

LA ESCUELA EN ACCIÓN

Suplemento a **El Magisterio Español**

DOCTRINA CRISTIANA E HISTORIA SAGRADA

GRADO DE INICIACION

Doctrina Cristiana

Programa.—Dime, niño, ¿por quién has sido tú criado? ¿Para qué fin has sido criado por Dios?

¿Quién es Dios? ¿Cuántos dioses hay? ¿Dónde está Dios? ¿Este Dios ha existido siempre? ¿Cuántas personas hay en Dios? ¿Tiene Dios cuerpo como nosotros?

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

Conversaciones.—Dime, niño, ¿por quién has sido tú criado?

—Yo he sido criado por mis padres.

—Efectivamente, tú debes la existencia a tus padres, que te dieron el ser, te alimentan, te visten y te educan.

—Pero y tus padres ¿a quién deberían la existencia?

—Mis padres tuvieron otros padres, que son mis abuelos.

—Tienes razón: tus abuelos fueron los padres de tus padres.

Ahora bien; podríamos seguir preguntando quiénes fueron los padres de tus abuelos, de tus bisabuelos, etc., pero llegaríamos a un punto en que un hombre, por fin, había sido el primero de los hombres, ¿no es cierto?

—Sí, señor. Hubo un hombre que tuvo que ser el primero.

—Y qué te parece a ti, ¿ése hombre se haría a sí mismo?

—No, señor; nadie puede hacerse por sí solo.

—Has contestado bien; el hombre no puede existir por sí solo, sino que ha

de recibir de otro la existencia, y éste otro que ha dado el ser al primer hombre es un ser potente, superior, principio y creador de todas las cosas, a que en llamamos Dios.

Dios creó al primer hombre formando su cuerpo de barro y dándole un alma inmortal. Este primer hombre se llamó Adán, y de Adán procedemos todos los hombres.

Habéis de saber ahora que Dios creó al hombre para que le conozca y le ame en esta vida y le vea y le goce en la otra, que ha de ser eterna, pues hay dos vidas: una temporal y mundana, y otra celestial y eterna.

Luego, dime Juan: ¿Para qué fin has sido criado el hombre?

—Para conocer y amar a Dios en esta vida y para verle y gozarle en la otra.

—¿Y quién es Dios? Es una pregunta superior al entendimiento humano, y que por lo tanto no puede contestar un niño, pero basta que me respondáis por ahora que Dios es el Criador de todas las cosas. Así, pues, dime, Antonio: ¿Quién es Dios?

—Dios es el Criador de todas las cosas.

De este modo se puede ir desarrollando el programa de la quincena, ayudándose a la par de algún cuentecillo o anécdota con que amenizar las lecciones.

Ejemplo.—*Sobre la grandeza de Dios.* Paseaba cierto día un padre con su hijo, y hablaba de la existencia y grandeza de Dios.

—Todo cuanto ves, todo cuanto existe, a El lo debemos; el agua y el aire,

la tierra y los cielos, Dios lo ha sacado de la nada. El es el Criador de todas las cosas. (Así decía el padre con hondo respeto.)

—¿Y no podemos ver a Dios?—decía el niño.

—Mira, hijo mío, mira si puedes, de frente ese esplendoroso sol que brilla en el espacio.

—No puedo, papá; mis ojos se oscurecen.

—Pues ten en cuenta, hijo mío, respondió el padre, que si no podemos mirar al sol, que es una simple criatura, menos podríamos ver a Dios, que es el inmenso Criador.

El conocimiento de Dios no cabe en el humano entendimiento.



PRIMER GRADO

Doctrina Cristiana

Programa.—Obligaciones del cristiano. ¿Para qué fin fué criado el hombre? ¿Cómo se sirve a Dios más principalmente?

Texto.—Véase *Lecciones de Doctrina Cristiana e Historia Sagrada* (primer grado).

Reglas.—La lección es corta y fácil de aprender. Los niños deben leerla repetidas veces y aprendérsela si es posible de memoria.

Puesta en forma expositiva la lección, se reduce a lo siguiente:

El hombre está obligado primeramente a buscar el fin último para que fué criado.

El hombre fué criado para servir a Dios y gozarle.

Se sirve a Dios principalmente con obras de fe, esperanza y caridad.

Sabremos bien creer entendiendo bien el Credo y los artículos de la fe.

Sabremos esperar y pedir entendiendo bien el Padrenuestro.

Sabremos bien obrar entendiendo bien los Mandamientos que hemos de guardar y los Sacramentos que hemos de recibir.

Estamos obligados los cristianos a saber y entender todo esto, porque no podemos cumplirlo sin entenderlo.

Conversación.—Ha de versar sobre estos puntos capitales: ¿A qué está el hombre obligado primeramente? ¿Para qué fin fué criado el hombre? ¿Con qué obras se sirve a Dios más principalmente? ¿Cómo sabremos bien creer? ¿Cómo sabremos esperar y pedir? ¿Cómo sabremos bien obrar? ¿Luego estamos obligados a saber y entender todo esto?

El Maestro puede hacer otras preguntas secundarias relacionadas con las anteriores, o aquellas que por cualquier circunstancia convenga dirigir a sus discípulos para afirmarlos en la fe o para darles conocimiento de la Doctrina cristiana.

Después puede ampliarse la lección con la lectura de algún cuentecillo o trozo escogido.

Ejemplo: Un niño de Polonia.—En una ciudad de Polonia hacía un frío intensísimo. A pesar de ello, muchos niños pobres, descalzos y mal vestidos, atravesaban una plaza cubierta de nieve para asistir a una iglesia donde se enseñaba el Catecismo.

A uno de estos niños, que estaba tirando, quisieron volverle a su casa.

—¿Dónde vas con este frío?—le dijeron. ¿No ves la plaza cubierta de nieve, por donde apenas los hombres pueden transitar?

—¿Qué importa que tenga que pisar nieve, dijo el niño, si en la iglesia voy a aprender con el Catecismo el verdadero camino del cielo?



SEGUNDO GRADO

Doctrina Cristiana

Programa.—¿Cuál es la insignia o señal del cristiano? ¿Cómo usamos de la cruz? Signar y santiguar. ¿Cuándo deberemos usar de la señal de la cruz?

Recitar las oraciones.

Texto.—Véase el Catecismo de la diócesis.

Reglas.—En el segundo grado puede exigirse la lección del texto aprendida de memoria.

Este estudio se hace por partes o preguntas sucesivas de una en una, o de

dos en dos, uniendo después unas con otras hasta formar el conjunto.

Como ejercicio complementario, puede pedirse que el niño escriba en forma positiva la dialogada del texto.

Observación muy pertinente, aunque repetida, es la de que la señal de la cruz ha de hacerse con pausa y devoción, pensando lo que se hace y lo que se dice, procurando que las cruces sean bien hechas y en los puntos precisos, pues hacer rápidas y desproporcionadas las cruces, que más parecen garabatos que cruces, no es propio de cristianos, ni aun de personas bien educadas.

El Maestro debe esmerarse en la precisión de esta enseñanza y esta práctica, pues su modo de proceder en la Escuela han de mostrarlo los niños sin quererlo, cuando se santigüen en la iglesia, aunque la responsabilidad se comparta con el párroco.

Lectura.—Las naciones, los reinos y los pueblos, dice el P. MAZO, tienen sus señales que les distinguen. Los cristianos somos la nación santa, el reino de Jesucristo y el pueblo de su adquisición, y tenemos por distintivo la señal de la santa Cruz. Esta es la gloriosa divisa que desde el principio del cristianismo tomaron los cristianos, y que después han colocado en los templos, casas, habitaciones y dormitorios; sobre las torres, edificios, palacios y montes más altos y famosos.



TERCER GRADO

Doctrina Cristiana

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

Lectura y explicación de la Doctrina Cristiana.

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

Significación del signar y santiguar. En este grado cabe un repaso formal de lo estudiado en grados anteriores y una prudente ampliación de la materia, mediante explicaciones y lecturas.

La señal de la cruz, diremos a los niños, 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 santigüándose 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 frente 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 Jesús trae de la cruz toda su virtud de conquistar al mundo, y que la par-

te 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.

Lectura complementaria.—Aparte del estudio de memoria del alumno, y de las explicaciones del Maestro, convienen ejercicios de lectura sobre trozos escogidos que amplíen la doctrina, trozos que el Maestro puede escoger por sí o de acuerdo con un sacerdote.

Nuestra literatura es muy rica en esta parte.

GRAMÁTICA, LECTURA Y ESCRITURA

GRADO DE INICIACION

Lectura

Programa.—Conocimiento de las vocales.—Diptongos y triptongos.

Texto.—Véase *Cartilla de lectura y escritura*, por D. Ezequiel Solana.

Centro de interés: La clase.

Orientaciones pedagógicas.—Se llama la atención de los niños sobre la forma de la clase, ventilación, luz natural y artificial, objetos, etc.

Se dibuja el croquis de la clase, y se entregan tiras de papel con las siguientes frases, realizando los ejercicios indicados en la quincena anterior.

en la Escuela estoy en la clase primera;
mi clase es grande;
mi clase es hermosa, etc.

Escritura

Programa.—Copiar del encerado las cinco vocales escritas por el Maestro.

Reglas.—No hay inconveniente que, en los primeros ejercicios, los niños copien los tipos de letra impresa. Pero inmediatamente deben pasar al tipo manus-

crito, previos varios ejercicios de adiestramiento de la mano.



Este dibujo sirve admirablemente para adiestrarse el niño en el manejo del lápiz, como preparación de la escritura.

Gramática

Programa.—Palabras, sílabas y letras. Alfabeto castellano.—Letras vocales y consonantes.

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

Orientaciones pedagógicas.—Se escribe una frase de las conocidas en el encerado; por ejemplo: Félix va a la Escuela.

Cada niño, como sepa, copia la frase en una tirita de papel.

Con ayuda de las tijeras, dividir esta frase en palabras.

Se borra la frase del encerado, se mezclan los trozos de la tira, y que los alumnos la reconstituyan. Se repite el ejercicio cuantas veces sea necesario.

Se escribe la frase al dictado.

Se separa una palabra; por ejemplo, Escuela.

Se escribe esta palabra en una tirita de papel.

Se observa la pronunciación, y se la divide en sílabas, que, una vez mezcladas, se reconstruye la palabra.

Dictar la palabra *Escuela* hasta que todos los niños la escriban bien.

El mismo ejercicio se repite para las letras.



TERCER GRADO

Gramática

Programa.—Lengua castellana o española.—Gramática castellana y cómo se divide.

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

Centro de interés: La Escuela.

Ejercicios verbales.—1.º Historia de la lengua castellana.

2.º Principales escritores del idioma castellano.

3.º Países en que se habla nuestro idioma, y su porvenir.

4.º Estudio de la división tradicional que se hace de la Gramática en Ortografía, que estudia la letra; Prosodia, la sílaba; Analogía, la palabra, y Sintaxis, la oración.

Dictado.—Dictar y comentar estos párrafos de D. Francisco Giner de los Ríos:

«La Escuela privada o pública debe ser, no ya campo neutral, sino Maestra universal de paz, de mutuo respeto; más aún, de amor y despertar doquiera este espíritu humano desde los primeros albores de la vida.»

Redacción.—*Descripción de la Escuela.*—Antes de empezar, y a fin de acostumbrar a observar y a ordenar las ideas, se llama la atención de los alumnos sobre las principales cuestiones que

se van a tratar, para lo cual puede formarse el siguiente u otro parecido:

Plan.—1. Situación de la Escuela. Su aspecto. Lo que se ve alrededor.—2. Partes de que se compone. Las clases. El Ayuntamiento.—3. Las clases. Muros. Encerados. Mapas.—4. Mesas. La estufa y el armario.—5. El niño debe amar a la Escuela. ¿Por qué?

Este trabajo debe ir ilustrado con dibujos o grabados, a gusto del alumno.



SEGUNDO GRADO

Gramática

Programa.—Palabra hablada y palabra escrita.—División de las palabras en sílabas y de las sílabas en letras.

Alfabeto castellano y división de las letras por su sonido.—Manejo del diccionario.—Ejercicios.

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

Centro de interés: La Escuela.

Observaciones.—a) Observar y describir la clase. ¿Es extensa? ¿Está bien aireada? ¿Es caliente en invierno? ¿Está limpia?

¿Qué se ve desde nuestra clase? Decoración de las paredes.

Mobiliario escolar. ¿Es nuevo o viejo? ¿Está limpio o sucio? Que cada alumno observe su mesa y la describa.

Material de enseñanza: cuadernos, libros, mapas, plumas, etc.

b) Trabajo escolar, variado y atractivo.

De parte del Maestro: explica, enseña; con calma y paciencia; aconseja, censura, aplaude...

De parte de los alumnos: escuchan atentamente, obedecen, observan, trabajan...

Dictado.—Escribir y comentar los siguientes párrafos de D. Sidonio Pintado:

«Y aun cuando se dotaron a las Escuelas de patios y jardines, iniciados por vez primera, según el doctor Erasmo Schwab, en el pequeño ducado de Oldemburgo, a fines del siglo XVIII,

progresando hasta llegar al principio pedagógico que proclama el máximo de jardín y el mínimo de arquitectura, ha de tenerse en cuenta que el aire puro es el aire completamente libre, esto es, el aire del campo, como también en este sitio es donde el ojo disfruta durante el día de la luz más saludable.»

Ejercicios.—1.º Comparar una Escuela vieja con las actuales, donde sea posible, y conveniencia de las Escuelas al aire libre.

2.º Explicar la significación de «el máximo de jardín y el mínimo de arquitectura».

3.º Ortografía de las palabras: hasta, máximo, ha, completamente, también, más, saludable, etc.

4.º Véase la biografía de Tomás de



Tomás de Iriarte.

Iriarte en el *Anuario de la Escuela*, comentándola debidamente.



TERCER GRADO

Gramática

Programa.—Oración gramatical, proposición y frase; comparación de estos términos.—Proposición; distinción de sus elementos.—Ejercicio de análisis lógico.

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

Centro de interés: La Escuela.

Observaciones.—1.ª Los alumnos juegan en el patio. El Maestro ordena entrar en clase. Expresar en una o dos frases lo que sucede en este momento.

2.ª El Maestro hace un experimento de física o explica una lección de historia o un cuento. Observad a vuestros condiscípulos y expresad en una o dos frases la actitud de éstos.

3.ª Observad, durante una lección del Maestro, a un alumno desaplicado.

4.ª El Maestro reprende a un alumno. Observad la actitud de éste.

La misma observación cuando felicita a un alumno.

Texto.—Leer y comentar el trozo de *La primera Escuela*, por Edmundo de Amicis. «Emilio había conseguido, después de reñidas oposiciones, la Escuela que codiciaba. Lanzóse en aquella nueva sociedad, con el instintivo deseo, no precisamente de sobresalir, sino de inspirar simpatías con su conducta, de captarse benevolencia por su carácter, de alcanzar estimación por su inteligencia y su cultura.

Pero desde el principio hubo de hallar una experiencia desagradable: la de que su cultura, no escasa para un Maestro joven, pero estrictamente escolástica, era moneda que no tenía curso en la sociedad mundana; hallábase Emilio como en tinieblas, en medio de aquellas personas que conocían superficialmente la literatura contemporánea, que hablaban constantemente de nombres, de libros, de sucesos que el Maestro desconocía.»

Ejercicios.—1.º Se trata de un Maestro recién salido de la Normal y con poca experiencia de la vida del pueblo, un poco artificial.

2.º Explicar el por qué Emilio con hermosas virtudes y deseos plausibles, choca con una sociedad menos culta que él.

3.º Comparar la vida activa del trabajo con la holgazanería.

4.º Necesidad del trabajo para transformar la sociedad en otra más buena y más justa.

5.º Explicar las frases: reñidas oposiciones, estrictamente escolástica, moneda que no tenía curso en la sociedad, como en tinieblas, etc.

6.º Dictar todo o parte del texto.

7.º Ortografía de las palabras: había, después, codiciaba, carácter, hallar, era, sociedad, contemporánea, hablaban, nombres, etc.

8.º Analizar lógicamente: «Lanzóse en aquella nueva sociedad, con el instintivo deseo, no precisamente de sobresalir, sino de inspirar simpatías con su conducta...»

Composición.—1.º Contad, en forma de carta, una sesión de la Escuela de la que particularmente conserváis el recuerdo.

2.º Describid la comida que os proporciona la cantina escolar, si existe en la Escuela, o si no, un paseo escolar.

3.º La salida de la Escuela. Contad lo que hacéis después de la salida de clase hasta la llegada a vuestra casa.

4.º Si habéis sido reprendido o felicitado por el Maestro, con toda sinceridad, contad en qué circunstancias y qué impresión os produjo el hecho.

Recitación.—Recitad y comentad el siguiente soneto de D. José Estraña:

La instrucción

La luz del sol al criminal espanta, que sombra busca do esconder su afrenta, y el hombre honrado al recibirla alienta, y a ella la frente sin rubor levanta.

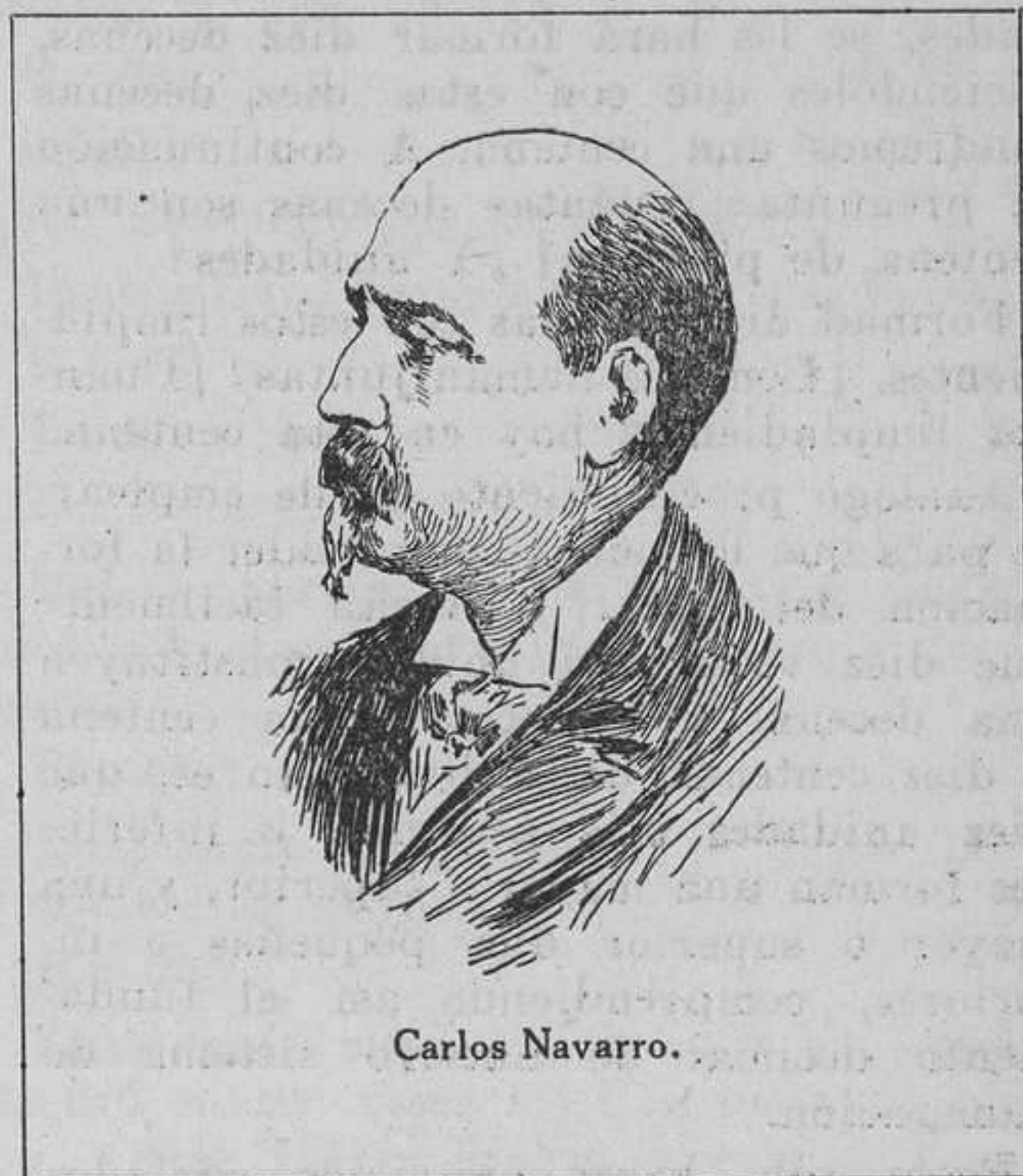
No oprimiera del pueblo la garganta la argolla del esclavo, ayer sangrienta,

si la ignorancia, de valor exenta, no hubiera sido en el esclavo tanta.

No en la reñida lid devastadora, que sangre roba a los humanos pechos, está del porvenir la ansiada aurora.

¡Aun más que de la guerra los per [trechos, la instrucción es el arma vencedora que conquista del pueblo los derechos!»

Deber.—Escribir al dictado la biografía



Carlos Navarro.

fía de Carlos Navarro del *Anuario de la Escuela*.

ARITMETICA, GEOMETRIA Y DIBUJO

GRADO DE INICIACION

Aritmética

Programa.—La unidad.—Ejemplos.—La decena.—Ejemplos.—La centena.—Ejemplos.—El millar.—Cómo se cuentan las unidades, decenas y centenas.—Ejemplos de contar.

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

Reglas.—No nos cansaremos de repetir que la enseñanza de la Aritmética en la Escuela primaria ha de ser intuitiva, práctica, y en este sentido ha de

orientar el Maestro su trabajo, máxime en los primeros grados. Pocas reglas y muchos ejercicios serán la base de una enseñanza eficaz y provechosa.

El Maestro puede empezar de esta o parecida manera:

Traed un libro de los varios que hay en la mesa. Este libro, por ser una cosa sola, un solo libro, se llama unidad. ¿Cuál es la unidad entre muchos tinteros? ¿Y entre los niños aquí presentes? Poned ejemplos de unidades.

Contad ahora plumas, palillos, etcétera, hasta diez. Estos diez palillos juntos se llama decena. Decena es igualmente las diez plumas reunidas. A la reunión de diez cosas iguales, de diez

unidades, se le da, pues, el nombre de decena. Trae una decena de estampas y otra de pizarrines. Cuéntelas de una en una las primeras y también de uno en uno los segundos. ¿Cuántos pizarrines hay? ¿Y estampas? De este modo se continuará hasta que los niños se hayan dado idea exacta de lo que son la unidad y la decena, con objetos que estén a su alcance.

Así como habían formado una decena con la reunión de diez cosas o unidades, se les hará formar diez decenas, diciéndoles que con estas diez decenas tendremos una centena. A continuación se pregunta: ¿cuántas decenas son una centena de pizarras? ¿Y unidades?

Formad diez decenas con estos limpiadientes. ¿Cómo se llaman juntas? ¿Cuántos limpiadientes hay en esta centena?

Análogo procedimiento ha de emplearse para que lleguen a comprender la formación del millar, y verán fácilmente que diez veces una unidad constituyen una decena, diez decenas una centena y diez centenas un millar, esto es, que diez unidades más pequeñas o inferiores forman una mayor o superior, y una mayor o superior diez pequeñas o inferiores, comprendiendo así el fundamento decimal de nuestro sistema de numeración.

Resta sólo hacer ejercicios variados en esta o parecida forma:

—¿Cuántas unidades son tres decenas? ¿A cuántas decenas equivalen veinte unidades? ¿Qué número de decenas tienen cinco centenas? ¿Y unidades? ¿Cuántas decenas son tres centenas? ¿Y unidades? ¿Qué número de centenas hay en cuatro millares? ¿Y unidades? ¿Podrías decir sesenta centenas cuántos millares son? Decid ahora qué moneda tiene una decena de céntimos. ¿Y cómo se llama la que tiene una centena de céntimos? Decid la palabra que tiene una centena de años.

Con suma atención y despacio, contad hasta diez. Contad los dedos de las manos, las patas de la mesa, los cristales de la ventana, los tinteros de las mesas, las letras de la palabra José. Del mismo modo que habéis contado las unidades diciendo uno, dos, tres, etc., se cuentan las decenas, centenas y millares. Una decena o diez; dos decenas o veinte; una centena o diez decenas; dos cen-

tenas o veinte decenas; un millar o diez centenas; dos millares o veinte centenas, etc.



PRIMER GRADO

Aritmética

Programa.— Principales unidades de medidas. — Cálculo mental y escrito, siempre que los números propuestos no excedan del 10.—Contar monedas y expresar su valor.

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

Reglas.—Teniendo en cuenta lo que decimos en el grado de iniciación acerca del carácter intuitivo de la enseñanza de la Aritmética, tomaremos un kilo, un metro y un litro de la colección de pesas y medidas que habrá en casi todas las Escuelas, y haremos comprender a los niños para qué sirven cada una de estas medidas por medio de preguntas sencillas, discretas, encaminadas, a la vez que a desarrollar la facultad discursiva del alumno, a despertar y avivar el interés que debe tener por el cálculo.

Cuando estén ya convencidos del objeto de estas medidas, harán uso de las mismas midiendo una mesa, una pizarra, la puerta, la Escuela, etc.; harán las cosas que se miden con el litro, y medirán ellos agua, arena, etc.; pesarán cosas fáciles y sencillas, diciendo en qué establecimientos han visto emplear el kilo. Viendo, tocando, usando estas medidas, aprenderán mucho más que con definiciones incomprensibles para su corta edad. Completarán la explicación con unos ejercicios de cálculo mental y escrito.

Cálculo mental.—En este cántaro había seis litros de agua y habéis echado luego dos; ¿cuántos hay ahora?

Si de los seis litros que tiene el cántaro quitarais tres, ¿cuántos quedarían?

Repartiendo estos seis litros de agua que contiene el cántaro, en partes iguales, para regar tres arbolitos, ¿cuánta agua recibiría cada arbolito?

Si en el cántaro había seis litros.

¿cuántos litros habría en dos cántaros iguales?

Mi hermano tiene cuatro lápices y yo cinco; ¿cuántos tenemos entre los dos?

Mi hermano tiene ocho lápices y yo tres; ¿cuántos tiene más mi hermano?

Mi hermanito tiene dos lápices y yo tres veces los suyos; ¿cuántos tengo yo?

Mi hermano tiene ocho lápices y los reparto por igual entre cuatro amigos; ¿cuántos lápices recibirá cada uno?

Problemas parecidos a los precedentes deben ponerse tomando como datos kilos y metros. Como final de lección, harán ejercicios de contar monedas de varias clases, enumerando el valor de las mismas.

Una peseta, cuatro reales, cien céntimos; dos pesetas, ocho reales, doscientos céntimos, etc. Igual con las demás monedas.

Cálculo escrito.—Como los niños de este grado han aprendido ya a escribir los diez guarismos de la numeración, han de hacer los mismos problemas del cálculo mental en su libreta.



SEGUNDO GRADO

Aritmética

Programa.—Cálculo mental. Lectura y escritura.—Números concretos.—Unidades métricas.

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

Reglas.—Los ejercicios de cálculo mental, iniciados en el grado anterior, deben proseguirse en éste, con variedad de problemas sencillos de las cuatro operaciones, ya que los de multiplicar y dividir los resuelven fácilmente sabiendo sumar y restar. Estos mismos problemas deben resolverse por escrito en la libreta correspondiente, haciéndoles leer y escribir los números que se dan como datos, a fin de que se familiaricen con la lectura y escritura de números. Conviene que los números leídos y escritos sean inferiores a mil.

Ejercicios de numeración.—Escribir el número trescientos seis.

R.: 306.

Idem el quinientos trece.

R.: 513.

Díganse los nombres de las diferentes unidades de que se componen los precedentes números.

R.: Seis unidades, cero decenas y tres centenas, el primero, y tres unidades, una decena y cinco centenas, el segundo.

Escribir en cifra siete centenas, ocho decenas y una unidad.

R.: 781.

Leedlo.

R.: Setecientos ochenta y uno.

Idem cuatro centenas, nueve unidades.

R.: 409.

Leedlo.

R.: Cuatrocientos nueve.

Cálculo mental.—Luis tenía 40 céntimos y le dieron 12; ¿cuántos tenía después?

R.: 52.

Luis tenía 40 céntimos y gastó 15; ¿cuántos le quedan?

R.: 25.

Luis tenía cinco céntimos y su papá le dió cuatro veces los que tenía su hijo; ¿cuál fué el dinero que le entregó su papá?

R.: 20.

Luis tenía 20 céntimos y los distribuyó entre cinco niños, dando igual cantidad a cada uno; ¿cuánto tocó a cada niño?

R.: 4.

Deben resolverse muchos problemas mentalmente, con unidades métricas.

Cálculo escrito.—Los mismos problemas resueltos por cálculo mental, aumentados con otros en los que entren la suma y resta.

Mi madre compró una pieza de tela de 24 metros, y empleó seis para hacer camisas a mi padre, y nueve metros para mí y para mis hermanitos. ¿Cuántos metros quedaron en la pieza.

R.: 9.

En el depósito de agua de la Escuela caben 120 litros; si se han sacado una vez 35 litros y otra 42, ¿cuántos litros quedan todavía en él?

R.: 43 litros.

TERCER GRADO

Aritmética

Programa.—Cálculos mental y escrito. Repaso de la tabla de multiplicar.—Manejo de pesas y medidas métricas.

Texto.—Véase *Aritmética* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana.

Reglas.—Repasar, ampliándolos, los ejercicios de lectura y escritura de números enteros en la forma indicada para el segundo grado.

Explicados ya los números decimales y sus propiedades, deben ahora nacerse ejercicios de cálculo mental y escrito sobre esta materia, ya para afianzar los conocimientos adquiridos, ya para recordarlos, si los han olvidado, cosa muy frecuente tratándose de niños. El Maestro podrá multiplicar los ejercicios y problemas; nosotros sólo ponemos algunos como indicación, como guía.

Ejercicios orales.—¿Cuánto le falta a seis décimas para valer una unidad?

R.: 4.

¿Cuántas centésimas son seis décimas?

R.: 60.

¿Y milésimas?

R.: 600.

¿A cuántas unidades equivalen 7.000 milésimas?

R.: A 7.

¿Qué valen más: cuatro décimas, 40 centésimas o 400 milésimas?

R.: Igual.

¿Cuántas milésimas son tres unidades?

R.: 3.000.

¿Y centésimas?

R.: 300.

¿Y décimas?

R.: 30.

¿Cuántas unidades son 40 centésimas?

R.: Ninguna; faltan 60 para componer una unidad.

Y 40 décimas, ¿cuántas unidades son?

R.: 4.

¿Qué lugar ocupan las milésimas después de la coma?

R.: El tercero.

¿Y las cienmilésimas?

R.: El quinto.

Si tres décimas las multiplicas por 10, ¿qué resulta?

R.: 30 décimas o 3 unidades.

Si cinco décimas las dividimos por 10, ¿cuál será el resultado?

R.: 5 centésimas.

GEOGRAFIA, HISTORIA DE ESPAÑA Y DERECHO

GRADO DE INICIACION

Geografía

Programa.—La Tierra: cuál es la figura de la Tierra y qué movimientos tiene.

En cuántos días se verifica el movimiento de rotación de la Tierra, y en cuántos el de traslación.

Idea práctica de estos movimientos y sus consecuencias.

La luna y su luz.—Distancia que nos separa de la luna, y cuál es su volumen.

Las fases de la luna: cuántas son estas fases y cómo se llaman.

Texto.—Véase *Primeras Lecturas*, por

D. Ezequiel Solana y D. Victoriano F. Ascarza.

Material.—El globo terráqueo, un peón, un espejo, una pelota, grabados, etcétera.

Observación.—Ante grabados que se presenten, ante un globo terráqueo, o mejor aún, ante los fenómenos naturales, mediante sencillas explicaciones, llegar a la conclusión de que cuando sale el sol es de día, y cuando desaparece el sol es de noche.

Unas noches están muy oscuras, y otras algo alumbradas por la luz de la luna.

Experiencias.—Preséntese un balón o una naranja, y se verá que la mitad, la

que está frente a la luz, la que está alumbrada, es de día, y la otra mitad está oscura, es de noche.

Lo mismo sucede en la tierra. Del lado en que recibe la luz del sol es de día; el opuesto, de noche.

Pero como la tierra no está quieta, sino que da vueltas alrededor de su eje, es por lo que, en un mismo punto de la tierra, unas veces es de día y otras de noche.

Valiéndose de un espejo, se hace ver cómo se refleja la luz, lo mismo que sucede con la luna.

Fases de la luna.

Conversación. — ¿Qué sucede cuando colocamos una pelota cerca de la luz de la lámpara? ¿Por qué está alumbrada la mitad y en sombras la otra mitad? Explicad cómo se producen los días y las noches. Movimiento de rotación. ¿Por qué lado de la Escuela sale el sol y por dónde se oculta?

Deber.—Dibujar la luna en sus cuatro fases.



PRIMER GRADO

Geografía

Programa.—Planetas y sus movimientos.—Satélites.—Cuál es el satélite de la tierra.—Fases de la luna.—Movimientos de la tierra; el día y la noche; las estaciones.

Orientación; puntos cardinales.—Plano de la Escuela y sus alrededores.—El pueblo y sus términos.

Texto.—Véase *Nociones de Geografía* (primer grado), por D. Victoriano F. Ascarza.

Material.—Una lámpara o una vela para representar el sol, un círculo para materializar la elíptica de la tierra y un balón que representará a nuestro planeta. También un trompo o peón de los que usan los niños.

Movimientos de la tierra.—El movimiento de rotación lo realiza en veinticuatro horas de oeste a este; es decir, al contrario del movimiento aparente del sol.

Consecuencias.—Por el movimiento de rotación se explica la sucesión de los días y las noches.

Por la mañana y por la tarde, los rayos caen oblicuamente, por lo que hace menos calor que al mediodía. La hora solar depende de la longitud geográfica.

Movimiento de traslación.—Se verifica en 365 días y un cuarto, aproximadamente. El eje de la tierra no es perpendicular al plano de la elíptica. (Comparación con un peón que gira ligeramente inclinado).

Consecuencias.—La sucesión de estaciones. Experiencias con el auxilio de la lámpara y del globo terrestre o balón. Observar la posición del sol al mediodía, en el mismo lugar, en diferentes días del año. Del 23 de diciembre al 22 de junio se va elevando, y desde esta fecha al 22 de diciembre, desciende. Explicar lo que se llama *equinoccios* de primavera (21 marzo), y de otoño (24 septiembre): días iguales a las noches. Idem *solsticios* de verano (22 junio), y de invierno (22 diciembre), momentos en que el sol está a mediodía más alto y más bajo, respectivamente.

Explicación de la desigualdad de los días y las noches: en verano, los días más largos en el hemisferio boreal. En invierno, al contrario.

Las estaciones en los dos hemisferios no concuerdan.



SEGUNDO GRADO

Geografía

Programa.—Breve exposición de nuestro sistema planetario.—El planeta tierra y la luna.—Los eclipses.

Líneas que se consideran en el globo. Longitudes y latitudes geográficas.

Orientación.—Geografía local.

Texto.—Véase *Nociones de Geografía* (segundo grado), por D. Ezequiel Solana.

Orientaciones pedagógicas.—La base más firme para la iniciación geográfica es empezar el estudio por la Escuela, utilizando dibujos, planos, croquis, estampas, etc.

En efecto, no se podrá desenvolver en el niño el espíritu de observación, sin el cual la Geografía se reduciría a una nomenclatura árida e inútil, sin que aprenda a ver y a comprender lo que pasa a su alrededor; a orientarse en el campo de su pueblo; a trazar el plano de la Escuela y de sus alrededores; a conocer la situación geográfica de su pueblo y el término municipal, observando la obra de destrucción o de edificación del arroyo o río que atraviesa el campo de su pueblo natal; a buscar el porqué se construyó el pueblo en las márgenes del arroyo o río y no en la altura de la montaña; a preguntar de dónde vienen los productos que se consumen en la aldea, y dónde se exportan los frutos que produce el suelo, etcétera.

Si la enseñanza de la Geografía no descansa en el estudio del país natal, carecerá de utilidad para los niños.

Se comprende cómo en algunas naciones, en Alemania, por ejemplo, después de Pestalozzi, Herbart y Froebel, «la enseñanza del país natal» («Heimatkunde») sea una asignatura especial del programa.

Más es preciso que esta enseñanza de la Geografía local sea bien dirigida para obtener todos los resultados necesarios. Debe ser, no un inventario, sino una explicación. Para ello, con relación de los diferentes hechos geográficos observados en la aldea o en la región, hemos de habituar a los niños a contestar estas dos preguntas: ¿Por qué? ¿Cómo? De esta manera se les acostumbrará a asociar la idea del efecto con la causa, buscando incesantemente esta, para hacer fecunda, viva y utilizable la enseñanza ulterior de la Geografía.

Por ejemplo, aprovechando un paseo escolar, de la carretera por donde vamos, que se prolonga recta, con dos filas de árboles que dan sombra y embellecen el paisaje.

Se hablará de su construcción, de dónde se trae la piedra para su conservación, la causa de que esté conversa, de las cunetas, de las piedras o cantones que señalan las divisiones en kilómetros y hectómetros, de su utilidad para transportar los carros, coches, camiones y automóviles, de dónde empieza y dónde termina, etc.

Ejercicios.—1.º Trazar el plano de la Escuela a escala de 1 por 1.000, señalando el sitio del niño.

2.º Dibujar el plano de la casa, señalando el dormitorio del niño.

3.º Trazar el camino desde la casa a la Escuela.

4.º Estudio del río o arroyo de la localidad.

5.º Estadística de importación y exportación.



TERCER GRADO

Geografía

Programa.—La Tierra y la Luna, astronómicamente consideradas. — De los eclipses.—Esfera armilar; globos y mapas.—Longitudes y latitudes geográficas. Cronología.—Calendario.

Texto.—Véase *Elementos de Geografía*, por D. Ezequiel Solana, y *El Cielo*, por D. Victoriano F. Ascarza.

El calendario.—Las bases que han servido para el establecimiento del calendario son:

a) Los *días*, que están determinados por la duración de una vuelta de la tierra alrededor de su eje.

b) Los *meses*, determinados por el tiempo aproximadamente que tarda la luna en dar una vuelta alrededor de la tierra.

c) Las *estaciones* y los *años*, determinados por la revolución de la tierra alrededor del sol.

Ya en el tercer año conviene hacer un resumen de la historia y fundamentos del calendario.

Los romanos contaban los años a partir de la fundación de Roma, a razón de 366 días por año. En el año 46 antes de Jesucristo (año 707 de la era romana), Julio César restableció la relación entre el año civil y el año solar, agregando 80 días al año 46, que fué, por tanto, de 445 días, y decidiendo que se agregara un día cada cuatro años entre el 23 y 24 de febrero. Como el 24 de febrero era designado en latín con el nombre de sexto-calendas, el día intercalado se llamó bis sexto-calendas; de aquí el nombre de año bisiesto al que tiene 366 días.

Según el calendario juliano, los años se contaban a razón de 365 días y un cuarto, mientras que el año solar es en realidad un poco más corto. En 1582, por consecuencia de este error, el año civil resultaba con un avance de diez días sobre el año real. El papa Gregorio XIII agregó entonces diez días al año 1582, quitándolos del mes de octubre, y mandó que, en lo sucesivo, de cada cuatrocientos años, los que terminan el siglo, sólo fuese uno bisiesto; por esto lo fué el 1600, pero no el 1700, ni el 1800, ni el 1900, y, en cambio, lo serán los divisibles por 4, en sus dos primeras cifras, como 2000 y 2400. Esta reforma difiere poco del año solar, pues serán precisos 4000 años para producir un día más.

Rusia y Grecia todavía conservan el calendario juliano, por lo que su calendario lleva, con relación al nuestro, 13 días de retraso. Cuando nosotros celebramos el 1.º de año, esos países están en 19 de diciembre.

El año romano comenzaba el 1 de marzo. En la época de Carlomagno, el día de Año Nuevo y la Navidad se celebraban el mismo día, el 25 de diciembre. Una orden del rey Carlos IX cambió comienzo a contar, desde 1564, el 1 de enero el principio del año, por lo que los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre no corresponden a la significación de sus nombres, como veremos más adelante.

Las divisiones del tiempo son: unas, naturales, como el día, el mes y el año, que se deducen de los fenómenos celestes; y otras, artificiales, como la hora, la semana, el lustro, el ciclo, el siglo, etc., convenidas por los hombres.

Ejercicios.—1.º Hallar en un tiempo dado la diferencia de horas entre dos pueblos.

2.º Conocer la hora por la posición del sol.

3.º Construir un reloj de sol.

4.º Biografía de Galileo.

CIENCIAS FISICAS, QUIMICAS Y NATURALES

GRADO DE INICIACION

Física

Programa.—Idea de la velocidad y de la fuerza.—Equilibrio de los cuerpos.—Idea de la palanca y sus aplicaciones. Polea o garrucha; para qué sirven.—El peso de los cuerpos y la fuerza de la gravedad.

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

Reglas.—Esta mañana habéis venido a clase, y al hacerlo habéis realizado un movimiento. Si ahora este niño se acerca a mi mesa, también se ha movido. Suponed que desde vuestra casa a la Escuela hay un kilómetro de distancia, y lo habéis recorrido en un cuarto de hora. Diremos que habéis venido con velocidad de un kilómetro por cuarto de hora; y como la hora tiene cuatro cuartos, vuestra velocidad, al venir a la Escuela, era de cuatro kilómetros por hora.

Y si desde el sitio donde estaba este niño sentado hay, hasta mi mesa, ocho metros, y le ha durado un minuto, ¿cuál será la velocidad de este niño al verificar el movimiento? Tendría una velocidad de ocho metros por minuto.

(Ejemplos varios de velocidad.)

Vosotros ya sabéis que lleva más velocidad un caballo cuando va corriendo que cuando marcha al paso, porque en el mismo tiempo recorre más camino o más espacio.

Ahora se les hace comprender la diferencia de velocidad de varios móviles; la de un tren de mercancías y la de un tren expreso; la de un carro y la de un auto, etc.

Y si hubieseis estado enfermos de gravedad, no hubierais podido venir a clase, porque no habríais tenido fuerzas para hacerlo.

Un cochero puede parar el coche por la fuerza que hace para ello.

Lo que produce el movimiento o lo cambia, recibe el nombre de fuerzas.

En virtud de las fuerzas, se mueven

las máquinas de coser, los relojes, las locomotoras; se pueden manejar las tijeras, podemos trasladarnos de un lugar a otro.

Toma, niño, esta regla, y tira de un extremo hacia la derecha, mientras yo tiro del otro a la izquierda. Ya veis lo que sucede: que este niño se viene hacia mí. ¿Sabéis la causa?

—Sí, señor; porque tiene usted más fuerza.

Y si los dos hubiésemos tenido la misma fuerza, no se hubiese venido el niño hacia mí ni yo hacia él. Entonces se diría que la regla estaba en equilibrio.

Habéis observado a los trabajadores que, cuando levantan las piedras grandes que forman las aceras de las calles, como son tan pesadas, emplean una barra grande de hierro, uno de cuyos extremos ponen debajo de la piedra y apoyado en el suelo, y en el otro extremo hacen fuerza y mueven fácilmente las piedras. A esta barra se denomina palanca. Sirven las palancas para aumentar la fuerza, y se utilizan mucho para levantar pesos con poco esfuerzo.

Un puntero, una regla, un palillo, son palancas.

Todos habréis visto alguna vez subir agua de un pozo, muebles a las habitaciones, objetos a sitios elevados, por medio de una rueda pequeña que tiene a su alrededor una especie de hueco o garganta por donde se mueve una cuerda. A esta rueda se le da el nombre de polea o garrucha. (Debe mostrarse a los niños por si hay alguno que no la conoce.)

Tomad este libro, esta pluma, este papel; echadlos al aire, y veréis que todos caen a la tierra, en virtud de una fuerza que los atrae, llamada gravedad.



PRIMER GRADO

Física

Programa.—Máquinas; la palanca y sus aplicaciones.—El peso de los cuerpos y su causa.—Balanzas y romanas; el kilogramo.—El péndulo; en qué consiste.—Movimiento pendular y su aplicación a los relojes.

Texto.—Véase *Física* (primer grado), por D. Victoriano F. Ascarza.

Reglas.—El carácter experimental y práctico con que hemos desarrollado el programa correspondiente al grado de iniciación es el que hemos de dar, en cuanto sea posible, a los demás grados de la enseñanza de las ciencias físicas. Nada se conseguirá con llenar a los niños su memoria con definiciones que no comprendan. Experimentos sencillos, observación de los hechos, funcionamiento de máquinas, construcción de las mismas, han de constituir el nervio, la esencia de esta disciplina, y el Maestro no ha de olvidarlo si quiere obtener el éxito deseado.

Se repasará, ampliado, lo dicho en el grado de iniciación respecto a las máquinas, palanca y peso de los cuerpos. Para determinar éste hay dos aparatos que casi todos habréis visto; son éstos, que se llaman balanza y romana (enseñáseles). De no haber en la Escuela, es muy fácil proporcionarse ambas máquinas.

Como veis, la balanza consiste en una barra llamada palanca, de brazos iguales, en cuyos extremos lleva dos platillos. Estos platillos pueden estar suspendidos de la palanca o colocados sobre ésta. En el primer caso, a la balanza se le llama de suspensión; en el segundo, de sustentación o de Rovirbal. Observad que la barra o palanca se apoya en una cuchilla o cruz, por el medio. En uno de los platillos se colocan las pesas, y en el otro lo que se quiere pesar.

La romana es una palanca de brazos desiguales. Del brazo menor cuelga, como estáis viendo, un gancho (a veces es un platillo), en donde se ponen los objetos que han de pesarse. Por el brazo mayor, que está graduado, corre este peso llamado pilón, y según corra más o menos el pilón, sabemos el peso de las cosas colocadas en el gancho o platillo.

La balanza, de las dos clases que os he dicho y que estáis viendo, es muy usada en las tiendas de ultramarinos, en las carnicerías, confiterías, etc.; la romana la emplean mucho los vendedores ambulantes.

Deben los niños pesar varias veces en la balanza y en la romana hasta que

comprendan bien el mecanismo y fundamento de estos aparatos.

Dar idea de un decímetro cúbico. Si no hay en la Escuela, lo construye el Maestro con madera, cartón, etc. El peso del agua pura que allí cabe es un kilo.

Mirad esta piedra y esta cuerda. Ato la piedra a un extremo de la cuerda, y tomo el otro en mi mano; lo pongo así, vertical, como si fuera una plomada. Ahora un niño viene y da con la mano a la piedra; ésta y la cuerda van moviéndose de un lado a otro. Este movimiento de vaivén se llama movimiento pendular, y la piedra y la cuerda forman un péndulo, ya que éste es un cuerpo pesado, suspendido de un punto fijo alrededor del cual se puede mover. El paso del péndulo de un extremo a otro se llama oscilación. El tiempo invertido en una oscilación recibe el nombre de duración, y el valor del arco descrito en una oscilación, amplitud. Se aplica el péndulo para la marcha uniforme de los relojes.



SEGUNDO GRADO

Física

Programa.—Máquinas; la palanca y sus géneros; leyes de la palanca; otras máquinas.—El peso; balanzas, básculas y romanas; condiciones de una buena balanza.—Gravedad y caída de los cuerpos. Movimiento de los cuerpos al caer; problemas.—El equilibrio, sus clases y sus condiciones mecánicas.

Texto.—Véase *Física* (segundo grado), por D. Victoriano F. Ascarza.

Reglas.—Repasar lo dicho en los grados anteriores acerca de la fuerza.)

Vosotros habéis visto a vuestra madre, a un zapatero, a un sastre, a una modista, coser en una máquina. Por medio de los pies, hacen fuerza, y esta fuerza es la causa de que se mueva la aguja. Pues bien; los aparatos que modifican las fuerzas se llaman máquinas.

Tomad estas tijeras; haced fuerza, y esta fuerza se modifica, se utiliza para cortar el papel, tela, etc. Las tijeras son una máquina.

Conviene saber que en toda máquina hay tres cosas importantes: la potencia, la resistencia y el punto de apoyo. En estas tijeras, la potencia está en la fuerza que hacemos en estos dos orificios; la resistencia, en la tela, en el papel, que se oponen a que se muevan las tijeras; el punto de aplicación o de apoyo, en el clavo que sujeta las dos láminas.

En una balanza, la potencia está en un platillo; la resistencia, en el otro; el punto de apoyo, en la aguja o fiel. Se ponen varios ejemplos de máquinas, y que conozcan bien dónde están la potencia, la resistencia y el punto de apoyo.

Este palillo, con el que puedo levantar la escribanía y un libro, es una palanca. Otra palanca es la barra de hierro que sirve para levantar pesos más grandes.

Hay palancas de tres géneros: de primero, cuando el punto de apoyo está entre la potencia y la resistencia; el palillo empleado para levantar el libro es una palanca de primer género; de segundo, cuando la resistencia se halla entre el punto de apoyo y la potencia; ejemplo: una carretilla de mano de una rueda; de tercer género, cuando entre el punto de apoyo y la resistencia se encuentra la potencia; una caña de pescar es una palanca de tercer género. (Explicar en cada uno de los precedentes ejemplos dónde están la potencia, la resistencia y el punto de apoyo.)

Las distancias de la potencia y de la resistencia al punto de apoyo se llaman brazos de la potencia y de la resistencia.

Las leyes de la palanca son dos: 1.ª, la potencia y la resistencia están en razón inversa de sus distancias respectivas al punto de apoyo; 2.ª, la presión ejercida sobre el punto de apoyo es igual a la resultante de la potencia y de la resistencia. Además de la palanca, hay otras máquinas, como la balanza, la romana, la báscula, la polea, plano inclinado, tornillo, etc.

El peso de los cuerpos puede ser de tres clases: absoluto, relativo y específico. Peso absoluto de un cuerpo es la presión que ejerce sobre otro cuerpo que le sostiene. Peso relativo es la razón del peso absoluto con el de otro tomado por

unidad. En el sistema métrico, esta unidad es el gramo o el kilo. Si decimos que un trozo de carne pesa 400 gramos, éste es su peso relativo. Peso específico es el cociente de dividir el peso relativo de un volumen cualquiera de este cuerpo, a la temperatura de cero grados, por el de un volumen igual de agua destilada a la temperatura de cuatro grados. Cuando decimos que el peso específico del hierro es, por ejemplo, once, significamos que, a iguales volúmenes, el hierro, a cero grados, pesa once veces más que el agua destilada a cuatro grados.

Además de la balanza y la romana, empleadas para pesar, hay otro aparato destinado, igualmente, a obtener el peso de los cuerpos, cuando éste es más grande. Es la báscula. La habréis visto en las estaciones de ferrocarril, en las fábricas de harina, de remolacha, etc. Si no pueden ver una, se enseña a los niños un grabado o se les dibuja. La báscula se reduce a una combinación de palancas.

Las condiciones que necesita una balanza para que sea buena, es decir, para que dé pesadas exactas, son: 1.^a, que los brazos sean iguales en longitud; 2.^a, que los brazos, con sus accesorios, sean del mismo peso.

Método de dobles pesadas.—Un físico francés, llamado Borda, halló un procedimiento para obtener pesadas exactas con una balanza de brazos desiguales, al que llamó método de las dobles pesadas. Consiste en lo siguiente: el cuerpo cuyo peso se desea obtener, se coloca en uno de los platillos, y en el otro se equilibra con arena, perdigones, etc.; se quita el cuerpo del primer platillo, y en su lugar se ponen pesas hasta que se equilibre de nuevo. El peso así hallado es el del cuerpo.

Cuando aflojamos una piedra, una moneda, un trozo de madera que tengamos en los dedos, estos cuerpos se dirigen a la tierra, y se dice que caen. Todos los cuerpos terrestres tienen la tendencia de aproximarse a la tierra, lo que se expresa diciendo que son pesados. Se llama pesantez o gravedad la fuerza en virtud de la cual los cuerpos abandonados a sí mismos caen, es decir, se dirigen hacia el centro de la tierra.

Coged un palo, un bastón, y poned-

los sobre un dedo, de modo que guarden la posición horizontal. Colocad una moneda sobre la punta de un dedo, una lámina de madera o una pequeña hoja de cartón sobre la punta de una aguja, de modo que queden igualmente en posición horizontal. Esto se puede hacer con facilidad, resultando de ello que en todo cuerpo hay un punto que basta para sostenerlo, para que el cuerpo quede en equilibrio. Este punto se llama centro de gravedad.

Si se cortan unos trozos de cartón delgado que tengan la forma de un círculo, de un cuadrado, de un pentágono regular, etc., y se ponen sobre la punta de una aguja, se encuentra que el centro de gravedad está en el centro de la figura. Luego, en los cuerpos regulares, el centro de gravedad es el de la figura.

En los irregulares se halla el centro de gravedad suspendiendo el cuerpo de un punto, cuando puede suspenderse, y se le deja en reposo. El centro de gravedad está en la prolongación de la cuerda con que se le suspende. Si se da al cuerpo una nueva posición, suspendiéndole por otro punto situado fuera de la primera línea obtenida, el centro de gravedad deberá estar situado sobre la prolongación de la cuerda. Debiendo, pues, encontrarse en dos líneas a la vez, está en su punto de intersección. (Hallarlo prácticamente a presencia de ellos mismos, y después que ellos lo determinen.)

Todos los cuerpos, al caer, van más aprisa a medida que se acercan a la tierra; esto es, llevan un movimiento acelerado, y éste es uniforme.

Equilibrio es el estado de un cuerpo sometido a la acción de dos fuerzas iguales y contrarias que se neutralizan sin producir movimiento. Si de esta regla tiráis dos niños, el uno hacia la derecha y el otro hacia la izquierda, con igual fuerza, la regla estará quieta; no se moverá: estará en equilibrio. Mostradles varios ejemplos de cuerpos en estado de equilibrio.

El equilibrio puede ser de tres clases: estable, inestable e indiferente. Estable es el equilibrio de un cuerpo que, desviado de su posición, la recobra fácilmente. Un gorro de payaso apoyado por su base es ejemplo de equilibrio estable.

TERCER GRADO

Física

Programa.—Fuerzas y sus clases; ejemplos.—Cualidades de las fuerzas y cómo se representan.—Dinamómetros.—Composición y descomposición de fuerzas.—La fuerza centrífuga y sus leyes.—Máquinas; su concepto; ejemplos.—Palanca, polea, torno, plano inclinado, tornillo, etcétera; leyes de equilibrio de estas máquinas.—Principio de las velocidades virtuales.—La gravedad y sus efectos.—Caída de los cuerpos; sus leyes.—El peso y aparatos para medirlo.—El equilibrio; sus clases y leyes.—El péndulo; leyes y fórmula del aparato pendular.

Texto.—Véase *Ciencias físicas* (segundo grado), por D. Victoriano F. Ascarza.

Reglas.—Todo lo explicado en los grados anteriores debe repetirse en éste, con las ampliaciones necesarias.

Fuerza es toda causa capaz de alterar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. Poner ejemplos de fuerzas.

Unas fuerzas producen cierto efecto, y se llaman potencias; otras se oponen a producir ese efecto: son las resistencias. Las primeras reciben también el nombre de aceleratrices; las segundas, retardatrices.

Al actuar las fuerzas sobre los cuerpos, pueden hacerlo en un tiempo brevísimo o en una serie de tiempos, recibiendo la denominación de fuerzas instantáneas las unas y continuas las otras. Un choque es una fuerza instantánea; un automóvil en marcha es una fuerza continua.

Toda fuerza tiene cuatro cualidades: su punto de aplicación, que es aquel en que la fuerza actúa inmediatamente; su intensidad, que es la cantidad de movimiento que produce; su dirección, que es la línea recta que la fuerza va produciendo con su movimiento; su sentido, el extremo de la recta hacia donde se dirige el cuerpo.

Las fuerzas se representan por líneas rectas; el punto de aplicación, por un extremo de la recta; la intensidad, por la longitud; su dirección, por la de la recta; su sentido, por una flecha.

Las fuerzas pueden medirse, y para ello se toma una unidad, llamada kilo-

grámetro, que es el esfuerzo necesario para elevar un kilogramo de peso a la altura de un metro en un segundo de tiempo. Setenta y cinco kilográmetros forman un caballo de vapor.

El aparato para medir fuerzas se apellida dinamómetro, y está formado por dos barras de acero en forma de ángulo. Las atraviesa, por sus extremos, una lámina graduada, con dos ganchos o anillas. Cuando la fuerza es grande, las barras angulares se juntan; si es pequeña, se separan, apreciando esto en la lámina graduada. Si hallamos una fuerza capaz de producir el efecto de dos o más, habremos hecho la composición de fuerzas; si, por el contrario, encontramos dos o más fuerzas que equivalgan a una sola, se habrá realizado la descomposición de esta fuerza. Si en lugar de dos locomotoras para mover un tren ponemos una con la misma potencia que las dos juntas, habremos hecho la composición; si en lugar de una sola se ponen dos, que equivalgan a la primera, se habrá realizado la descomposición de fuerzas.

La fuerza que produce el efecto de dos o más recibe el nombre de resultante, y a éstas se les denomina componentes.

Explicar los diferentes problemas originados por la composición y descomposición de fuerzas en sus varios casos.

Habéis visto un auto corriendo cuando hay barro. Las ruedas despiden el barro pegado a ellas en virtud de una fuerza llamada centrífuga, que es la que tiende a llevar hacia afuera, al exterior, los cuerpos que giran. Y aquella que los lleva hacia adentro, al interior, se llama centrípeta. Son, pues, contrarias estas fuerzas. Explicar a los niños las siguientes leyes de la fuerza centrífuga:

1.^a La fuerza centrífuga de un cuerpo que recorre una curva es proporcional al peso.

2.^a La fuerza centrífuga es inversamente proporcional al radio de la curva que se describe en el movimiento.

3.^a La fuerza centrífuga es proporcional al cuadrado de la velocidad lineal.

Máquinas simples son las que tienen un solo punto de apoyo; compuestas, son las que se forman de varias simples.

Palanca y sus clases. Polea. La polea puede ser fija cuando gira alrededor de su centro, y movable cuando, además, se traslada en el espacio. La combinación de diversas poleas se llama polipasto.

Torno es un cilindro que gira alrededor de su eje y en el cual se arrolla una cuerda, en cuyo extremo lleva un cuerpo. Si el cilindro es horizontal, el torno se llama de pozos. Si es vertical, se denomina cabrestante. El primero sirve para elevar cuerpos, y el segundo para arrastrarlos. Uno y otro se utilizan en las construcciones. Combinado el torno con una o varias poleas, forma la cabria o grúa, muy usada en la carga y descarga de grandes pesos.

Quizá habréis visto cargar y descargar cubas de vino, de alcohol, etc., en los carros, para lo cual ponen unos maderos o tablas fuertes, desde el carro al suelo, y así hacen fácilmente lo que de otro modo les costaría gran trabajo por el mucho peso y volumen de las cubas. Esos maderos o tablas así dispuestos forman un plano inclinado, que es el que forma un ángulo menor de 90 grados y mayor que cero.

Como máquina se utiliza el plano inclinado para subir y bajar por él cuerpos muy pesados con poca fuerza.

Tornillo es un cilindro cuya superficie está recorrida por un plano inclinado en forma de espiral. Suele encajar el tornillo en otro inverso llamado tuerca. Se aplica el tornillo para unir piezas de hierro y madera, y en combinación con la palanca en las prensas para extraer vino, aceite, etc.

El principio de las velocidades virtuales se enuncia así: «En toda máquina, lo que se gana en fuerza se pierde en velocidad».

Gravedad y sus efectos. Caída de los cuerpos y sus leyes. Los cuerpos, al caer, están sujetos a las siguientes leyes:

1.^a Todos los cuerpos, en caída, siguen la dirección vertical.

2.^a En el vacío, todos los cuerpos caen con la misma velocidad.

3.^a Los cuerpos, al caer, siguen un movimiento uniformemente acelerado, y, por tanto, los espacios totales crecen como los cuadrados de los tiempos; los espacios parciales, como los números impares, y las velocidades, como los tiempos.

Si representamos por 1, 2, 3, 4, etcétera, los tiempos, los espacios totales recorridos serán, respectivamente, 1, 4, 9, 16, etc.

Al caer un cuerpo al cabo de un tiempo dos, tres, cuatro, etc., veces mayor, la velocidad adquirida es, del mismo modo, dos, tres, cuatro veces mayor.

Siendo uno el espacio recorrido en el primer segundo, los espacios andados en los primeros dos, tres, cuatro, etcétera, primeros segundos serán cuatro, nueve, diez y seis, etc.; de donde resulta que el espacio parcial recorrido en el segundo segundo es $4 - 1 = 3$; en el tercer segundo, $9 - 4 = 5$; en el cuarto, $16 - 9 = 7$, y así sucesivamente, como la serie de números impares 1, 3, 5, 7, etc.

El peso y aparatos para medirlo. El equilibrio; sus clases y leyes. (Repásese lo dicho en el segundo grado sobre estos puntos.)

Explicado en el primer grado lo que es el péndulo, así como amplitud, oscilación, etc., ampliaremos esta materia exponiendo las leyes:

1.^a En un mismo péndulo, las oscilaciones son isócronas, esto es, de la misma duración. (Esta ley fué descubierta por Galileo en la catedral de Pisa.)

2.^a En péndulos de igual longitud, la duración de las oscilaciones es la misma, cualquiera que sea la materia de que estén contruídos. Péndulos de corcho, hierro y plomo durarán, en igual tiempo, el mismo número de oscilaciones.

3.^a En péndulos desiguales, la duración de las oscilaciones es proporcional a la raíz cuadrada de la longitud: de modo que si la longitud de un péndulo se hace cuatro, nueve, diez y seis veces mayor, la duración de las oscilaciones aumenta con más lentitud, con arreglo a los números 2, 3, 4, etc., raíces cuadradas de 4, 9, 16.

Aunque es difícil de comprender por los niños, terminamos el trabajo con la siguiente fórmula del movimiento pendular:

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

t representa el tiempo de una oscilación; π , la relación de la circunferencia al diámetro, igual 3,1416; l , la longitud del péndulo, y g , la intensidad de la gravedad.