

CUARTO AÑO ESCOLAR.

CURSO

DE

LECCIONES DE COSAS,

Aritmética, Geometría, Moral é Instrucción Cívica,

ESCRITO CON ARREGLO AL PROGRAMA DE LA LEY VIGENTE,
PARA LOS ALUMNOS DEL 4º AÑO
DE INSTRUCCION PRIMARIA OBLIGATORIA

POR

JULIO S. HERNÁNDEZ,

Profesor Normalista,

Subdirector que fué en la Escuela Normal de México,
actual Inspector de las Escuelas Nacionales en el Distrito
Federal,

Autor de varias obras científicas y pedagógicas, etc., etc.

EDICIÓN.

MEXICO.

DE E. MURGUÍA.

CALLE DEL SEÑOR VIEJO NUM. 2.

1899

CE
LB1589
M6.4
H4.3/1899

CE/LB1589/M6-4/H4-3/1899 122801
Hernández, Julio S.
Curso de lecciones de sosas
aritmética, geometría ...

CUARTO AÑO ESCOLAR.

OBRAS DE JULIO S. HERNANDEZ

DE VENTA EN LA

LIBRERÍA DE E. MURGUIA,

CALLE DEL COLISEO VIEJO NUM. 2.

- 1.—Curso Infantil de Matemáticas. Obra compuesta de diez tomos:
- | | |
|--|---------|
| I.—PRIMER AÑO DE ARITMÉTICA..... | \$ 0 25 |
| II.—SEGUNDO AÑO DE ARITMÉTICA..... | 0 50 |
| III.—TERCER AÑO DE ARITMÉTICA..... | 0 75 |
| IV.—CUARTO AÑO DE ARITMÉTICA..... | 1 00 |
| V.—EJERCICIOS Y PROBLEMAS (1ª parte)..... | 0 50 |
| VI.—EJERCICIOS Y PROBLEMAS (2ª parte)..... | 0 75 |
| VII.—ARITMÉTICA SUPERIOR (1º y 2º año). (En prensa)..... | |
| VIII.—NOCIONES DE ALGEBRA. (En prensa)..... | |
| IX.—GEOMETRÍA INTUITIVA..... | 0 30 |
| X.—GEOMETRÍA RAZONADA. (En prensa)..... | |
- 2.—Album Pedagógico y Escolar. 1 vol. pasta... 2 00
- 3.—Primer Libro Nacional de Lectura..... 0 30
- 4.—Lecciones de Cosas. Esta obra comprende además Aritmética, Geometría, Moral, é Instrucción Cívica para el cuarto año..... 0 50
- 5.—Moral é Instrucción Cívica. 1 vol..... 0 15
- 6.—Conferencias Científicas á los Niños. 1 vol. pasta de tela..... 2 00
- 7.—Guía Metodológica para el libro de Carrillo. (Edición agotada)..... 0 25
- 8.—Silabario Popular..... 0 01
- 9.—Nociones de Sistema-Métrico..... 0 50
- 10.—Ejercicios y Problemas de Aritmética:
- | | |
|--------------------|------|
| Primera parte..... | 0 50 |
| Segunda parte..... | 0 75 |
| Tercera parte..... | 1 00 |

CUARTO AÑO ESCOLAR.

CURSO

DE

LECCIONES DE COSAS,

Aritmética, Geometría, Moral é Instrucción Cívica,

ESCRITO CON ABREGLO AL PROGRAMA DE LA LEY VIGENTE,
PARA LOS ALUMNOS DEL 4º AÑO
DE INSTRUCCION PRIMARIA OBLIGATORIA
POR

JULIO S. HERNÁNDEZ,

Profesor Normalista,
Subdirector que fué en la Escuela Normal de México,
actual Inspector de las Escuelas Nacionales en el Distrito Federal,
autor de varias obras científicas y pedagógicas, etc., etc.

SEGUNDA EDICIÓN.

MÉXICO.

ANTIGUA IMPRENTA DE EDUARDO MURGUÍA.

Calle del Coliseo Viejo núm. 2.

1899



CE
LB1589

M6.4

H4.3

122801

1899

El autor se reserva el derecho de propiedad literaria por la presente obra, conforme á las leyes vigentes.



44 1000095

A MI DISTINGUIDO MAESTRO

EL SR. LIC.

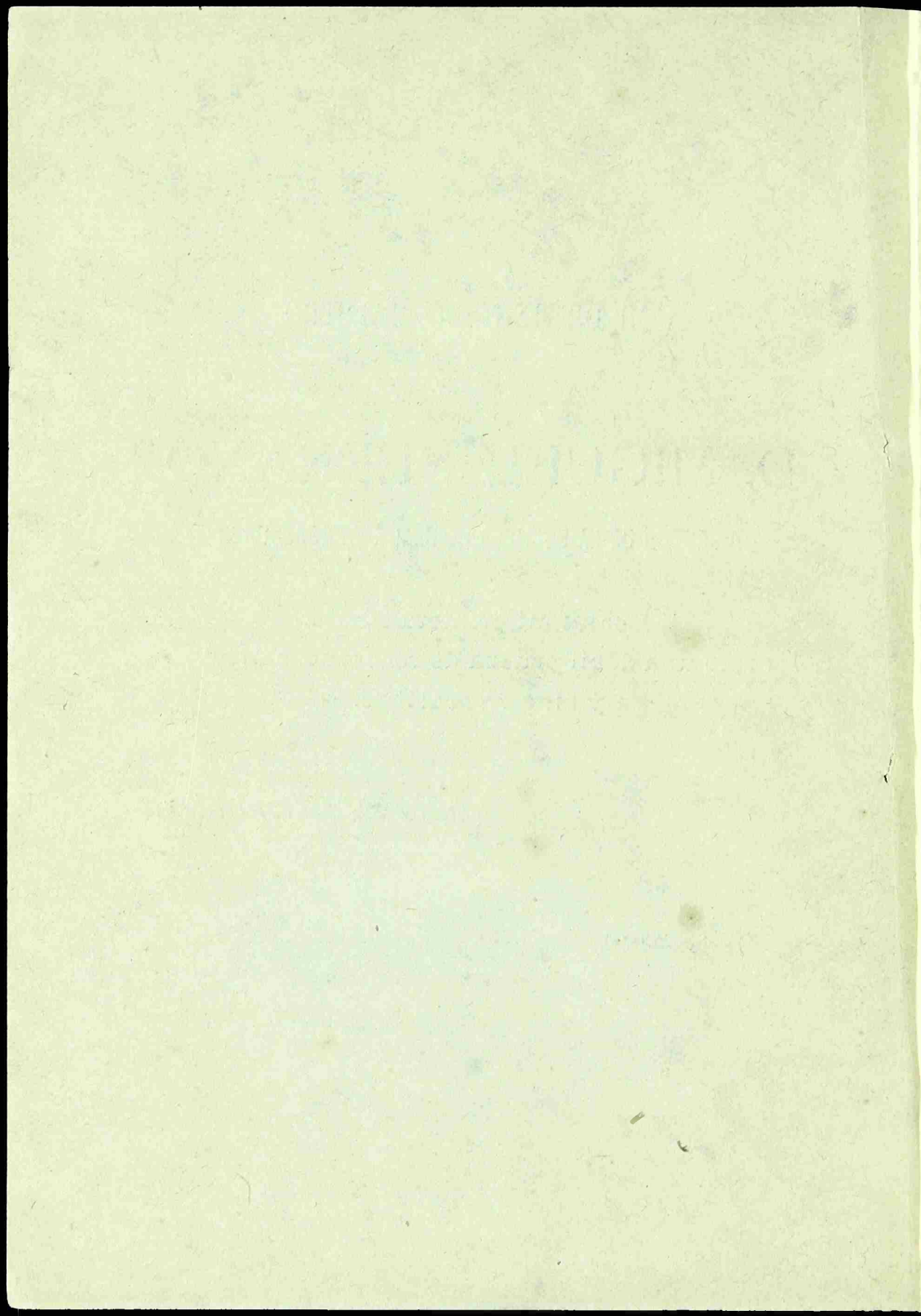
D. MIGUEL SERRANO

DIRECTOR DE LA ESCUELA NORMAL DE PROFESORES

Dedico mi primera obrita,
como una débil prueba de respetuoso afecto
y sincera gratitud.

Julio S. Hernández.

México.—1892.



PRÓLOGO.

~~~~~

**T**ERMINABA el año de 1892; el Gobierno de la Unión había expedido para el Distrito Federal y Territorios, la primera Ley reglamentaria de instrucción primaria obligatoria, basada en los principios pedagógicos modernos discutidos y aprobados por los Congresos de Instrucción. Las Escuelas primarias iban por primera vez á ajustarse á un solo programa, uniforme, detallado y que señalaba gradualmente todos los conocimientos que debía adquirir el alumno en cada año escolar. La nueva ley casi de un solo golpe, había suprimido los textos, y el maestro acostumbrado á usarlos constantemente en cada asig-



natura, tenía que iniciarse en la enseñanza oral, en la lección objetiva y en promover á cada momento el ejercicio educativo que debiera producir en el niño el desarrollo completo y armónico de todas sus facultades físicas, intelectuales y morales. La experiencia y la práctica persistentes de los nuevos métodos formó quizás al maestro; pero quedaba en pie una dificultad: ¿y el alumno? ¿cómo retiene en su fragilísima memoria tantas y tan variadas nociones? los maestros entonces resolvieron la dificultad, haciendo apuntes para sus discípulos. He aquí la razón de por qué me decidí en aquella época á escribir mi libro titulado "Cuarto año escolar" para que sirviera de ayuda al alumno en la preparación de su examen y de guía á los maestros que quisieran utilizarlo.

La primera edición de este insignificante librito se ha agotado por completo y yo estaba decidido á no volverlo á reproducir, si no me viera obligado á obsequiar los deseos de todas las personas que lo solicitan y á quienes ma-

nifiesto mi pública gratitud por su exquisita benevolencia en favorecerme, asegurándoles que la nueva edición que hoy sale á luz, la he revisado y corregido cuidadosamente, teniendo en cuenta no solo mi propia experiencia, sino principalmente las observaciones que bondadosamente se han dignado hacerme mis compañeros que forman el profesorado de la República.

*Julio S. Hernández.*

México. --1899.



---

OPINION

DE

**"LA ESCUELA MODERNA" DE MÉXICO**

SOBRE EL LIBRO TITULADO

**CUARTO AÑO ESCOLAR.**

---

JULIO S. HERNANDEZ.—SUS OBRAS.—El nombre del ilustrado pedagogo con que encabezamos estas líneas, comienza á tener eco entre los Maestros mexicanos. El año próximo pasado apenas se tenía noticia de que ocupaba el honroso puesto de Sub-Director en la Escuela Normal de Profesores de esta Capital, aunque no se ignoraban sus buenos antecedentes como Educador en las principales Escuelas de la ciudad de Puebla. En el presente año de 1893 hemos tenido el gusto de hojear sus primeros libros elementales que ha escrito, con total arreglo al programa vigente en nuestras Escuelas primarias, y á fuer de imparciales debemos ingénuamente declarar, que encontramos en ellas algunas cualidades dignas de mencionarse: en primer lugar, una precisión lógica en la exposición y un método admirable; en segundo lugar, bastante corrección de estilo; y en tercer lugar, la forma que asocia al elemento didáctico, el elemento pedagógico, en donde se

ve no al escritor teórico que se imagina al niño á su modo, sino al escritor práctico y concienzudo que conoce los ideales de la educación y que además en parte los ha realizado con buen éxito en los planteles educacionales.

A Julio S. Hernández cábele la honra de haber sido el primero en publicar libros *ad hoc* para el escolar mexicano al comenzar el período de la instrucción obligatoria; el maestro tiene ya que trabajar muy poco, su tarea se reduce á dar una lección oral un tanto ámplia é ilustrada con experiencias y ejemplos, y el alumno tiene á su disposición un buen resumen de ella que lee, medita y estudia y que le sirve de recuerdo y de guía para preparar su examen de fin de año.

Al primer libro que conocemos, el autor le dió por título "Cuarto año escolar" y entre paréntesis (Primera Parte.) Comprende las siguientes materias.

"Lecciones de cosas," muy bonitas, muy bien desarrolladas, tienen antes un pequeño prólogo en donde se explica ligeramente el método que debe seguir el maestro, más adelante se habla de los cuerpos en general, su división en simples y compuestos, metales, metaloides, sus propiedades, etc.; en seguida se habla del azufre, el fósforo, el hierro, el cobre, el zinc; más adelante se ocupa de la vida de todos los seres y describe con laconismo, pero sin omitir nada esencial las principales funciones de la vida humana, el último capítulo es una utilísima explicación del vestido y la alimentación con importantes preceptos higiénicos: concluye con un cuestionario que juzgamos necesario para Maestros y alumnos á la vez.

"La Aritmética" es la segunda materia del libro mencionado: su prólogo nos explica las elevadas miras del autor respecto de esta enseñanza; aspira á que haya cálculo objetivo, mental y escrito, y que el niño co-



nozca toda esta difícil ciencia, desde el primer año escolar, por supuesto con números pequeños; en el segundo con números más grandes, pero en todo caso sienta como base de su sistema que no se necesita más que conocer las cuatro reglas para poder resolver las cuestiones más difíciles y complicadas de la Aritmética. En efecto, al método de reducción á la unidad el autor le da alta importancia y lo aplica á todo; á los enteros, á los quebrados, á los decimales, á la regla de tres y lo desarrolla en un sistema de planteos que nos era desconocido, pues es enteramente original y nuevo. Las cuestiones y ejercicios con que termina cada capítulo constituyen una magnífica gimnasia intelectual para los niños. Hay además un precioso capítulo que trata del sistema comparado de pesas y medidas antiguas y modernas, con el procedimiento para calcular las relaciones constantes entre unas y otras, que antes para los niños esas cantidades eran misterios que aprendían por tradición, aceptándolas tan sólo por el rigor amenazador del *magister dixit*. ¡Ojalá! y pronto publique el autor el "Curso completo de Aritmética" que nos anuncia en el prólogo de este libro; pues estamos seguros de que será útil y bueno y prestará grandes servicios á la enseñanza.

El tercer libro "Geometría," es pequeño, pero nutrido de útiles conocimientos; con qué facilidad se enseña en él á medir superficies y volúmenes! el niño que descubre cómo se mide el paralelogramo ya sabe después medir triángulos, cuadriláteros, polígonos y círculos, al fin todos se trasforman en triángulos y el triángulo no es más que la mitad de un paralelogramo; en las superficies laterales de los cuerpos geométricos no se hace más que desenvolverlos; así del prisma y del cilindro se forman paralelogramos, de la pirámide y el cono se forman triángulos, de los mismos cuerpos truncados se forman trapecios, etc.; lo

mismo pasa con los volúmenes, midiendo experimentalmente un cubo, deduce con facilidad que la pirámide es la tercera parte del mismo, el cono es una pirámide de infinitas caras y que la esfera puede transformarse en cono. . . . . Este método es espléndido, se acabaron los martirios, obligando á los niños, á retener en su memoria fórmulas indigestas y sin sentido. Todo esto aprende el niño en este librito, además un conjunto variadísimo de problemas prácticos; se calcula el número de ladrillos, losas, viguetas, azulejos, rollos de papel tapiz, cristales, etc. que se necesitan para pavimentos, paredes, tejados; se miden terrenos de formas irregulares; se averigua la capacidad de estanques, fuentes, bodegas, paredes, habitaciones, formas piramidales y cónicas, hasta la superficie y el volumen de la tierra; en una palabra, se hacen muchas aplicaciones prácticas y científicas de los cálculos geométricos.

La "Moral" es como todo lo anterior, un fragmento del programa, lo que debe saber el alumno del cuarto año escolar; son los deberes para con la humanidad, expuestos con arreglo al principio categórico de Kant: "El bien por el bien mismo." Es una moral ideal, platónica, forma de la sociedad un paraíso, un mundo de bondad, que para los descreídos produce hilaridad, para los creyentes es un consuelo, un lenitivo á sus penas; para los niños es un manantial fecundo de enseñanzas que infiltrado gota á gota en sus tiernas conciencias infantiles, los hará sin duda buenos, virtuosos y magnánimos.

Tal es el contenido del "Cuarto año escolar" en su primera parte; el público espera la segunda; aunque ya no formará un sólo tomo sino que se publicará materia por materia aisladamente. Nos parece muy raro que el autor no comenzara su obra por el primer año escolar que era lo más natural; comenzó por don-



de debía haber terminado. Esto no importa; nos permitiremos, sin embargo, indicarle que el Profesorado ganaría mucho si se propusiese completar sus libros escribiendo materias separadas; pero de los cuatro años juntos que comprende la instrucción obligatoria.

\*  
\* \*

A las materias anteriores ha seguido un nuevo libro titulado "Nociones de Instrucción Cívica," en las cuales se desarrolla bajo la forma más agradable y sencilla el programa de la ley para el tercero y cuarto año escolares; en este pequeño tratado se habla del Gobierno en la familia, en el pueblo, en la Municipalidad, en el Distrito, en el Estado, en la República, se estudian los derechos del hombre y las obligaciones y derechos del ciudadano mexicano.

El último libro que conocemos es un estudio sobre Pedagogía práctica titulado "Guía metodológica para el nuevo Método inductivo analítico, sintético de lectura y escritura simultáneas." Es un trabajo en que el autor se propuso formar una clave para dar á conocer el procedimiento que debe seguir el maestro y poder utilizar con gran provecho el libro de lectura y escritura simultáneas que escribió el eminente y malogrado pedagogo veracruzano Don Carlos A. Carrillo. Ciertamente esta obra de tanta importancia para las Escuelas primarias pasaba casi inadvertida para la mayor parte de los Profesores por la novedad del método y porque ejerciendo en ellos tanta influencia el poder de la rutina, les parecía imposible sustituir sus antiguos métodos, por el verdadero método fundado en leyes psicológicas que en nuestro concepto constituyen la base principal sobre que debe descansar la metodología moderna. Mas el enigma ha

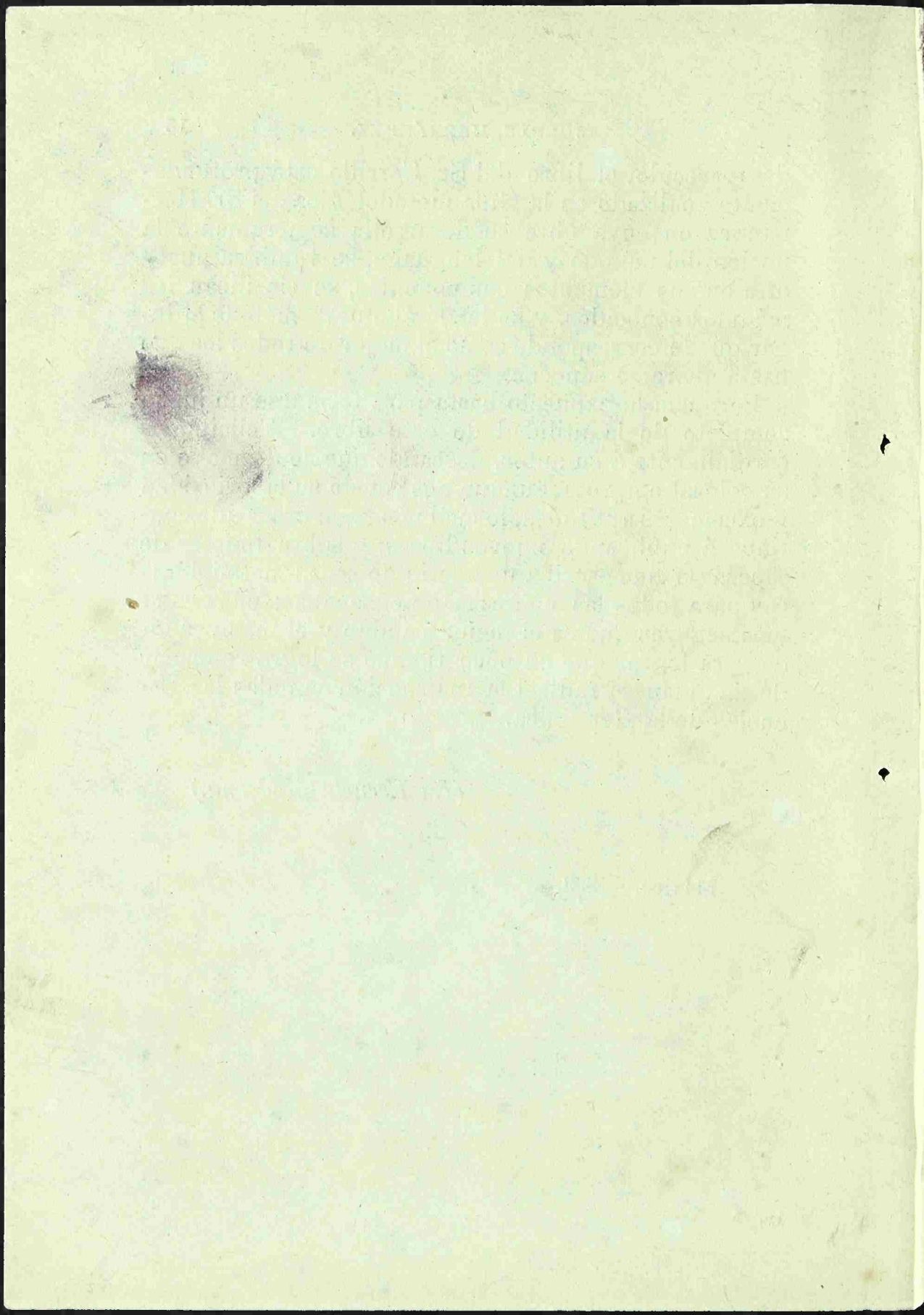
desaparecido, el libro del Sr. Carrillo está profundamente analizado en la Guía metodológica del Sr. Hernández en cuya obra se desarrolla someramente la noción del método y del lenguaje, se ramifica una y otra en sus elementos componentes, se clasifican los métodos conocidos, y se le dá al nuevo método el lugar que le corresponde como el mejor de todos los que hasta ahora se conocen.

Pero con lo expuesto basta para formarse un juicio completo de la utilidad de este libro. Felicitamos cordialmente á su autor, deseando que no desmaye en su colosal empresa, aunque nos consta su laboriosidad y excelentes aptitudes, lo cual nos hace creer que continuará publicando nuevos libros, y sobre todo es de esperarse que escriba una serie de guías metodológicas para todas las materias de enseñanza; pues estamos seguros que es el mejor camino y el más práctico para lograr que en poco tiempo se logre reformar de una manera radical la Instrucción en todas las Escuelas de la República.

*(La Escuela Moderna.)*

México.—1893.





---

## LECCIONES DE COSAS.

---

Para cumplir debidamente el objeto de esta asignatura, hay que atender previamente al triple fin á que está llamada á realizar en la Escuela, es decir, comunicar conocimientos, enriquecer el lenguaje y como punto principal desenvolver la facultad de observación en el niño. Al efecto, deberá presentarse el objeto mismo como asunto de la lección, se observará en seguida para examinar sus propiedades; se investigará socráticamente por el Profesor el uso y aplicaciones, y se provocarán, por último, nuevas experiencias que vengán á aumentar el caudal de conocimientos adquiridos. Tal es el camino que deberá seguirse en la enseñanza de las Lecciones de Cosas, que según nuestra hu-



milde opinión tiene mayor importancia en el primero y segundo año escolar, que no en el tercero y cuarto; pues á juzgar por el contenido del Programa, debería denominarse más bien “Nociones de Ciencias Físicas y Naturales” que no Lecciones de Cosas propiamente dichas, por la imposibilidad de someter á la observación inmediata de los alumnos la mayor parte de los fenómenos fisiológicos, y los órganos en que se verifican, si no es valiéndose de su representación en planchas murales adecuadas. Lo mismo puede decirse de los metales y metaloides, respecto de su extracción y aplicaciones, que no pudiéndose tener á la vista un alto horno, por ejemplo, para la fundición del fierro ó bien hornos especiales para la destilación del azufre, se hace indispensable valerse de medios gráficos ó de imperfectas descripciones que sustituyan dichos aparatos, que aun ni por medio de excursiones pueden ser visitados en esta Capital, sino en otras poblaciones de la República. Hechas las anteriores observaciones, manifestaremos que

el programa de la ley para el cuarto año escolar, lo hemos desarrollado en el curso de esta obrita de la manera siguiente:

I. Noción de los cuerpos en general y su clasificación.

II. Algunos metaloides, su extracción y aplicaciones.

III. Algunos metales, su extracción y aplicaciones.

IV. Idea general de la naturaleza física del hombre, y clasificación de sus principales sistemas de órganos.

V. Noción de las funciones de la vida.

VI. Preceptos higiénicos respecto de los alimentos y el vestido.

Esperamos que los Profesores se encargarán de amplificar los conceptos que constan en las páginas siguientes, y que ejercitarán á sus alumnos para cerciorarse de haberlos adquirido, con el uso frecuente del cuestionario que consta al fin de cada capítulo.

*Julio S. Hernández.*



## CAPITULO I.

**Noción de los cuerpos en general y su clasificación.**

1. Se llama cuerpo, todo objeto material que ocupa un lugar en el espacio.

2. Todos los cuerpos que se encuentran en la naturaleza se dividen en cuerpos *simples* y cuerpos *compuestos*. Los primeros están formados de una sola especie de materia: ó lo que es lo mismo de una misma substancia, por ejemplo: el azufre, el fierro, el cobre, el zinc, la plata, etc. Los segundos están formados de varias substancias diferentes, por ejemplo: el agua, que se forma de oxígeno é hidrógeno; la sal marina, de cloro y sodio, etc.

3. Tanto los cuerpos simples como los compuestos están formados de multitud de pequeñas partículas unidas entre sí por medio de una fuerza llamada fuerza de *cohesión*, la cual tiende á acercarlas fuertemente hacia el centro del cuerpo.

4. Según que la fuerza de cohesión sea bastante poderosa, de manera que para separar las partículas de un cuerpo fuere necesaria una fuerza mayor, esos cuerpos se llaman cuerpos *sólidos* ó que se encuentran en el estado sólido, por ejemplo, la plata, el oro, etc.

5. Si las partículas de un cuerpo se equilibran y el conjunto toma la forma de la vasija en que se les deposita, la fuerza de cohesión será débil y toman entonces el nombre de cuerpos

*líquidos* ó que se encuentran en estado líquido; por ejemplo: el agua.

6. Por último, cuando la fuerza de cohesión es nula, de manera que las partículas se separen completamente y tiendan á esparcirse en el espacio, los cuerpos se llaman *gaseosos*; por ejemplo: el aire.

7. Como se vé, la fuerza de cohesión es muy útil en la naturaleza, sin ella no existiría ningún cuerpo sólido y todo se reduciría fácilmente á polvo; no obstante, necesitamos también de los líquidos y de los gases.

8. Hay muchos cuerpos que pueden presentar los tres estados; el agua nos ofrece un ejemplo; otros permanecen constantemente en estado gaseoso, como el oxígeno; y otros por último, nunca cambian del estado sólido; por ejemplo, la madera

9. La mayor parte de los cuerpos, al pasar del estado líquido al estado sólido, toman generalmente la forma de cristales; ya sean tetraedros, exaedros, octaedros, dodecaedros, icosaedros, ó bien prismas: unos regulares y otros irregulares, según la naturaleza especial de cada cuerpo.

10. Los cuerpos simples conocidos actualmente ascienden á 70 y se dividen en *metales* y *metaloides*.

11. Los metales son cuerpos simples, buenos conductores del calor y de la electricidad, dotados de brillo metálico y que se oxidan fácilmente, por ejemplo, el hierro, el níquel, el zinc, el cobre, el plomo, el mercurio, la plata, el oro, la platina y otros, formando un total de 55 metales.



12. Los metaloides son malos conductores del calor y la electricidad, carecen de brillo y no se oxidan fácilmente, por ejemplo: el oxígeno, el fósforo, el azufre, el arsénico y otros, formando un total de 15 metaloides.

**Cuestionario.**—¿A qué se llama cuerpo?—¿Cómo se dividen los cuerpos?—¿Qué son cuerpos simples?—¿Qué son cuerpos compuestos?—¿En qué consiste la fuerza de cohesión?—Cómo es esta fuerza en los cuerpos sólidos?—¿En los cuerpos líquidos?—¿En los cuerpos gaseosos?—¿Qué pasaría si no existiera la fuerza de cohesión?—Ponga vd. ejemplos de cuerpos que presenten los tres estados.—Ejemplos de cuerpos que sean siempre gaseosos.—Ejemplos de cuerpos que nunca cambien del estado sólido.—¿De qué manera cristalizan los cuerpos al pasar del estado líquido al sólido?—¿Cuántos son los cuerpos simples conocidos y cómo se dividen?—¿Qué son los metales?—¿Qué son los metaloides?—Ejemplos de unos y otros.

## CAPITULO II.

**Algunos metaloides, su extracción y aplicaciones.**

*El azufre.*—13. El azufre es conocido desde la más remota antigüedad, aunque entonces se creía que toda substancia inflamable ó combustible podía llevar el nombre de azufre; mas á fines del siglo pasado se estudió con precisión este elemento y se le consideró como un metaloide y por consiguiente como un cuerpo simple.

Las principales propiedades del azufre son las siguientes: color amarillo limón, insípido, inodoro, sólido á la temperatura ordinaria, mal conductor del calor y la electricidad; no obstante cuando se le frota se electriza la parte frotada y despide un olor particular; si se toma en la mano una barra de azufre y se le calienta se verá dilatarse exteriormente, mientras que la parte central, resiste la dilatación resultando un desequilibrio de todas sus partículas que se manifiesta por ligeros crujidos y finalmente por la rotura total de la barra; lo mismo pasa con el vidrio y otros cuerpos malos conductores, cuando se les calienta desigualmente; es insoluble en el agua, poco soluble en el alcohol y en el éter; pero se disuelve fácilmente en la esencia de trementina, en la benzina y en muchos aceites; el azufre disuelto se cristaliza en octaedros rectos de base romba, y fundido se cristaliza en prismas oblicuos de base romba, pesando en el primer caso 2,07 veces más que el agua, y en el segundo caso 1,97 veces más que dicho líquido.

El azufre está muy extendido en la naturaleza, se le encuentra en estado nativo, es decir, enteramente puro en los terrenos volcánicos; ya en forma de capas más ó menos gruesas, ó en pequeños fragmentos diseminados en las rocas; otras veces se le encuentra bajo la forma de cristales octaédricos que se ven algo transparentes; existe además en combinación con muchos metales y también en las aguas minerales.

El azufre que se encuentra mezclado con otras substancias, para separarlo de ellas se practican



dos destilaciones, produciendo la primera el azufre en bruto, y la segunda la flor de azufre ó el azufre llamado de cañón. La primera destilación se hace por medio de vasos de barro refractario colocados en un horno de ladrillo, los cuales se comunican entre sí por medio de tubos inclinados; éstos pequeños tubos van á desembocar en otros vasos semejantes colocados fuera del horno, y el azufre fundido cae en otras dos cubetas colocadas también exteriormente. Después de llenar los vasos inferiores de la tierra azufrosa, se tapan perfectamente, y cuando el azufre se ha fundido pasa en estado líquido á los vasos externos, y de estos por una abertura inferior á las cubetas que están llenas de agua fría y en las cuales el azufre se solidifica. La segunda destilación se efectúa de la manera siguiente: se deposita el azufre en bruto en un vaso de hierro, en el cual se calienta y se funde por el fuego depositado en el horno; pasa en seguida por un tubo á una caldera cerrada en la cual comienza á hervir, pasando después en estado de vapor á una cámara de mampostería que tiene en la parte superior una válvula por donde entra el aire, y en el fondo se recoge un polvo finísimo llamado flor de azufre; pero si el calor aumenta á una temperatura mayor, entonces el polvo se funde y se desliza en estado líquido por una canalita afuera de la cámara, á una cubeta exterior para formar en seguida dentro de moldes, pequeñas barras cónicas que reciben el nombre de azufre en cañón.

El azufre tiene numerosas aplicaciones: en me-

dicina se emplea para curar la sarna y otras enfermedades de la piel; en la industria se emplea para la fabricación de la pólvora, siendo las proporciones de la que se usa en la guerra, doce y media partes de azufre, doce y media de carbón y setenta y cinco de salitre; se emplea, además para la fabricación del ácido sulfúrico, para soldar el hierro con las piedras, para hacer cerillos y para otras aplicaciones que sería largo enumerar.

*El fósforo.*—14. El fósforo es un metaloide que no existe en la naturaleza en estado completamente puro, sino combinado con otras sustancias; así por ejemplo se le encuentra en la orina, en los huesos de los animales, en los granos de algunos cereales, en el cerebro y en los huesos de todos los mamíferos, en la carne de muchos peces, en algunos terrenos combinado con la piedra de cal, y por último, en algunos minerales, como el hierro, el plomo, etc.

Las principales propiedades del fósforo son las siguientes: es un cuerpo sólido á la temperatura ordinaria, aunque bastante blando para poder ser rayado con la uña, tiene un olor semejante al del ajo, es transparente y un poco amarillento, luminoso en la obscuridad, insoluble en el agua, ligeramente soluble en el alcohol y en el éter, pero es mucho más en algunos aceites, cristalizándose después en dodecaedros romboidales; se funde á 44 grados de calor; pesa 1,88 veces más que el agua, cuando recibe la luz del sol se pone de un color rojo, arde con mucha facilidad en el aire, despidiendo vapores blanquecinos que son lumino-



sos en la obscuridad, y cuando se quema produce un humo muy espeso; esta última propiedad de incendiarse fácilmente hace que sea muy peligroso su manejo; es muy venenoso, por lo cual se utiliza para la destrucción de algunos animales. Hay dos clases de fósforo, el rojo y el amarillo, siendo más enérgico é inflamable este último que es una de sus diferencias esenciales.

El fósforo se prepara de la manera siguiente: Se queman los huesos á fin de destruir la parte animal que contienen, quedando entonces enteramente blancos y formados solamente de tres substancias: carbono, cal y fósforo; en seguida se les pulveriza y el polvo se echa en ácido sulfúrico diluido en agua de manera que forme un caldo muy claro; al cabo de 24 horas se filtra la mezcla á través de una tela apretada, quedando en ésta la parte insoluble, y el líquido que se recoge se pondrá á evaporar en una caldera de cobre hasta que quede como un jarabe muy espeso; después se le agrega una tercera parte de su peso de carbón pulverizado, y luego se deja secar en el fuego, hasta convertirse en una masa, que se deposita en una retorta de hierro; después se coloca en un horno de reverbero, se comunica la retorta por medio de un tubo de cobre en forma de ángulo recto con un frasco medio lleno de agua, en donde cae el fósforo; se condensa y se enfría, filtrándose en seguida dentro del agua en una gamucita muy fina; por último se hacen pequeñas barritas que se colocan dentro de tubos de vidrio, y así se vende en las droguerías.

El fósforo tiene muchas aplicaciones, entre ellas la formación de cerillos, cuyos procedimientos han perfeccionado los fabricantes de esta utilísima mercancía.

**Cuestionario.**—¿Qué se sabía antiguamente del azufre?—Propiedades principales del azufre.—¿Cómo se cristaliza fundido ó disuelto?—¿Cuánto pesa con relación al agua?—¿Cómo se encuentra el azufre en la naturaleza?—¿Cómo se separa el azufre de las demás substancias?—¿Cómo se obtiene el azufre en bruto?—Primera destilación.—El azufre flor ó de cañón.—Segunda destilación.—Aplicaciones principales del azufre en la medicina y en la industria.—El fósforo.—¿Cómo se encuentra el fósforo en la naturaleza?—Principales propiedades del fósforo.—Fósforo amarillo y rojo.—¿Cómo se prepara el fósforo que se extrae de los huesos de los animales?—Operaciones diversas que tienen que ejecutarse.—Fósforo en barritas.—Aplicaciones.

### CAPITULO III.

#### Algunos metales, su extracción y aplicaciones.

*El hierro.*—15. El hierro es un metal cuyas principales propiedades son las siguientes: color aproximadamente de un blanco parduzco, es dúctil ó susceptible de convertirse en alambres muy delgados, es maleable ó capaz de transformarse en láminas muy delgadas, pesa siete ú ocho veces más que el agua, sólo se ablanda por la acción del calor, y necesita para fundirse una tem-



peratura quince ó dieciseis veces más fuerte que la que necesita el agua para convertirse en vapor; cuando por el calor llega á ponerse de un rojo claro, se hace bastante blando, para tomar á golpe de martillo todas las formas que exige la industria y hasta para soldarse á sí mismo sin el intermedio de otro metal; se conserva sin oxidarse en el aire seco, pero se oxida fácilmente ó se enmohece en el aire húmedo.

El hierro es uno de los metales más abundantes en la naturaleza; no se le encuentra en estado nativo ó puro sino combinado con otras substancias, como el pedernal y la piedra de cal; sólo en los aereolitos que se creen desprendidos de otros cuerpos celestes en sus erupciones volcánicas, se le encuentra en estado puro. Para separar el hierro de las demás substancias con que está combinado, se emplea un procedimiento llamado de los altos hornos, que se componen de dos troncos de cono unidos por sus bases mayores y contruidos con ladrillos refractarios ó que resisten el fuego sin fundirse; el cono truncado superior se llama la cuba, cuya abertura recibe el nombre de espingarda, estando terminada por una chimenea con una ó varias puertas por donde se introduce el mineral y el combustible; el cono truncado inferior forma lo que se llama los aparadores; debajo de ellos hay un espacio circular llamado la obra, en la cual desembocan los tubos de las máquinas sopladoras, destinadas á llevar el aire necesario para mantener la combustión; en la parte más baja del horno se encuentra el crisol de forma prismática cuya pared

interior se llama la dama, la cual se prolonga exteriormente en forma de un plano inclinado, y en el fondo del crisol hay un agujero llamado de colada que está tapado durante la fundición. Esta operación se efectúa poco más ó menos de la manera siguiente: Se introduce en el horno el combustible que es generalmente carbón de piedra, se forma con él una primera capa, y otra de mineral encima, procurando alternarlas hasta que se llena el horno; en seguida se prende fuego y se dá el aire necesario para mantener la combustión y cuando el calor ha llegado á una temperatura conveniente, desciende el mineral á los aparadores, el hierro comienza á fundirse, baja á la obra, donde se convierte completamente en líquido para caer en seguida al fondo del crisol y la escoria ó parte que sobrenada se desborda por el plano inclinado al suelo de la fábrica, donde se le recoge después á medida que se enfria; cuando el crisol está lleno de hierro fundido, se procede á colarlo destapando el agujero por medio de una larga varilla, entonces la fundición incandescente corre por una série de canalitas en donde se enfria y solidifica en forma de barras cilíndricas, semicilíndricas ó prismáticas.

El hierro tiene innumerables aplicaciones y es el metal que proporciona mayores ventajas al hombre. Se conocen tres clases de hierro; 1º el hierro dulce que es bastante dúctil y maleable y los herreros lo emplean para hacer clavos, herraduras, aros para las ruedas de los carros y en general puede emplearse para toda clase de obje-



tos en los cuales se necesiten alambres ó laminas muy delgadas. 2º el hierro colado que se funde fácilmente y puede vaciarse en moldes, sirve para la fabricación de tubos, usados en la conducción de agua ó gaz, para hacer faroles, enrejados, armazones de máquinas; etc.; este metal es bastante quebradizo y carece completamente de las propiedades del hierro dulce. 3º el hierro llamado acero bastante duro y tenaz, se emplea en la fabricación de navajas, cuchillos, aparatos muy finos y en general toda clase de instrumentos cortantes que adquieren bastante filo cuando se les frota en la piedra de amolar.

*El cobre.*—16. El cobre es un metal rojo, brillante, muy dúctil y maleable; cuando se reduce á hojas muy delgadas, se pone transparente y á través de una luz se ve de un hermoso color verde, se funde á una temperatura muy elevada, y cuando pasa al estado de vapor arde en el aire con una llama verde; se cristaliza en pequeños octaedros regulares; pesa ocho ó nueve veces más que el agua; puesto al contacto del aire húmedo se recubre con una capa verdosa llamada cardenillo. El cobre fué conocido desde los tiempos más remotos y los antiguos fabricaban con él sus instrumentos de guerra; se encuentra raras veces en estado nativo y con frecuencia combinado con el hierro, el azufre y otros minerales. Para separarlo de estas substancias se emplean procedimientos muy complicados; la mayor parte de sus combinaciones son casi siempre venenosas, siendo por lo mismo muy nocivo usar utensilios de cobre y dejar enfriar

en ellos los alimentos que se unen fácilmente con el cardenillo y producen después desórdenes peligrosos en la salud. El cobre mezclado con el zinc forma el latón amarillo, que se emplea para la fabricación de infinidad de objetos; y mezclándolo con el estaño forma el bronce que se emplea para construir cañones, campanas, estatuas, etc.

*El zinc.*—17. El zinc es un metal blanco azulado y de una superficie laminosa, es quebradizo á la temperatura ordinaria; pero se pone dúctil y maleable á unos 100 grados de calor, y elevando la temperatura á 200 grados se pone de nuevo quebradizo y se puede entonces pulverizar fácilmente, se funde á 400 grados y á un calor más alto se evapora; cuando se quema este vapor, produce una luz blanca y brillante y el humo que despide es tan espeso que semeja exactamente á unos copos de algodón; pesa seis ó siete veces más que el agua; se oxida muy pronto en el aire húmedo y se cubre de una capa blanquecina que se llama carbonato de zinc. Este metal no se encuentra en estado puro en la naturaleza, sino combinado con otros minerales, y se emplean también como para el cobre procedimientos muy complicados para separarlo.

Los usos del zinc son muy numerosos; se emplea en la fabricación de aparatos eléctricos, para hacer tubos, techos y otra infinidad de objetos; pero no debe emplearse para la construcción de utensilios de cocina, porque al combinarse con los alimentos desarrolla propiedades venenosas que es necesario evitar.



**Cuestionario.**—El hierro.—Sus propiedades principales.—¿Cómo se encuentra el hierro en la naturaleza?—El hierro nativo.—Los altos hornos, su descripción.—¿Cómo se verifica la fundición del hierro?—Aplicaciones.—Hierro dulce.—Hierro colado.—Acero.—El cobre.—Sus propiedades.—Sus aplicaciones.—El latón y el bronce.—El zinc.—Sus propiedades.—Sus aplicaciones.

## CAPITULO IV.

**Idea general de la naturaleza física del hombre y clasificación de sus principales funciones.**

18. La vida es la propiedad que tienen todos los seres de manifestarse en el tiempo como causa de sus propios actos, por medio de una série de cambios distintos que comienzan desde que un sér nace hasta que muere.

19. La vida se manifiesta en todos los seres del universo; así por ejemplo el mundo mineral en su conjunto, está sujeto á una série de cambios que se notan en todas las diversas evoluciones de nuestro planeta; no obstante un solo fragmento de mineral carece por completo de ella, y por consiguiente recibe el nombre de ser inanimado, de la misma manera que la hoja separada del árbol, ó un órgano cualquiera, separado del cuerpo de un animal. En las plantas se notan también diferentes cambios; desde la semilla embrionaria, crece después desarrollando su raíz, su tallo, sus hojas; hasta el árbol perfecto que da

sus flores, sus frutos, sus semillas, para volver de nuevo á reproducirse. El animal que nace incapaz de vivir por sí solo sin el auxilio de la madre, va creciendo y perfeccionando sus órganos hasta obtener su completo desarrollo y se encuentra en aptitud de vivir por sí mismo y proteger á todos los individuos pequeños de su especie, para rendir en seguida su tributo por efecto de la vejez al mundo mineral de que más tarde formará parte. Por último, el hombre, sér el más perfecto que se conoce; nace y vá creciendo, manifestando siempre su superioridad respecto de los demás seres, porque está dotado de razón, posée el lenguaje y aspira á su perfeccionamiento; no obstante, está como todos, sujeto á las leyes invariables de la vida: *nacer, crecer, morir*.

20. La vida del hombre es la más complicada de todas, y para manifestarse son indispensables multitud de órganos, de los cuales cada uno desempeña una sola función; el conjunto de órganos de una misma clase forman un sistema, y el conjunto de sistemas al hombre entero ó sea el organismo humano.

21. Los principales sistemas de órganos que se encuentran en el cuerpo humano son los siguientes: sistema huesoso, sistema muscular, sistema nervioso; aparatos: digestivo, circulatorio, respiratorio, sistema de las secreciones, etc.

**Cuestionario.**—¿Qué es la vida?—Sus manifestaciones en el mundo mineral.--En las plantas.--En los animales.--En el hombre.--Leyes generales de la



vida.—Los órganos en el cuerpo humano.—Sistema, organismo.—Clasificación de los principales sistemas de órganos del organismo humano.

## CAPITULO V.

### Noción de las funciones de la vida.

22. El sistema huesoso forma una especie de almacén compuesta de más de doscientas piezas duras, llamadas huesos, y á cuyo conjunto se le dá el nombre de esqueleto. Los huesos se componen de una substancia blanda y elástica como la gelatina llamada *oseina* pero que está impregnada de un polvo finísimo llamado *fosfato y carbonato de cal*, de lo que les resulta su dureza. Los huesos están articulados entre sí ó unos con otros, á manera de goznes, lo cual facilita sus movimientos y los hace funcionar como si fueran palancas, á sí por ejemplo: la cabeza puede moverse de arriba á bajo, adelante, atrás, á la derecha, á la izquierda; los brazos se mueven á la mitad ó en los codos, etc., las piernas como sus huesos, son semejantes á los de los brazos, tiepoco más ó ménos los mismos movimientos; respecto del tronco pueden hacerse diversas experiencias y se notarán nuevos movimientos semejantes ó distintos de los anteriores. Los huesos tienen formas muy variadas; unos son planos como el omóplato, otros son largos como el fémur, otros curvos como las costillas y otros cor-

tos como los huesos de los dedos. Los principales huesos del esqueleto son los siguientes:

1.º La cabeza que consta de dos partes: *cráneo* y *cara*. En el cráneo se encuentran el *frontal* adelante, en los lados y arriba los *parietales*, atrás el *occipital*, en los lados y abajo los *temporales* y en la parte inferior el *etmoides* y el *esfenoides*. En la cara, las cavidades donde están colocados los órganos de la vista, el olfato y el gusto; los dos *maxilares*, superiores á los lados y arriba; los dos *nasales*, los dos *pómulos*, el maxilar inferior que forma la mandíbula del mismo nombre, los dos *lagrimales*, el *vomer* que sirve para la separación de las fosas nasales, y las dos conchas de la nariz.

2.º El tronco está formado de los huesos siguientes: la *columna vertebral* compuesta de treinta y tres vértebras distribuidas: en siete *cervicales*, doce *dorsales*, cinco *lumbares* y nueve que se sueldan unas con otras formando el *sacro* y el *coxis*; las *costillas* que son en el hombre doce pares, siete soldadas directamente con el esternón y cinco unidas entre sí por medio de cartílagos; finalmente, el *esternón* que es un hueso plano colocado en el pecho.

3.º Las *extremidades* son superiores é inferiores. Las primeras se componen de los huesos siguientes: la *espalda*, formada de la *clavícula* adelante y el *omóplato*, atrás, el *brazo* formado de un solo hueso llamado *húmero*; el antebrazo compuesto de dos huesos, el *cúbito* y el *radio*; la *mano* que consta del *carpo*, *metacarpo* y *dedos*: los dedos se dividen en *falanges*. Las extremida-



des inferiores se componen de los huesos siguientes: la *cadera* formada de un solo hueso llamado *hueso iliaco*; el *muslo* formado del *fémur*; la *pierna* formada de dos huesos, la *tibia* y el *peroné*; en la rodilla hay un pequeño hueso llamado *rótula*; el *pie* se compone del *tarso*, *metatarso* y *dedos*, los dedos se dividen también en *falanges*.

El sistema huesoso tiene por objeto servir de sostén á la cubierta exterior que tapiza á los huesos y á los órganos interiores, y además para efectuar todos los movimientos del hombre.

23. El sistema muscular está representado por la cubierta exterior que tapiza á los huesos. Los músculos son unos órganos formados por multitud de hilitos de carne que se llaman fibras, los cuales reuniéndose unos con otros forman manojos ó haces, que se adhieren en la superficie del hueso, y se ligan á él en sus extremos por medio de una especie de gruesos y resistentes cordones blancos llamados tendones. Hay en el hombre tantos músculos como huesos. Los músculos tienen por objeto contraerse y estirarse para provocar los movimientos de los huesos.

24. El sistema nervioso está representado por los órganos siguientes: dentro de la cabeza hay una especie de masa blanca agrisada que se llama, *cerebro*, á continuación de esta masa hay otra llamada *cerebelo*, en seguida de este órgano se encuentra una especie de cono truncado invertido que se llama *bulbo raquídeo*; después se prolonga en forma de un grueso cordón colocado dentro de la columna vertebral,

recibiendo el nombre de *médula espinal*; de cada uno de los agujeritos de las vértebras colocados á derecha y á izquierda, salen varios cordones más delgados y de la misma substancia que reciben el nombre de *nervios*; los cuales se ramifican en toda la caja del cuerpo, habiendo además un ramal para cada brazo y otro para cada pierna.

El sistema nervioso tiene por objeto transmitir las órdenes de la voluntad que parten del cerebro, se comunican al cerebelo, al bulbo raquídeo, después á la médula, luego á los nervios, pasa á los músculos, y por último á los huesos. Sirve además el sistema nervioso para transmitir al cerebro las impresiones del mundo exterior, como el frío, el calor, la aspereza, la tersura, etc., que se transmiten por medio de los nervios de la piel, la impresión de la luz por los nervios de los ojos; la impresión del sonido, por medio de los nervios del oído; la impresión del sabor, por medio de los nervios de la lengua y el paladar; la impresión del olor, por medio de los nervios de la nariz. De manera que el sistema nervioso puede compararse con una especie de red telegráfica; cuya oficina central es el cerebro, y los nervios los alambres que comunican las órdenes de la voluntad, y reciben las impresiones del mundo exterior; siendo ambas funciones lo que determina la sensibilidad del hombre.

25. El aparato digestivo es una especie de tubo que tiene su principio en la boca, continúa en forma de embudo llamado *faringe*, sigue otra



parte en forma de tubo cilíndrico llamado *exófago*, adelante se ancha en forma de bolsa llamada *estómago*, después se prolonga formando un tubo largo y delgado que dá muchas vueltas y se repliega sobre sí mismo recibiendo el nombre de *intestino delgado*; por último este tubo vuelve á ensancharse, subiendo, después se atraviesa, vuelve á desdender y termina en el ano, designándose con el nombre de *intestino grueso*. El aparato digestivo tiene por objeto, recibir los alimentos, depositarlos, y modificarlos por medio de algunos líquidos especiales, como la saliva, el jugo del estómago llamado jugo gástrico, la bilis, etc., los cuales hacen que los alimentos se dividan en dos partes: una alimenticia que se queda dentro del cuerpo á circular con la sangre, para hacer crecer los órganos y reparar las pérdidas que sufren durante su trabajo, y la otra parte se desecha por inútil.

—26. El aparato circulatorio está representado por un órgano central llamado *corazón* y por unos tubos fuertes y resistentes llamados *venas y arterias*, por donde corre un líquido rojo denominado *sangre*, que lleva disueltos los alimentos nutritivos que han de servir para hacer crecer los órganos y reparar las pérdidas que sufren durante su trabajo. El corazón está formado de cuatro cavidades que resultan de dos tabiques; uno de derecha á izquierda y otro de arriba á abajo; las cavidades superiores se llaman *aurículas* y las inferiores *ventrículos*; cada aurícula se comunica con su ventrículo correspondiente, por medio de una valvulita que se abre y cierra al entrar y salir la

sangre; las venas y las arterias parten del corazón, se ramifican en todo el cuerpo, pasando por los pulmones y extendiendo sus ramales duplicados por la cabeza, tronco, brazos y piernas. La circulación se efectúa poco más ó menos de la manera siguiente: encontrándose la aurícula izquierda llena de sangre roja ó arterial, se contrae para pasar la sangre al ventrículo izquierdo; de esta cavidad sale por una arteria á circular en todo el cuerpo, y en su camino deposita los materiales que necesitan los órganos para su crecimiento y reparación, recogiendo á la vez las partes descompuestas de los mismos, cuyas substancias cambian la sangre roja ó arterial en negra ó venosa, entrando después por medio de una vena á la aurícula derecha, después al ventrículo derecho, y de allí á los pulmones en donde recibe el oxígeno del aire que la convierte en roja y vuelve de nuevo á la aurícula izquierda para continuar como antes su movimiento circulatorio.

27. El aparato respiratorio está representado por los órganos siguientes: los *pulmones* que son dos órganos esponjosos colocados detrás del esternón, se comunican con el aire exterior por medio de la boca y las fosas nasales; en seguida por medio de un tubo grueso formado de varios anillos cartilaginosos llamado la *traquearteria*, la cual se bifurca en dos tubos más delgados llamados *bronquios*, los cuales á su vez se ramifican dividiéndose y subdividiéndose hasta convertirse en pequeñas bolsitas llamadas vesículas pulmonares que son las que forman la masa esponjo-



sa de los pulmones. El *torax* que es una cavidad en forma de jaula huesosa, formada atrás por la columna vertebral, el esternón adelante, á los lados las costillas y abajo un músculo colocado en forma de bóveda que se llama *diafragma*.

El aparato respiratorio tiene por objeto: primero, recibir el aire exterior que sirve para convertir la sangre venenosa en roja ó arterial por medio del oxígeno que contiene; segundo, exhalar ó arrojar el gaz ácido carbónico del aire con todos los elementos nocivos de la sangre venenosa. El primer acto, se llama inspiración y el segundo espiración.

28. Los principales órganos del sistema de las secreciones son: las glándulas salivales que secretan un líquido especial llamado *saliva*, propio para ablandar los alimentos; el estómago de cuyas paredes interiores se desprende un líquido llamado *jugo gástrico*; el hígado secreta la *bilis*; el páncreas el *jugo pancreático*, siendo todos los jugos anteriores propios para la digestión; los riñones secretan un líquido llamado la *orina*; por último, en toda la epidermis del cuerpo hay una multitud de pequeños agujeritos que se comunican con el aire exterior y tienen por objeto la secreción del *sudor*.

**Cuestionario.**—El sistema huesoso ¿de qué se componen los huesos?—Cómo se articulan y mueven los huesos?—Formas de los huesos.—Principales huesos del esqueleto.—La cabeza.—El tronco.—Las extremidades.—Objeto del sistema huesoso.—El sistema muscular.—¿Qué son los músculos?—Objeto del sistema muscular.—El sistema nervioso.—Organos

principales que lo forman.—Idea general de las funciones del sistema nervioso.—¿Con qué puede compararse?—Descripción sencilla del aparato digestivo.—Función general que desempeña.—El aparato circulatorio.—El corazón, las venas, las arterias.—Cómo se verifica la circulación de la sangre y qué objeto tiene?—Aparato respiratorio.—Los pulmones.—El torax.—Objeto de esta función.—Principales órganos del sistema de las secreciones.

## CAPITULO VI.

### Preceptos higiénicos respecto de los alimentos y el vestido.

29. Se llama alimento toda substancia que introducida en el aparato digestivo, sirve para reparar las partes sólidas y solidificables de la sangre y contribuir así al sostenimiento de la vida. Los higienistas han dividido las substancias que se emplean como alimentos en cuatro grupos, á saber: *proteicos, grasas, amiloides y minerales.*

30. Los proteicos contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y ázoe y á veces otras substancias como azufre y fósforo. A este género pertenecen el *gluten*, substancia gris, correosa, elástica y pegajosa que queda después de lavar la harina y de extraerle todo su almidón; la *fibrina* que se haya disuelta en la sangre y que se solidifica cuando se coagula; la *caseina* que es la parte que se coagula de la leche, también suele encontrarse en algunas semillas; la *albúmina* que se en-



cuentra en la clara del huevo, en los tejidos de los animales y en algunas plantas; la *sintonina* que es la parte principal de la carne muscular; la *gelatina* que se encuentra principalmente en los huesos y tendones de los animales. Todos estos alimentos tienen por principal objeto proporcionar material á la formación de los tejidos, y por lo mismo son muy nutritivos.

31. Las grasas se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno; abundan en las plantas y en los animales, sirven para la formación de los tejidos nervioso y muscular y proporcionan gran cantidad de calor al animal.

32. Los amiloides se componen también de carbono, hidrógeno y oxígeno, comprenden el almidón, azúcar y gomas; todos del reino vegetal y sirven también para producir calor.

33. Los alimentos minerales están formados de diversas substancias y las más comunes son el agua, la sal, el fosfato de cal, algunos carbonatos y otros que se encuentran tanto en las plantas como en los animales.

34. Para que una alimentación sea provechosa, es necesario que sea mixta ó que esté compuesta de las cuatro clases de alimentos indicados anteriormente; pues por ningún motivo debe darse la preferencia á una sola clase especial porque sería con perjuicio de la salud.

35. Hay otra clasificación de alimentos mucho más práctica y sencilla que la precedente y consiste en dividirlos en tres grupos: animales, vegetales y auxiliares. Como ejemplo de los primeros, la leche, la carne, etc., de los segun-

dos, el arroz, la papa, etc., de los terceros, el té, el café, etc.

36. Los alimentos animales más comunes son los siguientes: La *leche* que se ha considerado como el tipo más perfecto de los alimentos, pues contiene, la de vaca por ejemplo: 4,48 de caseína, 3,13 de manteca, 4,47 de azúcar, 0,60 de sales y 87,32 de agua, que son las proporciones medias en cada 100 partes del referido alimento. El queso y la mantequilla son los componentes nutritivos de la leche; ésta cuanto está pura, pesa por término medio 1,030 veces más que el agua. Los *huevos* de las aves son un buen alimento; pero sólo tomados crudos ó ligeramente tibios. Las *carnes* nos ofrecen otro ejemplo de alimento animal muy nutritivo; pero es indispensable que sean frescas, de animales bien cebados, sanos y robustos. Para que una carne fresca sea buena, deberán ser sus músculos bastante consistentes, pero no rígidos, de color rojo pálido menos intenso en la parte de adentro que en la de afuera, no desgarrarse fácilmente á través de sus fibras, sebo blanco ó ligeramente amarillo y que presente cierta dureza al tacto, no debe tener olor alguno desagradable, los músculos cuando se corten con el cuchillo deberán presentar una solidez uniforme, pues la blandura más notable en una parte que en otras es señal evidente de que la carne comienza á descomponerse. La carne salada no es muy alimenticia y es de difícil digestión. Hay otras carnes menos nutritivas pero agradables, como la de las aves, los pescados, cangrejos, lan-



gostas, ostras, almejas y otras que sería largo enumerar.

37. Los alimentos vegetales más importantes son los siguientes: el trigo ocupa el primer lugar, es bastante nutritivo y de fácil digestión, contiene gluten, almidón, azúcar, goma, grasa y algunas substancias. Al trigo siguen el centeno, el maíz, bastante rico en almidón, muy nutritivo y bastante fácil de digerir; el arroz, las habas, el frijol, garbanzo, arvejon, etc., que son bastante nutritivos, aunque un poco indigestos. Como vegetales suculentos tenemos la papa ó patata, contiene agua, proteicos, grasas, muchos amiloides y algunas sales, son muy nutritivas y de fácil digestión. Por último, las frutas que son más bien alimentos de gusto que no alimentos nutritivos; no obstante son bastante útiles por las muchas substancias minerales que contienen.

38. Los alimentos auxiliares tienen por objeto, más bien que nutrir, excitar los órganos digestivos y estimular los nervios, son muy útiles, pero tomados con moderación, y se dividen en *condimentos* y *bebidas*. Los primeros son verdaderos estimulantes, por ejemplo: el vinagre, la salsa, la pimienta, la mostaza y otros: entre las bebidas, se toman el té, que ayuda la digestión, pero que no debe tomarse con exceso, el café muy sabroso y agradable, el chocolate, los vinos y algunos otros.

39. La alimentación puede ser mala y por consiguiente perjudicial á la salud. 1° por excesiva, 2° por insuficiente, 3° por no distribuir-

se los alimentos en la debida proporción, y 4º por malsanos.

40. Respecto del exceso en la comida, se deben tomar en cuenta varias circunstancias; así por ejemplo las personas mal vestidas y que se exponen al frío necesitan un alimento más fuerte que las que se hallan bien abrigadas; lo mismo pasa con las personas activas y trabajadoras, respecto de las indolentes ó que tienen hábitos sedentarios; igual cosa sucede también con los jóvenes que van creciendo en relación con los adultos; pero en todos estos casos el exceso es pernicioso á la salud; produce: letargo, abatimiento, somnolencia, viene la dispepsia, los alimentos se absorven muy lentamente y los demás, pronto entran en descomposición ó putrefacción; pero aun cuando se digieran, recargan la sangre que circula, y ocasionan otra infinidad de afecciones que sería difícil enumerar.

41. Respecto de los alimentos insuficientes fácilmente se demuestran sus efectos perniciosos y nocivos; pues siendo el alimento la fuente de la vida y la fuerza que la desarrolla, cuando sea insuficiente, la nutrición es incompleta, los órganos se empobrecen, las fuerzas vitales se debilitan, las funciones se entorpecen, la inteligencia decrece, la energía muscular falta, abundan las malas digestiones, viene la anemia, la fiebre tifoidea, el mal carácter; en una palabra, infinidad de trastornos que es necesario evitar.

42. La mala proporción de los alimentos ocasiona también desórdenes lamentables; así por ejemplo, la falta de proteicos da por resultado



debilidad muscular y postración y el exceso produce la enfermedad llamada *gota*; la escasez de grasas produce muchas veces la consunción y según aseguran algunos doctores, también los tubérculos; por el contrario el exceso da origen á la obesidad y á las enfermedades del hígado, de donde resulta la necesidad de que haya una justa proporción en los alimentos que se toman.

43. Los alimentos malsanos son también sumamente perjudiciales: el pan agrio, la mantequilla rancia, las patatas podridas, la carne de cerdo con parásitos, etc., ocasionan enfermedades en el estómago, producen la solitaria, pueden llegar á ser venenosos y hasta poner la vida en peligro.

*El vestido.*—44. Los vestidos tienen por objeto, defender el cuerpo contra los efectos del calor y del frío, por consiguiente deben ser apropiados á cada estación y clima; así, por ejemplo, en tiempo de frío es conveniente evitar la pérdida del calor que desprende el cuerpo; y en tiempo de calor es necesario provocar esa pérdida; de lo cual resulta que en verano los trajes deben ser buenos conductores; pero en ambos casos debe atenderse al poco peso, mucha duración, que sean fáciles de asearse, que den paso á las exhalaciones de la piel y que no dejen penetrar la humedad exterior.

45. Las principales telas que se usan en los vestidos, son las siguientes: el lino y el cáñamo son buenos conductores y facilitan la salida del calor, en cambio absorben fácilmente la humedad, son muy propios para el verano, aunque no

conviene por ningún motivo usarlos en inmediato contacto con la piel. El algodón no es tan buen conductor del calor, siendo por lo mismo más caliente; absorbe poco la humedad y es preferible usarlo en contacto con la piel. Las telas de lana que son generalmente ásperas y porosas son malos conductores del calor, lo cual hace que se utilicen como abrigos; recibe además, la humedad y se desprende de ella muy lentamente; por lo cual los higienistas la declaran uno de los principales artículos del vestido.

46. El *color* de las telas influye también en la absorción y reflexión del calor; así el blanco lo refleja en mayor cantidad, el negro lo absorve todo, y este poder absorbente, decrece en el azul, el gris, el amarillo y por último el blanco.

47. Respecto del modo de vestirse haremos algunas observaciones. En primer lugar, el vestido debe ser ligero, pues el peso no constituye por sí el abrigo y ocasiona incomodidades y fatiga. En segundo lugar, debe ser holgado, porque los vestidos ajustados impiden la circulación de la sangre y no abrigan lo suficiente. En tercer lugar, los movimientos del pecho y del abdomen deben estar completamente libres; pues entre los límites de estos órganos, se encuentran los pulmones, el bazo, el estómago, el hígado, las grandes venas y arterias, el diafragma y en general todos los órganos que desempeñan las funciones más importantes de la vida; por lo cual es muy censurable esa criminal práctica á que por una ignorancia culpable, se sujeta la mujer con el uso inmoderado del corsé,



hasta reducirse la cintura á casi la mitad de sus dimensiones naturales, creyendo de ese modo no perder su hermosura y su belleza, siendo en realidad todo lo contrario, un notabilísimo defecto, que la ciencia condena, y que la mujer para dar una prueba de su sensatez, debe enérgicamente evitar. En cuarto lugar, debe prohibirse la compresión del pié y el uso de tacones exageradamente altos, que son ambos vicios, causa de deformidad del pié y de todo el cuerpo.

48. La temperatura media del hombre es de 37 grados del termómetro centígrado, la cual debe conservarse en estado de salud, uniforme en todo el cuerpo para cuyo objeto se aconseja el uso de la franela en contacto con la piel.

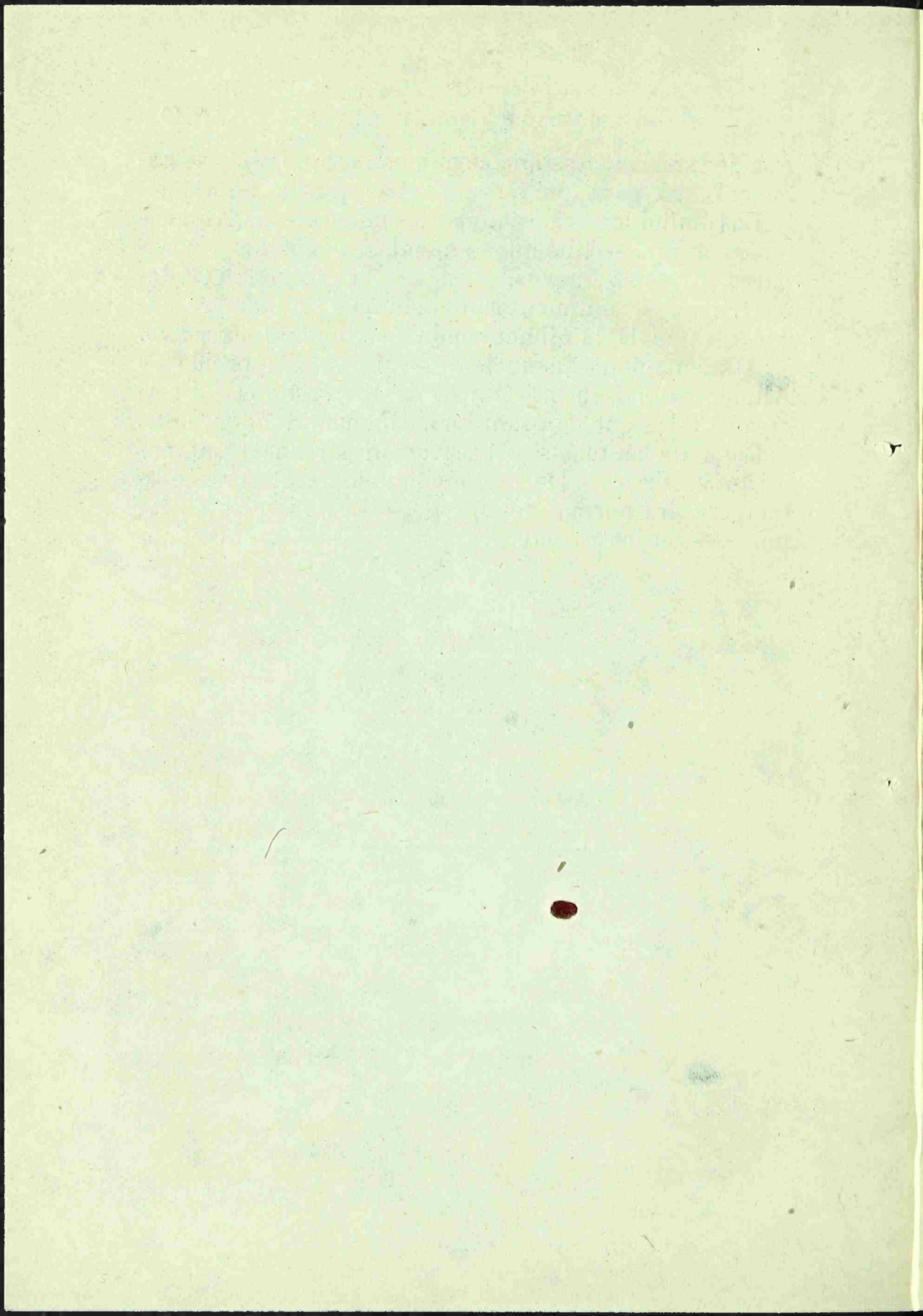
49. Los niños deben también usar vestidos que cubran todo su cuerpo para evitar las pérdidas del calor que sufren cuando se exponen al rigor de la intemperie, por eso las madres que tanto alhagan su vanidad presentando á sus hijos con los brazos y piernas desnudos, lo hacen á costa de su salud, de su robustez y de su débil constitución.

50. Por último, los ancianos deben usar trajes muy abrigados para no perder el poco vigor que les queda, seguir siempre las indicaciones de la naturaleza, y no pretender á costa de su vida conservar hábitos que les fueron gratos en su juventud.

**Cuestionario.**—¿A qué se llama alimento?—  
¿Cómo se dividen las substancias que se emplean como alimentos?—Los proteicos, ¿qué contienen?—

¿Cuáles son las substancias que con ese nombre se conocen?—¿Y para qué sirven?—Las grasas, su objeto.—Los amiloides.—Los alimentos minerales.—Alimentación mixta.—Alimentos animales, vegetales y auxiliares.—Leche, huevos, carnes.—Trigo, maíz, centeno, frutas.—Condimentos, bebidas.—¿De cuántas maneras es mala la alimentación?—Alimento excesivo.—Alimentación insuficiente.—Mala proporción.—Alimentos malsanos.—Objeto de los vestidos.—Principales telas que se usan: lino, cáñamo, algodón, lana.—Color de las telas.—Observaciones respecto al modo de vestirse.—¿De qué modo debe conservarse la temperatura normal del cuerpo?—Los vestidos en los niños.—En los ancianos.





---

---

# ARITMÉTICA.

---

Siendo el cálculo uno de los elementos más poderosos para el desarrollo intelectual, debe procurarse que su enseñanza en la Escuela revista tres formas distintas: *objetiva, mental y escrita*. Sin la primera forma el niño no adquiere ideas exactas de los números ni de la cantidad, tal como deben aplicarse en el mundo de la realidad; se le vé y se le oye con frecuencia recitar números desde el uno hasta el millar, por ejemplo, con una facilidad asombrosa, y ese niño no sabe muchas veces contar diez naranjas, veinte nueces ó cincuenta manzanas; lo cual demuestra que se ha falseado de un modo lamentable la noción de la cantidad, que el tiempo se ha perdido lastimosamen<sup>te</sup>



te, y que no se ha hecho ningún caso de las leyes que sigue el pensamiento en su evolución psicológica. Lo mismo puede decirse cuando se descuida el cálculo mental y se da la preferencia al cálculo escrito, que ha sido hace largo tiempo la rutina generalmente seguida, y que hoy comienza á desaparecer casi por completo de nuestras Escuelas, debido sin duda á los progresos cada vez más crecientes de la Metodología moderna. No obstante, conviene destruir de raíz algunos restos que nos quedan de añejas preocupaciones, y no volver á presenciar esos actos de barbarie, verdaderos actos inquisitoriales, que consisten en obligar á un alumno á escribir cantidades de quintillones y sextillones que ni el mismo maestro que las enseña es capaz de comprender ni imaginar; esos cálculos de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones que necesitan para su desarrollo pizarrones gigantescos; esos quebrados absurdos de sétimos, onceavos, treceavos, diez y siete avos, diez y nueve avos, de un día, de una arroba ó de un peso de plata

que no tiene ninguna aplicación en la vida práctica; esos enormes é inverosímiles problemas que se proponen á los niños, de varas, tercias, pulgadas, líneas, puntos de alguna tela, y cuya vara vale, tantos pesos, tantos reales, tantos tla-cos y siete cuarenta y tres avos de tla-co; por último esa diversidad de reglas para resolver problemas de interés, descuento, compañía, aligación y la mayor parte de los problemas de regla de tres simple ó compuesta, que ofuscan la memoria del niño, que entorpecen su inteligencia; ó que si usan de las proporciones, les parecen misterios impenetrables. . . . . Ciertamente hay que introducir en esta enseñanza, una reforma radical, á saber: abolición de las reglas; problemas concretos; cálculo objetivo, mental y escrito; y poner en actividad el juicio y el raciocinio de los alumnos. En efecto, quien sabe hacer sumas ó restas, multiplicaciones ó divisiones con los números enteros, ha dominado ya la ciencia del cálculo numérico; todo depende, de haber encontrado una base común que sirva como de principio



fundamental á toda operación aritmética, y que éste haya sido aplicado en virtud del raciocinio á las diversas cuestiones que se pretendan resolver. Tal vez muy pronto quedará concluido el Curso completo de Aritmética, (\*) que bajo la forma anteriormente indicada, estamos escribiendo; por ahora nos limitaremos á desarrollar el programa de la ley, siguiendo los mismos principios enunciados, y lo subdiviremos de la manera siguiente:

I. Sistema antiguo de pesas y medidas.

II. Fracciones comunes.

III. Sistema moderno de pesas y medidas.

IV. Fracciones decimales.

V. Sistema comparado de pesas y medidas.

VI. Problemas diversos de regla de tres.

*Julio S. Hernández.*

México.—1892.

(\*) Ya está publicado con el título de "Curso infantil de Matemáticas."

## CAPITULO I.

## Sistema antiguo de pesas y medidas.

1. El sistema antiguo de pesas, medidas y monedas mexicanas comprende lo siguiente: medidas de longitud, de superficie, agrarias, de volumen, de capacidad para semillas, de capacidad para líquidos, de peso, de hidromensura, del tiempo y monedas.

2. Las medidas de longitud tienen por objeto determinar las distancias, ó medir líneas, como por ejemplo: el largo, el ancho ó el grueso de los cuerpos. La base de estas medidas es la *vara lineal*, cuyo origen parece resultar de tomar tres veces la longitud del pie de una persona adulta, ó bien cuatro veces la medida de la mano derecha, perfectamente extendida desde la extremidad del dedo pulgar, hasta la opuesta del dedo meñique. A la primera se le llama *tercia* ó *pie*, y á la segunda *cuarta*, siendo las dos como se comprende enteramente arbitrarias. Las medidas de longitud son las siguientes: la *legua* que se divide en 100 *cordeles*, el *cordel* 50 *varas*, la *vara* 3 *tercias*, la *tercia* 12 *pulgadas*, la *pulgada* 12 *líneas* y la *línea* 12 *puntos*. También se divide la *vara* en 2 *medias*, 4 *cuartas*, 6 *sesmas*, 8 *ochavas*, 48 *dedos*; pero son de muy poca importancia.

3. Las medidas de superficie tienen por objeto medir la *cara* ó *faz* de todos los cuerpos.



La base de estas medidas es la *vara cuadrada*, que es un cuadrado de una vara por cada lado. Las medidas de superficie son: la legua cuadrada que se divide en 10,000 cordeles cuadrados, el cordel cuadrado en 2,500 varas cuadradas, la vara cuadrada 9 tercias cuadradas, la tercia cuadrada 144 pulgadas cuadradas, la pulgada cuadrada 144 líneas cuadradas, la línea cuadrada 144 puntos cuadrados. También la vara cuadrada puede dividirse en 4 medias cuadradas, 16 cuartas cuadradas, 36 sesmas cuadradas, etc. Para determinar las divisiones de las medidas de superficie basta multiplicar por sí misma las divisiones de las medidas de longitud; así por ejemplo: si la vara lineal mide 3 tercias lineales, la vara cuadrada medirá  $3 \times 3 = 9$  tercias cuadradas. Puede construirse un cuadrado que represente la vara cuadrada y dividirlo en 9 cuadrados pequeños; cada uno representará la tercia cuadrada, lo cual demuestra el procedimiento indicado.

4. Las medidas agrarias tienen por objeto determinar las superficies de los campos ó terrenos destinados al cultivo de granos ó semillas, y otros productos vegetales. La base de estas medidas es la *fanega de sembradura de maíz*, que es un terreno de forma rectangular y cuyas dimensiones son: 276 varas de largo y 184 de ancho y su superficie es de 50,784 varas cuadradas. Las principales medidas agrarias son las siguientes: 1.º de forma cuadrada: el sitio de ganado mayor que mide 5,000 varas por lado; el criadero de ganado mayor que es la cuarta parte del primero y mide 2,500 varas por lado; el sitio de ganado menor de

3,333 $\frac{1}{3}$  varas por lado; el criadero de ganado menor de 1,666 $\frac{2}{3}$  varas por lado. 2.º De forma rectangular: la caballería de tierra que mide... 1104 varas de largo por 552 de ancho; la fanega de sembradura de maíz que es la doceava parte de la caballería de tierra y mide 276 varas de largo por 184 de ancho; el cuartillo de maíz que es la cuarenta y ochoava parte de la fanega y mide 1,058 varas cuadradas de superficie. Para obtener la superficie en varas cuadradas de las diferentes medidas agrarias anteriores, se multiplicará el largo por el ancho; así por ejemplo, en la caballería de tierra podemos imaginar colocadas en el lado mayor 1,104 varas cuadradas, y para cubrir toda su superficie, sería necesario colocar esta misma faja 552 veces, lo cual equivale á multiplicar ambas cantidades dando un producto de 609,408 varas cuadradas.

5. Las medidas de volumen tienen por objeto determinar el lugar que ocupan los cuerpos en el espacio, como por ejemplo la capacidad interior de una habitación, de un estanque, etc. La base de estas medidas es la *vara cúbica*, ó sea un cuerpo formado por seis caras iguales que son varas cuadradas. Las principales medidas de volumen de más uso y aplicación son las siguientes: la vara cúbica que se divide en 27 tercias cúbicas, la tercia cúbica, en 1,728 pulgadas cúbicas, la pulgada cúbica en 1,728 líneas cúbicas y la línea cúbica en 1,728 puntos cúbicos. Para determinar las divisiones de la vara cúbica, se tomará tres veces como factor el número que marque las divisiones de la vara lineal; así por



ejemplo, si colocamos en el fondo ó base de un cubo ó vara cúbica las nueve tercias cúbicas que puede contener su superficie, observaremos que la capacidad interior de este cubo hueco se llenará con tres capas iguales ó lo que es lo mismo cabrán  $3 \times 3 \times 3 = 27$  tercias cúbicas.

6. Las medidas de capacidad para semillas se emplean en la medición de toda clase de granos ó de algunas otras substancias semejantes, por ejemplo, el maíz, el frijol, el trigo, etc. La base de estas medidas es el *cuartillo*, cuya capacidad interior es de 150 pulgadas cúbicas. Las medidas para semillas son las siguientes: la carga que se divide en 2 fanegas, la fanega en 2 medias, la media en 2 cuartillas, la cuartilla en 3 almudes, el almud en 4 cuartillos y el cuartillo en 4 cuarterones.

7. Las medidas de capacidad para líquidos se emplean en la medición de los alcoholes, licores, aceites, etc. La base de estas medidas es el *cuartillo* que mide aproximadamente 36 pulgadas cúbicas. Las medidas que se usan para los líquidos son: el barril que se divide en 9 jarras y la jarra en 18 cuartillos.

8. Las medidas de peso tienen por objeto determinar el peso de los cuerpos. La base de estas medidas es la *libra*, que es próximamente el peso de la cantidad de agua que contiene un cuartillo para líquidos. Las medidas de peso son: la tonelada que se divide en 20 quintales, el quintal en 4 arrobas, la arroba en 25 libras, la libra 16 onzas, la onza 16 adarmes, el adarme 3 tomines, y el tomín 12 granos.

Para el peso de la plata se usa la libra, que se divide en 2 marcos, el marco en 8 onzas, la onza 8 ochavas, la ochava 6 tomines y el tomín 12 granos. Para el peso del oro, se usa también de la libra, que se divide en 2 marcos, el marco en 50 castellanos, el castellano en 8 tomines, y el tomín en 12 granos.

Los ensayadores para determinar la cantidad de liga que contienen los metales, usan para el oro el marco, que lo dividen en 50 castellanos, el castellano 24 quilates, el quilate en 4 granos, y para la plata, dividen el marco en 12 dineros, y el dinero en 24 granos.

Para el peso de las medicinas, los farmacéuticos dividen la libra en 16 onzas, la onza 8 dracmas, la dracma 3 escrúpulos, y el escrúpulo 24 granos.

9. Las medidas de hidromensura tienen por objeto servir para la medición de las aguas de abasto en las poblaciones. La base de estas medidas es la *paja*, que produce un cuartillo de agua en un minuto, ó bien cuando la velocidad del agua es de 270 milésimos de vara por segundo, el *buey*, viene á ser la cantidad que puede pasar en un minuto por la superficie de una vara cuadrada colocada verticalmente; y una *paja* es la cantidad de agua que pasa en un minuto por una abertura que tiene por superficie  $\frac{1}{16}$  de pulgada cuadrada. Las medidas de hidromensura son: el *buey*, que se divide en 48 surcos, el surco en 3 naranjas, la naranja 8 reales, el real 18 pajas.

10. Para medir el tiempo, se considera como base el *día*, que es la duración de una vuelta de la tierra al rededor de su eje. Las medidas del



tiempo son: el siglo que se divide en 20 lustros, el lustro 5 años; el año 12 meses, el mes 30 días, el día 24 horas, la hora 60 minutos, el minuto 60 segundos. El año común tiene 365 días y cada cuatro años, se cuenta uno de 366 que se llama bisiesto, por ejemplo, el año de 1892.

11. Las monedas mexicanas antiguas son las siguientes: 1°. Monedas de oro: la *onza*, que pesa  $\frac{1}{17}$  de libra, y se componen de  $\frac{7}{8}$  de oro y  $\frac{1}{8}$  de cobre ó sea 875 milésimos de oro puro y 125 de cobre y vale 16 pesos. En la misma proporción se han acuñado medias onzas, cuartos, octavos, y dieciseisavos ó escuditos. 2°. Monedas de plata: el peso de plata que pesa también  $\frac{1}{17}$  de libra y se compone en 72 partes, de 65 de plata pura y 7 de liga ó bien 902 (7) milésimos de plata, por 97 (3) milésimos de cob. En la misma proporción se acuñaban: medios pesos ó tostones, cuartos de peso ó pesetas, octavos ó reales y dieciseis avos ó medios, y treinta y dos avos ó cuartillas. 3°. Monedas de cobre: el tlaco que pesa aproximadamente, media onza y es la sesenta y cuatro avas parte del peso, y el centavo, la centésima parte del mismo.

12. Problema es una cuestión en la cual se trata de buscar uno ó más números desconocidos valiéndose de otros que son conocidos.

La resolución de todo problema consta de tres partes: 1ª plantearlo, 2ª razonarlo y 3ª ejecutar las operaciones indicadas.

13. En el cálculo del sistema antiguo de pesas y medidas se pueden presentar los casos siguientes:

I. Buscar la suma de varias cantidades.

- II. Buscar la diferencia entre dos cantidades.
- III. Conocido el valor de una unidad, buscar el de muchas.
- IV. Conocido el valor de varias unidades, buscar el de una.

Los cuatro casos anteriores se resuelven por medio de la suma, de la resta, de la multiplicación y la división.

14.—I. Buscar la suma de varias cantidades. Una persona recibió seis partidas de azúcar: la primera de 12 qqs. 3 @ y 15 lb; la segunda, de 4 qqs. 3 @ 20 lb; la tercera de 2 @ 12 lb y 8 onz.; la cuarta de 9 qqs.; la quinta de 6 qqs. 1 @ 23 lb y la sexta de 2 qqs. 3 @. Se desea saber qué cantidad de azúcar recibió por todo.

*Solución.*—Se planteará de este modo, y se sumará comenzando por las cantidades de menor valor, diciendo: 8 onzas menor que una libra; lb. 15 + 20 + 12 + 23 = 70 libras, en cuya cantidad hay 2 arrobas 20 libras, y agregamos 2 arrobas á la columna inmediata; @ 2 + 3 + 3 + 2 + 1 + 3 = 14@ que son 3 qq. y 2 @, escribimos éstas últimas y agregamos los quintales á la columna respectiva; qq. 3 + 12 + 4 + 9 + 6 + 2 = 36 qq., dando un total de 36 qq. 2 @ 20 lb. y 8 onz.

| qq.   | arrb. | lib. | onz. |
|-------|-------|------|------|
| 12    | 3     | 15   | 0    |
| 4     | 3     | 20   | 0    |
| 0     | 2     | 12   | 8    |
| 9     | 0     | 0    | 0    |
| 6     | 1     | 23   | 0    |
| 2     | 3     | 0    | 0    |
| ----- |       |      |      |
| 36    | 2     | 20   | 8    |

15.—II. Buscar la diferencia entre dos cantidades. Un platero poseía 4 marcos de oro, 10 castellanos, 3 tomines y 7 granos; y vendió 2 marcos, 30 castellanos, 6 tomines y 10 granos, ¿cuánto le queda?



*Solución.*—Comenzamos, buscando la diferencia de las cantidades de menor valor, diciendo: 7 granos menos 10, no puede restarse, agregaremos á los primeros 1 tomín que vale 12 granos y 7 son 19, menos 10 igual á 9; los 3 tomines se convirtieron en 2, menos 6, no puede restarse, agregamos 1 castellano que vale 8 tomines y 2, son 10, menos 6 igual á 4, quedan 9 castellanos, menos 30, no puede restarse, le agregamos 1 marco que vale 50, más 9, son 59, menos 30 igual á 29; por último, 3 marcos menos 2, igual á 1, dando por diferencia 1 marco, 29 castellanos, 4 tomines y 9 granos.

|       |       |      |     |
|-------|-------|------|-----|
| marc. | cast. | tom. | gr. |
| 4     | 10    | 3    | 7   |
| 2     | 30    | 6    | 10  |
|       |       |      |     |
| 1     | 29    | 4    | 9   |

16.—III. Conocido el valor de una unidad, averiguar el de muchas. Costando la carga de maíz 12 pesos, se desea saber el precio de 15 cargas, 40 cuartillos.

*Solución.*—Sabiendo que la carga tiene 96 cuartillos, 15 cargas tendrán  $15 \times 96 = 1440$  más 40, serán 1480 cuartillos, el problema quedará planteado de este modo:

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| 96 cuartillos valen                                                                                                                                                                                                                                | <u>cuartillos.</u> | \$ |
| 12 pesos, 1480 ¿cuánto valdrán? El razonamiento contiene tres proposiciones: 1 <sup>a</sup> 96 cuartillos valen 12 pesos, 2 <sup>a</sup> 1 cuartillo valdrá la noventa y seisava parte de 12 pesos ó $\frac{12}{96}$ , 3 <sup>a</sup> 1480 cuarti- | 96 — 12            |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 1480 — x           |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 96 — 12            |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 — 12             |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <u>96</u>          |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 1480 — 12 × 1480   |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <u>96</u>          |    |

llos valdrán mil cuatrocientos ochenta veces más el valor de uno ó  $\frac{12 \times 1480}{96}$  y ejecutando las operaciones indicadas se obtendrán por valor de la incógnita 185 pesos, cantidad que se buscaba.

17.—IV. Conocido el valor de varias unidades averiguar el de una. Con 185 pesos se han comprado 15 cargas, 40 cuartillos de maíz, se desea saber el valor de una carga.

*Solución*—15 cargas 40 cuartillos dan un total de 1480 cuartillos. El problema se planteará como sigue:

Contiene su razonamiento también 3 proposiciones: 1.<sup>a</sup> ... 1480 cuartillos cuestan 185 pesos, 2.<sup>a</sup> 1 cuartillo costará la mil cuatrocientos ochenta ava parte de ciento ochenta y cinco pesos ó  $\frac{185}{1480}$ , 3.<sup>a</sup>

|                 | <u>cuartillos.</u> | \$        |
|-----------------|--------------------|-----------|
|                 | 1480               | —185      |
|                 | 96                 | —x        |
| 1. <sup>a</sup> | 1480               | —185      |
| 2. <sup>a</sup> | 1                  | —185      |
|                 |                    | —————     |
|                 |                    | 1480      |
| 3. <sup>a</sup> | 96                 | —185 × 96 |
|                 |                    | —————     |
|                 |                    | 1480      |

96 cuartillos costarán noventa y seis veces, mas el valor de uno ó  $\frac{185 \times 96}{1480}$  y ejecutando las operaciones indicadas se obtendrán 12 pesos por valor de una carga.

18.—Los cuatro casos anteriores son los únicos que pueden presentarse en los cálculos del sistema antiguo de pesas y medidas y monedas; no obstante por el mismo método podrán resolver los alumnos los siguientes ejemplos:

A. Una vara de paño vale 7 pesos 50 centavos ¿cuánto costarán 8 varas 3 cuartas?



B. Un patio cuadrado mide 60 varas por lado ¿cuántos ladrillos de una tercia cuadrada podrán colocarse en su superficie?

C. Un terreno mide 8000 varas de largo por 2000 de ancho ¿cuántos cuartillos de maíz podrán sembrarse en él?

D. Un jabonero vendía panes de jabón de 6 pulgadas cúbicas á razón de 3 centavos ¿cuántos panes iguales sacará y qué producto de un trozo que mide 4 varas cúbicas?

E. ¿Cuántos cuartillos de maíz y cuántos de vino cabrán en una vara cúbica?

F. Costando el cuartillo de vino 25 centavos, con 1000 pesos, ¿cuántos barriles se comprarán?

G. Conocido el precio de la carga, buscar el del cuartillo y viceversa. Conocido el precio del quintal, buscar el de la libra ó de la arroba y viceversa. Háganse extensivos estos ejercicios á todas las medidas.

H. Convertir en pesas comunes 10 dineros, 20 granos. Buscar en las mismas pesas, la equivalencia de 21 quilates. Buscar la proporción de plata y oro puros en relación con la cantidad de liga en la suma de 1000 pesos y 1000 onzas.

I. ¿Cuántas libras son 80 dracmas 50 escrúpulos. Buscar la relación exacta de las pesas medicinales con las pesas comunes.

J. En una ciudad se distribuye un buey de agua potable entre sus habitantes, recibiendo las autoridades 2000 pesos anuales de contribuciones, ¿cuánto cobran por paja?

K. Un dependiente gana 38 pesos mensuales ¿cuánto habrá ganado en 4 años 10 meses y 20 días?

**Cuestionario.**—¿Qué comprende el sistema antiguo de pesas, medidas y monedas mexicanas?—Medidas de longitud: su objeto, su base y sus divisiones.—Medidas de superficie.—Agrarias.—De volumen.—De capacidad para semillas.—De capacidad para líquidos.—De peso.—Pesas especiales para la plata, el oro, las medicinas y liga de los metales.—De hidromensura.—Del tiempo.—Monedas de oro, plata y cobre.—Ejercicios intuitivos, mentales y escritos en esta forma: ¿cuántos cordeles, varas, tercias, pulgadas, etc., tiene la legua?—¿El cordel, la vara, la tercia, etc?—Formar la tabla correspondiente de las divisiones inferiores en relación con la unidad principal—¿Qué cosa es el punto con relación á la línea, á la pulgada, á la tercia, á la vara, etc.—La línea con relación á la pulgada, etc.—La pulgada con relación á la tercia, la vara y así sucesivamente.—Los mismos ejercicios anteriores con las medidas de superficie y formación de la tabla.¿—¿Qué relación hay entre el sitio de ganado mayor y sus criaderos?—¿Entre el sitio de ganado menor y el criadero del mismo nombre?—¿Entre la fanega y la caballería, y entre ambas y las demás medidas agrarias superiores?—Con la vara cúbica se harán los mismos ejercicios que con la vara lineal—Respecto de las demás pesas y medidas, ejercicios semejantes á los anteriores y además los siguientes:—¿Cuántas pulgadas cúbicas tiene la carga, la fanega, la media. . . . ?—El barril, la jarra.—¿Cuántos barriles, jarras y cuartillos contendrá una tonelada de agua, un quintal, una arroba. . . . .—¿Cuántos granos tiene la libra común?—La libra para pesar la plata, el oro, las medicinas, la liga de los metales.—



¿Son iguales esas cantidades?—Buscar las relaciones de unas y otras.—Reducirlos todos á la libra común.—Determinar la superficie por donde puede pasar un surco de agua, una naranja, un real. . . . . tomando como base la vara cuadrada.—Distinguir un año común de un bisiesto.—Explicar el significado de las iniciales, signos y números de las monedas.—Comparación de la liga de las monedas de oro con las de plata.—Estos ejercicios y cuestiones pueden amplificarse á juicio del Profesor.—¿Qué es un problema?—¿De qué partes consta la resolución de un problema?—En el cálculo del sistema antiguo ¿qué casos se presentan y cómo se resuelven?—Primer caso.—Segundo caso.—Tercer caso.—Cuarto caso.—Resoluciones de problemas.

## CAPITULO II.

### Fracciones comunes.

19. Se dá el nombre de fracción á toda cantidad menor que 1, por ejemplo una mitad, una tercera parte, una cuarta parte de una naranja, de una arroba, etc.

20. Cuando el número 1 ó sea la unidad se ha dividido indistintamente en dos, tres, cuatro ó más partes, cada una de ellas recibe el nombre de fracción común; pero si esa misma unidad se divide en diez, cien ó mil partes, siguiendo el orden de nuestro sistema de numeración, entonces esas partes, reciben el nombre de fracciones decimales.

21. Las fracciones comunes se ha convenido

en representarlas por medio de dos números escritos, uno debajo de otro y separados con una línea horizontal; así por ejemplo tres cuartas de vara se escribe  $\frac{3}{4}$ , representando el número de arriba, las partes que se han tomado de la unidad y se le llama *numerador*; y el de abajo indica el número de divisiones que se han hecho de la misma unidad recibiendo el nombre de *denominador*.

22. Toda fracción común puede considerarse como una división indicada, es decir, que no se ha ejecutado todavía, representando el numerador al dividendo y el denominador al divisor. Supongamos que se trata de repartir 3 pesos entre 4 personas, y en lugar de ejecutar la división la representamos solamente bajo la forma de una fracción común, lo cual significará que le tocan á cada persona  $\frac{3}{4}$  de peso ó sean tres pesetas.

23. En el ejemplo anterior, si duplicáramos, triplicáramos ó cuadruplicáramos el número de pesos y lo repartiéramos entre las mismas personas, es claro que les tocaría el doble, triple ó cuádruple de lo que les tocó al principio; si por el contrario, duplicáramos, triplicáramos ó cuadruplicáramos el número de personas sin aumentar el número de pesos, es evidente que les tocaría á las personas la mitad, la tercera ó cuarta parte de lo que les tocó en la primera división; pero si aumentáramos el número de pesos y el número de personas en la misma proporción, se comprende muy fácilmente que no les tocará ni más ni menos, sino la misma cantidad que antes de aumentar.



24. Si se tratara de disminuir se haría igual razonamiento que traducido al lenguaje aritmético significa lo siguiente: "Una fracción común no cambia de valor, cuando se multiplican ó dividen sus dos términos por un mismo número."

25. En las fracciones comunes se presentan como en el sistema antiguo de pesas y medidas, cuatro casos diferentes de problemas que consisten en buscar una suma, una diferencia, un producto ó un cociente, según veremos más adelante.

26.—I. Supongamos que se trata de averiguar el total de  $\frac{3}{4}$  de @ más  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{5}{8}$  y  $\frac{1}{2}$ .

*Solución.*—Hay dos caminos ó procedimientos para obtener el resultado que se desea. El primero consiste en transformar las fracciones en enteros, y el segundo en buscar un denominador común.

Primer procedimiento: Sabemos que una @ tiene 400 onzas, por consiguiente  $\frac{1}{4}$  de @ serán 100 onzas y  $\frac{3}{4}$ , 300;  $\frac{1}{5}$  de @ son 80 onzas y  $\frac{2}{5}$  160;  $\frac{1}{8}$  de @ son 50 onzas y  $\frac{5}{8}$  250; por último,  $\frac{1}{2}$  @ son 200 onzas, dando el conjunto un total de 910 onzas; pero esta cantidad contiene dos veces 400 onzas ó sean 2 @ sobrando 110 onzas y como la libra equivale á 16 onzas, observaremos que está contenida en 110, 6 veces quedando un sobrante de 14 onzas y como resultado final lo siguiente:

$$@ \frac{3}{4} + \frac{2}{5} + \frac{5}{8} + \frac{1}{2} = 2 @ 6 \text{ lb } 14 \text{ onzas.}$$

Segundo procedimiento. Para obtener un denominador igual en varias fracciones comunes, bastaría encontrar el producto de todos los deno-

minadores diferentes y multiplicar por esa cantidad los dos términos de cada fracción; pero este medio hace crecer las cantidades y aumentar la dificultad de los cálculos, por lo cual es más conveniente buscar el menor denominador posible, cuyo método, más sencillo que el anterior, es el siguiente:

Nótese que el mayor de los denominadores en las fracciones propuestas es 8, cuyo número contiene como factores al 2 y al 4 que señalaremos

$$\begin{aligned} @ \frac{3}{4} + \frac{2}{5} + \frac{5}{8} + \frac{1}{2} \\ (10)(8)(5)(20) \\ \frac{30}{40} + \frac{16}{40} + \frac{25}{40} + \frac{20}{40} = \\ \frac{91}{40} = 2 @ 6 \text{ lb } 14 \text{ onz.} \end{aligned}$$

con una línea recta, pero no contiene al 5 un número exacto de veces y por consiguiente hay que multiplicar estos dos denominadores entre sí, dando un producto de 40 como único menor denominador posible: en seguida transformaremos todas las fracciones en cuarentavos de @ multiplicando los dos términos de cada una de ellas respectivamente por los números 10, 8, 5 y 20 y sumándolas así nos dará  $\frac{9}{40}$ ; más como en este caso la @ se ha dividido en 40 partes iguales tendremos 2 @ exactas más  $\frac{1}{40}$ ; pero siendo  $\frac{1}{40}$  igual á 10 onzas, los once que nos quedan serán 110 onzas más las 2 @ anteriores darán la solución del problema.

Cuando se suman fracciones y enteros se harán sumas separadas, es decir, las fracciones con las fracciones del modo que se ha dicho y el resultado se agregará con los enteros que hubiere.

27.—II. Buscar la diferencia entre  $\frac{7}{8}$  de carga y  $\frac{2}{3}$  de la misma unidad.



*Solución.*—El menor denominador entre estas dos fracciones es 24 y para transformarlas multiplicaremos los dos términos de la primera por 3 y los dos de la segunda por 8, resultando  $\frac{21}{24}$  menos  $\frac{16}{24}$  cuya diferencia es  $\frac{5}{24}$  y como la carga tiene 24 almudes será igual á 5 almudes.

$$\begin{array}{r} \text{carga} \\ \frac{7}{8} - \frac{2}{3} \\ (3) (8) \\ \frac{21}{24} - \frac{16}{24} = \end{array}$$

$$\frac{5}{24} = 5 \text{ almudes.}$$

Otro ejemplo: ¿Qué diferencia hay entre  $5\frac{1}{8}$  pesos y  $2\frac{3}{4}$ ?

El menor denominador común es 8, en consecuencia el problema se convertirá en restar  $2\frac{6}{8}$  de  $5\frac{1}{8}$ ; comenzamos la operación por las fracciones, diciendo:  $\frac{1}{8}$  menos  $\frac{6}{8}$  no se puede restar, tomamos de 5 una unidad que vale  $\frac{8}{8}$  más  $\frac{1}{8}$  son  $\frac{9}{8}$  menos  $\frac{6}{8}$  igual á  $\frac{3}{8}$ ; 4 menos 2 igual á 2, siendo el resultado final 2 pesos 3 reales.

$$\begin{array}{r} 5\frac{1}{8} = 5\frac{1}{8} \\ 2\frac{3}{4} = 2\frac{6}{8} \\ \hline 2\frac{3}{8} = \\ \$2 + 3\text{rs.} \end{array}$$

Los dos problemas anteriores pueden también resolverse por el primer procedimiento de sumar fracciones.

28.—III. Sabiendo que la vara de una tela cuesta  $\frac{7}{8}$  de peso se desea averiguar el de  $\frac{3}{4}$  de vara.

Si  $\frac{4}{4}$  de vara valen  $\frac{7}{8}$  de peso  $\frac{1}{4}$  valdrá cuatro veces menos ó  $\frac{7}{8 \times 4}$  y  $\frac{3}{4}$  valdrán tres veces más ó  $\frac{7 \times 3}{8 \times 4}$

Ejecutando las operaciones indicadas resultan 66 centavos valor que se busca.

|                | <u>vara</u>                                   | \$ |
|----------------|-----------------------------------------------|----|
|                | $\frac{4}{4} - \frac{7}{8}$                   |    |
|                | $\frac{3}{4} - X$                             |    |
| 1 <sup>a</sup> | $\frac{4}{4} - \frac{7}{8}$                   |    |
| 2 <sup>a</sup> | $\frac{1}{4} - \frac{7}{8 \times 4}$          |    |
| 3 <sup>a</sup> | $\frac{3}{4} - \frac{7 \times 3}{8 \times 4}$ |    |





H.  $8\frac{1}{2}$  libras de azúcar valen  $6\frac{1}{2}$  reales ¿cuánto costará la libra?

I. La carga de maíz cuesta  $10\frac{1}{2}$  pesos ¿cuánto vale un cuartillo?

J.  $\frac{1}{2}$  libra de hielo vale dos centavos, averiguar el precio de una tonelada.

K. Un real y medio y tres tlacos cuesta la vara de percal, ¿cuánto costarán veinte varas dos tercias?

**Cuestionario.**—¿A qué se dá el nombre de fracción?—Diferencia entre fracciones comunes y decimales.—Modo de representar las fracciones comunes.—¿Cómo se llaman sus dos términos?—Toda fracción común puede considerarse como una división indicada, ¿por qué?—¿Qué alteración sufre una fracción cuando se multiplican ó dividen sus dos términos por un mismo número?—¿Por qué razón?—Representar bajo la forma de fracción común las cantidades siguientes: uno, dos, tres ó más cordeles con relación á la legua; una ó más varas con relación al cordel y á la legua; una ó más tercias ó cuartas con relación á la vara, al cordel y á la legua; una ó más pulgadas con relación á la tercia ó á la cuarta, á la vara, al cordel ó á la legua; una ó más líneas con relación á la pulgada, etc.—Una ó más libras con relación á la arroba, al quintal ó á la tonelada; un adarme con relación á la onza, á la libra, etc.—Un cuartillo, un almud con relación á la carga, la fanega, la media.—Uno ó más segundos, minutos y horas con relación al día, al año, al mes.—Ejercicios semejantes á los anteriores deberán hacerse con todas las pesas y medidas del sistema antiguo.—Cálculo mental en esta forma: ¿Cuántas libras y onzas forman  $\frac{1}{2}$  @?— $\frac{5}{8}$  de carga, ¿cuántos cuartillos son?— $\frac{1}{5}$  de vara convertidos en pulgadas— $\frac{7}{10}$  de peso.— $\frac{7}{8}$  de quintal.— $\frac{5}{6}$  de barril.—

$\frac{3}{4}$  de libra, etc., etc.—¿Qué problemas se presentan en las fracciones comunes?—Primer problema.—Segundo problema.—Tercer problema.—Cuarto problema.—Resolución de todos los problemas propuestos.

## CAPITULO III.

### Sistema moderno de pesas y medidas.

31. El sistema moderno de pesas, medidas y monedas, comprende: medidas de longitud, de superficie, de volumen, de capacidad para semillas y líquidos, de peso y monedas.

32. El conjunto de estas pesas y medidas modernas ha recibido el nombre de "Sistema Métrico-decimal," y también el de "Sistema Francés." Se le llama sistema métrico, porque tiene por base una medida lineal llamada *metro*, que es la cuarenta millonésima parte del meridiano terrestre ó sea una gran circunferencia que circunda á la tierra de Norte á Sur y de Sur á Norte; se le llama decimal porque todas sus medidas, tanto las grandes como las pequeñas, se han dividido en diez partes iguales, siguiendo exactamente las leyes de nuestro sistema de numeración; y se le llama francés porque fué inventado en Francia por una sociedad de ingenieros franceses; actualmente comienza á adoptarse en la mayor parte de los países del globo y ya está aceptado de una manera definitiva en la República Mexicana.



33. Las pesas y medidas mayores y menores que la unidad principal, ó sea la unidad que se toma como base ó punto de partida, se expresan de la manera siguiente: para las medidas mayores se usan las palabras griegas *Deca*, que significa 10, *Hecto*, 100, *Kilo*, 1000 y *Miria*, 10000; para las medidas menores se usan las palabras latinas *deci*, que significa una décima parte, *centi*, una centésima parte, y *mili*, una milésima parte.

34. Para indicar las pesas y medidas del sistema métrico, se usan para las mayores las letras mayúsculas y para las menores las minúsculas; por ejemplo, DM significa decámetro, y dm., decímetro, etc.

35. Las medidas de longitud tienen por base el *Metro lineal*; cuyas medidas mayores son el Decámetro, el Hectómetro, el Kilómetro y el Miriámetro, que valen respectivamente: 10, 100, 1000 y 10000 metros; y las menores son: el decímetro, el centímetro, el milímetro, que valen la décima, la centésima y la milésima parte del Metro.

36. Las medidas de superficie tienen por base el *Metro cuadrado*; las medidas mayores son la Hectara, que es un cuadrado de 100 metros por lado ó sean 10000 metros cuadrados; la Ara que es un cuadrado que mide 10 metros por lado, ó 100 metros cuadrados; la centiara, que es 1 metro cuadrado. Las medidas menores, son: el decímetro cuadrado, que es la centésima parte del metro cuadrado; el centímetro cuadrado, que es la diez milésima parte y el milímetro cua-

drado que es la millonésima parte del metro cuadrado.

37. La base de las medidas de volumen es el *Metro cúbico*. Las medidas mayores no tienen ninguna aplicación; las menores son el decímetro cúbico que es la milésima parte del metro cúbico, el centímetro cúbico, la millonésima parte y el milímetro cúbico la mil millonésima parte del metro cúbico.

38. Las medidas de capacidad para semillas y líquidos tienen por base el *litro* que mide exactamente un decímetro cúbico. Las medidas mayores son el Decalitro, el Hectolitro, el Kilolitro y el Mirialitro, que miden respectivamente 10, 100, 1000 y 10000 litros; las menores son: el decilitro, el centilitro, y el milímetro, que son la décima, la centésima y la milésima parte del litro.

39. La base de las medidas de peso es el *Gramo*, que es el peso de la cantidad de agua que contiene un centímetro cúbico, con la condición que sea agua destilada y á la temperatura de 4 grados del termómetro centígrado. Las mayores son el Decagramo, el Hectogramo, el Kilogramo y el Miriagramo, que miden respectivamente 10, 100, 1000 y 10000 gramos; las menores son: el decigramo, el centigramo y el miligramo, que son la décima, la centésima y la milésima parte del gramo.

40. Las monedas modernas mexicanas son las siguientes: el Doble Hidalgo, que vale 20 pesos; el Hidalgo, 10 pesos; el Medio Hidalgo, 5 pesos; el Cuarto Hidalgo, 2 pesos 50 centavos, y el Dé-



cimo Hidalgo, 1 peso. De plata, el peso mexicano que vale 100 centavos; el tostón, 50 centavos; la peseta, 25; el décimo, 10, y el vigésimo, 5 centavos. De cobre, el centavo, que es la centésima parte del peso.

41. En el cálculo del sistema moderno de pesas y medidas se ejecutan las mismas operaciones que en el antiguo; es decir sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

PROBLEMAS. — 42. — I. — Una persona compró cinco partidas de azúcar en este orden; 8 MG, 4 KG, 5 G; 9 KG, 6 HG; 6 DG, 8 dg; 9 DG, 7 G, 8 cg, y 8 KG, 4 HG.

Para hacer esta suma se escribirán las cantidades de la manera siguiente:

| MG | — | KG | — | HG | — | DG | — | G | — | dg. | — | cg. |
|----|---|----|---|----|---|----|---|---|---|-----|---|-----|
| 8  | — | 4  | — | 0  | — | 0  | — | 5 | — | 0   | — | 0   |
|    |   | 9  | — | 6  | — | 0  | — | 0 | — | 0   | — | 0   |
|    |   |    |   |    |   | 6  | — | 0 | — | 8   | — | 0   |
|    |   |    |   |    |   | 9  | — | 7 | — | 0   | — | 8   |
|    |   | 8  | — | 4  | — | 0  | — | 0 | — | 0   | — | 0   |
| 10 | — | 2  | — | 1  | — | 6  | — | 2 | — | 8   | — | 8   |

Como se vé el procedimiento es enteramente semejante al que adoptamos en el sistema antiguo.

43.—II.—Un comerciante tenía 9 ML de vino más 8 HL y vendió 6 KL, 9 L, ¿cuánto le queda? La operación se planteará así:

| ML | — | KL | — | HL | — | L. |
|----|---|----|---|----|---|----|
| 9  | — | 0  | — | 8  | — | 0  |
|    |   | 6  | — | 0  | — | 9  |
| 8  | — | 4  | — | 7  | — | 1  |

44.—III.—Costando el A. de terreno \$15 ¿cuánto costarán 7 HA, 20 A, 50 CA?

|                                  |        |    |
|----------------------------------|--------|----|
| Se reducirán las cantidades á    | CA     | \$ |
| centiaras y se planteará el pro- | 100—   | 15 |
| blema en la forma indicada, ra-  | 72050— | X  |
| zonándose como en los casos se-  |        |    |
| mejantes, anteriores.            |        |    |

45.—IV. Un correo recorrió 7580 M y recibió de gratificación \$2 50 cs. cuánto le pagaron por cada kilómetro?

Quedará planteado de este modo:

|       |        |
|-------|--------|
| M.    | Cents. |
| 7580— | 250    |
| 1000— | X      |
|       |        |

Igual razonamiento que en los anteriores.

46. Problemas para resolver.

A. Cuántos KM tiene el meridiano terrestre?

B. Costando un litro de aceite 75 centavos ¿cuánto costará 1 KL?

C. Un DM. de alambre vale 50 centavos, ¿cuánto valdrán 12 DM y á cómo sale el M?

D. Un ferrocarril recorre 80 KM cada 2 horas ¿en un día cuánto caminará?

E. Un edificio tiene 120 M de altura y la escalera que sirve para subir mide cada grada 25 cm. ¿cuántas gradas tendrá la escalera?

F. Un patio cuadrado mide 12 M por lado ¿cuántas lozas de 5 dm. por lado se necesitarán para formar su pavimento?

G. Un terreno mide 800 HA, 70 A y se trata de repartirlo entre cuatro herederos ¿cuánto le toca á cada uno?



H. Un albañil cobra por cada metro cúbico de pared 7 pesos 50 centavos ¿cuánto cobrará por una pared de 80 metros cúbicos?

I. Valiendo el L de trigo 4 centavos ¿cuánto costarán 8 HL, 20 L?

J. Con 100 pesos se han comprado 80 KG 70 G de una mercancía ¿a cómo vale el DG?

K. Un billete de 100 pesos ¿a cuántos Hidalgos y décimos Hidalgo equivale?

**Cuestionario.**—¿Qué comprende el Sistema Métrico de pesas y medidas?—¿Por qué se le llama Sistema Métrico Decimal y Sistema francés?—¿Cómo se forman las palabras que sirven para expresar las medidas mayores y menores?—¿Cómo se indican ó abrevian unas y otras?—Medidas de longitud.—De superficie.—Volumen.—Capacidad para semillas y líquidos.—De peso.—Monedas.—¿Cuántos milímetros, centímetros, decímetros, Metros, Decámetros, Hectómetros y Kilómetros tiene el Miriámetro?—El Kilómetro?—El Hectómetro?—El Decámetro? etc., etc.—¿Qué cosa es el milímetro, el centímetro, etc., respecto del Metro?—¿Cuántos milímetros cuadrados, centímetros cuadrados, decímetros cuadrados, centiaras y Aras tiene la Hectara?—La Ara?—La centiara?—¿Por qué las medidas de superficie se cuentan de 100 en 100?—¿Qué cosa es el milímetro cuadrado, el centímetro cuadrado, la centiara, etc., respecto de la Hectara, la Ara?—¿Cuántos milímetros cúbicos, centímetros cúbicos y decímetros cúbicos tiene el Metro cúbico?—¿Qué cosa es el milímetro cúbico, centímetro cúbico, etc. respecto del Metro cúbico?—¿Por qué las medidas de volumen se cuentan de 1000 en 1000?—¿Cuántos mililitros, centilitros, decilitros, Litros, etc. tiene el Mirialitro, el Kilolitro, el Decalitro, etc?—¿Qué cosa es el mililitro, centilitro, decilitro, etc. con relación al Mi-

rialitro, al Kilolitro, etc?—¿Cuántos decímetros cúbicos tiene el Mirialitro, el Kilolìtro, etc?—¿Cuántos centímetros cúbicos tiene el decilitro, el centiletro y el mililitro?—¿Cuántos miligramos, centigramos, decigramos, etc., tiene el Miriagramo, el Kilogramo, el Hectogramo?—¿Qué cosa es el miligramo, el centigramo, etc., respecto del Gramo, el Decagramo, etc?—¿Cuánto pesa un litro de agua, un Hectolitro, un decilitro, etc?—¿Qué capacidad ocupará un Miriagramo de agua, un Decagramo, etc?—¿Cuántos centavos, vigésimos, décimos tiene un Doble Hidalgo, un Hidalgo, etc?—¿Qué cosa es el centavo, el décimo, el peso de plata, etc., con relación á cada una de las monedas de oro?—Ejercítense á los alumnos en escribir cantidades del sistema moderno, sin emplear el signo decimal, y convertirlas de la mayor á la menor y viceversa, por medio del cálculo mental.—¿Qué operaciones se ejecutan con el sistema moderno de pesas y medidas?—Problema de sumar, de restar, de multiplicar, de dividir.—Resolución de los problemas propuestos.

## CAPITULO IV.

### Fracciones decimales.

47. Las fracciones decimales son una ó varias partes de la unidad cuando ésta se ha hecho 10, 100, 1000, etc., veces menor; y cuyos nombres son: décimos, centésimos, milésimos, etc., siguiendo un orden inverso de las cantidades enteras.

48. Las fracciones decimales se escriben del mismo modo que los números enteros, separando éstos con una coma y colocando en seguida, ó sea á la derecha, las décimas, centésimas, milésimas,



etc., que van siendo diez veces menores que las precedentes. Por ejemplo, 28,347 significa, veintiocho enteros, trescientos cuarenta y siete milésimos; ó bien; 2 decenas, 8 unidades, 3 décimas, 4 centésimas y 7 milésimas.

49. Para hacer 10, 100 ó 1000 veces mayor ó menor una fracción decimal, basta correr la coma en el primer caso 1, 2, ó 3, lugares hacia la derecha, y en el segundo, los mismos lugares hacia la izquierda. Esta propiedad facilita los cálculos que se practican con todas las cantidades del sistema moderno de pesos y medidas en lugar de colocarlas con guiones como en el sistema antiguo.

50. Una fracción común puede transformarse en decimal, ejecutando la división y convirtiendo el residuo entero, en décimas, centésimas, milésimas, etc. Por ejemplo  $\frac{7}{8}$  de peso es igual á \$0'875 milésimos de peso.

|    |       |
|----|-------|
| 70 | 8     |
|    |       |
| 60 | 0'875 |
| 40 |       |
| 0  |       |

Cuando el residuo que queda en una aproximación después de los milésimos por ejemplo, sea mayor que la mitad del divisor, puede agregarse á la última cifra decimal del cociente una unidad más, que siendo tan pequeña, no altera en manera alguna notable, los cálculos.

51. Toda fracción decimal puede considerarse como una fracción común sin denominador, así: 0'875 equivale á  $\frac{875}{1000}$ , y 4'5 á  $\frac{45}{10}$  de donde resulta que se parecen á los enteros en la manera de escribirlas, y á las fracciones comunes en cuanto á sus propiedades.

52. Las unidades de medida, pesos y monedas antiguas pueden transformarse fácilmente en fracciones decimales y á la vez estas transformarse en las primeras.

Primer ejemplo. Se desea buscar una fracción decimal de @ equivalente á 3 @ 15 lb 12 onz. Como sabemos que la libra tiene 16 onzas, 15 libras serán  $15 \times 16 = 240$  más 12 onzas darán un total de 252 onzas; pero como una onza es  $\frac{1}{16}$  de @, 252 onzas serán  $\frac{252}{16}$  y ejecutando la división con la aproximación respectiva obtendremos entre enteros y decimales @ 3'63 centésimos de arroba.

Segundo ejemplo. Averiguar cuántas arrobas, libras y onzas están contenidas en la fracción decimal 3'63 de arroba.

Como la arroba puede también dividirse en 10 decimos, 100 centésimos, 1000 milésimos; lo mismo que la libra, la onza, el adarme y que cualquiera otra medida, pesa ó moneda, resulta enteramente clara la manera de plantear el problema anterior y cuyo razonamiento fácilmente puede desarrollarse.

$$\begin{array}{r} \text{centésimos.} \quad \text{arrb.} \quad \text{lbs.} \\ 100 \text{---} 25 \\ 63 \text{---} X \\ \hline \end{array}$$

$$X = 15, \text{ lib. } 75$$

$$\begin{array}{r} \text{centésimos.} \quad \text{lbs.} \quad \text{onz.} \\ 100 \text{---} 16 \\ 75 \text{---} X \\ \hline \end{array}$$

$$X = 12 \text{ onzas.}$$

3'63 = 3 @ 15 lb 12 onz.

53. Con las fracciones decimales se ejecutan sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.



PROBLEMAS.—54.—I.—Sumar varias cantidades decimales.

La operación se ejecuta del mismo modo que la de los enteros, teniendo cuidado de colocar las cantidades enteras debajo de las enteras y las decimales debajo de las decimales en su orden correspondiente.

55.—II.—Restar dos cantidades decimales.

El mismo procedimiento que en los números enteros, con la condición indicada en la suma.

56.—III.—Multiplicar dos cantidades decimales.

Se multiplican como enteros y en el producto se separan tantas cifras decimales á la derecha como haya en el multiplicando y multiplicador juntos. La razón es clara; supongamos que se trata de multiplicar  $8'23 \times 4$ , el producto tendrá dos decimales, porque es una suma de cuatro sumandos iguales; pero si multiplicamos  $9'15 \times 4'8$  el producto tendrá tres decimales, porque haremos primero una suma de 48 sumandos, que quedará diez veces mayor y por consiguiente para dar el producto verdadero será necesario hacerla diez veces menor.

57.—IV.—Dividir dos cantidades decimales.

Se igualará el número de cifras decimales en el dividendo y en el divisor y se procederá como si fueran enteros. Esto se funda en que una división no se altera cuando se multiplican ó dividen sus dos términos por una misma cantidad.

58.—Problemas para resolver.

A. Hacer la suma de las siguientes cantidades:  $8'027$  más  $0'0097$  más  $48'8$  más  $7'63$ .

- B. Restar de 46'7 la cantidad 0'00904.  
 C. Multiplicar 7'46 por 0'0504.  
 D. Dividir 28'4 entre 7'57.  
 E. Buscar la decimal correspondiente á las fracciones comunes  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{5}{8}$  de peso.  
 F. Convertir en fracciones comunes 0'875 y 0'625 de arroba.  
 G. Convertir en fracción decimal de vara 2 tercias y 9 pulgadas.  
 H. 4 días, 12 horas, 30 minutos en fracción de mes.  
 I. Buscar el valor de 0'875 de arroba y 4'897 de barril.

**Cuestionario.**—¿Qué son fracciones decimales?—¿Cómo se escriben?—¿Cómo se hace 10, 100, 1000 veces mayor ó menor una fracción decimal?—Modo de transformar una fracción común en decimal y vice-versa.—Transformación de las medidas, pesas y monedas antiguas á fracciones decimales y vice-versa.—¿Cuántas décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas, etc. tiene una unidad, una decena, una centena etc.—¿Qué cosa son las milésimas, las centésimas, las décimas respecto de las decenas, las centenas, las unidades, etc?—¿Qué lugar ocupan las décimas, centésimas, etc. después de la coma?—¿Cómo se llaman las unidades decimales que ocupan el 5.º lugar, el 4.º, el 3.º etc. después de la coma?—¿Con cuántas cifras decimales se escriben las décimas, millonésimas, billonésimas, etc?—Escribir en el pizarrón varias cantidades decimales y hacer que las lean los alumnos.—Cantidades decimales al dictado y escritas por los alumnos en sus pizarras.—Hacer una decimal 10, 100, 1000 veces mayor ó menor.—Convertir varias fracciones comunes en decimales y vice-versa.—Ejemplos diver-



sos en que todas y cada una de las unidades del sistema antiguo se transformen en decimales y vice-versa.—¿Qué operaciones se ejecutan con las fracciones decimales?—Problema de sumar, de restar, de multiplicar, de dividir.—Resolver los problemas propuestos.

## CAPITULO V.

### Sistema comparado de pesas y medidas.

59. El sistema comparado tiene por objeto convertir las antiguas medidas, pesas y monedas en las modernas ó al contrario, convertir las segundas á las primeras.

60. Si comparamos la vara lineal con el metro lineal, observaremos que la primera es menor que el segundo; mide solamente 8 dm., 3 cm. y 8 mm, relación que podemos expresar y escribir del modo siguiente:  $1^V = 0,^M 838$ ; 1 vara lineal es igual á 838 milímetros. Esta igualdad sirve de base para calcular la equivalencia de una legua, un cordel, una vara, una tercia, una pulgada, etc., ó bien de un Miriámetro, un Kilómetro, un Hectómetro, un Decámetro, etc., y en general todos los problemas de esta especie.

En efecto, la legua será 5000 veces más el valor de una vara ó  $5000 \times 0,^M 838$ ; el cordel 50 veces más la misma cantidad; la tercia, la tercera parte ó  $0,^M 838 \div 3$ : la pulgada, la treinta y seis ava parte, etc. Para la conversión contraria, un milímetro será la ochocientos treinta y ocho ava

parte de la vara ó  $\frac{1}{833}$ ; un centímetro, diez veces más el valor de uno ó  $\frac{1 \times 10}{833}$ ; un decímetro, 100 veces más; un metro 1000 veces más; un Decámetro 10000 veces más, etc.

Ejemplo: 8 varas 2 tercias 10 pulgadas ¿cuántos metros son?

|           |         |
|-----------|---------|
| pulgadas. | metros. |
| 36        | — 0'838 |
| 322       | — x     |

Reducimos á pulgadas y tendremos 322 pulgadas: si 36 pulgadas equivalen á 0<sup>M</sup> 838, 1 pulgada será la treinta y seis ava parte de 0<sup>M</sup> 838 ó  $\frac{0'838}{36}$  y 322 pulgadas serán 322 veces

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 1. <sup>a</sup> | 36—0'838                           |
| 2. <sup>a</sup> | 1— $\frac{0'838}{36}$              |
| 3. <sup>a</sup> | 322— $\frac{0'838 \times 322}{36}$ |

x=7'495.

más el valor de 1 ó  $\frac{0'838 \times 322}{36}$ , que ejecutando las operaciones dá 7 metros 495 milímetros.

Otro ejemplo. Buscar la equivalencia en varas de 7 metros 495 milímetros. Se planteará en la forma indicada, ejecutando las operaciones correspondientes cuyo resultado será el valor de la incógnita.

|                   |       |
|-------------------|-------|
| mm.               | pulg. |
| 838               | — 36  |
| 7'495             | — x   |
| x=322 pulg=       |       |
| 8 vs. 2ts. 10 ps. |       |

61. Para encontrar la equivalencia de la vara cuadrada con el metro cuadrado, basta calcular la superficie de un cuadrado que mide 0<sup>M</sup> 838 por cada lado ó sea  $0'838 \times 0'838 = 0'702244$  metros cuadrados, pero para facilitar los cálculos se desprecian las tres últimas cifras decimales y quedará la siguiente igualdad:

$$1^V \text{ cuad.} = 0'702 \text{ M cuad.}$$



Con esta relación podremos determinar el valor de la legua cuadrada haciéndola 25.000,000 de veces mayor; la tercia cuadrada tomando la novena parte, etc.; el cuartillo de sembradura de maiz multiplicándola por 1058 varas cuadradas, la fanega por 50784, etc., etc. En la equivalencia contraria: un milímetro cuadrado será:

$\frac{1}{702244}$  de vara cuadrada; un centímetro cuadrado 100 veces mayor, etc.; una Ara 100.000,000 de veces mayor; un metro cuadrado ó centiara 1.000,000 de veces mayor, etc.

Primer ejemplo: 3 varas cuadradas, 6 tercias cuadradas ¿á cuántos metros cuadrados equivalen?

$$\begin{array}{r} \text{ter. cuad.} \qquad \qquad \text{m. cuad.} \\ \text{Modo de plantearlo:} \quad 9 \text{---} 0'702 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 33 \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

Segundo ejemplo: 8 metros cuadrados 20 décimetros cuadrados cuántas varas son?

Modo de plantearlo:

$$\begin{array}{r} \text{m. cuad.} \\ 0'702 \text{---} 1 \text{ va. cuad.} \\ 8'20 \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

62. La equivalencia de la vara cúbica con el metro cúbico se obtiene buscando el volumen de un cubo cuyas tres dimensiones sean iguales á 838 milímetros lineales ó sea  $0'838 \times 0'838 \times 0'838 = 0^{\text{M cúb.}} 588480472$  y suprimiendo las 6 últimas cifras decimales de la derecha tendremos esta igualdad:  $1^{\text{V cúb.}} = 0^{\text{M cúb.}} 588$ .

Con esta relación se calcula el valor de la tercia cúbica tomando de ella la veintisieteava par-

te y así sucesivamente, las demás medidas cúbicas inferiores. Un milímetro cúbico es  $\frac{1}{588480472}$  de vara cúbica; un metro cúbico 1,000.000,000 de veces mayor, etc.

Primer ejemplo: Convertir 4 varas cúbicas 20 tercias cúbicas en metros cúbicos.

$$\begin{array}{r} \text{Modo de plantearlo:} \quad \text{terc. cúb.} \quad \text{m. cúb.} \\ 27 \text{---} 0'588 \\ 128 \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

Segundo ejemplo: Cuántas varas cúbicas son 8 metros cúbicos 125 decímetros cúbicos?

$$\begin{array}{r} \text{Modo de plantearlo:} \quad \text{dm. cúb.} \\ 588 \text{---} 1 \text{ v. cúb.} \\ 8125 \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

63. Para encontrar la equivalencia del cuartillo para semillas, en litros; hay necesidad de resolver el siguiente problema: Sabiendo que el cuartillo mide 150 pulgadas cúbicas; se desea saber su valor en decímetros, centímetros y milímetros cúbicos.

$$\begin{array}{r} \text{pulg. cúb.} \quad \text{dm. cúb.} \\ 46656 \text{---} 588'480472 \\ 150 \text{---} x \\ \hline \text{dm. cúb.} \\ x = 1'891977 \end{array}$$

Siendo la vara cúbica igual á 46656 pulgadas cúbicas, se planteará en la forma indicada y el resultado dará  $\frac{\text{dm. cúb.}}{1'891977}$ ; pero como el decímetro cúbico es igual á un litro, despreciando las cifras decimales y agregando un milésimo, tendremos la siguiente igualdad  $1^{\text{cuartillo}} = 1^{\text{L}892}$ .



En consecuencia al almud será cuatro veces mayor, la cuartilla 12 veces, la media 24 veces, etc., el valor del cuartillo. Un milímetro es  $\frac{1}{1892}$  de cuartillo, un litro, 1000 veces mayor, un Decalitro 10,000 veces, etc.

Primer ejemplo: 10 cargas de maíz, 20 cuartillos ¿cuántos litros son?

$$\begin{array}{r} \text{cuartillo} \quad \text{L} \\ \text{Modo de plantearlo:} \quad 1 \text{---} 1'892 \\ 980 \text{---} \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

Segundo ejemplo.—12 Hectolitros 15 litros ¿cuántos cuartillos son?

$$\begin{array}{r} \text{L} \quad \text{cuartillo.} \\ \text{Modo de plantearlo.} \quad 1'892 \text{---} 1 \\ 1215 \text{---} \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

64. El cuartillo para líquidos mide próximamente 36 pulgadas cúbicas, y haciendo un razonamiento análogo al del cuartillo para semillas, obtendremos  $0^{\text{dm}} \text{ cúb. } 456264$  de cuya cantidad suprimiendo tres decimales y transformándola en el verdadero equivalente resultará  $1^{\text{cuartillo}} \text{---} 0^{\text{L}} 456$ .

La jarra será 18 veces mayor y el barril 162 veces. El mililitro será  $\frac{1}{456}$ , el litro 1,000 veces mayor, etc.

Primer ejemplo.—Un barril 3 jarras ¿cuántos litros son?

$$\begin{array}{r} \text{cuartillo} \quad \text{L} \\ \text{Modo de plantearlo} \quad 1 \text{---} 0'456 \\ 216 \text{---} \text{---} x \\ \hline \end{array}$$

Segundo ejemplo.—8 Decalitros de vino ¿cuántos cuartillos son?

|                     |       |            |
|---------------------|-------|------------|
| Modo de plantearlo. | L     | cuartillo. |
|                     | 0'456 | —1         |
|                     | 80    | —x         |
|                     |       |            |

65. La libra, se ha dicho, es el peso de la cantidad de agua que contiene un cuartillo para líquidos ó sea 0<sup>L</sup>456; pero como el litro lleno de agua equivale á un Kilogramo sería la equivalencia de la libra 0<sup>Kg</sup>456; no obstante hay un error de cuatro gramos; según las tablas formadas por orden del Gobierno, puesto que en ellas se admite la siguiente igualdad: 1 lb=0<sup>Kg</sup>460 la cual adoptaremos nosotros en todos nuestros cálculos posteriores.

El valor de la arroba será 25 veces mayor, el del quintal 100 veces más, etc.; el de la onza la diez y seis ava parte y así sucesivamente. El gramo será  $\frac{1}{460}$  de libra, 1 Kilogramo 1,000 veces más, un decigramo 10 veces menos, un centigramo 100 veces menos, etc.

Primer ejemplo.—15 libras 12 onzas ¿cuántos Kilogramos son?

|                     |        |         |
|---------------------|--------|---------|
| Modo de plantearlo. | onzas. | KG.     |
|                     | 16     | —0'460. |
|                     | 252    | —x      |
|                     |        |         |

Segundo ejemplo.—25 kilogramos cuántas libras son?

|                     |       |    |
|---------------------|-------|----|
| Modo de plantearlo. | KG.   | lb |
|                     | 0,460 | —1 |
|                     | 25    | —x |
|                     |       |    |

66. Comparando el tlaco, moneda antigua, con el centavo, moneda moderna, se notará que la primera moneda tiene mayor valor que la se-



gunda, puesto que 64 tlacos equivalen á 100 centavos y por consiguiente el equivalente de tlaco será: 1 tlaco = 1'5625 centavo, por consiguiente el real será 8 veces mayor y el peso 64 veces mayor. El centavo será  $\frac{1}{1'5625}$  de tlaco y 100 centavos será cien veces mayor, etc.

Primer ejemplo.—6 reales 1 medio y una cuartilla ¿cuántos centavos son?

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Modo de plantearlo: | tlaco    centavos.         |
|                     | 1——1'5625                  |
|                     | 54——x                      |
|                     | <hr style="width: 100%;"/> |

Segundo ejemplo: 84 centavos y 375 milésimos de centavo ¿á qué monedas antiguas equivalen?

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Modo de plantearlo: | centavos.    tlacos.       |
|                     | 100——64                    |
|                     | 84'375——x                  |
|                     | <hr style="width: 100%;"/> |

PROBLEMAS.—67. Proponemos los siguientes para resolver:

A. Una persona compró 15 varas de paño, 2 tercias y 3 pulgadas á razón de \$5'25 el metro ¿cuánto costaron?

B. Se ha comprado la vara de cierta tela á razón de \$4'50; se desea saber cuánto costarán 30 metros, 8 decímetros y 5 centímetros de la misma tela?

C. Una persona poseía un terreno en el cual podían sembrarse 4 fanegas de sembradura de maíz, lo vendió después á razón de \$ 5 Ara ¿cuánto le dieron por el terreno?

D. Cuántos cuartillos de sembradura de maíz cabrán en un terreno que mide 25 Hectaras, 10 Aras y qué precio tendrá ese terreno á razón de \$ 30 cuartillo?

E. Un albañil construyó 80 metros cúbicos de pared y cobró \$2'50 por cada vara cúbica ¿cuánto debe pagársele?

F. Se ha medido un trozo de jabón de forma prismática y se han obtenido 120 varas cúbicas, se desea saber cuánto importará vendiendo á 20 centavos el decímetro cúbico?

G. Se han comprado 18 cargas, 25 cuartillos de maíz á \$0.75 el Hectolitro ¿cuánto debe pagarse?

H. Cuánto costarán 25 Hectolitros, 6 Decalitros y 8 litros de vino á \$ 1'50 la botella?

I. Cuánto costarán 15 arrobas, 18 libras, 12 onzas de azúcar á \$0'20 el Kilogramo?

J. Con \$500 he comprado 100 Kilogramos, 8 Hectogramos y 4 decagramos de una mercancía ¿á cómo se debe vender la arroba para ganar \$200 en la venta?

K. El litro de aceite de olivo cuesta \$1,25 ¿á cómo se podrá vender la arroba, ganándose 5 por ciento en la venta, y siendo 14 onzas el peso de 1 cuartillo.

**Cuestionario.**—¿Cuál es el objeto del sistema comparado?—¿Cómo se obtiene la equivalencia de la vara lineal con el metro lineal?—¿La vara cuadrada con el metro cuadrado?—La vara cúbica con el metro cúbico?—¿El cuartillo para semillas con el Litro?—¿El cuartillo para líquidos con el Litro?—¿La libra con el Kilogramo?—Monedas antiguas con las modernas



—Formación de las tablas de equivalencias por los alumnos, tanto del sistema antiguo al moderno, como del moderno al antiguo.—Ejercicios diversos buscando relaciones de una unidad de medida antigua con otra moderna y viceversa.—Comparaciones objetivas.

## CAPITULO VI.

### Problemas diversos de reglas de tres.

68. Hay problemas que constan de tres términos conocidos, de cinco, de siete, de nueve, de once, etc. siguiendo siempre ese orden de enumeración, y que antes se llamaban y aún todavía se les designa con el nombre de regla de tres simple y compuesta. Respecto de los problemas de tres términos, se han estudiado ya extensamente, no obstante propondremos otros nuevos ejemplos, dejando para más adelante los de mayor número.

69. Problemas de tres términos.

Primer ejemplo.—25 hombres construyeron una casa en 40 días, qué tiempo necesitarán 80 hombres para hacer la misma construcción.

*Solución.*—25 hombres necesitan 40 días para construir una casa; 1 hombre necesitará 25 veces más tiempo y 80 hombres ochenta veces menos tiempo ó  $12\frac{1}{2}$  días.

|                | hombres. | días.    |
|----------------|----------|----------|
|                | 25       | —40      |
|                | 80       | —x       |
| 1 <sup>a</sup> | 25       | —40      |
| 2 <sup>a</sup> | 1        | —40 × 25 |
| 3 <sup>a</sup> | 80       | —40 × 95 |
|                |          | 80       |

Segundo ejemplo.—Una persona prestó \$580 con un 5 por ciento de interés ¿cuál fué la ganancia?

Si con un capital de \$100 se ganan \$5 de rédito, con \$1 de capital se ganarán cinco centavos ó 100 veces menos, y con \$580 se ganarán quinientas ochenta veces más ó sean \$29.

|                |          |          |
|----------------|----------|----------|
|                | capital. | interés. |
|                | 100—     | —5       |
|                | 580—     | —x       |
| 1 <sup>a</sup> | 100—     | —5       |
| 2 <sup>a</sup> |          | 5        |
|                | 1—       | 100      |
| 3 <sup>a</sup> | 580—     | 5 × 580  |
|                |          | 100      |
|                |          | x = \$29 |

Tercer ejemplo. Un comerciante descontó al 6 por ciento una libranza de \$650, ¿cuál fué la pérdida?

Se plantea y razona del mismo modo que el ejemplo anterior.

Cuarto ejemplo. Cuatro individuos compraron un billete de lotería por valor de \$4: el primero puso \$0'50, el segundo \$1'75, el tercero \$1'50 y el cuarto \$0'25; obtuvieron un premio de \$20,000, ¿cuánto le toca á cada uno?

Si con \$4 valor de un billete se obtiene un premio de \$20,000, con \$1 se obtendrá la cuarta parte ó \$5,000 y por consiguiente con \$0'50 la mitad, con \$1'75 una y tres cuartos de veces más, con \$1'50 una y media veces más, y con \$0'25 la cuarta parte.

|     |     |         |
|-----|-----|---------|
| ps. | ps. | Premio. |
| 4—  | —   | 20,000  |
| 1—  | —   | x       |
|     |     |         |

70. Problemas de más de tres términos.

Primer ejemplo. Un agiotista prestó \$1,600 con un rédito de 5% anual, se desea saber, cuál será la ganancia que obtenga en 270 días.



Se plantea en la forma indicada, y su razonamiento se desarrolla en 5 proposiciones: 1.<sup>a</sup> \$100 de capital en 360 días ganan \$5 de rédito. 2.<sup>a</sup> \$1 de capital en 360 días producirán un rédito 100 veces menor ó  $\frac{5}{100}$ . 3.<sup>a</sup> un capital de \$1,600 en 360 días producirán un rédito 1,600 veces mayor que el anterior ó  $\frac{5 \times 1600}{100}$ . 4.<sup>a</sup> \$1,600 de capital en 1 día producirán un rédito 360 veces menor ó  $\frac{5 \times 1600}{100 \times 360}$ . 5.<sup>a</sup> Un capital de \$1,600 en 270 días producirán un rédito 270 veces mayor ó  $\frac{5 \times 1600 \times 270}{100 \times 360}$

Ejecutando las operaciones ó simplificando los cálculos de esta división indicada, obtendremos \$60 como valor de la incógnita.

|                 | cap. ps.                                    | días. | ps. rédito.                                         |
|-----------------|---------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|
|                 | 100                                         | 360   | 5                                                   |
|                 | 1600                                        | 270   | x                                                   |
| 1. <sup>a</sup> | 100                                         | 360   | 5                                                   |
| 2. <sup>a</sup> | 1                                           | 360   | $\frac{5}{100}$                                     |
| 3. <sup>a</sup> | 1600                                        | 360   | $\frac{51 \times 1600}{100}$                        |
| 4. <sup>a</sup> | 1600                                        | 1     | $\frac{5 \times 1600}{100 \times 360}$              |
| 5. <sup>a</sup> | 1600                                        | 270   | $\frac{5 \times 1600 \times 270}{100 \times 360} =$ |
|                 | $\frac{5 \times 16 \times 27}{1 \times 36}$ | $=$   | $\frac{5 \times 16 \times 3}{1 \times 4} =$         |
|                 | $\frac{5 \times 4 \times 3}{1 \times 1}$    | $=$   | \$60                                                |

Segundo ejemplo. 24 obreros trabajando 8 horas diarias han empleado 50 días para hacer una zanja de 500 metros de largo, ¿cuántos días se necesitan para hacer 1,000 metros de la misma obra con 20 obreros, trabajando 5 horas diarias?

Modo de plantearlo:

|                 | Obreros. | horas. | metros. | días.                                                                |
|-----------------|----------|--------|---------|----------------------------------------------------------------------|
|                 | 24       | 8      | 500     | 50                                                                   |
|                 | 20       | 5      | 1000    | x                                                                    |
| 1. <sup>a</sup> | 24       | 8      | 500     | 50                                                                   |
| 2. <sup>a</sup> | 1        | 8      | 500     | $50 \times 24$                                                       |
| 3. <sup>a</sup> | 20       | 8      | 500     | $\frac{50 \times 24}{20}$                                            |
| 4. <sup>a</sup> | 20       | 1      | 500     | $\frac{50 \times 24 \times 8}{20}$                                   |
| 5. <sup>a</sup> | 20       | 5      | 500     | $\frac{50 \times 24 \times 8}{20 \times 5}$                          |
| 6. <sup>a</sup> | 20       | 5      | 1       | $\frac{50 \times 24 \times 8}{20 \times 5 \times 500}$               |
| 7. <sup>a</sup> | 20       | 5      | 1000    | $\frac{50 \times 24 \times 8 \times 1000}{20 \times 5 \times 500} =$ |
|                 |          |        |         | 192 días.                                                            |

El razonamiento consta de siete proposiciones: 1.<sup>a</sup>, 24 obreros trabajando 8 horas diarias han construido 500 metros de cierta obra en 50 días. 2.<sup>a</sup>, 1 obrero en 8 días, para construir 500 metros necesita 24 veces más días. 3.<sup>a</sup>, 20 obreros en 8 días, para construir 500 metros, necesitan 20 ve-



ces menos días. 4<sup>a</sup>, 20 obreros trabajando 1 hora diaria, para hacer 500 metros necesitan 8 veces más días. 5<sup>a</sup>, 20 obreros trabajando 5 horas diarias, para construir 500 metros necesitan 5 veces menos días. 6<sup>a</sup>, 20 obreros, trabajando 5 horas diarias, para hacer un metro necesitan 500 veces menos días. 7<sup>a</sup>, 20 obreros trabajando 5 horas diarias, para hacer 1000 metros necesitan 1000 veces más días.

**Cuestionario.**—¿Los problemas de regla de tres de cuántos términos conocidos pueden constar?—Resuelva vd. un problema de tres términos conocidos.—Segundo ejemplo de tres términos.—Tercer ejemplo.—Cuarto ejemplo.—Ejemplo de un problema de cinco términos conocidos.—Ejemplo de un problema de siete términos conocidos.

---

---

---

# GEOMETRÍA.

---

Uno de los elementos de mayor importancia en la Escuela primaria, es el conocimiento de la forma. En efecto, nada material existe que no ocupe un lugar en el espacio, y que por consiguiente no sea susceptible de ser medido ó determinado. De aquí la necesidad de considerar la extensión bajo sus tres formas diferentes, á saber: la extensión lineal ó Longimetría; la extensión superficial ó Planimetría, y la extensión cúbica ó Estereometría. Respecto de la primera parte ha sido ya tratada en los años anteriores; nos ocuparemos de la segunda y la tercera é indicaremos la marcha que debe á nuestro juicio seguirse en la enseñanza.

En la Planimetría debemos conside-



rar el paralelogramo como la superficie más fácil de medirse, ya sea valiéndose de un procedimiento experimental ó ya gráfico; pero que por ambos se llegue á este resultado: "Las medidas superficiales colocadas sobre la base forman una faja, que para cubrir al paralelogramo necesita repetirse tantas veces como unidades tiene la altura," lo cual traducido al lenguaje geométrico equivale á obtener el producto de la base por la altura. Es evidente que comprendido bien por el niño el anterior conocimiento, deducirá después por sí solo, que el triángulo es la mitad de un paralelogramo, que el trapecio se descompone en dos triángulos de la misma altura y de bases diferentes, que los polígonos irregulares pueden descomponerse en trapecios y triángulos, los polígonos regulares en varios triángulos iguales que constituyen uno solo, por último el círculo lo mide como si fuera un polígono de infinitos lados. La misma facilidad encuentra en la medición de las superficies de los cuerpos geométricos; así por ejemplo, el prisma

y el cilindro los desenvuelve en un paralelogramo y la pirámide y el cono en un triángulo, etc., etc.

La Estereometría ó sea la parte de la Geometría que se ocupa de la medición de los cuerpos, tampoco ofrece ninguna dificultad cuando se ha tenido especial cuidado de explicar claramente cómo se obtiene el volumen de un cubo ó de un prisma cuadrangular, colocando por ejemplo, en presencia del niño, los cubos necesarios que cubran la superficie de la base y poner en seguida sobre ella tantas capas iguales cuantas unidades tenga la altura, se convencerá de que el volumen de un prisma cualquiera, es igual al producto de la base por la altura. Fácilmente se comprenderá después, que el cilindro es un prisma de infinitas caras, que la pirámide es la tercera parte de un prisma y que el cono un nuevo caso de la pirámide.

Hechas las anteriores consideraciones, podremos dividir el programa de la ley para el cuarto año escolar de la manera siguiente:



- I. Superficie del paralelogramo.
- II. El triángulo y el trapecio.
- III. El polígono y el círculo.
- IV. Indicaciones respecto del desarrollo superficial de los cuerpos geométricos y modo de determinar sus superficies.
- V. Volúmenes de los cuerpos geométricos.
- VI. Problemas prácticos de recapitulación general.

Omitiremos en este curso los trazos de las figuras geométricas, por ser ya conocidas de los alumnos.

*Julio S. Hernández.*

México.—1892.

## CAPITULO I.

## Superficie del paralelógramo.

1. El *paralelógramo* es una superficie plana limitada por cuatro líneas rectas, siendo las opuestas iguales y paralelas entre sí. Cualquiera de los lados de un paralelógramo recibe el nombre de *base*, y la perpendicular á ésta bajada del lado opuesto se llama *altura*.

2. Hay cuatro clases de paralelógramos diferentes: el *cuadrado* que está formado por cuatro líneas rectas iguales y cuatro ángulos rectos; el *rectángulo* por dos líneas rectas mayores, dos menores y cuatro ángulos rectos; el *rombo* por cuatro líneas iguales, dos ángulos agudos y dos obtusos; y el *romboide* por dos líneas mayores, dos menores, dos ángulos agudos y dos obtusos.

3. La superficie de todo paralelógramo se mide multiplicando la base por la altura.

$$S=B \times A.$$

Examinemos la razón de esta fórmula.

En el paralelógramo *cuadrado*, coloquemos la unidad de medida de superficie sobre la base y observaremos que cabe en ella tres veces por ejemplo; si esta faja la repetimos hasta cubrir toda la superficie del cuadrado, notaremos que cabe en ella otras tantas veces como unidades tiene la altura, ó sea  $S=3 \times 3=9$  varas cuadradas, metros cuadrados, etc., según la unidad superficial que se haya elegido.



En el paralelogramo *rectángulo* se observa lo mismo que en el cuadrado, colocando en la base cuatro medidas superficiales, por ejemplo, tendrá que repetirse esta faja tres veces que mide la altura, ó sea  $S=4 \times 3=12$  metros cuadrados de superficie.

En el paralelogramo *rombo* se medirá la superficie de un rectángulo prolongando su base inferior y bajando dos perpendiculares de su base superior; pues aun cuando en el lado derecho se agrega un triángulo, se quita otro igual en el lado izquierdo, con lo cual queda compensada la superficie.

En el paralelogramo *romboide* pasa lo mismo que en el rombo, según se observará construyendo la figura correspondiente.

**Cuestionario.**—¿Qué es un paralelogramo?—¿A qué se llama base y altura en un paralelogramo?—¿Qué clases de paralelogramos se conocen?—El cuadrado.—El rectángulo.—El rombo.—El romboide.—¿Cómo se obtiene la superficie de todo paralelogramo?—Demostrar la fórmula en el cuadrado, en el rectángulo, en el rombo y en el romboide.

## CÁPITULO II.

### El triángulo y el trapecio.

4. El *triángulo* es una superficie plana limitada por tres líneas rectas. Cualquiera de estas líneas recibe el nombre de *base*, y la perpendicular á esta, bajada del vértice opuesto, se llama *altura*.

5. Con relación á las líneas de que se forma un triángulo, se divide en *equilátero* ó que tiene sus tres lados iguales; *isóseles* si sólo tiene dos lados iguales, y *escaleno* si sus tres lados son desiguales.

6. Con relación á los ángulos de que se forma un triángulo, se divide en: *rectángulo*, si tiene un ángulo recto y dos agudos; *acutángulo*, si sus tres ángulos son agudos, y *obtusángulo* si tiene un ángulo obtuso y dos agudos.

7. La superficie de un triángulo se obtiene multiplicando la base por la altura y dividiendo el producto por dos.  $S = \frac{B \times A}{2}$

En efecto, todo triángulo es exactamente la mitad de un paralelógramo, así el equilátero es siempre la mitad de un rombo; el isóseles, el escaleno, el acutángulo y el obtusángulo pueden ser la mitad de un romboide: el rectángulo la mitad de un cuadrado ó de un rectángulo. Es así que la superficie de todo paralelógramo, es el producto de la base por la altura y el triángulo la mitad de un paralelógramo, luego su superficie será la mitad del producto de la base por la altura.

8. Debemos observar que todos los triángulos tienen tres bases y tres alturas. Respecto de estas últimas, hay en el equilátero, el isóseles y el acutángulo tres alturas internas; en el escaleno y el obtusángulo, una interna y dos externas, y en el rectángulo una interna y dos formadas por los lados del ángulo recto.

9. Se llama *trapecio* una superficie plana li-



mitada por cuatro líneas rectas, de las cuales sólo dos son paralelas.

10. La superficie de un trapecio se obtiene multiplicando la suma de las bases paralelas por la altura y dividiendo el producto por dos.

$$S = \frac{(B+b) \times A}{2}$$

Todo trapecio puede transformarse en un triángulo equivalente, cuya base sea la suma de las dos bases del trapecio, y su altura la misma del trapecio; y como la superficie del triángulo es igual al producto de la base por la altura dividida por dos, se comprenderá fácilmente la razón de la fórmula anterior.

**Cuestionario.**—¿Qué es el triángulo?—¿A qué se llama base y altura en un triángulo?—¿Cómo se clasifican los triángulos con relación á sus líneas?—¿Cómo se clasifican con relación á sus ángulos?—¿Cómo se obtiene la superficie de un triángulo?—¿Qué es el triángulo con relación al paralelogramo?—¿Cuántas bases y alturas tiene un triángulo?—¿Qué es un trapecio?—¿Cómo se mide la superficie de un trapecio?—¿Cuál es el fundamento de la fórmula del trapecio?

## CAPITULO III.

### El polígono y el círculo.

11. Se llama *polígono* toda superficie plana limitada por tres ó más líneas rectas. El polígono de tres líneas se llama *triángulo*; el de cuatro *cuadrilátero*; el de cinco *pentágono*; el de seis *exágono*; el de siete, *heptágono*; el de ocho, *octágono*;

el de nueve, *oneágono*; el de diez, *decágono*; y de once en adelante se designan por el número de sus lados.

12. Los polígonos se dividen en *regulares* é *irregulares*. Los primeros tienen sus líneas y ángulos iguales, y los segundos desiguales.

13. La superficie de un polígono irregular se mide dividiéndolo en triángulos y calculando la superficie de todos y cada uno de ellos. Esta verdad es evidente por sí misma, y no necesita demostración.

14. La superficie de un polígono regular se mide multiplicando el perímetro por el apotema y dividiendo el producto por dos.

$$S = \frac{P \times Ap}{2}$$

El *perímetro* es el contorno del polígono, ó sea la suma total de todos sus lados, y el *apotema* es la perpendicular trazada del centro del polígono á la mitad de uno de sus lados.

El polígono regular puede considerarse como un triángulo, cuya base es el perímetro y su altura el apotema de donde resulta la fórmula precedente.

15. El *círculo* es una superficie plana limitada por una línea curva llamada *circunferencia*, cuyos puntos están todos á igual distancia de un punto interior denominado centro. Toda línea recta trazada de cualquier punto de la circunferencia al centro, recibe el nombre de *radio* y al doble radio se le llama *diámetro*.

16. La superficie de un círculo se obtiene multiplicando la longitud de la circunferencia por el radio y dividiendo el producto por dos.



$$S = \frac{C \times R}{2}$$

En efecto, todo círculo puede considerarse como un polígono de infinitos lados en que la circunferencia representa al perímetro y el radio al apotema, lo cual demuestra claramente la fórmula.

Pero para medir la longitud de la circunferencia se ha observado que extendiéndola en línea recta, mide exactamente tres diámetros y mil cuatrocientos diez y seis diezmilésimos de diámetro ó sea 3'1416; de manera que una circunferencia de un metro de diámetro medirá 3<sup>M</sup>1416, otra de dos metros medirá el doble de esa cantidad, de tres metros el triple, etc., de donde resulta que la longitud se determinará multiplicando el diámetro por 3'1416 que podemos representar con esta fórmula:

$$C = D \times 3'1416.$$

**Cuestionario.**—¿Qué es un polígono?—¿Qué nombres toman los polígonos atendiendo al número de sus lados?—¿Cómo se dividen los polígonos?—¿Cuáles son los polígonos regulares y cuáles los irregulares?—¿Cómo se mide la superficie de un polígono irregular?—¿Cómo se mide la superficie de un polígono regular?—¿A qué se llama perímetro y apotema en un polígono regular?—¿Cuál es el fundamento de la fórmula del polígono regular?—¿Qué es el círculo?—¿A qué se llama circunferencia, radio y diámetro?—¿Cómo se mide la superficie de un círculo?—¿Cuál es el fundamento de esa fórmula?—¿Cómo se mide la longitud de una circunferencia?—¿Por qué se mide así?

## CAPITULO IV.

Indicaciones respecto del desarrollo superficial de los cuerpos geométricos y modo de determinar sus superficies.

17. Los cuerpos geométricos se dividen en tres grupos: *poliedros*, *cuerpos redondos* y *cuerpos mixtos*. Los primeros están terminados por superficies planas, los segundos por superficies curvas y los terceros por planas y curvas.

18. Los poliedros pueden ser *regulares* ó *irregulares* según que sus caras sean iguales ó desiguales. Los poliedros regulares son: el *tetraedro* terminado por cuatro triángulos equiláteros, el *exaedro* por seis cuadrados, el *octaedro* por ocho triángulos equiláteros, el *dodecaedro* por doce pentágonos, y el *icosaedro* por veinte triángulos equiláteros. Los poliedros irregulares son: el *prisma* que tiene dos bases poligonales paralelas y sus caras laterales en forma siempre de paralelógramos; la *pirámide* con una base poligonal y caras laterales triangulares que concurren á un sólo punto llamado cúspide.

19. Los cuerpos redondos son los siguientes: la *esfera* que está terminada por una superficie igualmente curva en todas sus partes, de manera que cada uno de sus puntos en encuentran á igual distancia de un punto interior llamado centro; el *elipsoide* es un cuerpo redondo terminado por una superficie cuya curvatura no es igual en todas



sus partes, de manera que cortado en ciertas recciones resulta un círculo y en otras resulta una elipse, que se diferencia del círculo en que sus diámetros son desiguales; el *ovoide* es un cuerpo redondo, cuya forma es semejante á la del huevo de ave, ancho por un extremo y angosto por otro.

20. Los cuerpos mixtos son: el *cilindro* con dos bases circulares paralelas envueltas en una superficie redonda y engendrado por la revolución de un paralelogramo al rededor de uno de sus lados; el *cono* que sólo tiene una base circular, superficie curva terminada en cúspide y engendrado por la revolución de un triángulo rectángulo al rededor de un cateto.

21. La superficie de los poliedros regulares se obtiene midiendo la superficie de una cara y repitiendo esa cantidad tantas veces como caras tenga el poliedro. Para construir esos cuerpos se desarrollarán sus superficies de la manera siguiente: el tetraedro en un triángulo equilátero dividiendo en dos partes iguales todos sus lados y construyendo en el interior el triángulo central; el exaedro en forma de cruz, cuatro cuadrados en línea vertical, uno á la derecha y uno á la izquierda del segundo; el octaedro en forma de una Z tres triángulos en la parte superior, dos en el centro y tres en la inferior; el dodecaedro en dos estrellas colocando en el centro un pentágono y al rededor cinco pentágonos sobre cada uno de sus lados; el icosaedro en tres hileras de triángulos, cinco en la parte superior, diez en el centro y cinco en la inferior.

22. La superficie lateral de un prisma se mide desenvolviéndola en un paralelogramo rectángulo cuyo base es el perímetro y cuya altura, es la altura del prisma:  $SL.=P \times A.$

La superficie total es igual á la lateral más las dos bases:  $ST.=P \times A + 2B.$

23. La superficie lateral de la pirámide, se desenvuelve en un triángulo, cuya base es el perímetro y la altura la que corresponda á uno de los triángulos laterales:  $SL.=\frac{P \times A.}{2}$

La superficie total, es igual á la lateral más la base:  $ST.=\frac{P \times A}{2} + B.$

24. La superficie lateral y total del cilindro se desenvuelve por las mismas fórmulas del prisma, considerándose como bases los círculos, y como perímetro la circunferencia.

25. La superficie lateral y total del cono se desenvuelve con las mismas fórmulas de la pirámide, esto que también se desenvuelve en un triángulo.

26. La superficie lateral de la pirámide truncada se desenvuelve en un trapecio, cuyas bases son los dos perímetros y su altura la misma del trapecio.  $SL.=\frac{(P+p) \times A}{2}$

La superficie total tendrá esta fórmula:

$$ST.=\frac{(P+p) \times A}{2} + B + b.$$

27. El cono truncado se desenvuelve lo mismo que la pirámide, con la diferencia que las bases son círculos y los perímetros circunferencias.



28. La esfera se desenvuelve en cuatro círculos del mismo diámetro que ella, y por consiguiente su superficie será el cuádruplo de la de un círculo máximo.  $S=4 \times \left( \frac{C \times R}{2} \right)$

**Cuestionario.**—¿Cómo se dividen los cuerpos geométricos?—¿Qué son poliedros?—¿Qué son cuerpos redondos?—¿Qué son cuerpos mixtos?—¿Qué es la esfera, el elipsoide y el ovoide?—¿Cómo se dividen los poliedros?—¿Cuáles son los poliedros regulares?—¿Cuáles son los poliedros irregulares?—¿Cuáles son los cuerpos redondos?—¿Cómo se obtiene la superficie de los poliedros regulares?—¿Cómo se desarrollan las superficies de los poliedros regulares?—¿Cómo se mide la superficie lateral de un prisma?—¿La superficie total del prisma?—¿La superficie lateral de la pirámide?—¿La superficie total de la pirámide?—Superficie lateral del cilindro.—Superficie total del cilindro.—Superficie lateral del cono.—Superficie total del cono.—Superficie lateral de la pirámide truncada.—Superficie total de la pirámide truncada.—Superficie lateral del cono truncado.—Superficie total del cono truncado.—Superficie de la esfera.

## CAPITULO V.

### Volúmenes de los cuerpos geométricos.

29. El volumen de un prisma cualquiera, es igual al producto de la superficie de la base por la longitud de la altura.  $V=B \times A.$

Si construimos un cubo de cartón cuyas dimensiones sean iguales á tres decímetros, por

ejemplo, notaremos que en la superficie de la base caben exactamente nueve decímetros cúbicos, cuya capa repetida tres veces llenará toda la capacidad del cubo ó sean  $9 \times 3 = 27$  decímetros cúbicos. Igual razonamiento puede hacerse respecto del paralelepípedo, el prisma pentagonal, etc.—El volumen del cilindro se encuentra con la misma fórmula porque podemos considerarlo como un prisma de infinitas caras siendo sus bases dos círculos paralelos.

30. El volumen de la pirámide es la tercera parte del volumen de un prisma.

$$V = \frac{B \times A}{3}$$

En efecto, todo prisma, el cubo, por ejemplo, puede descomponerse en tres pirámides cuadrangulares de la misma base y la misma altura, lo cual explica claramente la fórmula.

El cono tiene el mismo volumen, porque podemos considerarlo como una pirámide de infinitas caras y cuya base es un círculo.

31. El volumen de la pirámide truncada es igual á la suma de los volúmenes de las tres pirámides en que se descompone.

$$V = \frac{B \times A}{3} + \frac{b \times A}{3} + \frac{(\sqrt{B \times b}) \times A}{3}$$

En efecto, toda pirámide truncada se descompone en tres pirámides de la misma altura y de bases diferentes: la primera tiene la base mayor, la segunda la menor y la tercera una base que es media proporcional entre las dos anteriores, ó



sea la raíz cuadrada del producto de la base mayor por la menor.

El volumen del cono truncado se resuelve por la misma fórmula, puesto que es un caso particular de la pirámide.

32. El volumen de la esfera es igual á la tercera parte del producto de la superficie total por el radio.

$$V = \frac{4 \times \left( \frac{C \times R}{2} \right) \times R}{3}$$

Porque toda esfera puede considerarse como un cono, cuya base es la superficie total de la esfera y su altura el radio de la misma.

**Cuestionario.**—¿Cómo se mide el volumen de un prisma cualquiera?—¿Cuál es la razón de esa fórmula?—¿Cómo se mide el volumen de una pirámide?—¿Cómo se mide el volumen del cono?—¿El volumen de la pirámide truncada?—¿El volumen del cono truncado?—¿El volumen de la esfera?

## CAPITULO VI.

### Problemas prácticos de recapitulación general.

33. Dos clases de problemas prácticos pueden presentarse en el cálculo de las superficies y volúmenes: 1º Conocido el valor de una superficie menor, averiguar cuántas veces está contenido en otra mayor. 2º Conocido el valor de un vo-

lumen menor, averiguar cuántas veces está contenido en otro mayor.

En seguida proponemos los siguientes ejemplos:

A. ¿Cuántas losas de 8 decímetros de largo y 5 de ancho se necesitarán para enlosar un patio cuadrado, que mide 25 metros de cada lado?

B. Se pretende enladrillar una superficie triangular que mide 15 metros de base y 10 de altura con ladrillos triangulares de 20 centímetros de base por 15 de altura, ¿cuántos se necesitan?

C. ¿Cuántos vidrios de media vara cuadrada se necesitarán para un tejado compuesto de 4 superficies: dos trapecios y dos triángulos: siendo cada base mayor de los primeros, 12 metros; cada base menor, 10 metros, la altura 6 metros: y la base de los segundos, de 8 metros, ignorándose la altura.

D. ¿Cuántas fanegas de maíz podrán sembrarse en un terreno de forma pentagonal, que mide por el Norte, 2,500 metros: por el Este 1,025; por el Sur, 3,500, y por el Oeste 2,000. El ángulo comprendido entre Norte y Oeste es de 100 grados; entre Oeste y Sur, 80 grados, y entre Sur y Este 150 grados.

E. ¿Cuántos metros de tela de 8 decímetros de ancho se necesitarán para formar un toldo octagonal de forma regular, midiendo cada lado 5 metros?

F. Siendo el metro la diezmillonésima parte de la distancia del polo al Ecuador, se desea saber qué distancia habrá en metros de cualquier punto del meridiano al centro de la tierra.



G. La distancia de México á Tula es de 80 kilómetros, se desea saber cuántas vueltas dará la rueda mayor de un carruaje en esa distancia, teniendo un metro cincuenta centímetros de diámetro.

H. Se pretende formar el pavimento de una corona circular, cuyo círculo menor mide 12 metros de diámetro, siendo la anchura de la corona de 4 metros ¿cuántos azulejos pentagonales de un decímetro por lado se emplearán en dicho pavimento?

I. ¿Cuántos rollos de papel tapiz de 10 varas de largo por 20 pulgadas de ancho se necesitarán para empapelar un salón de 12 metros de largo, 6 de ancho y 8 de alto, teniendo 9 puertas de tres metros de altura, 2 de ancho con un semicírculo de 50 centímetros de radio y colocándose el papel á una vara de altura sobre el suelo?

J. Teniendo una caja cúbica 4 metros por lado ¿cuántas tablas de 8 decímetros de largo y 2 de ancho se necesitarán para su construcción?

K. ¿Cuántas losas se necesitarán de 8 decímetros de largo, 6 de ancho y 2 de altura, para la construcción de una pared circular de 3 metros de altura y midiendo 50 metros de radio la plaza que se pretende cerrar?

L. ¿Cuántas hojas de lata de 5 decímetros de largo por 4 de ancho se necesitarán para hacer un bote cilíndrico de un metro de altura y 40 centímetros de diámetro?

M. Un kiosko cuya base es un decágono regular, tiene un techo cónico de 5 metros de la

circunferencia á la cúspide y 7 metros de diámetro ¿cuántas hojas de zinc de 2 varas de largo y 3 cuartas de ancho se necesitan para construirlo?

N. ¿Cuántos azulejos de un decímetro cuadrado se necesitarán para cubrir la superficie interior y lateral de una paila de mampostería, cuya forma es un cono truncado, midiendo su radio mayor 3 metros y 1 metro 25 centímetros el menor?

N. ¿Cuántas cargas de maíz podrá contener una bodega que mide 15 metros de largo, 8 de ancho y 7 de altura?

O. Una fuente tiene 5 metros de radio y 2 de profundidad ¿cuántos barriles de agua cabrán en ella y cuánto importarán á centavo el barril?

P. ¿Cuántas toneladas pesará un trozo de jabón contenido en una gran paila que tiene la forma de una pirámide cuadrangular truncada de 5 metros de altura, midiendo el lado de la base mayor 4 metros y 2 el lado de la base menor, en el concepto de que un cuartillo de jabón fundido pesa 14 onzas?

Q. Un botellón esférico de un metro de diámetro está lleno de vino ¿cuántas botellas de cuartillo y medio podrá contener?

R. Averiguar la superficie de la tierra, su volumen y su peso, suponiendo que fuera una esfera hueca llena de agua á la temperatura de 4 grados del termómetro centígrado.

S. Caminando 20 leguas por hora un ferrocarril, se desea saber ¿cuánto tiempo dilataría en dar la vuelta á la tierra si se hubiera construido sobre el ecuador?



T. Sabiendo que la distancia de la tierra al sol es de 37 millones de leguas y suponiendo que la órbita que recorre nuestro planeta al rededor de aquel astro, fuera una circunferencia, se desea saber ¿cuántas leguas camina por segundo en su movimiento de traslación?

U. Averiguar ¿cuántas leguas recorre por segundo la tierra en su movimiento de rotación al rededor de su eje?

**Cuestionario.**—¿Qué clases de problemas prácticos se pueden presentar en el cálculo de las superficies y volúmenes?—Primera clase de problemas.—Segunda clase de problemas.—Resolución de todos los problemas propuestos.

---

---

---

# MORAL.

---

Ciertamente la enseñanza de esta asignatura es asunto muy diferente de la disciplina de la Escuela. Una y otra podemos afirmar, tienden al mismo fin, aunque por medios diversos; mientras la moral ilustra la inteligencia aumentando el caudal de sus conocimientos con las ideas del bien, el deber, la virtud, etc., la disciplina es la acción del educador asociada á los elementos de que dispone, (*El, sus discípulos, la Escuela*) para formar en el niño hábitos morales, cuya trascendencia no sólo venga á ser benéfica en la Escuela y en la familia sino también en la vida social, en donde desplegará más tarde toda la energía y actividad de que es susceptible el ser humano. Se vé, pues, como diferencia radical que el conocimiento del bien es puramente instructivo; mientras que la prác-



tica del bien es eminentemente educativo; ambas aspiraciones opinamos debe realizar la moderna Pedagogía, aunque no ciñéndose á un programa limitado que aniquile el pensamiento ó trate de amoldarlo en un estrecho y determinado círculo filosófico. Pero ya que en el curso de esta obra nos hemos propuesto seguir fielmente el texto de la ley, desarrollaremos su contenido en una serie de preceptos puramente instructivos, que el Profesor se encargará de amplificar; ya sea recurriendo á la forma expositiva, ya auxiliado de la socrática, enriqueciendo siempre sus explicaciones con innumerables ejemplos tomados de la vida real y de la historia, para hacer más sensible ya que no intuitiva ni práctica, una enseñanza que huye del dogmatismo, y aspira á crear espíritus libres, capaces de vivir en la atmósfera que rodea á las modernas sociedades del siglo XIX.

Para concluir, indicaremos los puntos principales que á nuestro juicio comprende el programa:

I. La moral, el bien, la virtud, el deber. Clasificación de deberes.

II. Los deberes para con la humanidad, su objeto, su clasificación.

III. Deberes positivos ó de caridad, que se fundan en el amor desinteresado al género humano y que no tienen más sanción que la conciencia, como la filantropía, la tolerancia, la fraternidad, el sacrificio de los intereses particulares para atender á los generales, reconocimiento de los bienes recibidos por los trabajos anteriores de la humanidad, tendencias á la unión de todos los hombres y al dominio de la razón sobre la fuerza.

IV. Deberes negativos ó de justicia que se fundan en el respeto á las personas y á sus bienes, sancionados por la conciencia y por las leyes jurídicas, como el respeto á la vida, la propiedad, la dignidad, la honra, etc., etc.

Tal ha sido el camino seguido en las páginas siguientes, que los Profesores interrumpirán sin duda con frecuentes lecciones incidentales á que en el transcurso del año, dé lugar la conducta de los alumnos.

*Julio S. Hernández.*



## CAPITULO I.

## La moral, el bien, la virtud, el deber. Clasificación de deberes.

1. La *Moral* tiene por objeto enseñarnos á practicar el bien y á no hacer el mal.
2. El *bien* consiste en ejecutar actos que estén conformes con las indicaciones de nuestra conciencia. El *mal* consiste en contrariar ó desobedecer esas indicaciones.
3. La *conciencia* es la facultad que posee el hombre para distinguir lo bueno de lo malo.
4. La *virtud* es el hábito de practicar constantemente el bien y no ejecutar nunca el mal. Lo contrario de la virtud es el *vicio*.
5. El *deber* es la obligación que tenemos de realizar siempre actos buenos.
6. Los deberes del hombre consisten esencialmente en conocer, amar y respetar á todos los seres del universo; por consiguiente tenemos deberes; 1.º, para con el Ser que consideramos como causa de todo lo que existe, cualquiera que sea el nombre con que se le designe en el lenguaje ó sean deberes *religiosos*. 2.º, para con la Humanidad que es el conjunto de todos los hombres que viven sobre la superficie de la tierra ó sean deberes *sociales*. 3.º, para con nosotros mismos, procurando nuestro propio perfeccionamiento ó sean deberes *individuales*, y 4.º, para

con la Naturaleza que comprende los seres inferiores á nosotros; como el mundo mineral, vegetal y animal ó sean deberes *naturales*.

Trataremos en seguida de los deberes sociales ó sean los deberes para con la humanidad, que es lo que corresponde en el presente curso.

**Cuestionario.**—¿Cuál es el objeto de la moral?—¿En qué consiste el bien?—¿Qué es la conciencia?—¿Qué es la virtud?—¿Qué es el deber?—¿Cuáles son los principales deberes del hombre?

## CAPITULO II.

### Los deberes para con la humanidad, su objeto y clasificación.

7. Los deberes para con la humanidad se fundan en la igualdad de todos los hombres, en la existencia de un origen común, en la misión que todos tenemos que desempeñar, en las relaciones que constantemente establecemos con nuestros semejantes, y en la tendencia natural de nuestra conciencia á amar y respetar al género humano. Hay dos clases de deberes principales: los deberes *positivos* ó de *caridad* y los deberes *negativos* ó de *justicia*.

8. Los deberes positivos ó de caridad consisten en hacer bien á todos los hombres, procurando su bienestar y perfeccionamiento, remediando sus aficciones, dolores y desgracias, é inspirándonos en un amor desinteresado, que llegue



hasta el sacrificio y la abnegación, devolviendo siempre el bien por el mal aun á nuestros propios enemigos. El cumplimiento de los deberes positivos no es exigible por las leyes humanas; pero en cambio el que no cumple con ellos, sufrirá en su conciencia un constante remordimiento: así el niño ó el hombre que á la vista de un gran infortunio no se conmueve ó trata de remediarlo, el que niega el socorro al desgraciado que implora su caridad, comete un verdadero crimen, tan grande como si de intento hubiese pretendido dañarlo. Los moralistas resumen estos deberes en la siguiente máxima: *Haz á los demás lo que quieras que hagan contigo.*

9. Los deberes negativos ó de justicia, consisten en respetar á todos los hombres, practicar la justicia, dar á cada uno lo que es suyo. La falta de cumplimiento de cada uno de estos deberes es castigada por las leyes penales. Pueden reducirse á esta fórmula general: *No hagas á los demás lo que no quieras que hagan contigo.*

**Cuestionario.**—¿En qué se fundan los deberes para con la humanidad?—¿Cómo se clasifican los deberes para con la humanidad?—¿En qué consisten los deberes positivos ó de caridad?—¿Cuál es la máxima de esos deberes?—¿En qué consisten los deberes negativos ó de justicia?—¿Cuál es la máxima que resume estos deberes?

## CAPITULO III.

## Deberes positivos ó de caridad.

10. Los deberes positivos se reducen á practicar la *caridad* en su acepción más elevada, sin más móvil que el bien por el bien mismo, aspirando á que nuestros actos lleguen hasta el sacrificio de nuestra persona ó intereses, recibiendo el nombre de heróicos, como aquellos que realizaron, para darnos libertad, los padres de nuestra Independencia. Estos deberes pueden clasificarse en tres grupos: con relación á las *personas*, á sus *bienes* ó á casos *especiales* que se indicarán más adelante.

11. Los deberes positivos con relación á las personas, son los siguientes: En primer lugar, debemos amar á todos los hombres sin distinción de sexo, edad, color, raza, nacionalidad, opiniones, creencias, posición social, valor intelectual ó moral, manifestando siempre deferencia, bondad, tolerancia, condescendencia, dulzura, urbanidad, etc., en todos nuestros actos y procurando establecer verdaderas relaciones de fraternidad que destruirán sin duda el egoismo, la envidia, la crueldad, la aspereza, y en general, todos los defectos que nos harían odiosos, antipáticos ó desagradables para con nuestros semejantes. En segundo lugar, debemos mostrar una benevolencia mayor á los débiles, á los desgraciados, á los ignorantes,



á los que la desgracia ha privado de toda clase de bienes, precisamente porque son los más necesitados é infelices. En tercer lugar, debemos librarlos de la ignorancia y el error y enseñarles la verdad, cultivando su inteligencia con los conocimientos que hayamos adquirido, vulgarizando la ciencia de palabra, en la prensa, en los libros, para destruir los errores en que incurren frecuentemente las clases menesterosas. En cuarto lugar, debemos participar de los afectos y sentimientos de nuestros semejantes; alegrarse con el que goza, sufrir con el que padece, consolar al afligido, especialmente cuando la desgracia los invade ó la muerte les arrebatara á los seres más queridos; cuando se ve arruinado, enfermo, perseguido, preso; entonces crece nuestra obligación para contribuir con más eficacia al alivio de sus penas y dolores. En quinto lugar, debemos robustecer la voluntad de nuestros semejantes, fortificando su conciencia con el auxilio de nuestros consejos, animarlos con la práctica de la virtud, apartarlos del mal y del vicio, ilustrarlos en caso de resolución dudosa, reprenderlos con afecto y dulzura en los errores que cometan, y elogiarles con nuestro aplauso sus buenas acciones, porque con ello se estimularán á continuar su marcha en el sendero del bien y el deber. En sexto y último lugar, debemos destruir los males físicos que sufran nuestros semejantes, alimentando á quien es acosado por el hambre, protejiendo al que está abrumado por la miseria, procurando el alivio al que está agobiado por el dolor ó una enfermedad le consume, ó la muerte le amenaza; en

todos estos casos debemos ocurrir solícitos con nuestra caridad en los límites que lo permitan nuestras fuerzas y recursos, ó bien asociándonos á los demás para la fundación de sociedades de beneficencia, que se dirijan á realizar los fines indicados anteriormente.

12. Los deberes positivos con relación á los bienes de nuestros semejantes, debemos procurar, ya que no aumentarlos, sí contribuir con nuestros consejos al mejor éxito de sus empresas, ayudarlos en sus proyectos, facilitar trabajo al que no lo tenga, retribuir convenientemente los servicios que se nos presten, evitar la ruina de alguno cuando nos sea posible, prestar cantidades sin ningún interés cuando podamos hacerlo; por último, dar siempre nuestro contingente en empresas que puedan ser útiles á la humanidad.

13. Los deberes positivos especiales se reducen á las relaciones particulares que establecemos con nuestros semejantes: ya sea en la *familia* de que formamos parte, en el *municipio* en que residimos, en el *Estado* ó nación que es nuestra patria y también como miembros de la *Confederación* universal á que aspira y tal vez muy pronto llegue á realizar la humanidad terrestre. Otra clase de deberes especiales nace de los diferentes fines á que el hombre consagra su actividad, en las agrupaciones que tienden al cultivo de la *ciencia*, la *educación*, el *arte*, la *religión*, la *industria*, el *comercio*, la *agricultura* y otras asociaciones particulares, cuyos deberes tenemos que cumplir al ingresar en ellas y los cuales están



ya señalados en sus reglamentos y estatutos especiales.

14. Respecto de nuestros deberes en la familia, se limitan á obedecer sin observaciones de ninguna clase, los mandatos de nuestros padres, excepto en el caso de que los juzguemos contrarios á la moral ó á las buenas costumbres; respetarlos, amarlos y corresponder á sus cuidados con todo género de consideraciones y cariños; si son víctimas de la desgracia debemos sustentarlos á costa de nuestro propio trabajo, haciendo por ellos en su vejez lo mismo que hicieron por nosotros en nuestra infancia.

Los hermanos entre sí deben amarse, cuidarse y favorecerse mutuamente, no sólo mientras vivan bajo el mismo techo, sino cuando se independan ó lleguen á la mayor edad, tendrán á falta del padre los mismos derechos y deberes, limitándose los hermanos menores á ser obedientes y respetarlos como si fueran sus padres. A nuestros criados debemos tratarlos con afecto, asistirlos en sus enfermedades, consolarlos en sus desgracias, darles buen alimento y decoroso alojamiento, pagarles con puntualidad sus sueldos, etc.; á la vez los criados están obligados á obedecer y respetar á sus amos, cuidarlos en sus enfermedades y no defraudarles en sus intereses.

En la escuela estamos obligados á obedecer, respetar y á amar á nuestros profesores, cumplir siempre nuestros deberes escolares, considerar á nuestros condiscípulos como á nuestros propios hermanos y no dar mal ejemplo á nuestros demás compañeros.

Los demás deberes positivos para con el Municipio, el Estado, la Patria y las agrupaciones humanas, están explicados en la parte relativa de la Instrucción cívica.

**Cuestionario.**—¿A qué se refieren los deberes positivos?—¿Cómo se clasifican los deberes positivos?—¿Cuáles son los deberes positivos con relación á las personas?—¿Cuáles son los deberes positivos con relación á los bienes de nuestros semejantes?—¿A qué se refieren los deberes positivos especiales para con nuestros semejantes?—¿Cuáles son nuestros deberes en la familia y en la escuela?

## CAPITULO IV.

### Deberes negativos ó de justicia.

15. Los deberes negativos se reducen á practicar la *justicia*, respetar el derecho ageno en las *personas* de nuestros semejantes y en sus *bienes*, castigándose por las autoridades á los que no cumplan dichos deberes.

16. Los deberes negativos para con la persona se reducen á respetar la *vida*, la *libertad*, la *dignidad* y la *honra*.

17. Son atentados contra la vida: matar, herir, atormentar, golpear ó maltratar á nuestros semejantes; sólo es permitido en el caso de legítima defensa ó haciendo uso del derecho de la guerra. Por eso el duelo se considera un doble crimen; una especie de suicidio y asesinato que las



sociedades modernas conservan como un resto de épocas más bárbaras y que las generaciones venideras deberán evitar sometiendo al ofensor y al ofendido á un tribunal cuyo fallo se declarará inapelable, y que por consiguiente, no dará lugar á que el duelo se verifique. - La guerra ofensiva es también un atentado lo mismo que el duelo de individuo á individuo; aquella es un duelo de nación á nación; pero en este caso deben declararse culpables los autores de ella y juzgar sin responsabilidad al soldado ó subalterno que obedece ciegamente las órdenes de su superior. La guerra defensiva, lejos de ser un crimen; es un derecho sagrado de defensa que toda nación tiene contra el enemigo extranjero que ataca su independencia; considerándose en este caso culpable al ciudadano que no toma las armas en defensa de su patria. En cualquiera otro caso el homicidio es un atentado contra la vida que las leyes penales deben severamente castigar.

18. Los deberes para con la libertad de nuestros semejantes, se refieren á la *acción*, á la *conciencia* y al *pensamiento*.

Se falta á la libertad de acción, cuando sin ninguna autoridad empleamos la fuerza física ó moral para impedir á los demás que ejecuten actos contrarios á sus deseos; ú obligándolos á desempeñar trabajos sin retribución y sin su voluntad. Por eso la esclavitud es uno de los más grandes atentados que se han cometido y aun se cometen todavía privando á los demás hombres de su libertad, y someténdolos al capricho de otros que sin razón se juzgan superiores, y quieren ni-

velarlos con la bestia de carga que castigan, matan ó venden, sin comprender que son también seres racionales y por consiguiente sus iguales y hermanos . . .

Los deberes para con la libertad del pensamiento, la conciencia, los afectos, etc., de nuestros semejantes tienen por objeto el respeto á estos actos y á no atentar de ninguna manera contra el ejercicio de dicha libertad; por eso la intolerancia es una de las infracciones más graves, emplear el insulto, el sarcasmo, la burla, para combatir las opiniones de los demás; atribuir á ignorancia, estupidez ó mala fe los errores de nuestros adversarios, menospreciar las creencias religiosas ajenas aun cuando nos parezcan contrarias á las nuestras, son actos que debemos evitar; pero si queremos combatirlas para destruir un error estando autorizados convenientemente, debemos emplear una discusión razonada, aun cuando lo mejor es guardar silencio como la medida más prudente en casos semejantes.

19. Estamos obligados á respetar la dignidad y el honor. La dignidad consiste en la estimación personal que nos tenemos á nosotros mismos y aspiramos á que los demás nos tengan; por esos son actos inmorales: el desprecio, la humillación, el orgullo, la vanidad, la burla, el sarcasmo, y en general todo cuanto contribuya á rebajar á otros en nuestro concepto ó en su estimación personal. El honor consiste en que nuestra dignidad se conserve intacta ante la sociedad y seamos estimados por todos los hombres; así



la afrenta, la injuria, la maledicencia, la calumnia, los atentados contra la honestidad y el pudor, son atentados y faltas contra la moral, graves delitos que no son nunca disculpados, aun cuando la persona ofendida pretenda perdonarlos.

20. Los deberes negativos para con los bienes del prójimo tienen por objeto respetar la propiedad de los demás; es decir, el conjunto de medios de que disponen para su subsistencia ya sean instrumentos de trabajo, producciones de su inteligencia ó de su industria, capitales ó rentas, objetos inmuebles ó muebles, etc. Son atentados contra estos deberes: el robo, el hurto, la estafa; falta también en estos deberes el que incendia, deteriora ó devasta las propiedades ajenas; el que derrocha los caudales de los demás, el que no cumple los contratos que acepta, y en general el que se apodera de algún modo lo que no le corresponde . . .

**Cuestionario.**—¿A qué se refieren los deberes negativos?—¿Qué deberes negativos tenemos para con las personas?—¿Qué deberes tenemos para con la vida de nuestros semejantes?—¿Qué deberes tenemos para con la libertad de los demás hombres?—¿En qué consisten nuestros deberes para con la dignidad y el honor de los demás?—¿Cuáles son los deberes negativos para con los bienes de nuestros semejantes?

---

---

## INSTRUCCIÓN CIVICA.

---

En los países democráticos como el nuestro, la preparación de futuros ciudadanos es una necesidad tan indispensable, como ingente el servilismo en los pueblos donde la suprema ley es la voluntad de un soberano. Por eso surgió en el cerebro de nuestros gobernantes, la patriótica idea de infiltrar en la conciencia infantil, los principios que sirven de base á nuestras instituciones; mañana, el niño transformado en hombre, libre de todo yugo opresor, emancipado completamente de añejas preocupaciones, sabrá cumplir severamente sus deberes civiles y políticos y sin que ninguna coacción por poderosa que sea venga á destruir sus propósitos, ni á ceder tan fácilmente por unas cuantas



monedas sus derechos imprescriptibles é inalienables de hombre ó de ciudadano. Esta convicción, tan íntima como sincera, nos preparó el terreno para desarrollar esa enseñanza notablemente fructuosa y de inapreciable valor, cuya abolición en la Escuela nos haría solidarios de un crimen de verdadera traición á nuestra patria. Por eso, buscando el camino más práctico, incapaz de extraviarnos ó engolfarnos en un mar de teorías abstractas é inconcebibles para el niño, nos hemos dirigido con él al hogar, á su familia, estudiándola como la primera sociedad legítimamente constituída, y de la cual él sabe muy bien que es un miembro subordinado; sus padres allí legislan, hacen cumplir sus disposiciones y castigan á los infractores; nace la idea de gobierno con sus tres formas diferentes bajo las cuales se manifiesta el poder; esta idea se comprueba en el gobierno interior de la Escuela, se amplifica cuando el niño comprende que la reunión de familias forma un pueblo; que la reunión de pueblos forma un municipio;

la reunión de municipios un distrito, cantón, partido ó prefectura; la reunión de distritos un Estado, y la reunión de estos, una Nación. Tal marcha seguida en la enseñanza, corresponde exactamente á la evolución psíquica del niño, puramente sensible al principio, generalizadora después, y eminentemente racional en los años posteriores. Así es como podrá comprender fácilmente los principios fundamentales de nuestra constitución y leyes de Reforma, de cuyo concepto desprende el papel que desempeña el ciudadano mexicano, su intervención en la vida política y por consiguiente sus obligaciones y derechos.

Para concluir, indicaremos las diferentes cuestiones de Instrucción cívica que han sido desarrolladas en el curso de la presente obra.

I. Noción del Gobierno en la familia, en el pueblo, en la municipalidad y en el distrito, cantón partida ó prefectura.

II. Organización política y administrativa de un Estado.



III. Organización política y administrativa de la República.

IV. Los derechos del hombre reconocidos en nuestra Constitución.

V. Derechos y obligaciones del ciudadano mexicano.

A los señores profesores toca por sus oportunas conversaciones, despertar en los niños el sentimiento del patriotismo.

*Julio S. Hernández.*

México.—1893.

## CAPITULO I.

Noción del Gobierno en la familia, el pueblo,  
el municipio y el distrito.

1. Se da el nombre de *Constitución*, al conjunto de las leyes fundamentales, adoptadas por una nación independiente y cuyo objeto es designar la forma de Gobierno, y señalar los derechos y obligaciones del hombre y del ciudadano.

2. Se conocen dos formas de Gobierno principales: 1.º La *Monarquía*, que consiste en que la autoridad la ejerce una sola persona. 2.º La *República*, en que dicho poder está ejercido por varias personas. La carencia de Gobierno, ó mejor dicho, una sociedad sujeta al desorden y en que todos los individuos se disputan el poder, se le llama *Anarquía*.

3. En la República Mexicana, como su nombre lo indica, se ha adoptado el Gobierno republicano, representado por tres poderes diferentes: un poder *Legislativo*, encargado de dictar leyes; un poder *Ejecutivo*, encargado de hacerlas cumplir, y un poder *Judicial*, encargado de castigar al individuo que no las cumpla.

Nos ocuparemos en seguida de examinar esta forma de Gobierno, tomando como punto de partida la familia, y continuando después con las sociedades de un orden más elevado.

4. La *familia* es la primera sociedad formada por el padre, la madre, los hijos, y algunas



otras personas agregadas á ella; pero que todas vivan en un mismo hogar. El gobierno de la familia está ejercido por los padres; ellos son los que legislan ó dan disposiciones para obtener un buen régimen de vida y proporcionar á sus hijos alimentos, vestidos, educación y en general, todos los cuidados que sean necesarios para su desarrollo y cultura. Los padres también ejecutan sus disposiciones ó hacen que se cumplan. Por último, castigan á los infractores que no cumplen dichas disposiciones, aplicándoles las penas á que por su falta se hubieren hecho acreedores.

5. El *pueblo* es la reunión de las familias que viven en una misma extensión de territorio, sujetas á las mismas leyes y gobernadas por las mismas autoridades, que generalmente se reducen á las siguientes:

1.º Poder legislativo representado por una *Junta auxiliar* compuesta cuando menos de tres personas electas popularmente y encargadas de dictar disposiciones relativas al buen orden y progreso de la localidad, acordar sus impuestos, recaudarlos, distribuirlos en los gastos de la Escuela, aseo de la población, alumbrado, etc., etc.; cuidar de la salubridad pública, de las buenas costumbres, de la policía y en general de todas las condiciones indispensables que exijan las necesidades de sus habitantes.

2.º Poder ejecutivo representado por un solo individuo denominado *Alcalde*, electo popularmente y cuya misión es cumplir las disposiciones de la Junta auxiliar.

3.º Poder judicial representado por una ó más personas llamadas *Jueces menores de paz*, cuyo objeto es arreglar pacíficamente los disgustos y cuestiones que se susciten entre los individuos ó las familias; sólo en caso de cometerse delitos graves, entonces practicarán las primeras averiguaciones, y consignarán después á los delincuentes á la autoridad inmediata superior.

6. El *Municipio* es la reunión de pueblos vecinos y colindantes, sujetos también á las mismas leyes y cuyas autoridades son las siguientes:

1.º Poder legislativo representado por una asamblea denominada *Ayuntamiento*, que se compone generalmente de cinco ó más miembros según el censo, electos popularmente y que duran en su encargo uno ó dos años. Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos: acordar sus impuestos y contribuciones, recaudarlos y emplearlos para cubrir todos sus gastos; cuidar de la salubridad pública por medio de la vigilancia de los comestibles y aseo de la ciudad; proporcionar á los vecinos comodidad y recreo por medio del embellecimiento de la población, de sus paseos, etc.; destinar parte de sus fondos en la instrucción primaria de los niños y adultos, en la policía y seguridad de sus habitantes y en una palabra, mejorar todos los ramos que tiendan al engrandecimiento y progreso de la municipalidad.

2.º Poder ejecutivo representado por un individuo denominado: *Presidente municipal*, electo popularmente y cuya misión es cumplir y hacer



cumplir las disposiciones dictadas por el Ayuntamiento.

3.º Poder judicial representado por varios individuos denominados: *Jueces mayores de paz*, nombrados por los Ayuntamientos ó electos popularmente, distribuidos en las diversas secciones principales en que se divide el municipio y cuyo objeto es resolver los negocios sencillos del ramo civil ó criminal que se les encomiende, ó continuar las averiguaciones comenzadas por los Jueces menores, para pasarlas después á la autoridad judicial superior inmediata.

7. El *Distrito, Cantón, Partido ó Prefectura*, es la reunión de varias municipalidades vecinas y colindantes, sujetas á unas mismas leyes y autoridades. Estas, son las siguientes:

1.º El Poder legislativo que no existe en ninguno de los distritos de la República; pues estas divisiones no se consideran sino como fraccionamientos de los Estados, y por consiguiente, sus autoridades se sujetan enteramente á obedecer y cumplir las disposiciones superiores del Gobierno del Estado; no obstante, podría muy bien organizarse una Asamblea legislativa compuesta de representantes de los municipios que legislara en los asuntos económicos del Distrito; pero hasta ahora aun no se adopta esta idea en ninguno de los Estados.

2.º El Poder ejecutivo representado por un individuo que recibe el nombre de *Jefe político*, nombrado por el Gobernador en algunos Estados y electo popularmente en otros. Sus obligaciones y deberes son poco más ó menos los si-

guientes: cumplir y hacer cumplir todas las disposiciones del Gobierno en su Distrito correspondiente; vigilar por la buena inversión de los fondos municipales; disponer de las fuerzas de seguridad que tenga á su mando, según las órdenes que reciba de sus superiores; visitar todos los pueblos de su jurisdicción; procurar en unión de los Ayuntamientos la fundación de hospitales, Escuelas, casas de beneficencia, y promover toda clase de mejoras que redunden en bien del Distrito que gobiernan.

3.º El Poder judicial representado por un *Juez de primera instancia*, que debe ser abogado y cuyo nombramiento lo hace el Gobernador en algunos Estados, y en otros, el Tribunal Superior de Justicia. Su objeto es examinar, en qué casos se han infringido las leyes del Estado ó de la Nación, aplicando al culpable la pena que le corresponde y remitiendo el expediente ó causa que resulte al Tribunal Superior, para su modificación ó aprobación.

**Cuestionario.**—¿A qué se da el nombre de Constitución?—¿Qué formas de Gobierno se conocen?—¿Qué es la monarquía?—¿Qué es la república?—¿Qué es la anarquía?—¿Cuál es la forma de Gobierno adoptada en nuestro país?—¿Qué es la familia?—¿De qué manera los padres ejercen el Gobierno en la familia?—¿Qué es el pueblo?—¿Cómo están representados los poderes: legislativo, ejecutivo y judicial de un pueblo?—¿Qué es el municipio?—¿Cómo están representados sus tres poderes?—¿Qué es el distrito?—¿Cómo están representados sus tres poderes?



## CAPITULO II.

## Organización política y administrativa de un Estado.

8. El *Estado* es la reunión de varios distritos vecinos y colindantes, gobernados por unas mismas leyes y unas mismas autoridades, cuyos nombres son los siguientes: 1.º El Poder legislativo, representado por una asamblea compuesta de representantes de los distritos, llamados Diputados, electos popularmente y recibiendo el conjunto el nombre de *Congreso del Estado*. 2.º El Poder ejecutivo representado por una sola persona que recibe el nombre de *Gobernador*, electo popularmente y ejerce sus funciones, auxiliado de uno ó más Secretarios nombrados por él. 3.º El Poder judicial representado por varios abogados, electos popularmente, que reciben el nombre de Magistrados, y el conjunto, el de *Tribunal Superior de Justicia*.

Los tres poderes anteriores que constituyen el Gobierno de un Estado, están organizados con pequeñas diferencias, de la misma manera en casi todos los Estados de la República. Estudiamos en estos apuntes aunque sea brevemente los preceptos contenidos en la Constitución política del Estado de Puebla, sancionada el mes de Febrero de 1892.

PODER LEGISLATIVO.—9. Se deposita en una Asamblea denominada “Congreso del Estado Li-

bre y Soberano de Puebla," compuesta de Diputados ó representantes de los Distritos, nombrados por medio de electores, un propietario y un suplente y durando en su encargo dos años.

10. Para ser Diputado se requiere: ser ciudadano poblano en ejercicio de sus derechos, mayor de veinticinco años y haber recidido por lo menos tres en el Estado. No pueden ser electos Diputados: el Gobernador, los Secretarios del Despacho, los funcionarios del Poder judicial, los empleados federales y militares residentes en el Estado, los Ministros de los cultos y sus tesoreros; los Jefes políticos, Jueces de primera instancia y Administradores de rentas por los Distritos en que ejerzan sus funciones; en general el cargo de Diputado se considera incompatible con cualquiera otro empleo ó comisión del Gobierno por los que se disfrute sueldo.

11. El Congreso tiene dos períodos de sesiones ordinarias; el primero comienza el 1.º de Enero y termina el 31 de Marzo, y el segundo el 1.º de Julio y termina el 31 de Agosto. Se ocupa en el primer período en la formación de las leyes en general, y en el segundo en discutir el presupuesto. Los períodos ordinarios pueden prorrogarse hasta por treinta días, puede celebrar además sesiones extraordinarias cuando fuere necesario. Para funcionar es indispensable la asistencia de más de la mitad de los Diputados. Sus resoluciones tienen el carácter de leyes, decretos ó acuerdos, firmándose los dos primeros por el Presidente y Secretarios, y los últimos sólo por los Secretarios.



12. Varias son las facultades del Congreso, y entre ellas citaremos las siguientes: convocar por medio de una ley al pueblo para las elecciones de todos los funcionarios del Estado; iniciar al Congreso de la Unión leyes generales; aprobar ó modificar el presupuesto de gastos, decretando los impuestos necesarios para cubrirlos; crear y suprimir empleos, aumentando y disminuyendo los sueldos de los empleados; conceder premios y recompensas á los buenos servidores del Estado; juzgar si son ó no culpables de los delitos que cometan el Gobernador, sus Secretarios, los Diputados, los Magistrados y demás empleados superiores; crear nuevos distritos, municipalidades ó pueblos; expedir todas las leyes y decretos que fueren necesarias para la buena marcha y progreso del Estado y sus habitantes, etc.

13. Los Diputados tienen además en los períodos de receso, la obligación de visitar los Distritos que representan, informándose del estado que guarda la instrucción, del buen ó mal cumplimiento de las leyes por las autoridades, del progreso ó decadencia que noten en el comercio, la industria, la agricultura, etc., de los obstáculos que se opongan al adelanto de su Distrito, y de los medios indispensables para remediarlos. Reunidos estos datos darán cuenta con ellos al Congreso en el período de sesiones inmediato, indicando las medidas que creyeren conducentes.

14. El derecho de iniciar leyes lo ejercen: el Gobernador, los Diputados, el Tribunal Superior de Justicia y los Ayuntamientos. Estos proyec-

tos de ley se discuten en el seno del Congreso y en caso de ser aprobados por el voto nominal de más de la mitad de los Diputados presentes, pasarán al Gobernador para su sanción y publicación, teniendo entonces toda la fuerza de una ley ó decreto.

15. Al comenzar el receso y un día antes de la clausura de las sesiones en cada período ordinario ó extraordinario, se nombra una Comisión permanente compuesta de cinco Diputados que tiene poco más menos las mismas facultades del Congreso; pudiendo en casos graves y urgentes convocarlo á sesiones extraordinarias.

PODER EJECUTIVO.—16. Se deposita en una sola persona denominada: “Gobernador del Estado libre y Soberano de Puebla,” nombrado por elección indirecta ó sea por medio de electores elegidos por el pueblo, dura en su encargo cuatro años; y sus faltas temporales ó absolutas se cubren por cuatro suplentes electos también al mismo tiempo que el Gobernador, y cuya designación se hace por el Congreso del Estado.

17. Para ser Gobernador del Estado se requiere: ser mexicano por nacimiento, mayor de treinta años, estar en ejercicio de los derechos de ciudadano del Estado, con residencia en él cuando menos de dos años, y no ser ministro ni tesoroero de ningún culto.

18. Los principales deberes y atribuciones del Gobernador son los siguientes: cuidar de la seguridad del Estado y de la de sus habitantes, disponiendo como Jefe nato de las fuerzas del mismo; mandar publicar, cumplir y ha-



cer cumplir las leyes, decretos y acuerdos del Congreso, expidiendo los reglamentos que fueren necesarios; iniciar leyes al Congreso, hacer observaciones á las que reciba de él y dar su opinión cuando sea solicitada; cuidar de que los funcionarios del Poder judicial administren justicia con puntualidad, impartiendo los auxilios que necesiten; informar al Congreso periódicamente del estado que guarde la Administración pública; nombrar y remover libremente á los empleados, cuyo nombramiento ó remoción no estén consignados en la Constitución ó en las leyes; cuidar de la buena recaudación é inversión de los fondos públicos; visitar durante su período cuando menos la mitad de los Distritos del Estado y otras que sería largo enumerar.

19. Para el despacho de los negocios públicos, el Gobernador nombra cuatro Secretarios que autorizan con su firma y comunican á quien correspondan todos los acuerdos, siendo responsables por autorizar aquellos que se opongan á las leyes. Para ser Secretario del despacho se requiere: ser ciudadano del Estado, mayor de 30 años, haber residido dos en el mismo y no pertenecer al estado eclesiástico.

PODER JUDICIAL.—20. Se deposita en dos cuerpos colegiados: un *Tribunal Supremo* y un *Tribunal Superior*.

El Tribunal Supremo se forma de cinco Magistrados de número, de los cuales uno de ellos es el Presidente. Hay además otros tres Magistrados supernumerarios para suplir las faltas de los primeros.

El Tribunal Superior se forma de tres Magistrados de los cuales uno es el Presidente. También hay otros tres supernumerarios que suplen las faltas de los Magistrados de número.

21. Para ser Magistrado de número ó supernumerario de los Tribunales Supremo y Superior, se requiere: ser ciudadano del Estado en ejercicio de sus derechos, mayor de treinta años, abogado recibido y haber ejercido cinco años la profesión. Duran en su encargo seis años, son electos popularmente en elección indirecta y su escrutinio y declaración se hacen por el Congreso.

22. Existe, por último, el Ministerio Público; cuyo objeto es defender los intereses del Estado, acusar y perseguir los delitos y faltas, intervenir en los juicios en que estén interesadas personas á quienes las leyes acuerden especial protección, y vigilar por el cumplimiento de las del orden público. Está representado por un Procurador general; un Procurador de segunda instancia, Procuradores de primera instancia en los Distritos y Agentes en las municipalidades.

**Cuestionario.**—¿Qué es el Estado?—¿Cómo están representados los tres Poderes del Gobierno de un Estado?—Refiriéndose á la Constitución política del Estado de Puebla de 1892, ¿cómo se forma el Poder legislativo?—¿Qué requisitos son indispensables para ser Diputado?—¿Cuántos períodos de sesiones tiene el Congreso, y de qué se ocupa en cada uno de ellos?—¿Cuáles son las facultades del Congreso?—¿Qué obligaciones tienen los Diputados en los períodos de receso?—¿A quiénes corresponde el derecho de



iniciar leyes?—¿Qué es la Comisión permanente?—¿Cómo está representado el Poder Ejecutivo del Gobierno de Puebla?—¿Qué se requiere para ser Gobernador del Estado?—¿Cuáles son los principales deberes y atribuciones del Gobernador?—Para el despacho de los negocios públicos ¿qué funcionarios ayudan al Gobernador?—¿Cómo se representa el Poder judicial del Gobierno de Puebla?—¿Qué es el Tribunal Superior?—¿Qué es el Tribunal Supremo?—¿Qué se requiere para ser Magistrado?—¿A qué se llama el Ministerio Público?

## CAPITULO III.

### Organización política y administrativa de la República.

23. La *República Mexicana* está formada por el conjunto de los 27 Estados en que se ha dividido, y además por el Distrito Federal y los Territorios de Tepic y la Baja California. Su Gobierno está representado por las siguientes autoridades: 1.º El Poder Legislativo que lo ejerce el *Congreso de la Unión*. 2.º El Poder Ejecutivo por el *Presidente* de la República, y 3.º El Poder Judicial por la *Suprema Corte de Justicia*.

PODER LEGISLATIVO.—24. El Poder Legislativo de la Nación se deposita en un Congreso general que se divide en dos Cámaras: una de Diputados ó de representantes del pueblo, y otra de Senadores ó representantes de los Estados.

25. Los Diputados son electos popularmente, por cada cuarenta mil habitantes ó por una fracción que pase de veinte mil. Duran en su encargo dos años, y por cada propietario se nombra un suplente. Para ser Diputado se requiere: ser ciudadano mexicano en ejercicio de sus derechos; tener veinticinco años cumplidos el día de la apertura de las sesiones; ser vecino del Estado ó Territorio que hace la elección y no pertenecer al estado eclesiástico.

26. Los Senadores son también electos popularmente, dos por cada Estado y dos por el Distrito Federal. El Congreso de cada Estado declara electo al que ha obtenido la mayoría de los votos emitidos, nombrándose, además, por cada propietario un suplente, y renovándose el conjunto por mitad cada dos años. Para ser Senador se requieren las mismas cualidades que para ser Diputado, excepto la de la edad que será la de treinta años cumplidos el día de la apertura de las sesiones.

27. Los cargos de Diputado y de Senador son incompatibles con cualquiera comisión ó empleo de la Unión por el que se disfrute sueldo. Unos y otros, desde el día de su elección hasta el día en que concluyan su encargo, no pueden aceptar ninguna comisión ni empleo de nombramiento del Ejecutivo Federal, por el cual se disfrute sueldo, sin previa licencia de su respectiva cámara. El mismo requisito es necesario para los diputados y senadores suplentes en ejercicio.

28. El Congreso tiene cada año dos períodos de sesiones ordinarias; el primero, prorogable



hasta por treinta días útiles; comienza el día 16 de Septiembre y termina el 15 de Diciembre; y el segundo, prorogable hasta por quince días útiles; comienza el 1º de Abril y termina el día último del mes de Mayo. A la apertura de sesiones debe asistir el Presidente de la República y pronunciar un discurso en que manifieste el estado que guarde el país, y el Presidente del Congreso le contestará en términos generales.

Para que haya sesión en la Cámara de Senadores es indispensable la asistencia de las dos terceras partes de sus miembros, y en la de Diputados más de la mitad del número que la forman.

29. El derecho de iniciar leyes ó decretos corresponde: al Presidente de la República, á los Diputados y Senadores y á las Legislaturas de los Estados, las cuales se discuten sucesivamente en ambas Cámaras y pasan después de su aprobación al Ejecutivo para su sanción y exacto cumplimiento. El segundo período de sesiones se destina de toda preferencia al examen y votación de los presupuestos del año fiscal siguiente; á decretar las contribuciones para cubrirlos y á la revisión de la cuenta anterior que presente el Ejecutivo.

30. Son facultades de la Cámara de Diputados las siguientes: erigirse en colegio electoral respecto al nombramiento de Presidente constitucional de la República, Magistrados de la Suprema Corte de Justicia y Senadores por el Distrito Federal; calificar y decidir sobre las renunciaciones del Presidente de la República y Magistra-

dos, y también de las licencias solicitadas por el primero; vigilar por medio de una comisión inspectora de su seno el exacto desempeño de las funciones de la Contaduría mayor; nombrar á los Jefes y demás empleados de la misma; erigirse en jurado de acusación para los delitos que cometan los altos funcionarios de la Federación; examinar la cuenta que anualmente debe presentarle el Ejecutivo, aprobar el presupuesto anual de gastos é iniciar las contribuciones que á su juicio deban decretarse para cubrir aquél.

31. Son facultades exclusivas del Senado: aprobar los tratados y arreglos internacionales que celebre el Ejecutivo con las potencias extranjeras; ratificar los nombramientos que haga este último, respecto de Ministros, agentes diplomáticos, cónsules generales, empleados superiores de Hacienda, coroneles y demás jefes superiores del Ejército y Armada nacional; autorizar al Ejecutivo para que pueda permitir la salida de tropas nacionales fuera de los límites de la República, el paso de tropas extranjeras por el territorio nacional y la estación de escuadras de otra potencia, por más de un mes en las aguas de la República; dar su consentimiento para que el Ejecutivo pueda disponer de la guardia nacional fuera de sus respectivos Estados ó Territorios, fijando la fuerza necesaria; declarar cuando hayan desaparecido los Poderes Legislativo y Ejecutivo de un Estado, aprobando el nombramiento de un Gobernador provisional que convoque á nuevas elecciones; resolver las cuestiones políticas que surjan entre los Poderes de un Estado, cuan-



do alguno de ellos ocurra con ese fin al Senado ó cuando con motivo de dichas cuestiones se haya interrumpido el orden constitucional, mediando un conflicto de armas; erigirse en jurado de sentencia para los delitos que cometan los altos funcionarios de la Federación.

32. Cada una de las Cámaras puede sin la intervención de la otra: dictar resoluciones económicas relativas á su régimen interior; comunicarse entre sí y con el Ejecutivo de la Unión por medio de comisiones de su seno; nombrar los empleados de su Secretaría y hacer el reglamento interior de la misma; expedir convocatoria para elecciones extraordinarias, con el fin de cubrir las vacantes de sus respectivos miembros.

33. Son facultades del Congreso de la Unión ó sea de las dos Cámaras juntas; nombrar Presidente substituto ó interino de la República; admitir nuevos Estados ó Territorios, incorporándolos á la Nación; erigir los Territorios en Estados cuando tengan una población de ochenta mil habitantes y los elementos necesarios para su existencia política, formar nuevos Estados dentro de los límites de los existentes; dar bases bajo las cuales el Ejecutivo pueda celebrar empréstitos sobre el crédito de la Nación; reconocer y mandar pagar la deuda nacional; expedir aranceles sobre el comercio extranjero; crear y suprimir empleos públicos de la Federación; declarar la guerra en vista de los datos que le presente el Ejecutivo; conceder premios y recompensas por servicios eminentes á la patria ó á la humanidad; dictar leyes sobre naturalización, colonización y

ciudadanía; sobre vías de comunicación, postas y correos; sobre la fundación de casas de moneda y las condiciones que deban tener, determinando el valor de la extranjera y adoptar un sistema general de pesas y medidas; sobre la ocupación y enajenación de terrenos baldíos; y en general, todas las que sean necesarias para hacer efectivas las facultades anteriores y todas las otras que sean concedidas por la Constitución á los Poderes de la Unión.

34. Durante los recesos del Congreso habrá una comisión permanente compuesta de veintinueve miembros, de los que quince serán Diputados y catorce Senadores, nombrados por sus respectivas Cámaras la víspera de la clausura de las sesiones. Sus atribuciones son casi las mismas del Congreso; pero en asuntos graves puede por sí ó á propuesta del Ejecutivo convocarlo á sesiones extraordinarias (\*).

PODER EJECUTIVO.—35. Se deposita el ejercicio del Supremo Poder Ejecutivo de la Unión en un sólo individuo que se llama “Presidente de los Estados Unidos Mexicanos.”

36. Para ser Presidente se requiere: ser ciudadano mexicano por nacimiento, en ejercicio de sus derechos, de treinta y cinco años cumplidos al tiempo de la elección, no pertenecer al estado eclesiástico y residir en el país al tiempo

(\*) Considerando de suma importancia que los alumnos conozcan el objeto de los Poderes de la Unión, hemos creído necesario tomar casi íntegro el texto de nuestra Constitución, para familiarizarlos con él y despertarles un verdadero sentimiento de amor patrio por nuestras instituciones. Seguiremos adelante la misma marcha indicada,



de verificarse la elección. Comienza á ejercer sus funciones el 1º de Diciembre; dura en su encargo cuatro años, pudiendo ser reelecto si así lo quiere la voluntad del pueblo.

37. En las faltas absolutas del Presidente, con excepción de la que proceda de renuncia, se encargará desde luego del Poder Ejecutivo el Secretario de Relaciones Exteriores, y en el caso de que no lo hubiere ó estuviere impedido, aquel de los Secretarios del Despacho que le siga por el orden numérico de su creación legal y que se hallare en ejercicio. El Congreso de la Unión, al día siguiente y en sesión extraordinaria, nombrará al Presidente sustituto ó bien al Presidente interino en caso de que la falta fuese temporal. (\*)

38. Las principales facultades y obligaciones del Presidente, son las siguientes: promulgar y ejecutar las leyes que expida el Congreso de la Unión; nombrar y remover libremente á los empleados, cuyo nombramiento de él dependa, ó no esté determinado en la Constitución ó en las leyes; disponer de la fuerza armada permanente de mar y tierra y de la guardia nacional para la seguridad interior y defensa exterior de la Federación; declarar la guerra en nombre de los Estados Unidos Mexicanos previa ley del Congreso de la Unión; celebrar tratados con las potencias extranjeras y recibir á sus enviados y ministros, convocar al Congreso á sesiones ex-

(\*) El profesor explicará los diversos casos en que pueden verificarse estas faltas y modo especial de suplirlas.

traordinarias, facilitar al Poder Judicial los auxilios que necesite para el fácil desempeño de sus funciones; habilitar toda clase de puertos, establecer aduanas marítimas y fronterizas y designar su ubicación; conceder conforme á las leyes, indultos á los reos sentenciados por delitos de la competencia de los tribunales federales; conceder privilegios exclusivos por tiempo limitado á los descubridores y perfeccionadores de algún ramo de industria.

39. Para el despacho de los negocios del Poder Ejecutivo, el Presidente nombra varios Secretarios de Estado siendo en la actualidad los siguientes: de Relaciones Exteriores, de Gobernación, de Guerra y Marina, de Justicia é Instrucción Pública, de Hacienda y Crédito Público, de Fomento y de Comunicaciones y Obras Públicas. Para ser Secretario del Despacho se requiere ser ciudadano mexicano por nacimiento, estar en ejercicio de sus derechos y tener veinticinco años cumplidos.

Todos los reglamentos, decretos y órdenes del Presidente, deben ir firmados por el Secretario del Despacho encargado del ramo á que el asunto corresponde, sin cuyo requisito no serán obedecidos. Luego que estén abiertas las sesiones del primer período, los Secretarios tienen el deber de dar cuenta al Congreso, del estado de sus respectivos ramos.

PODER JUDICIAL.—40. El Poder Judicial de la Federación se deposita en una Suprema Corte de Justicia y en los Tribunales de Distrito y de Circuito.



41. La Suprema Corte de Justicia se compone de once Ministros propietarios, cuatro supernumerarios, un Fiscal y un Procurador general; duran en su encargo seis años y son electos popularmente. Para ser individuo de la Suprema Corte de Justicia se necesita estar instruido en la ciencia del derecho á juicio de los electores; ser mayor de treinta y cinco años y ciudadano mexicano por nacimiento en ejercicio de sus derechos.

42. Los Tribunales de Distrito y de Circuito son representantes de la Suprema Corte de Justicia esparcidos en toda la República; existiendo cuando menos uno de los primeros en cada Estado, Territorio y Distrito Federal, y de los segundos ocho distribuidos por grupos de Estados, según la importancia de éstos y que estén más ó menos inmediatos ó circunvecinos.

43. Los asuntos que corresponde conocer á los Tribunales de la Federación son los siguientes: los que se refieren á los derechos del hombre, la soberanía de los Estados y la jurisdicción federal; las controversias que se susciten sobre el cumplimiento y la aplicación de las leyes federales, excepto en el caso de que la aplicación sólo afecte intereses particulares, que entonces serán de la competencia de los tribunales del orden común, de los Estados, del Distrito y de los Territorios; las que versen sobre derecho marítimo; aquellas en que la Federación fuere parte; las que se susciten entre dos ó más Estados; las que se susciten entre un Estado y uno ó más vecinos de otro; las que resulten de los tratados in-

ternacionales; los casos concernientes á los agentes diplomáticos y cónsules.

44. Como asuntos privados la Suprema Corte puede conocer: de las controversias de un Estado con otro ó aquellas en que la Unión fuere parte; las competencias entre los Tribunales de la Federación, entre éstos y los de los Estados, ó entre los de un Estado y los de otro; las apelaciones que se eleven de los Tribunales inferiores.

DE LOS ESTADOS.—45. Los Estados que forman la Federación Mexicana son los siguientes: Aguascalientes, Campeche, Coahuila, Colima, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Existen además el Distrito Federal y los Territorios de Tepic y la Baja California.

46. La forma de Gobierno que pueden tener los Estados conforme á nuestra Constitución, es el Gobierno republicano, representativo, popular; cuyo precepto consta en todas las Constituciones particulares de los mismos.

47. Los Estados pueden arreglar entre sí por convenios amistosos sus respectivos límites, pero no se llevarán á efecto esos arreglos sin la aprobación del Congreso de la Unión.

48. Los Estados no pueden en ningún caso celebrar tratados ó alianzas con otros Estados ni con potencias extranjeras, exceptuándose los tratados de unión que puedan celebrar los Esta-



dos fronterizos para la guerra ofensiva ó defensiva contra los bárbaros; expedir patentes de corso ni de represalias; acuñar moneda, emitir papel moneda, ni papel sellado.

49. Tampoco pueden, sin consentimiento del Congreso de la Unión: establecer derechos de tonelaje, ni otro alguno de puerto, ni imponer contribuciones ó derechos sobre importaciones ó exportaciones; tener en ningún tiempo tropa permanente, ni buques de guerra; hacer la guerra por sí á alguna potencia extranjera, exceptuándose los casos de invasión ó de peligro tan inminente que no admita demora, dando cuenta inmediatamente al Presidente de la República.

50. Todos los Estados tienen la obligación de entregar sin demora los criminales de otros Estados, á la autoridad que los reclame. Deben además dar entera fe y crédito á los actos públicos, registros y procedimientos judiciales de todos los otros.

51. Los Poderes de la Unión tienen el deber de proteger á los Estados, contra toda invasión ó violencia exterior. En caso de sublevación ó trastorno interior les prestarán igual protección siempre que sean excitados por la Legislatura del Estado ó por su Ejecutivo, si aquella no estuviere reunida.

Los Gobernadores están obligados á publicar y hacer cumplir las leyes federales.

Todas las facultades que no estén expresamente concedidas por la Constitución á los funcionarios federales, se consideran reservadas á los Estados.

52. El Gobierno en el Distrito Federal se ejerce de la manera siguiente: 1.º El Poder Ejecutivo representado por el Presidente de la República, delegando sus facultades en un funcionario que se titula Gobernador del Distrito, que es Presidente nato del Ayuntamiento de la Capital, tiene á su cargo la Inspección de Policía que se distribuye en ocho Comisarías, la Inspección de Salubridad Pública representada por una Corporación de facultativos; y por último, las Prefecturas que están directamente á cargo de los Prefectos ó Jefes Políticos. 2.º El Poder Legislativo representado por el Congreso de la Unión. 3.º El Poder Judicial representado por los jueces menores y mayores de paz, los jueces de primera instancia en el ramo civil y criminal, los jueces de Distrito y de Circuito y la Suprema Corte de Justicia.

**Cuestionario.**—¿Qué es la República Mexicana?—¿Cómo está representado su Gobierno?—¿En quiénes se deposita el Poder Legislativo de la Nación?—¿Qué sabe usted respecto de los Diputados?—¿Qué sabe usted respecto de los Senadores?—¿Qué sabe usted respecto de la incompatibilidad de los cargos de Diputados y Senadores con empleos públicos?—¿Qué períodos de sesiones ordinarias tiene el Congreso de la Unión?—¿A quiénes corresponde el derecho de iniciar leyes?—¿Qué facultades son exclusivas de la Cámara de Diputados?—¿Qué facultades son exclusivas del Senado?—¿Qué pueden hacer aisladamente cada una de las Cámaras sin la intervención de la otra?—¿Cuáles son las facultades del Congreso de la Unión ó sea de las dos Cámaras juntas?—¿A qué se llama la Comisión permanente?—¿En quién se deposita el Po-



der Ejecutivo de la Nación?—¿Qué se requiere para ser Presidente de la República?—¿Cómo se suplen las faltas del Presidente?—¿Cuáles son las principales facultades del Presidente?—¿Qué sabe usted respecto de los Secretarios de Estado?—¿En quiénes se deposita el Poder Judicial de la Nación?—¿Cómo se forma la Suprema Corte de Justicia?—¿Qué son los Tribunales de Distrito y de Circuito?—¿Qué asuntos generales corresponde conocer á los Tribunales de la Federación?—¿De qué otros asuntos privados corresponde conocer á la Suprema Corte?—¿Cuáles son los Estados que forman la Federación Mexicana?—¿Qué forma de Gobierno deben tener los Estados?—¿Qué asuntos pueden arreglar entre sí los Estados?—¿Qué cosas no pueden hacer en ningún caso?—¿Qué otras cosas no pueden hacer los Estados sin consentimiento del Congreso de la Unión?—¿Qué obligaciones tienen los Estados entre sí?—¿Qué deberes tienen los Poderes de la Unión con los Estados?—¿Cómo está ejercido el Gobierno del Distrito Federal?

## CAPITULO IV.

### Los derechos del hombre reconocidos en nuestra Constitución.

53. Se entiende por *derecho* el conjunto de condiciones dependientes de la voluntad de los demás y que son indispensables para nuestro desarrollo físico, intelectual y moral. Así por ejemplo, el alimento, la instrucción, la educación, etc. son condiciones precisas para desarrollarnos en los primeros años de la vida y necesitamos por

consiguiente, del concurso de nuestros semejantes para proporcionarnos dichas condiciones, que en caso de negársenos, las leyes nos amparan y protejen exigiendo á quienes corresponda, su exacto cumplimiento; por eso reciben el nombre de derechos para nosotros y el de obligaciones para las personas que tienen el deber de realizarlas ó cumplirlas.

54. El conjunto de esas condiciones recibe el nombre de *Derechos del hombre* estando la mayor parte de ellos consignados en nuestra Constitución vigente, que fué promulgada en México por el Congreso constituyente el día 5 de Febrero de 1857.

55. Los derechos naturales ó fundamentales del hombre se reducen á dos grupos principales: con relación á la *persona* comprendiendo en ella la vida, la dignidad, el honor, la igualdad, la libertad, y la sociabilidad; y con relación á su *actividad* ó sean los fines que debe llenar en su vida, tales son las ciencias, el arte, la industria, el comercio y otros que se indicarán más adelante.

56. Respecto de nuestra *vida* podremos decir que es la base de todos los derechos, por consiguiente nadie puede atentar contra ella ni aún nosotros mismos, estando obligados á respetarla en los demás y exigir que se nos respete la nuestra, ya sea en su totalidad, ó destruyendo algún órgano, nulificando alguna facultad ó dejando de proveer á nuestra subsistencia. La Constitución reconociendo el derecho de la vida hace las siguientes declaraciones: 1.<sup>a</sup> abolición de la pena de muerte y fundación de penitenciarias, no



obstante puede aplicarse al traidor á la patria en guerra extranjera, al salteador de caminos, al incendiario, al parricida, al homicida con alevosía, premeditación y ventaja, á los delitos graves del orden común y á los de piratería. 2.<sup>a</sup> prohibición de las penas de mutilación, de infamia, la marca, los azotes, los palos, el tormento de cualquiera especie y otras. 3.<sup>a</sup> derecho de poseer y portar armas para nuestra seguridad y legítima defensa.

57. Tenemos derecho al respeto de nuestra *dignidad y honor* y estamos obligados á respetar también estas cualidades en los demás hombres. La Constitución y las leyes penales nos garantizan esos derechos, castigando al que injuria ó calumnia, ó al que ataca nuestra vida privada.

58. El derecho de *igualdad* resulta de la comunidad de origen de todos los hombres y de la existencia en ellos de las mismas facultades; por eso la Constitución reconociendo ese derecho establece las siguientes garantías: 1.<sup>a</sup> No hay ni se reconocen en la República, títulos de nobleza, ni prerrogativas, ni honores hereditarios; sólo el pueblo legítimamente representado puede decretar recompensas en honor de los que hayan prestado ó prestaren servicios eminentes á la patria ó á la humanidad. 2.<sup>a</sup> En la República Mexicana, nadie puede ser juzgado por leyes privativas, ni por tribunales especiales. 3.<sup>a</sup> Ninguna persona ni corporación puede tener fueros, ni gozar emolumentos que no sean compensación de un servicio público y estén fijados por la ley.

59. El derecho de la *libertad* resulta de la fa-

cultad que todos tenemos de practicar voluntariamente actos buenos, obedeciendo siempre las inspiraciones de nuestra conciencia, y sin que nadie nos obligue á contrariarla; por eso la Constitución respetando ese derecho consigna las siguientes garantías: 1.<sup>a</sup> En la República todos nacen libres, aun los esclavos que pisan el territorio nacional, recobran por este sólo hecho su libertad y tienen derecho á la protección de las leyes. 2.<sup>a</sup> Todo hombre tiene derecho para entrar y salir de la República, viajar por su territorio y mudar de residencia sin necesidad de carta de seguridad, pasaporte, salvo conducto ú otro requisito semejante. 3.<sup>a</sup> Nadie puede ser obligado á prestar trabajos personales sin la justa retribución y sin su pleno consentimiento. 4.<sup>a</sup> El Estado no puede permitir que se lleve á efecto ningún contrato, pacto ó convenio que tenga por objeto el menoscabo, la pérdida ó el irrevocable sacrificio de la libertad del hombre, ya sea por causa de trabajo, de educación ó de voto religioso. La ley en consecuencia, no reconoce órdenes monásticas, ni puede permitir su establecimiento, cualquiera que sea la denominación ú objeto con que pretendan erigirse; tampoco puede admitir convenio en que el hombre pacte su proscripción ó destierro. 5.<sup>a</sup> Libertad para enseñar lo que se sabe y aprender lo que se ignora. 6.<sup>a</sup> Todo hombre es libre para abrazar la profesión, industria ó trabajo que le acomode, siendo útil y honesto, y para aprovecharse de sus productos, exceptuando los casos en que se ataquen



los derechos de otro ó se ofendan los de la sociedad. 7.<sup>a</sup> Libertad del pensamiento de palabra ó por escrito. Ninguna ley ni autoridad puede establecer la previa censura, ni exigir fianza á los autores ó impresores, ni coartar la libertad de imprenta que no tiene más límites que el respeto á la vida privada, á la moral y á la paz pública.

60. El derecho de la *sociabilidad* resulta de nuestra propia imperfección ó insuficiencia para bastarnos á sí mismos y poder sin el auxilio de los demás cumplir nuestros deberes ó procurar el cultivo y desarrollo de todas nuestras facultades. Por eso la Constitución declara que á nadie se le puede coartar el derecho de asociarse ó de reunirse pacíficamente con cualquier objeto lícito aun para tratar asuntos políticos; pero esto último sólo lo concede á los ciudadanos de la República, que son los únicos que pueden interesarse por el bien y la felicidad de nuestro país.

61. El derecho á la *actividad* resulta del poder que tenemos de manifestar todas y cada una de nuestras facultades en una serie de actos que estén conformes con la naturaleza especial de cada una de ellas; así por ejemplo la ciencia, el arte, la religión, la moral, la industria, el comercio, la agricultura, cuyos fines respectivamente son la verdad, lo bello, el bien y la utilidad como productos de nuestras facultades físicas y morales. El conjunto de todas estas actividades constituye el *trabajo* y la *propiedad* que es el fruto del primero.

Respecto del trabajo ya se han indicado algu-

nas garantías al tratarse de la libertad, pero la Constitución consigna además las siguientes: no habrá monopolios, ni estancos de ninguna clase, ni prohibiciones á título de protección á la industria; exceptuándose únicamente los relativos á la acuñación de moneda, á los correos y á los privilegios que por tiempo limitado conceda la ley á los inventores ó perfeccionadores de alguna mejora.

Respecto de la propiedad de las personas declara: 1.º que no puede ser ocupada sin su consentimiento sino por causa de utilidad pública y previa indemnización. 2.º en tiempo de paz, ningún militar puede exigir alojamiento, bagaje, ni otro servicio real ó personal, sin el consentimiento del propietario.

62. Además de las garantías indicadas anteriormente, la Constitución otorga las siguientes, que podemos considerar como una consecuencia de aquellas: 1.ª El derecho de petición ejercido por escrito de una manera pacífica y respetuosa; pero en materias políticas solo pueden ejercerlo los ciudadanos de la República. A toda petición debe recaer un acuerdo escrito de la autoridad á quien se haya dirigido y ésta tiene obligación de hacer conocer el resultado al peticionario. 2.ª Nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles y posesiones, sino en virtud de orden escrita de la autoridad competente que funde y motive la causa legal del procedimiento. En el caso de delito infraganti, toda persona puede aprehender al delincuente y á sus cómplices, poniéndolos sin demora á disposición



de la autoridad inmediata. 3.<sup>a</sup> La correspondencia que bajo cubierta circule por las estafas está libre de todo registro, en consecuencia debe ser respetada.

63. Respecto de los delincuentes, la Constitución les otorga las siguientes garantías: 1.<sup>a</sup> Nadie puede ser juzgado ni sentenciado, sino por leyes dadas con anterioridad al hecho y exactamente aplicables á él, por el tribunal que previamente haya establecido la ley; en consecuencia, no se podrá expedir ninguna ley retroactiva. 2.<sup>a</sup> Nunca se celebrarán tratados para la extradición de reos políticos, ni para la de aquellos delincuentes del orden común, que hayan tenido en el país en donde cometieron el delito la condición de esclavos; ni convenios ó tratados en virtud de los cuales se alteren las garantías y derechos que la Constitución otorga al hombre y al ciudadano. 3.<sup>a</sup> Nadie puede ser preso por deudas de un carácter puramente civil. La justicia será gratuita y los tribunales estarán siempre expeditos para administrarla. 4.<sup>a</sup> Sólo habrá lugar á prisión por delito que merezca pena corporal; no obstante, en el momento en que aparezca que al acusado no se le puede imponer tal pena, se pondrá en libertad bajo de fianza, no pudiéndose en ningún caso prolongarse la prisión ó detención por falta de pagos de honorarios ó de cualquiera otra ministración de dinero. 5.<sup>a</sup> Ninguna detención podrá exceder del término de tres días, sin que se justifique con un auto motivado de prisión y los demás requisitos que establezca la ley, pues pasando de este término constituye responsables

á la autoridad que la ordena ó consiente y á los agentes, ministros, alcaides ó carceleros que la ejecuten. Todo maltratamiento en la aprehensión ó en las prisiones, toda molestia que se infiera sin motivo legal, toda gabela ó contribución en las cárceles, es un abuso que deben corregir las leyes y castigar severamente las autoridades. 6.<sup>a</sup> Ningún juicio criminal puede tener más de tres instancias. Nadie puede ser juzgado dos veces por el mismo delito, ya sea que en el juicio se le absuelva ó se le condene, quedando, en consecuencia, abolida la práctica de absolver de la instancia.

64. En todo juicio criminal la Constitución concede al acusado las siguientes garantías. 1.<sup>a</sup> Que se le haga saber el motivo del procedimiento y el nombre del acusador, si lo hubiere. 2.<sup>a</sup> Que se le tome su declaración preparatoria dentro de cuarenta y ocho horas, contadas desde que esté á disposición de su juez. 3.<sup>a</sup> Que se le caree con los testigos que depongan en su contra. 4.<sup>a</sup> Que se le faciliten los datos que necesite y consten en el proceso, para preparar sus descargos. 5.<sup>a</sup> Que se le oiga en defensa por sí ó por persona de su confianza, ó por ambos, según su voluntad. En caso de no tener quien lo defienda, se le presentará lista de los defensores de oficio para que elija el que ó los que le convengan.

**Cuestionario.**—¿Qué se entiende por derecho?—¿En dónde están consignados los derechos del hombre?—¿A qué grupos principales pueden reducirse los derechos del hombre?—¿Qué derechos se refieren á la persona?—¿Qué derechos se refieren á la actividad?



—¿Qué garantías otorga la Constitución respecto al derecho á la vida?—¿Qué sabe usted respecto á los derechos que se relacionan con la dignidad y el honor?—¿Qué garantías corresponden al derecho de igualdad?—Diga usted, ¿qué garantías otorga la Constitución respecto al derecho de la libertad?—¿Qué garantías corresponden al derecho de sociabilidad?—¿En qué consiste el derecho á la actividad?—¿Qué garantías corresponden al derecho del trabajo?—¿Cuáles son las que corresponden al derecho de propiedad?—¿Qué garantías consigna la Constitución respecto á la correspondencia, á la persona, á sus bienes y al derecho de petición?—Respecto de los delincuentes, ¿qué garantías otorga la Constitución?—¿Qué garantías tiene el acusado en todo juicio criminal?

## CAPITULO V.

### Derechos y obligaciones del ciudadano mexicano.

65. Se llaman mexicanos: todos los nacidos dentro ó fuera del territorio de la República, de padres mexicanos; los extranjeros que se naturalicen conforme á las leyes de la Federación; los extranjeros que adquieran bienes raíces en la República, ó tengan hijos mexicanos, siempre que no manifiesten la resolución de conservar su nacionalidad.

66. Es obligación de todo mexicano: defender la independencia, el territorio, el honor, los derechos é intereses de su patria: prestar sus servicios en el Ejército ó guardia nacional confor-

me á las leyes orgánicas respectivas; contribuir para los gastos públicos, así de la Federación como del Estado y Municipio en que resida, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes.

67. Los mexicanos son preferidos á los extranjeros en igualdad de circunstancias, para todos los empleos, cargos ó comisiones de nombramiento de las autoridades en que no sea indispensable la calidad de ciudadano.

68. Se llaman extranjeros los que no posean las cualidades que se designan á los mexicanos y sólo tienen derecho al respeto de sus personas y bienes, conforme á las garantías que la Constitución concede á todos los hombres.

69. Los extranjeros tienen obligación de contribuir para los gastos públicos de la manera que dispongan las leyes, y de obedecer y respetar las instituciones, leyes y autoridades del país, sujetándose á los fallos y sentencias de los tribunales, sin poder intentar otros recursos que los que las leyes conceden á los mexicanos.

70. Son ciudadanos de la República todos los que teniendo la calidad de mexicanos reúnan, además, las siguientes: haber cumplido diez y ocho años, siendo casados, ó veintiuno, si no lo son; tener un modo honesto de vivir.

71. Son prerrogativas del ciudadano: votar en las elecciones populares; poder ser votado para todos los cargos de elección popular, y nombrado para cualquier otro empleo ó comisión, teniendo las cualidades que la ley establezca; asociarse para tratar los asuntos políticos del país;



tomar las armas en el ejército ó en la guardia nacional, para la defensa de la República y de sus instituciones en los términos que prescriben las leyes; ejercer en toda clase de negocios el derecho de petición.

72. Son obligaciones del ciudadano de la República: inscribirse en el padrón de su municipalidad, manifestando la propiedad que tiene, ó la industria, profesión, ó trabajo de que subsiste; alistarse en la guardia nacional; votar en las elecciones populares en el distrito que le corresponda; desempeñar los cargos de elección popular de la Federación, que en ningún caso serán gratuitos.

73. La calidad de ciudadano se pierde: por naturalización en país extranjero; por servir oficialmente al gobierno de otro país ó admitir de él condecoraciones, títulos ó funciones, sin previa licencia del Congreso federal, quedando exceptuados los títulos literarios, científicos y humanitarios, que pueden ser aceptados libremente.

74. El artículo 5.º de la Constitución quedó reformado en los términos siguientes:

Art. 5.º Nadie puede ser obligado á prestar trabajos personales sin la justa retribución y sin su pleno consentimiento, salvo el trabajo impuesto como pena por la autoridad judicial.

En cuanto á los servicios públicos, sólo podrán ser en los términos que establezcan las leyes respectivas obligatorio el de armas; y obligatorias y gratuitas las funciones electorales, las cargas concejiles y las de jurado.

El Estado no puede permitir que se lleve á

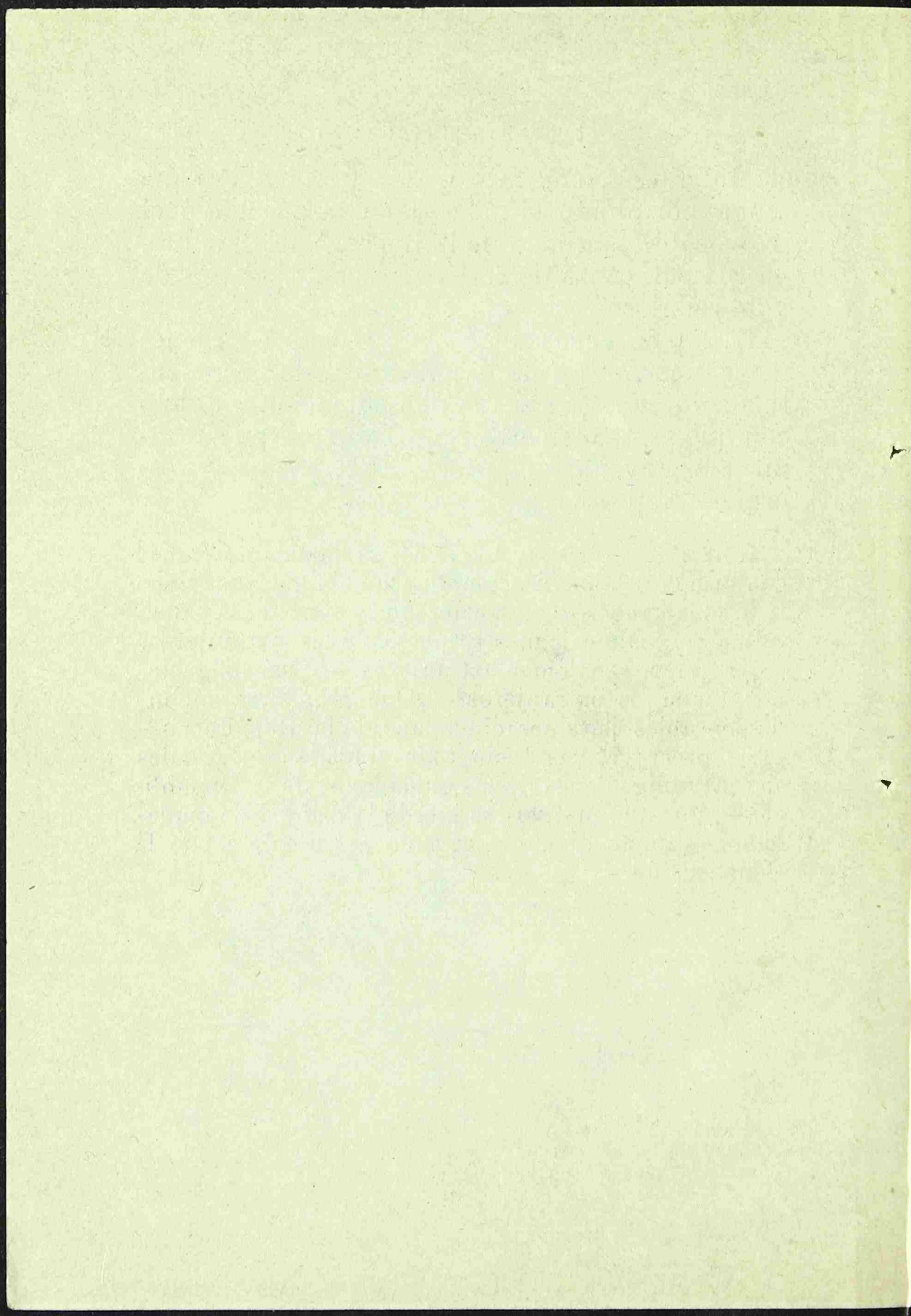
efecto ningún contrato, pacto ó convenio, que tenga por objeto el menoscabo, la pérdida ó el irrevocable sacrificio de la libertad del hombre, ya sea por causa de trabajo, de educación ó de voto religioso.

La ley en consecuencia, no reconoce ordenes monásticas, ni puede permitir su establecimiento, cualquiera que sea la denominación ú objeto con que pretendan erigirse. Tampoco puede admitirse convenio en que el hombre pacte su proscripción ó destierro.

**Cuestionario.**—¿A quiénes se llaman mexicanos conforme á la Constitución?—¿Qué obligaciones tiene todo mexicano?—¿Qué preferencias concede la Constitución á los mexicanos respecto de los extranjeros?—¿A quiénes se llaman extranjeros?—¿Qué obligaciones tienen los extranjeros?—¿Qué requisitos son indispensables para ser ciudadano de la República?—¿Qué prerrogativas tiene todo ciudadano?—¿Cuáles son las obligaciones de los ciudadanos de la República?—¿Por qué motivos se pierde la calidad de ciudadano?—¿Cómo quedó reformado el artículo 5.º de la Constitución?

FIN.





# ÍNDICE.

---

|                                      | PAGS. |
|--------------------------------------|-------|
| Dedicatoria.....                     | 5     |
| Prólogo.....                         | 7     |
| Opinión de "La Escuela Moderna"..... | 10    |

## Lecciones de cosas.

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAP. I. Noción de los cuerpos en general y su clasificación.....                                                      | 20 |
| CAP. II. Algunos metaloides, su extracción y aplicaciones.....                                                        | 22 |
| CAP. III. Algunos metales, su extracción, y aplicaciones.....                                                         | 27 |
| CAP. IV. Idea general de la naturaleza física del hombre, y clasificación de sus principales sistemas de órganos..... | 32 |
| CAP. V. Noción de las funciones de la vida...                                                                         | 34 |
| „ VI. Preceptos higiénicos respecto de los alimentos y el vestido.....                                                | 41 |

## Aritmética.

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| CAP. I. Sistema antiguo de pesas y medidas.. | 55 |
| „ II. Fracciones comunes.....                | 66 |
| „ III. Sistema moderno de pesas y medidas.   | 73 |
| „ IV. Fracciones decimales.....              | 79 |
| „ V. Sistema comparado de pesas y medidas.   | 84 |
| „ VI. Problemas diversos de regla de tres..  | 92 |



## Geometría.

|                                                                                                                             | PAGS. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| CAP. I. Superficie del paralelogramo.....                                                                                   | 101   |
| „ II. El triángulo y el trapecio.....                                                                                       | 102   |
| „ III. El polígono y el círculo.....                                                                                        | 104   |
| „ IV. Indicaciones respecto del desarrollo superficial de los cuerpos geométricos y modo de determinar sus superficies..... | 107   |
| CAP. V. Volumen de los cuerpos geométricos.                                                                                 | 110   |
| „ VI. Problemas prácticos de recapitulación general.....                                                                    | 112   |

## Moral.

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAP. I. La moral, el bien, la virtud, el deber. Clasificación de deberes..... | 120 |
| CAP. II. Los deberes para con la humanidad; su objeto, su clasificación.....  | 121 |
| CAP. III. Deberes positivos ó de caridad.....                                 | 123 |
| „ IV. Deberes negativos ó de justicia.....                                    | 127 |

## Instrucción cívica.

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAP. I. Noción del gobierno en la familia, el municipio y el distrito..... | 135 |
| CAP. II. Organización política y administrativa de un Estado.....          | 140 |
| CAP. III. Organización política y administrativa de la República.....      | 146 |
| CAP. IV. Los derechos del hombre reconocidos en nuestra Constitución.....  | 158 |
| CAP. V. Derechos y obligaciones del ciudadano mexicano.....                | 166 |

---

**OBRAS DE VENTA**

EN LA MISMA

**LIBRERÍA DE E. MURGUÍA.**

---

ALBUM

**PEDAGÓGICO Y ESCOLAR**

POR

**JULIO S. HERNANDEZ.**

Esta importante obra, útil bajo todos aspectos á los Maestros de Instrucción Primaria de la República, contiene numerosos escritos pedagógicos, científicos y literarios en los cuales campean las ideas modernas ingeniosamente esparcidas en agradable y amena lectura: unas veces bajo forma de conferencias infantiles dadas por el autor con éxito feliz en la Escuela Normal de México; otras en forma de razonados artículos que se ocupan de plantear y resolver los más fundamentales problemas de la Pedagogía, relativos á la educación, la disciplina, la metodología y la organización escolar; muchas veces en forma de condensados pensamientos, y finalmente en forma de discursos sencillos á la vez que elocuentes; pero que tienen por única y especial mira hacer una benéfica propaganda de las doctrinas científicas y pedagógicas modernas que profesa el autor y que muchas de ellas han sido ya hábilmente aplicadas por él en las diversas obras didácticas que ha producido para la juventud mexicana.

Un vol., pasta de tela. (Neto).....\$ 2 00



CURSO INFANTIL  
DE  
MATEMÁTICAS

POR  
JULIO S. HERNANDEZ.

---

Esta importante colección de obras de Matemáticas, escrita exclusivamente para las Escuelas de instrucción primaria elementales y superiores, y siguiendo en su exposición un método enteramente nuevo y original, ha sido recomendada por la prensa pedagógica del país y por los pedagogos y matemáticos más notables de la República. De hoy para siempre, esta ciencia, antes tan difícil y que sólo llegaban á poseer los hombres de gran talento, será conocida de todos; pues su autor, por un procedimiento científico, racional y práctico, ha logrado vulgarizarla, haciéndola accesible á todas las inteligencias y presentándola en todo su conjunto y con verdadera novedad, de una manera fácil y agradable desde el primer año hasta el último de las Escuelas primarias.

La colección consta de los tomos siguientes:

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| I. Primer año de Aritmética.....         | \$ 0 25    |
| II. Segundo año de Aritmética.....       | 0 50       |
| III. Tercer año de Aritmética.....       | 0 75       |
| IV. Cuarto año de Aritmética.....        | 1 00       |
| V. Ejercicios y problemas (1ª parte).... | 0 50       |
| VI. Ejercicios y problemas (2ª parte)... | 0 75       |
| VII. Aritmética superior (5º y 6º años). | En prensa. |
| VIII. Nociones de Algebra.....           | "          |
| IX. Geometría intuitiva.....             | 0 30       |
| X. Geometría razonada.....               | En prensa. |



# PRIMER LIBRO NACIONAL DE LECTURA

POR

**JULIO S. HERNANDEZ.**

MÉTODO

ANALÍTICO SINTÉTICO DE LECTURA Y ESCRITURA SIMULTÁNEAS

POR MEDIO DE FRASES Y PALABRAS NORMALES

EXPERIMENTADO POR EL AUTOR EN LA

ESCUELA NORMAL DE MEXICO.

---

Esta obra ha sido declarada de texto en la Capital y en varios Estados de la República y ha merecido calurosos elogios por la prensa del país y por todos los Profesores que han experimentado dicho método, quedando admirablemente sorprendidos de la rapidez con que han aprendido á leer sus discípulos en el término de *uno á dos meses*, aun con niños notoriamente torpes ó desaplicados.

La impresión es elegante, con 50 láminas de fotograbado que ocupan media página, y las lecciones impresas con grandes y graduados tipos de imprenta.

Precio del ejemplar . . . . . \$ 0 30



NOCIONES  
DE  
**INSTRUCCIÓN CÍVICA Y MORAL**

POR  
**JULIO S. HERNANDEZ.**

Esta obra comprende los principios fundamentales de derecho constitucional mexicano y de la moral universal, arreglados según el programa vigente en las Escuelas primarias.

Precio del ejemplar.....\$ 0 15

---

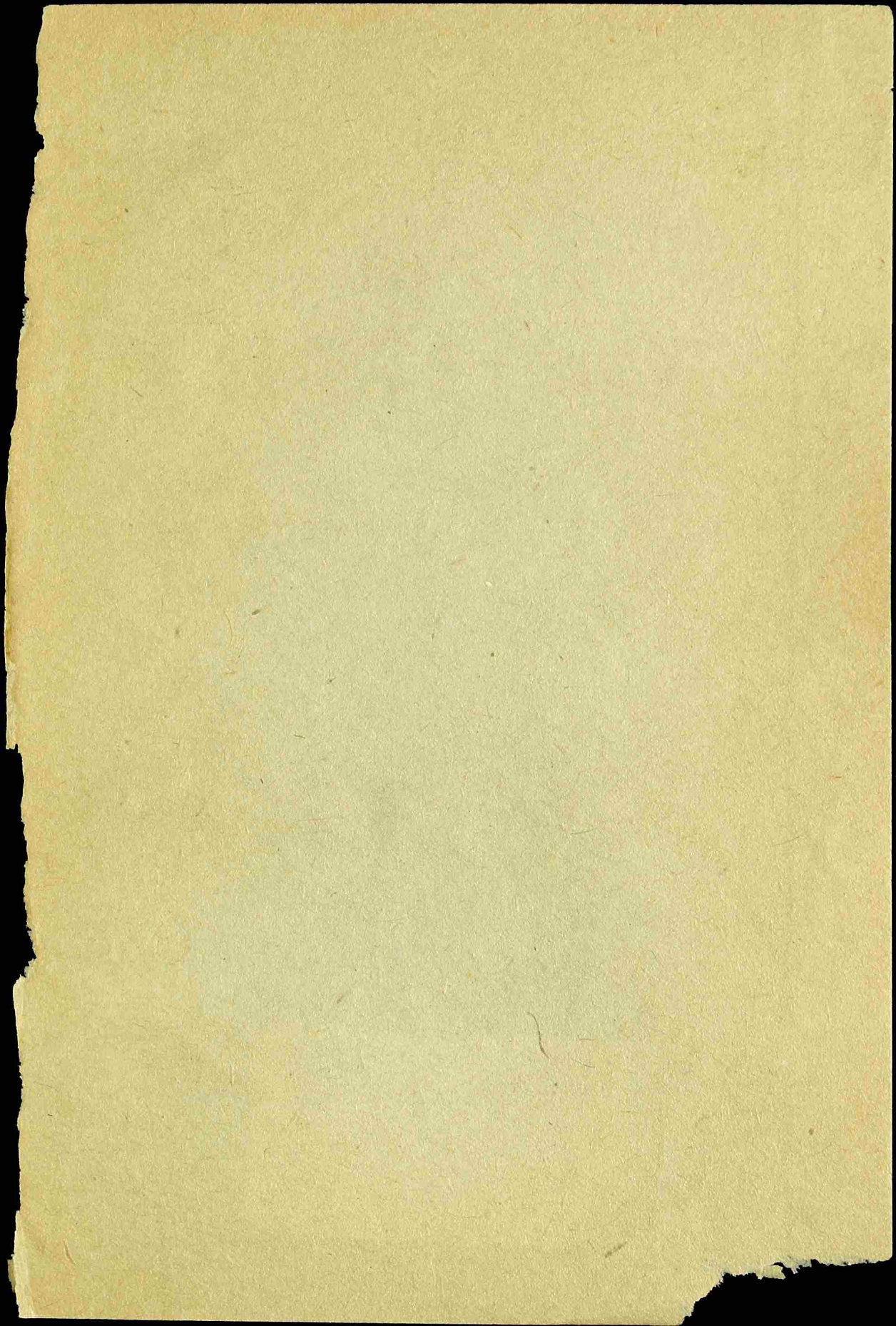
**Conferencias Científicas á los Niños**

POR  
**JULIO S. HERNANDEZ.**

Esta obra es una colección de discursos científicos de carácter infantil y sobre diversas materias, pronunciados por el Autor en la Escuela Normal de México.

Un ejemplar, pasta de cartón.....\$ 1 50  
Un ejemplar, pasta de tela..... 2 00







LB1589 M6.4 H4.3 1899



122801

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
AREA DE SERVICIOS DE BIBLIOTECA  
Y DE APOYO ACADEMICO

JUN. 30 1995

FECHA DE DEVOLUCION

FEB. 11 1999

*El lector se obliga a devolver este material antes del  
vencimiento del préstamo señalado por el último sello.*



# Ejercicios y Problemas de Aritmética

POR

**JULIO S. HERNANDEZ.**

Esta importante obra es un curso metódico y sistemático de *cálculo objetivo, mental y escrito*, arreglado para las Escuelas primarias, de acuerdo con los principios de la Ciencia matemática y los preceptos de la Pedagogía moderna.

Consta de tres partes, cada una con pasta de cartón, á los precios siguientes:

|                                                   |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| PRIMERA PARTE. — Cálculo del 1 al 100..           | \$ 0 50 |
| SEGUNDA PARTE. Cálculo del 1 al 1000..            | „ 0 75  |
| TERCERA PARTE. Cálculo de números sin límite..... | „ 1 00  |
| La misma obra en un solo volumen, rústica.....    | „ 2 00  |
| Con pasta de tela.....                            | „ 2 50  |

El autor prepara un nuevo volumen de esta colección, en el cual constarán las soluciones de los "Problemas."

---

DOMICILIO DEL AUTOR:

**4<sup>a</sup> calle de Ignacio Hernández núm. 12.**