 100 partes de la reglilla se numeran de 0 en un extremo a 100 en otro. Si procedemos como en el caso anterior y vemos que el libro mide 118 milímetros y un poco más, aplicamos la reglilla y hallamos que coincide con una raya del metro, la que en la reglilla ocupa el número 32, diremos que la línea mide 118 milímetros y 32 centésimas de milímetro.

Haciendo medidas, aunque sean un poco groseras, con nonios, se da pronto cuenta exacta de la posibilidad práctica de apreciar exactamente fracciones pequeñísimas sin necesidad de tener esas unidades.

Con esto se vencerá la incredulidad explicable de muchos que, cuando oyen hablar de apreciar centésimas y aún milésimas de milímetro, se sonríen con aire de superioridad, indicando que ni lo creen ni se dejan engañar. Y, sin embargo, con el nonio nada más fácil ni más explicable.

(Continuará).

GUIA PRACTICA

DE LA

Mutualidad Escolar.

POR

D. Alfonso Alvarez Suárez-Artazu.

Se siguen en este libro, paso a paso, todos los trámites necesarios hasta la completa constitución de la Mutualidad. Indispensable para el ahorro de tiempo.

Forma un volumen de 140 páginas.

Ejemplar, 2,50 pesetas.

PIDASE EN TODAS LAS LIBRERIAS