



## **La escuela práctica** **Tercer grado**

**Juan Benejam**

Obra destinada a promover la enseñanza primaria moderna, mediante ejercicios graduados de todas las materias, poniendo en juego las facultades de los niños, para evitar que estos caigan en la pereza de no pensar y de no discurrir que lo convierte en autómatas

### **Índice**

- o Lenguaje oral y escrito
- o Enseñanza de la Gramática
  - \* Gramática
  - \* Ortografía
- o Ejercicios de aritmética
- Sistema métrico y geometría
  - \* Aritmética y sistema métrico
  - \* Ejercicios de geometría
- o Nuestro globo
  - \* La Tierra
  - \* El mar
  - \* La Atmósfera
- o El Cielo y la Tierra
  - \* El cielo y la tierra
  - \* El planeta Tierra
- o Lecciones de Física
- o Nociones de Química y mineralogía
- o La vida de los seres
  - \* Botánica

- \* Zoología
- o Conceptos de Antropología
- o La población de la tierra
- o Bosquejos de la Historia
- o La civilización y las virtudes sociales
- \* La civilización
- \* El carácter y el corazón

## Lenguaje oral y escrito

Principiamos por una especie de resumen de todo lo que el niño ha aprendido en los dos grados anteriores, aunque sin pretender restringir la acción del profesor. En la primera lección que intitulamos «Conversaciones» se despiertan una porción de conocimientos que el alumno debe expresar, no tan solo poniendo en acción su memoria, sino también el juicio que forma sobre las cosas mismas.

Continuamos después por una serie de razonamientos en los cuales el alumno inventa la consecuencia, cuyos ejercicios lo mismo pueden ser orales que escritos. Estos ejercicios deben multiplicarse, porque realmente tienden a fortalecer la razón del alumno haciendo uso del raciocinio, contribuyendo a la gimnasia de la inteligencia por medio del lenguaje.

El desarrollo de la frase se hace indispensable en todos los grados de enseñanza. El maestro anuncia a los niños un sencillo pensamiento en su más reducida expresión y aquellos tienen que ensancharlo inventando términos accesorios.

Entramos después en un ejercicio del lenguaje, el que menos se practica en las escuelas y, sin embargo, es el que más se usa hasta en el habla vulgar. Tales son lo que podemos llamar términos de comparación que luego dan lugar a las frases comparativas. ¿No es esta, en buena ley, un magnífico ejercicio de lenguaje?

Llegamos, por último, en el lenguaje figurado. Ya se sabe que las figuras en el lenguaje, son modos de decir que se apartan de otro más sencillo y natural para dar más expresión, energía y variedad a las expresiones.

Muchas veces tenemos necesidad de expresar una idea con el signo de otra con la cual tiene semejanza, valiéndonos generalmente de palabras que expresan ideas materiales para significar ideas morales. Así, por ejemplo, de una persona que tiene buenas cualidades, decimos que es una perla, por cuanto la perla es un objeto apreciable.

Hablamos a veces de dulces recuerdos, de amargos remordimientos, de profundas penas, como si lo dulce, lo amargo y lo profundo, que son cualidades físicas, tuvieran nada que ver con los recuerdos, los remordimientos y las penas, que representan ideas morales; pero hay cierta analogía entre la cualidad y el nombre a que se refiere, que caracterizan perfectamente la idea que representamos.

Conviene, sin embargo, no abusar del lenguaje figurado, pues el adorno empleado sin tasa desfigura, cuando no afea, el objeto adornado.

## Conversaciones

### 1.º La casa

¿Qué es una casa? -¿Para qué sirve una casa? -Nombrad las cualidades que puede tener una casa. -¿Dónde puede estar situada? -Compárense las casas que forman las poblaciones con las casas de campo. -Nómbrense las piezas o departamentos que puede haber en una casa. -¿Qué condiciones debe reunir una casa para ser buena? -Materiales que entran en la construcción de una casa.

¿Dónde se refugian los animales? -Hablad de las construcciones que se destinan a los animales domésticos. -Ídem de los salvajes. -¿Hay habitaciones que no tienen dueño absoluto? -¿Cuáles eran las casas de los hombres primitivos? -Háblese de las grandes casas o palacios.

### 2.º El hombre

¿Cuáles son los seres orgánicos y los inorgánicos? -¿Por qué decimos que el hombre es el más perfecto de los seres orgánicos? -Háblese del hombre bajo el punto físico. -Ídem bajo el punto de vista moral. -Periodos en que se divide la vida del hombre. -Decir lo que dura la infancia, la adolescencia, etc. -¿Cómo es la alimentación del hombre? -Háblese del régimen de alimentación animal y vegetal.

¿Cuáles son las variedades de la raza humana? -¿En qué se distinguen unas de otras? -¿En qué se distinguen los hombres de los demás animales? -¿Cuáles son las cualidades que enaltecen más al hombre?

### 3.º La iglesia

¿Para qué sirve una iglesia? -¿Quiénes se reúnen en estos edificios? -¿Con que objeto? -¿Cuáles son las cualidades propias de toda iglesia? -¿Qué es lo que debe inspirar una iglesia? -¿Cómo deben conducirse los fieles estando en ella?

¿Qué decís del altar? -¿Y del coro? -¿Y del púlpito? ¿Y del órgano? -Hay iglesias que están situadas fuera de la población. -¿Qué carácter tienen estas iglesias? -¿Cómo se llaman las iglesias de los protestantes? -¿Y las de los judíos? -¿Y las de los moros? -¿Y las de los indios? -¿Qué conducta observarías al penetrar en una de estas iglesias?

### 4.º La escuela

¿Para qué sirve una escuela? -¿Qué condiciones ha de reunir una escuela para que la enseñanza sea provechosa? -Discúrrase sobre la situación de muchas escuelas. -Nómbrense los establecimientos que, aparte de las escuelas, sirven para difundir la enseñanza. -Háblese del Instituto de 2.ª enseñanza, de la Universidad y de escuelas especiales. -Háblese de las academias, ateneos y bibliotecas.

Los niños de una escuela se dividen en secciones. ¿Por qué? ¿A quién llama un niño su condiscípulo? -¿Cómo debe conducirse un niño con sus condiscípulos? -¿Y con sus maestros? -¿Qué sucedería en una escuela si no hubiese orden? -¿Cuál es el carácter de un buen discípulo?

Háblese de cada una de las materias de enseñanza y de su utilidad respectiva.

### 5.º La población

Las grandes ciudades ¿Cuáles son? -¿Qué se encuentra en ellas? -¿Cómo se llaman las pequeñas poblaciones. -¿Cuáles son las poblaciones comerciales? -¿Y las agrícolas? -¿Y las industriales? -Las poblaciones pueden ser terrestres y marítimas.

¿Cuáles son las ventajas de vivir en una gran ciudad? -¿Qué ventajas ofrecen las pequeñas poblaciones? -En todas las poblaciones hay edificios públicos. -Discúrrase sobre el objeto de cada uno de ellos. -Carácter de los empleados de los artistas y de los artesanos. -La clase obrera y las huelgas. -Los trabajadores del campo. -Los trabajadores del mar. -¿Cuáles son las fuerzas vivas en toda población?

Háblese de las poblaciones que existen en varios países africanos y en otros lugares donde la civilización no impera.

## 6.º El campo

Un campo es un espacio de terreno cultivado. -Háblese de las varias especies de cultivo. -Hombres que trabajan en el campo. -Trabajos campestres.

¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de vivir en el campo. -Casas de campo: granjas y quintas. -Objeto de cada uno de estos edificios. -Instrumentos o aperos de labranza. -Construcciones en el campo.

¿Qué observáis en los habitantes del campo? -Ignorancia en que viven. -Esfuerzos y fatigas, sobre todo en verano. -Háblese en especial de la cosecha del trigo.

¿Cómo se llaman los terrenos que no se cultivan? -Háblese de las grandes pampas, de las praderas, de las estepas y de los desiertos.

## 7.º En los bosques

¿Qué es un bosque? -¿Para qué sirven los bosques? -Háblese de su influencia en las lluvias y en la salubridad. -¿Qué hombres se ganan la subsistencia trabajando en los bosques? -Los bosques atraen la humedad, modifican el clima e impiden las inundaciones. -¿De qué manera?

Productos de los árboles forestales. -¿Qué utilidad se saca del corcho? -¿Y de la resina? -¿Y de la goma? -Animales que viven en los bosques. -El canto del ruiseñor.

Lo que sucede en los bosques durante la primavera. -Lo que sucede en el otoño. -¿Cuáles son los árboles que más abundan en los bosques?

Hablar de la extensión de muchos bosques. -Bosques vírgenes de América.

## 8.º Utilidad de varias plantas

¿Para qué sirven las plantas? -Plantas que sirven para alimento del hombre y de los animales. -Plantas que sirven para remedio contra las enfermedades. -Otras que sirven para tintura. -Otras para el hilado. -Plantas aromáticas.

Plantas cereales. -Ídem leguminosas. -Dígase cómo viven las plantas. -¿De qué se componen? -Circulación de la savia en las plantas. -Nómbrense las principales plantas que se cultivan en el país. -¿Cuáles son las plantas llamadas exóticas? -Extensión del reino vegetal.

## 9.º Nuestros vestidos

¿Han usado siempre las personas los vestidos que usan ahora? -¿Cómo vestían los hombres primitivos? -¿Cómo visten todavía los habitantes de países salvajes?

Dígase de qué materias se fabrican nuestros vestidos. -Investígase el origen de todas estas materias. -¿Cómo se fabrican las telas? ¿Cómo se fabricaban antiguamente? -¿De qué nos resguarda el vestido? -Háblese del sastre y de la modista. -Háblese de lo que cubre y resguarda la cabeza y los pies.

El vestido de las aves, el de los cuadrúpedos y el de los peces.

#### 10. Las profesiones

Los hombres que trabajan. -¿Quiénes son? -Profesiones varias, lo mismo mecánicas que intelectuales. -¿En qué se distinguen unas de otras? -Las profesiones mecánicas no exigen instrucción y sí fuerzas y habilidad. -¿Por qué son más lucrativas las profesiones intelectuales?

¿Para qué sirve un oficio o profesión? -Háblese de los medios de subsistencia y de lo que es capaz la actividad humana. -¿Qué decís de aquellos hombres que no tienen profesión conocida?

¿Cuáles son las principales profesiones que conocéis? -Nómbrense profesiones de mujeres.

#### 11. Varias especies de animales

Dígase cual es el carácter distintivo de los animales domésticos: el perro, el gato, el buey, el caballo, etc.

El pastor y las ovejas; los perros guardianes: el lobo. La zorra y las gallinas.

¿Qué animales son de más utilidad al hombre?

¿Cuál es el animal que más se distingue por su bravura? -¿Y por su crueldad? -¿Y por su astucia? -¿Y por su docilidad?

¿Qué servicios le presta el perro al hombre? -¿Prestan los gatos algún servicio en la casa?

Háblese de animales que viven en apartadas regiones. -Las aves: aves carniceras, su índole y variedades. -Aves cantoras, acuáticas y nocturnas. -Dígase algo de los peces.

#### 12. El reino mineral

¿Qué es lo que comprende este reino? -¿En qué se distingue un mineral de una planta? Utilidades que saca el hombre del reino mineral.

¿Qué minerales entran en la construcción de una casa? Clases de piedra: la cal. - Tierras: la arcilla. -La arena, ¿de dónde procede? -Varias especies de sal. -¿Cómo se obtiene la sal común?

El carbón de piedra, ¿en qué se distingue del carbón vegetal? -¿Por qué arde la hulla? -¿Qué servicios presta este mineral?

#### 13. La tierra

La tierra de nuestros campos, ¿forma un sólo elemento? ¿Cuáles son las partes constitutivas de la tierra? -¿Se ha visto siempre la tierra formada por los mismos elementos? -¿En qué se diferencian las tierras cultivadas de las tierras incultas?

¿Para qué sirve la tierra a las plantas? -¿Qué hay debajo de la tierra de cultivo? - Filtraciones del agua por el interior de la tierra.

#### 14. El mar

Háblese de la extensión de los mares. -¿Es transparente el agua del mar? -¿Es pura? -¿Qué es lo que entra a formar parte del agua del mar?

¿Qué sucede cuando el oleaje del mar se estrella en las costas? -¿Qué me decís de la profundidad de los mares? -La temperatura de las aguas del mar, ¿es la misma que la de la atmósfera?

¿Qué hay en el fondo del mar? -Háblese de la vida de los seres que viven en el seno de las aguas.

¿Cuáles son los movimientos que tiene el mar? -Háblese de los mares como elemento de navegación. -Clases de buques que navegan.

Constante evaporación de las aguas del mar. -Mares helados.

## 15. El aire

¿Es el aire un cuerpo simple o compuesto? -¿De cuántos gases está formado el aire que respiramos? -El aire es pesado. ¿Cómo se prueba? -¿Dónde se halla el aire más denso? -¿Dónde encontramos el aire más enrarecido? -¿Qué sucede en las alturas con respecto a la respiración? -¿Qué papel desempeña el aire en la combustión y en la llama? -¿Qué papel desempeña el aire en la sangre y en la vida?

¿Qué es el viento? -¿Cómo se forma el viento? -Diversas clases de vientos. -¿Qué se sabe sobre la velocidad de los vientos? -¿Por qué es útil el viento y por qué es nocivo?

## 16. La atmósfera

Decir lo que es la atmósfera. -¿Qué me decís de la especie de bóveda que viene formando? -Alcanza la atmósfera gran altura? -¿Por qué hay objetos que suben? -¿Por qué sube el vapor y baja el agua?

¿Qué sucede con la atmósfera con respecto a la luz y el calor? Háblese de los crepúsculos.

¿Qué se entiende por presión atmosférica? -La atmósfera ejerce presión sobre la tierra, sobre el mar y sobre nosotros mismos. -¿Qué nos sucede cuando esta presión es muy débil? -Háblese del barómetro.

¿Qué son las nubes? -Diferencia entre las nubes y las nieblas. -Diferentes clases de nubes. -¿A qué distancia se hallan las nubes de nosotros?

## Razonamientos

(El profesor indicará el principio y el alumno sacará la consecuencia.)

En la escuela

El silencio y la atención son las mas indispensables condiciones para sacar provecho de la enseñanza; por esto...

El maestro se desvela constantemente para que sus discípulos aprendan; por consiguiente...

La constante asistencia a la clase hace que los niños no pierdan ninguna lección: he aquí porque...

El dibujo hace conocer los objetos por su contorno y figura; ved aquí...

En el campo

El trigo es la más útil y provechosa de las plantas: he aquí porque...

Los árboles nos proporcionan innumerables beneficios; por lo tanto...

Los habitantes del campo suelen ser más sanos que los que habitan las ciudades, por esto...

Las piedras que hay en los terrenos dificultan las operaciones de cultivo; por este motivo...

Las plantas y las flores

Las plantas llamadas de hortaliza, necesitan abundante riego: he aquí el motivo porque...

Las rosas son las flores más agradables por su color y su perfume; por esto...

Un terreno plantado de viña suele producir grandes beneficios; por lo tanto...

Las encendidas amapolas se destacan entre las doradas espigas de trigo; por esto...

Los animales

Los bueyes lo mismo sirven para arrastrar el arado que para tirar de una carreta; así es que...

La vaca proporciona los mismos servicios que el buey y además nos regala abundante leche; por esto...

El lobo ataca de noche al rebaño; por tal motivo...

La gallina es un animal muy tímido, a no ser cuando defiende sus polluelos; he aquí porque...

El pastor quiere más a su perro que a sus ovejas, puesto que...

El camello es un animal muy sufrido y dócil; por consiguiente...

Los niños

Un niño no puede servirse de sí mismo para proporcionarse lo que necesita; por lo tanto...

Las niñas son unas criaturas muy débiles y tímidas; así es que...

Los niños buenos son apreciados de todo el mundo; por éste...

No hay duda que un niño mentiroso se coloca a cada paso en mala situación; por tal motivo...

La casa

Una casa está destinada a servir de abrigo y seguridad a una familia: por consiguiente...

Las ventanas de una casa sirven para dar paso al aire y a la luz en las habitaciones; por esto...

Las casas de campo reciben el aire más puro que los edificios de las ciudades; así es que...

La chimenea sirve para conducir el humo hacia las alturas; por lo tanto...

Los utensilios y las máquinas

Todos los utensilios de la cocina debieran estar estañados; a fin de...

Todas las familias debieran andar provistas de balanzas o romanas con el objeto de...

Un martillo es un objeto muy útil en una casa; porque...

Las máquinas centuplican las fuerzas del hombre; pues...

La locomotora acorta las distancias; así es que...

Desarrollo de la frase

1.º Te perdono.

Te perdono el daño que me has hecho.

2.º Espero que vendrás a verme.

Espero con impaciencia que vendrás a verme cuanto antes.

3.º Estoy muy alegre.

Desde que me encuentro en este pueblo, estoy muy alegre, porque todo el mundo me agasaja.

4.º ¡Cuánto te quiero!

No puedes figurarte cuánto te quiero y la pena que me causa tu desgracia.

5.º ¿Quieres acompañarme a paseo?

¿Quieres, amigo mío, acompañarme esta tarde a paseo en carruaje por espacio de un par de horas?

6.º El buque se acerca.

Según he podido observar con el antejo que me ha prestado tu hermano, el buque «For del Mar» se acerca, aunque poquito a poco, a causa de faltarle el viento.

7.º ¡Alerta con tus amigos!

Procura andar alerta con esos que llamas tus amigos, pues, según tengo entendido, los hay que tienen malas costumbres y podrían inducirte al vicio.

8.º ¿A qué viene esa alarma?

Dime Julián. ¿A qué viene esa alarma infundada que se ha apoderado de tu ánimo, desde que estás un poco indispuerto, como si una enfermedad gratísima amenazara tu existencia?

9.º Los pajarillos sufren hambre en el invierno.

En la estación del frío los pajarillos sufren a veces hambre, porque no hay granos de semillas en los campos y son muy escasos los insectos que resisten la crudeza del invierno.

10. Las hormigas son diligentes.

Las hormigas son diligentes, pues en verano se ve a todas horas por campos y caminos transitar estos animalitos, llevando provisiones en sus almacenes subterráneos.

11. Ven pronto.

Es menester que vengas pronto porque te necesito para un negocio urgente que se ha presentado esta mañana y no hay que perder tiempo, si es que deseamos aprovecharle.

12. El campo es delicioso.

El campo es delicioso, mayormente en la primavera, cuando los árboles se visten de verdes hojas, las flores exhalan suaves aromas y los pajarillos llenan los aires con sus cantares.

13. Recibí tu carta.

Hace pocos días recibí tu expresiva carta, que por cierto esperaba con viva impaciencia, porque tu prolongado silencio empezaba a inquietarme.

14. No tienes razón.

En el asunto que se ha discutido esta mañana no tienes razón que te asista; y por lo tanto no debes empeñarte en lo contrario.

15. ¡Qué hermosa es la vida!

¡Qué hermosa es la vida cuando uno puede satisfacer todas sus necesidades, sin sentirse molestado por ninguna dolencia y es querido de las personas que le rodean.

16. Francisco tiene un perro.

Mi amigo Francisco tiene un perro que le sigue por todas partes y seguramente este animal defendería a su pequeño dueño si alguno en su presencia lo atacase.

17. El alumno aplicado es feliz.

(Inventar la causa y las señales de su dicha.)

El alumno aplicado y estudioso desarrolla sus facultades intelectuales, complace a sus padres, a sus maestros y demás personas que le quieren, al mismo tiempo que halla satisfacción en su conciencia; aparece en sus ojos esta satisfacción y la sonrisa en sus labios, mostrando en todo su semblante la alegría de su alma.

18. El muchacho perezoso es desgraciado.

(Discurrir sobre la causa y señales de su desgracia.)

El muchacho perezoso va perdiendo poco a poco la energía de su alma; no hace nada a gusto, porque la pereza le domina; es objeto de reprensiones y castigos y se le ve

siempre mal humorado e insufrible, con el semblante triste, fiel reflejo de su conciencia desapacible e inquieta.

19. El amor de una madre es admirable.

(Expresar los efectos de ese amor.)

Una madre no perdona medio ni sacrificio para la felicidad de sus hijos y hasta se quitaría el pan de la boca para alimentarlos. Una madre hace suyas las alegrías y las penas de sus hijos; les cuida con esmero; en sus enfermedades les prodiga toda su solicitud y cariño y no hay dolor más grande en el mundo que el que aflige a una madre cuando pierde el hijo de sus entrañas.

20. La Naturaleza nos habla de Dios.

(Decir cómo se entiende esto.)

Cuando contemplamos la inmensidad de los cielos poblados de innumerables globos que se agitan sin cesar: el Sol que nos ilumina durante el día y la Luna que aparece en las tranquilas noches; cuando contemplamos las cosas de la Tierra, los campos poblados de seres, la atmósfera donde se forman las tempestades, los mares, etc., todo nos revela la existencia de un supremo Ser que ha creado todas estas maravillas.

21. Es menester cultivar nuestra inteligencia.

(Explicar la razón de esta frase.)

La inteligencia es un campo que Dios nos ha concedido el cual no producirá, empero, ningún fruto si nosotros no lo laboramos. Es menester que el hombre desde niño fertilice el campo de la inteligencia por medio de la instrucción y a medida de sus esfuerzos, recogerá los frutos del saber que son etc.

22. La tempestad estallará pronto.

(Descripción de los fenómenos precursores.)

Se descubren densos nubarrones por distintos puntos que van obscureciendo el horizonte; huyen las avecillas despavoridas en busca de un lugar seguro donde guarecerse; se percibe allá a lo lejos el sonido del trueno, algunas gotas de lluvia, etc.

23. La primavera es la más bella de las estaciones.

(Manifestar la causa.)

La primavera es la más bella de las estaciones porque durante este periodo de tiempo no sentimos los rigores del frío y del calor; los campos se visten de hermosas galas con el verdor de las hojas y la aparición de las flores; los pajarillos construyen sus nidos dejando oír sus deliciosos cantos sobre todo en las frescas mañanas de Abril, etc.

24. La vaca es el más útil de los animales.

(Manifestar la causa.)

La vaca es el más útil de los animales, porque, además de servir para el trabajo de sus campos, nos da abundante leche que es una excelente bebida y con ella se fabrica el rico queso y buena manteca, substancias todas de gran provecho.

25. El hombre vicioso es digno de lástima.

(Expresar el motivo.)

Es digno de lástima el hombre vicioso porque se halla en peor estado que un enfermo, por cuando además de quebrantar la salud del cuerpo, pierde la salud del alma, haciéndola incapaz de sentir, malgasta su fortuna, si la tiene, o el dinero con que ha de atender a sus primeras necesidades.

Términos de comparación1

Pálido como un difunto.

Débil como una caña.

Agudo como una flecha.

Rabioso como un mono.  
Fiel como un perro.  
Tímido como una gallina.  
Manso como un cordero.  
Vigilante como un gallo.  
Pesado como un buey.  
Corpulento como un elefante.  
Ligero como una ardilla.  
Hambriento como un lobo.  
Astuto como una zorra.  
Testarudo como un asno.  
Diligente como una hormiga.  
Vengativo como un tigre.  
Bravo como un león.  
Dócil como un camello.  
Bueno como el pan.  
Sano como una manzana.  
Fragante como una rosa.  
Duro como el bronce.  
Blanco como la nieve.  
Alegre como unas pascuas.  
Hermoso como un sol.  
Brillante como una estrella.  
Flaco como un espárrago.  
Fuerte como un roble.  
Robusto como una encina.  
Transparente como el cristal.  
Rubio como el oro.  
Encarnado como una amapola.  
Más claro que el agua.  
Más flexible que un junco,  
Más amarillo que la cera.  
Más delgado que un huso.  
Más largo que la Cuaresma.  
Más fuerte que un toro.  
Más horrible que una noche de truenos.  
Más feo que Picio.  
Más malo que Caín.  
Más cruel que Nerón.  
Más valiente que el Cid.  
Más paciente que Job.  
Más rico que Creso.  
Más elocuente que Cicerón.  
Más pobre que las ratas.  
Llora como una Magdalena.  
Canta como un ruiseñor.  
Trabaja como un negro.  
Trepas como una hiedra.  
Duerme como un lirón.  
Baila como un trompo.

Gira como una veleta.  
Fuma como una chimenea.  
Salta como una liebre.  
Lucha como una fiera.  
Discurre como un filósofo.  
Se arrastra como una culebra.  
Nada como un pez.  
Miente como un gitano.  
Jura como un carretero.  
Bebe como un suizo.  
Come como un tabuco.  
Se engríe como un pavo.

#### Frases comparativas

1. Se conocen los hombres por sus acciones, como se conocen los árboles por sus frutas.
2. El elefante empleen su trompa, como el hombre se sirve de sus manos.
3. La luz del Evangelio ilumina nuestro espíritu, así como los rayos del sol iluminan el horizonte.
4. La verdad disgusta a los malos, lo mismo que la luz a las aves nocturnas.
5. El alma necesita de la educación, como el cuerpo necesita el alimento.
6. La brújula es como un ángel tutelar que guía a los navegantes al través de los mares.
7. La belleza es semejante a una flor que el tiempo marchita.
8. La savia es para las plantas lo que es la sangre para los hombres y los animales.
9. La buena lectura es para el alma lo que los buenos alimentos son para el cuerpo.
10. Las nuevas generaciones empujan a las viejas, así como unas olas empujan a las otras hacia la playa.

Los niños construirán estas o parecidas frases anteponiendo la frase comparativa como:

«Se conocen los árboles por sus frutos, como los hombres por sus acciones.»

Se procederá luego a construir las frases siguientes en el orden inverso.

1. Como un corderillo es dócil a la voz de su madre, un niño debe serlo a la voz de la suya.
2. De la misma manera que una chispa puede producir un incendio, una palabra imprudente puede promover una discordia.
3. Así como las comodidades de la vida se obtienen por medio del trabajo y de la economía, los conocimientos se adquieren por medio de la lectura y de la reflexión.
4. Semejante a su vetusto edificio que amenaza ruina, un macilento anciano se ofrece a nuestros ojos.
5. A semejanza de los brutos que no agradecen los beneficios de la naturaleza, comienzan el día muchos hombres sin alabar a Dios.
6. Como un león se arroja sobre su presa, un hombre iracundo se arroja sobre el que le provoca.

(Se observarán las siguientes frases comparativas reducidas por medio de la elipsis a una sola proposición.)

1. Los avaros son insensibles a la miseria como las piedras de la calle.
2. El gato persigue a los ratones, como el milano a las palomas.
3. Ciertos niños recitan sus lecciones como papagayos.
4. Estos hermosos niños se conducen como angelitos del cielo.

5. Como el viento corren velozmente los ciervos.
7. Es ridículo hacer gestos y visajes como los monos.
8. Ciertos hombres, como las zorras para cazar gallinas, se valen de la astucia para ganar dinero.

Se completarán las siguientes frases comparativas.

1. Muchos niños, como los pavos, se engríen cada vez...
2. Semejante a un perro, le sigue por...
3. El son de esas campanas llega a mis oídos, lo mismo que...
4. Al igual que un patriarca, pasa la vida...
5. Aquel niño molesta a su padre, de la misma manera...
6. Sus ojos son brillantes como...
7. De sus labios se desprendían frases galanas, como de...
8. Siempre se manifiesta tan claro como el agua...
9. Nuestras vidas son semejantes a los ríos que...
10. Se extiende la nieve por los campos, lo mismo...
11. Tiene el corazón lo mismo que...
12. De igual manera que hienden los globos el espacio...
13. Con la timidez de un pajarillo se le acercaba.
14. Las enfermedades tronchan las existencias, como...

#### Lenguaje figurado

Ejemplos de varias expresiones figuradas convertidas al lenguaje llano.

Sentido figurado

Sentido llano

La raza humana

La humanidad

El bello sexo

Las mujeres

El astro rey

El sol

El autor de mis días

Mi padre

El apóstol

San Pablo

El nuevo mundo

La América

La estación florida

La primavera

El celeste imperio

La China

La morada celestial

El cielo

La capital de orbe católico

Roma

La moderna Albión

Inglaterra

El descubridor de la América

Cristóbal Colón

El doctor angélico

Santo Tomás de Aquino  
El príncipe de los ingenios  
Cervantes  
Los hijos de Marte  
Los soldados  
El azote de Dios  
Atila  
El Gran Capitán  
Gonzalo de Córdoba  
El Patrón de España  
San Jaime  
El mes de las flores  
El mes de Mayo  
El siglo de las luces  
El siglo XIX  
La ciudad del Turia o la patria del Cid  
Valencia  
La primavera de la vida  
La juventud  
El ocaso de la vida  
La vejez  
El gigante de los cuadrúpedos  
El elefante  
Los seres voladores  
Los pájaros  
La perla de las Antillas  
La isla de Cuba  
Los príncipes de la iglesia  
Los cardenales  
El soberano Pontífice  
El Papa  
Los buques del desierto  
Los camellos  
La última hora  
La muerte  
La última morada  
El cementerio  
El lucero del Alba  
El planeta Venus  
El padre de la medicina  
Hipócrates  
El poeta  
Horacio  
Los hijos de Apolo  
Los poetas  
Un discípulo de Baco  
Un borracho  
El líquido elemento  
El mar  
El voraz elemento

El fuego  
La bóveda celeste  
El firmamento  
El rey de las selvas  
El león  
El cantor de la noche  
El ruiseñor  
La reina de las aves  
El águila  
La ciudad de los condes  
Barcelona

Sentido llano  
Sentido figurado  
El mar tocaba tranquilamente la ribera  
El mar en la ribera se dormía  
Cayó en el mar y se ahogó  
Se lo tragó el abismo de los mares  
En su rostro se veían las señales del dolor  
Retratada se veía en su semblante de la imagen del dolor  
En los días santos los jueces no ejecutan ninguna sentencia  
En los días santos la espada de la ley no hiere  
El trueno se forma en las nubes  
El trueno se engendra en los entrañas de las nubes  
La llanura está cubierta de hierba  
Cubre la llanura un verde manto  
En la vejez el hombre se hace egoísta  
En el ocaso de la vida el corazón del hombre se endurece  
En la juventud todas las cosas parecen agradables  
En la mañana de la vida se ven cuadros de color de rosa  
Oía desde lejos el disparo de los cañones  
Oía desde lejos el rugir de los cañones  
Era ingrato con sus amigos  
Hollaba los santos fueros de la amistad  
Te dí comida y casa  
Mi pan y mi mansión partí contigo  
Del Océano glacial al Ecuador  
Del mar de hielo a la abrasada zona  
No quiso humillarse a ser esclavo o prisionero  
No quiso rendir la indómita cerviz a la cadena  
Las prisiones que decretaron los tiranos  
La atroz cadena que forjó la tiranía  
Locuciones atribuyendo a varios objetos materiales propiedades que experimentan otras de igual clase.  
La cresta de las montañas  
Los dientes de una sierra  
La boca de un cañón  
Un brazo de mar  
Las perlas del rocío  
Las alas del viento

El aliento de las flores

El furor de las balas

Locuciones atribuyendo a objetos espirituales propiedades de los cuerpos.

Los grandes pensamientos

Un rayo de esperanza

La negra ingratitud

Este corazón abierto

Una conciencia recta

Sus propósitos cerrados

Un débil propósito

Aquel carácter sombrío

Un carácter flexible

La inteligencia oscura

Un espíritu pesado

Una imaginación árida

Así como los nombres y adjetivos, muchos verbos se emplean también en sentido figurado.

Derramar beneficios

Afrontar los peligros

Sembrar lisonjas

Restablecer la reputación

Atizar la discordia

Amasar con el llanto

Abrir el corazón

Lavarse de una acusación

Caer en una falta

Fortificarse en la desgracia

Locuciones atribuyendo a los objetos materiales propiedades espirituales.

La modesta violeta

El lenguaje de las flores

El capricho de los vientos

Un manso arroyo

El orgullo de las olas

Una cariñosa brisa

Un terreno ingrato

Los furiosos huracanes

La encina majestuosa

Un paisaje severo

Personificaciones

Transformación de personas en sus cualidades, afectos y pasiones.

La caridad cristiana (o sean los hombres cristianamente caritativos) buscan la desgracia (se entiende las personas desgraciadas) para darles alivio.

El orgullo herido (se entiende los hombres orgullosos a quienes se ha ofendido) no perdona jamás las ofensas que se le hacen.

La codicia se echa en brazos de la suerte. Se entiende, los hombres codiciosos arrastran toda clase de contingencias.

La inocencia siempre ha confundido a la impostura; en lugar de los seres inocentes, etc.

Todos los años la naturaleza nos ofrece sus presentes.

(La naturaleza aparece como ser viviente, como una divinidad bienhechora; y como es Dios quien nos proporciona los dones naturales, aquí la naturaleza se presenta como un ser ficticio).

La casualidad a veces nos sirve mejor que la prudencia.

(Aquí atribuimos servicios a la casualidad, que es el efecto imprevisto de desconocidas causas.)

El tiempo devora uno a uno a todos sus hijos.

(El tiempo no es más que la sucesión de horas, de días y de años; y sin embargo, le atribuimos la facultad de devorar.)

Diversos aspectos bajo los cuales se presentan las locuciones figuradas.

Tomar la parte por el todo.

Julia tiene quince primaveras.

Embarcáronse cincuenta cabezas de ganado.

(Las primaveras indican los años, y las cabezas todo el cuerpo).

Tomar la materia por la obra.

Truenan los bronces espantosamente.

Al instante sacaron sus aceros.

(Los bronces se refieren a los cañones y los aceros a las espadas).

Tomar el número singular por el plural y viceversa.

El soldado español no se rinde a la fatiga.

Somos de la patria de los Cervantes.

(Aquí el soldado se toma por los soldados, y Cervantes por los Cervantes).

La especie por el género.

No sabe ganarse el pan.

Tiene mucho alcohol en el cuerpo.

(Con la palabra pan entendemos los demás alimentos y con la de alcohol, bebidas alcohólicas).

La causa por el efecto y viceversa.

El sol le entró en la cabeza.

Es una pluma excelente.

(Con la palabra sol queremos significar el calor de este astro, y con la palabra pluma, al que la maneja.)

El continente por el contenido y al contrario.

Se bebió dos vasos de vino.

Toda la casa anda alborotada.

(Entiéndase aquí por vasos el vino que contenían, y por casa, los habitantes que hay en ella).

Del lugar por la cosa que de él procede.

Venga un traguito del Málaga.

Ha querido divorciarse de Roma.

(Aquí entendemos por Málaga el vino que allá se cosecha, y por Roma, la dirección del catolicismo que en aquella ciudad tiene su asiento.)

De lo moral por lo físico.

Vive de limosna.

Es esclavo de la glotonería.

(Se entiende que costea su alimento con el producto de la limosna. En la otra locución debe entenderse que todo lo sujeta a disfrutar de los placeres de la mesa.)

Locuciones que manifiestan la expresión abreviada de una comparación.

Cuando decimos puso freno a su cólera, es porque comparamos al hombre colérico con un caballo fogoso al que se contiene o sujeta por medio del freno.

De un hombre decimos que es un león, cuando es muy bravo; un tigre, cuando es muy cruel; un zorro, cuando es muy astuto.

De una mujer decimos que sus ojos son estrellas, cuando son muy brillantes; que sus mejillas son rosas, cuando tienen el color de esa flor; que sus dientes son perlas, cuando tienen la blancura y brillantez de estos objetos.

Fue el azote de la ciudad, decimos de una plaga o de un hombre que la castigó.

Es el alma de la reunión, decimos de una persona que la anima como el alma al cuerpo.

Locuciones que no designan el objeto del pensamiento, sino una imagen del mismo objeto.

No hay rosa sin espinas.

En sentido figurado debe entenderse que las cosas más bellas están rodeadas de azares y peligros.

Una mujer aplastará tu cabeza

Tal fue la sentencia que, según la Biblia, fulminó Dios contra el demonio en figura de serpiente, queriendo significar que la Virgen Santísima destruiría su poder.

Esta niña es una flor cuyo cáliz no se ha abierto al rocío.

Con este pensamiento significamos que la niña es inocente y pura; la flor es su alma o su corazón, y el rocío las impresiones del amor.

Locuciones en que se exagera el pensamiento para imprimirle mayor ponderación.

Vales un mundo, decimos para ponderar el buen concepto que nos merece una persona.

Huye de su sombra, exclamamos para ponderar el miedo que uno tiene.

Un río de lágrimas brotó por sus ojos.

Sus labios me huelen a rosas del paraíso.

Toda la sal de la tierra se está derritiendo por ti, y el sol de la hermosura te aguarda.

(Pereda.)

La arena se tornó sangriento lago,

La llanura con muertos aspereza.

(Herrera.)

Cosas veredes del Cid

Que farán hablar las piedras.

(Del Romancero.)

Tal me miraron sus ojos y tal me habló con su boca, que luceros del alba y sinfonías del cielo me parecían.

(Pereda.)

El recibir la carta y el partirse, todo fue uno: parecióme que el cielo se había caído sobre mí, y que entre él y la tierra me habían apretado el corazón y cogido el alma.

(Cervantes.)

En todos los ejemplos que anteceden se ve que en la manera de expresar el objeto, la verdad se sale de sus límites, con lo cual se emplea la exageración, cuyo verdadero nombre es hipérbole.

Ejercicios de traducción

Empezaremos por una de las figuras de dicción más sencillas, el epíteto, el cual puede suprimirse, dejando íntegra la idea primitiva.

Más precia el ruiseñor su pobre nido

De pluma y leves pajas, más sus quejas

En el bosque, repuesto y escondido,

Que agradar lisonjero las orejas

De algún príncipe insigne, aprisionado

En el metal de las doradas rejas.

(Rioja.)

En estos versos se pretende demostrar que es preferible ser libre en estado humilde y pobre, que ser prisionero, aunque sea en regia estancia.

El ruiseñor aprecia más su pobre nido de plumas y pajas leves, y sus quejas, repuesto y escondido en el bosque, que agradar con lisonjas los oídos de un príncipe insigne, viviendo aprisionado en jaula de rejas doradas.

Segadores, a las mieses;

Que ya la rubia mañana

Abre sus rosadas puertas.

Al sol que en Oriente se alza.

He aquí una expresiva manera de animar a los segadores para que se levanten.

Segadores, id a recoger las mieses; porque ya la mañana rubia se manifiesta al sol que se levanta por el Oriente.

Corre el velo la noche pavorosa

Bañando en alto suelo a los mortales

Y en plácida quietud todo reposa.

Yo solo en vela en ansias infernales

Gimo, y el llanto mis mejillas ara

Y al cielo envío mis eternos males.

(Meléndez.)

Aquí el autor pinta la tristeza y la desesperación de una persona durante la noche, cuando todo parece que descansa. Hay un contraste muy marcado que podemos expresar en lenguaje llano de la siguiente manera:

La noche corre el velo, o extiende su manto; esto es, cuando el sol ha descendido a su ocaso.

Bañando en alto sueño, es decir, infundiendo un sueño profundo.

A los mortales, o sea a todos los hombres.

Ansias infernales, muy crueles y tormentosas, parecidas a las que padecen los condenados.

Mis mejillas ara, o surca mis mejillas. Compárese la acción de la reja cuando ara la tierra, con el rastro que dejan las lágrimas en el rostro.

Envían al cielo. -¿Cómo? ¿De qué manera? ¿Y a qué fin?

Asomaba a sus ojos una lágrima,

Y a mi labio una frase de perdón;

Habló el orgullo y se enjugó su llanto,

Y la frase en mis labios espiró.

(Bécquer.)

Frente a frente se encuentran dos personas al parecer resentidas. La una va a llorar y la otra a perdonar. La primera, por un movimiento de orgullo, contiene las lágrimas; y la otra, tal vez por igual causa, suspende el perdón.

Aquí tenemos lágrimas que asoman a los ojos, como pudiera uno asomarse a una ventana.

Una frase de perdón también asoma, más ¿dónde? A los labios. Frase de perdón. En sentido recto no hay tales frases; pero se entiende que la frase se compone de palabras, y estas palabras sirven para perdonar.

Habló el orgullo, sí señor; como habla la inocencia, por lo seres inocentes; como se confunde la impostura, por los hombre impostores.

La frase espiró en los labios; figura muy expresiva, queriendo significar que faltó, se acabó, como espira el mes, un plazo, etc.

Hoy la tierra y los cielos me sonríen;

Hoy llega al fondo de mi alma el sol.

(Bécquer.)

Un hombre consigue lo que deseaba, se considera feliz y exclama:  
Todas las cosas de la tierra me son gratas, esto es, me sonrío la tierra.  
Me parece que el cielo para mí se abre: me sonrío también.  
Triste estaba mi alma, pero la dicha entró en ella.  
La dicha aquí es el sol, o sean sus rayos, que descienden a un fondo oscuro y lo iluminan.

Inútilmente traidora

Dardos la impiedad te lanza,

Religión que el mundo adora,

Fuente de nuestra esperanza.

(Campoamor.)

Es traidora la impiedad, esto es, los hombres impíos. Esta misma impiedad lanza dardos a la Religión. En lenguaje llano diríamos: los hombres impíos, ofenden, atacan, maltratan a la Religión.

La Religión que el mundo adora, es fuente de nuestra esperanza. La palabra fuente aquí significa origen, lugar de donde emana nuestra esperanza para beber los consuelos que el mundo no puede prodigarnos.

¡Pasó! la hiel de un repugnante hastío

Ya en tu indolencia paladeando vas;

Jamás mi fe te pagará, bien mío,

Ese rubor que devorando estás.

(Campoamor.)

Después de haber apurado la copa del placer, de ese placer material y grosero que, según el mismo autor, es verdugo de sí mismo, pasó el encanto dando lugar al hastío repugnante que a manera de hiel paladea el que vive en la indolencia.

Mi fe no te pagará jamás ese rubor que devoras que es, como si dijéramos, la pérdida de tu honor cuyo recuerdo te hace subir al rostro el color de una delicada vergüenza.

Madres felices que con más fortuna

De vuestros hijos coronáis la frente

Con casto beso que brotó en la cuna...

(Grilo.)

El poeta compara a María al pie de la Cruz con las madres felices que con más fortuna que ella coronan la frente de sus hijos con un casto beso que brota en la cuna.

El beso no coronaría en los labios; pero sí en la frente, porque es la parte superior de la cabeza y la corona la ciñe.

El beso de una madre es casto, porque es puro y opuesto a la sensualidad, y brota en la cuna, porque sale de ella como salen del árbol las hojas y las flores.

Pensad en el cautivo

Que al doliente rumor de sus cadenas

Sólo responde el aire fugitivo

El cautivo se halla en poder de los infieles y trae consigo la idea de mazmorras, grillos y cadenas. Aquí las cadenas producen rumor, y ese rumor es doliente, porque expresa el dolor del cautivo.

¿Quién responde a ese rumor? Únicamente el aire fugitivo, el aire que pasa, que huye, llevando en sus alas aquella expresión de dolor que ha recogido.

Cómo he de disimular,

Pues aunque fingirlo intenten

La voz, la lengua y los ojos,

Les dirá el alma que mienten?

(Calderón.)

Se personifica la voz, la lengua y los ojos, y estos órganos, representando seres animados, escucharán el alma, la cual les dirá que mienten, al intentar fingir lo que no se puede disimular.

La codicia en las manos de la suerte

Se arroja al mar, la ira a las espaldas,

Y la ambición se ríe de la muerte.

(Rioja.)

¡Qué manera más natural de personificar la codicia por los hombres codiciosos; la ira por los iracundos, y la ambición por los que ambicionan. ¿Qué importa la muerte al ambicioso? El caso es subir, subir unos tras otros los peldaños de la escala social. Ved por otra parte al hombre dominado por la codicia. ¡Qué peligros arrostra! Se arroja al mar embarcándose en frágil leño, y se pone en manos de la suerte que le puede ser próspera o adversa.

Con mi llorar las piedras enternecen

Su natural dureza y la quebrantan;

Los árboles parece que se inclinan;

Las aves que me escuchan, cuando cantan

Con diferente voz se condolecen.

(Garcilaso.)

En estos versos el poeta, dando rienda suelta al sentimiento y a la viveza de su imaginación, aumenta, exagera el valor real de las cosas, pues no hay llanto que entenezca la piedra y quebrante su dureza, ni mueve a inclinarse los árboles, ni a condolerse las aves.

Para y óyeme ¡oh sol! yo te saludo

Y estático ante ti me atrevo a hablarte.

(Espronceda.)

El poeta se dirige a un ser inanimado como es el sol, y le habla. ¡Cuánta expresión y energía en estas palabras: «Para y óyeme.» Parece que se desprende de la voz del poeta una fuerza irresistible que hace detener el sol.

¿Será que siempre la invención sangrienta

O del solio el poder pronuncie sólo,

Cuando la trompa de la fama alienta

Vuestro divino labio, hijos de Apolo?

No os da rubor?...

(Quintana.)

He aquí una agria censura que el autor de esta poesía dirige a los hijos de Apolo, que son los poetas, cuando se ocupan en adular a los poderosos con sus cantos.

Traduciéndolo en sintaxis regular diríamos:

Hijos de Apolo; ¿será posible que vuestro labio divino sólo pronuncie la invención sangrienta o el poder del solio, cuando alienta la trompa de la fama?

Ya no es posible expresar un pensamiento con más elocuencia, energía y precisión.

Corrientes aguas, puras, cristalinas;

Árboles que os estáis mirando en ellas;

Verde prado de fresca sombra lleno;

Aves que aquí sembráis vuestras querellas;

Hiedra que por los árboles caminas

Torciendo el paso por su verde seno...

(Garcilaso.)

¡Con qué gusto y delicadeza apostrofa el poeta a las aguas cristalinas y a los árboles que se miran en ellas; al verde prado lleno de fresca sombra, y a las aves que siembran allí sus querellas; a la hiedra que camina por los árboles, torciendo el paso por su verde seno. Todos estos lugares los invoca con tristeza, porque le recuerdan memorias de alegría, muy distantes del dolor que sufre ahora.

## Frases célebres

El idioma castellano se halla enriquecido por un gran número de frases; pero entre ellas las hay que pertenecen a todos los idiomas, condensando en breves palabras un gran pensamiento, hijo de la inspiración o destello del genio, que expresa mucho más que la oración a que se refiere.

A veces una sola emisión de voz puede ser una gran frase, que no se sujeta a ninguna prescripción gramatical.

«-Tú eres el ladrón...

-¡Yo!»

Ese yo, proferido por una persona inocente a quien se imputa un crimen, no puede ser pronombre, ni interjección, sino una frase entera que revela todo el sentimiento y la protesta de un alma herida.

La primera frase es el Fiat lux, cuando el Creador, extendiendo la mano en el caos hace surgir la materia de la nada.

Jesucristo hablaba sólo con frases, nadie más. Su doctrina la forman una serie de pensamientos a cual más sublime. Todo el mundo hace frases, los niños, las madres, sobre todo, pero las hay muy notables que han pasado a la historia.

El Eureka de Arquímedes, el delenda Carthago de Catón son grandes frases.

-¿Qué teméis? dijo el gran Alejandro a los galos que un día se le presentaron.

-Que el cielo caiga, dijeron ellos. El cielo mismo casi no les espantaba; le arrojaban flechas al tronar.

El derecho de conquista de los antiguos se resume en esta célebre frase de un jefe galo:

«¡Ay de los vencidos!»

Y es que la muerte de los vencidos era un derecho del vencedor. Dejarles con vida, aunque sin libertad y sin bienes, se consideraba un beneficio.

«Pega, pero escucha.»

Rasgo de grandeza con que el filósofo Temístocles se impuso al general espartano que se dirigía furioso contra él, por haber aconsejado un cambio de posición en el ejército en la batalla de Salamina.

«Con el escudo o sobre el escudo.»

Breve, pero fiera expresión de una madre espartana dirigida a su hijo cuando partía para la guerra, y que retrata fielmente el instinto guerrero de aquella época.

Todo el mundo ha oído hablar de la palanca de Arquímedes. «Dadme un punto de apoyo y levantaré el mundo», dijo aquel sabio geómetra, convencido de que nuestro globo no tenía punto de apoyo.

Aquel «E pur si mouve» de Galileo lo recordará siempre la historia como la protesta del genio contra la intolerancia de los teólogos de la edad media.

El «Dios lo quiere» de los cruzados les hacía abandonar su patria, su familia y su hacienda para lanzarse a luchar en tierras ignotas contra los enemigos del cristianismo.

Con una sola palabra condensó Stephenson la fe de toda su vida, refiriéndose a la locomotora, cuando le impugnaban el invento

«¡Marchará!»

dijo aquel célebre ingeniero inglés, y aquella palabra fue una profecía.

¡Qué honda amargura no revela aquella frase de César, cuando ve acercarse a su amigo Bruto para asesinarle:

«¡Tu quoque Bruto!»

César había colmado a Bruto de favores y se cubrió la cabeza con el manto para no ver a su asesino.

Santa Teresa de Jesús dijo del infierno:

«Es un lugar donde no se ama.»

Dante lo define con esta otra magnífica frase:

«Lasciati ogni speranza.»

descripción horrible, pues donde no hay esperanza todo se acaba.

¿Queréis una fórmula de exclusivismo con la absorción de todos los poderes? Ahí la tenéis con la célebre frase de Luis XIV:

«El Estado soy yo.»

Ya no puede decir más el monarca más absoluto del mundo.

Para imponerse a los nobles que a la minoridad de Carlos V pretendían avasallar la España, el gran cardenal Cisneros hizo salir a los principales al balcón de su casa y enseñándoles la artillería formada, les dijo: «Esos son mis poderes» ante cuya frase quedaron mudos.

«¡Quemad las naves!» dijo Hernán Cortés, y con estas palabras manifestó su firme resolución de conquistar a Méjico.

«Mi patria prefiere más honra sin barcos, que barcos sin honra.»

Esta frase pronunciada por Méndez Núñez ante el Callao, es digna de un héroe.

Mariano Álvarez de Castro, el heroico defensor de Gerona, al preguntarle un oficial encargado de una pequeña salida, a dónde se retiraría si el enemigo le atacaba, respondió severamente:

«¡Al cementerio!»

cuya respuesta revela la firme resolución de morir antes que volver la espalda al enemigo.

Nuestros políticos han pronunciado también grandes frases, como el «Cúmplase la voluntad nacional», de Espartero; el «Dios salve el país, Dios salve a la reina», de Olózaga; el tres veces «¡Jamás!» de Prim; el «Gobernar es resistir» de Narváez y otras muchas.

De nuestros poetas y escritores podríamos recoger muy bellas frases. Aquel.

«¡Dios mío, qué solos

se quedan los muertos!»

de Bécquer, envuelve toda una expresión de amarga queja.

«Adiós, mujer de York, reina de los tristes destinos», dijo Aparici en son profético, refiriéndose a una gran señora.

«¿Que haya un cadáver más, qué importa al mundo?»

Dijo Espronceda con el sarcasmo del dolor.

Selgas, Castelar, Alarcón, Valera, Campoamor, Maura y otros muchos, han hecho frases que pasarán al dominio de la historia.

## FIN DEL LENGUAJE ORAL Y ESCRITO

### Enseñanza de la Gramática

Hemos llegado ya en el período en que se puede extender el idioma bajo una pauta gramatical que no consiste por cierto en acumular reglas sobre reglas que siembran de obstáculos la enseñanza de la Gramática en las escuelas.

Estudiada cada una de las partes de la oración, observaremos el papel que desempeña en el discurso, su propiedad, su característica, sin mencionar la concordancia, régimen y construcción.

Se trata de dar a conocer la clasificación de las palabras de nuestro idioma y de coordinar las mismas palabras para expresar correctamente el pensamiento, dejando al alumno alguna libertad, algo de iniciativa propia, a fin de convertir una enseñanza muerta en enseñanza viva.

En conciencia los alumnos que concurren a nuestras escuelas no pueden hacer un estudio completo de la Gramática. ¿Qué hacer en este caso? Pues enseñarles la parte racional de esta materia, dejando todo lo demás, o sea lo que podemos llamar accesorios, para un estudio científico.

Nos encontramos con una porción de curiosidades del lenguaje que vemos registradas apenas en muy escasos tratados gramaticales, cuando precisamente se trata de conocimientos de un sentido práctico a todas luces evidente. Algo de esto encontrarán nuestros lectores en este cuaderno, en medio de las deficiencias del estudio de la Gramática propiamente dicha.

Los afiliados a la tradición de la enseñanza de la Gramática, observando el presente trabajo se quedarán tal vez contrariados, porque nos divorciamos bastante de las gramáticas usuales, para ocuparnos de ciertas curiosidades del lenguaje que tal vez podrían llamarse creme gramatical.

## Gramática

### 1. Oración gramatical

Recuérdese lo que se entiende por oración gramatical y hágase observar que a veces con una sola palabra formamos una oración. Ejemplos.

Compréndase que todas las palabras de nuestro idioma están comprendidas en diez partes que se llaman partes de la oración.

Distínganse las partes variables de la oración de las invariables: cuales son unas y cuales son otras. Variaciones que experimenta el nombre, el artículo, el pronombre y el participio. ¿Varía el verbo?

Fórmense varias oraciones gramaticales.

### 2. El nombre

Recuérdense las varias clases de nombres, haciendo especial mención de los colectivos y los compuestos.

Hay nombres que tienen dos o más significados: uno propio y el otro figurado.

Pozo. Cayó en un pozo. -Es un pozo de ciencia.

Gallo. El gallo canta. -Le gusta hacer el gallo.

Fiebre. El enfermo tiene fiebre. -La fiebre de las pasiones.

Aurora. Contemplaba la aurora. -La aurora de la vida.

Sed. Tengo mucha sed. -La sed de riquezas.

Frutos. Un árbol con frutos. -Los frutos de la instrucción.

(Se aumentan los ejemplos.)

Algunos nombres se usan ya como masculinos, ya como femeninos.

Dote. El dote de su hija. -Las dotes de la inteligencia.

Doble. El doble del pañuelo. -La doblez de su carácter.

Margen. El margen del papel. -Las márgenes del arroyo.

Orden. El orden que sostiene. -La orden del general.

Cometa. El cometa que apareció. -La cometa del muchacho.

Cólera. El cólera es contagioso. -La cólera le impulsa.

Frente. El frente del batallón. -La frente de esa joven.

Palabras que pueden usarse como nombres y como adjetivos. Sean las palabras pobre, duro, estrecho, negro, dulce, etc.

Ejemplos. Aquí hay un pobre. -Mi tío está pobre.

¿Tienes por ahí un duro? ¡Come el pan duro!

(Invéntense otros ejemplos.)

Formación del femenino de algunos nombres.

Sean, por ejemplo, actor, poeta, sacerdote, emperador, etc.

(Dado el nombre en género masculino, los niños expresarán el femenino).

De como algunos nombres pueden callarse con propiedad y hasta con elegancia en la locución.

1. Ese tal que vimos ayer. Se entiende tal hombre, etc.

2. Tomó escalera arriba por una de peldaños que de yesca parecían, según eran de carcomidos y esponjosos. Se entiende una escalera.

3. Luego en viendo la suya, corre y rompe por donde puede. La suya puede ser ocasión, hora, etc.

4. Ni por esas, volvió a decir Don Quijote. Pueden ser esas razones.

### 3. El artículo

Se hará mención del artículo y del papel que representa en la oración.

El artículo puede acompañar otras palabras que no sean nombres. -Ejemplos.

Yo anhele el descansar. -Venga un sí o un no. -No me preguntes el por qué. -El tonto del muchacho, etc.

Generalmente los nombres propios no llevan artículo y, sin embargo, decimos:

Este orador habla como un Cicerón. -Por el Dios que nos creó te aseguro tal cosa. - Lloro como una Magdalena.

(Se inventarán otros ejemplos.)

Entre el artículo y el nombre pueden interponerse una o más palabras.

Las desiertas calles. -El no interrumpido sueño. -El nunca bien ponderado general, etc.

De como varía el sentido de la frase, puesto o quitando el artículo.

1. Tiene mala lengua. -Tiene mala la lengua.

2. No dio pie. -No dio el pie.

3. Hizo cama. -Hizo la cama.

4. Abrió escuela. -Abrió la escuela.

5. Fue con diligencia. -Fue con la diligencia.

6. Dio en blanco. -Dio en el blanco.

7. Pasó plaza. -Pasó la plaza.

8. Está en capilla. -Está en la capilla.

9. Tomó hábito. -Tomó el hábito.

Hay algunos nombres que pueden dejar elegantemente el artículo:

Voluntad en mí os ofrezco.

Que vio amor en alma alguna.

Si padre o madre lo quiere,

ven a la dulce floresta

do natura no fue escasa.

Veáanse los casos en que se pone el artículo el en lugar de la como: el águila, el alma, etc.

### 4. El adjetivo

El adjetivo puede colocarse antes y después del nombre que califica. Así se dice: recio vendaval, soberbios muros, indómitos caballos, y bravas batallas; como se dice: genio insoportable, vida íntima, comida excelente.

El adjetivo se coloca antes del nombre cuando denota una cualidad esencial del mismo.

Ejemplos.

El feroz jabalí. -Las mansas ovejas. -El duro acero. -La blanca nieve, etc.

(Los alumnos inventarán nuevos ejemplos.)

Los adjetivos usados en sentido figurado, generalmente se colocan antes del nombre.

1. Un grande hombre. -Un hombre grande.

2. Un valiente bribón. -Un bribón valiente.

3. Una buena alhaja. -Una alhaja buena.

4. El buen dinero. -El dinero bueno.
5. Este pobre muchacho. -Este muchacho pobre.

Adjetivos que convengan a dos nombres.

- Honores y fiestas... populares.
- Iglesias y edificios... destruidos.
- Pera y manzana... maduras.
- Bajos y entresuelo... aseados.
- Historia y Geografía... compendiadas.
- Rosa y clavel... hermosos.
- Paño y tela... finos.
- Congoja y tristeza... mortales.

De la exactitud y claridad del lenguaje en la concordancia del nombre y del adjetivo.

Se dice a veces

Debe decirse

1. Parte de bienes embargados.  
Parte de bienes embargada.
2. Talento y habilidad extremada.  
Extremados, si se refiere a las dos cosas.
3. El trigo y la cebada eran caros.  
Caro era el trigo y la cebada.
4. Un pañuelo de seda negra.  
Negro, si se refiere a pañuelo.
5. Parte del disco oscuro.  
Oscura, si se refiere a parte.
6. Pañoleta de crespón doble.  
Pañoleta doble de crespón, si doble califica a pañoleta.
7. El padre y la madre buena.  
El padre y la madre buenos.

Entre el nombre y el adjetivo pueden interponerse varias palabras.

- La ciudad por él engrandecida.
- Este valle de lágrimas odioso.
- El mar casi siempre tranquilo.

Invéntese la formación irregular de algunos adjetivos en su grado superlativo.

De rico... riquísimo. -De amplio... De noble... De fiel... De cierto... De ardiente... De fuerte... De bueno... De grueso... De feliz...

Mayor irregularidad que sufren algunos adjetivos en el superlativo:

De acre... acérrimo. -De áspero... De íntegro... De célebre... De mísero... De pobre... De pulcro...

Adjetivos de sentido muy lleno colocados al principio de la frase.

- Bueno es que tomes apego...
- Difícil cosa es...
- Medrados estamos con...
- Felicísimos tiempos aquellos...
- Negros eran sus ojos...
- Serena estaba la noche...
- Apuradillo anduvo cuando...
- Altísimas torres cayeron...

## 5. Los derivados

Permite nuestra lengua algunas alteraciones en las letras que forman una palabra, cuando se trata de la formación de los derivados. Así de tiempo, se forma temporal, temperatura, etc.; de piedra, formamos pedregal, pedregoso, etc.; de muerte, mortal, mortandad, etc.

Las palabras derivadas tienen diversas terminaciones, como diversos son sus orígenes. Ejemplos:

1. Las terminadas en azo, acho y uza suelen denotar mala condición de la cosa: librazo, terminacho, gentuza (Continúase.)
2. Los terminados en astro, indican inferioridad: postastro, medicastro, etc. (Ídem.)
3. Los terminados en azo, denotan casi siempre el golpe dado con arma, instrumento, etc., como sablazo, martillazo (Ídem.)
4. Los terminados en oso expresan abundancia como plumoso, estrepitoso. (Ídem.)
5. Los terminados en udo denotan alguna calidad en alto grado; peliagudo, panzudo (Ídem.)

Terminaciones para expresar afectos de amor, ternura y alegría.

¿Qué madre puede olvidarse de sus pequeñuelos?

Descended al portalico de Belén.

Hijitos míos, no os mováis de aquí.

Se desvive por sus nietezuelos.

¡Pobrecillo de mí que vivo sin saber lo que pasa!

Terminaciones para expresar afectos de enojo, desenfado y desprecio.

¡Poquito que me gusta hacerle rabiarse!

¡Pullitas a mí! ¿A mí me vienes con pullitas?

Aprende a vivir, pobrete.

¡Bonito genio tengo yo para...

Terminaciones de algunos aumentativos que expresan enojo y desprecio.

Fuera de aquí estos librotos.

Malos trastos te lleven, bestiaza que tú eres.

Todo un mocetón y apenas sabe leer.

Terminaciones de aumentativos que expresan estimación.

¡Qué apretones te voy a dar!

He sentido un buen alegrón.

Tiene una honra a toda prueba.

Diferentes terminaciones de aumentativos y diminutivos formados con diferentes partes de su oración.

Este lechón es de lo mejorcito de la casta.

Él y yo solitos hemos quedado.

Lejitos está la casa y difícilillo es el camino.

Nos levantaremos tempranico, si la mañanita es risueña.

Era muy limpio y frescote.

Este ricacho es muy bravucón y dice palabrotas.

Vanse derechito a su casa estos pobretones.

Santuco de Dios que te has metido de patitas en el agua.

## 6. De los determinativos

Damos el nombre de determinativos a todas aquellas palabras que sin ser artículos determinan la extensión del nombre.

Los determinativos por punto general se colocan antes del nombre que determinan; pero en ciertos casos pueden posponerse. Ejemplos.

Varios amigos  
Amigos varios  
Mis hermanos  
Hermanos míos  
Aquella ropa  
La ropa aquella.

Entre el determinativo y el nombre pueden interponerse varias palabras.

Estos tan generosos amigos míos.  
Tu siempre sangrienta espada.  
Ambos ya rendidos caballeros.  
Nuestra sin par deliciosa huerta.  
Estos, Fabio, ¡ay Dios! que ves ahora...  
Campos de soledad, mustio collado...

Uso particular de algunos determinativos.

Tales fueron sus hazañas.  
No hubo encanto alguno ni mudanza ninguna.  
Cualquier viento lo arrebató y cualquiera ola se lo lleva.  
Este es otro amor que ya tiene olvidado.  
Los muchos bandos le traían inquieto.  
No despreciéis, mis hijos, aquellos consejos.  
En la fuente misma le vi yo.  
En cierta ocasión fuimos compañeros de viaje.  
El hombre a cuyo bien está consagrado.

## 7. El pronombre

Los personales yo, tú, él, nosotros, vosotros y aquellos, suelen callarse cuando se juntan con los verbos con los cuales concuerdan.

Veo (yo) que estáis solos.  
No distingues (tú) a los amigos.  
Ayer fuisteis (vosotros) sorprendidos.

Pero a veces al expresar estos pronombres se suele imprimir vigor y elegancia, si la frase como: decía yo; tú podrías advertírselo; a nosotros no nos conviene hacer esto; lo que yo entonces padecí.

En frases interrogativas, admirativas e imperativas se colocan estos pronombres después del verbo.

¿Hasta cuando seré yo el juguete de tus caprichos?  
¡Qué hermosa está ella con sus ondulantes rizos!  
¡Andad vosotros y no vuelvas tú con ellos!

Uso de los pronombres le, la, lo; les, las, los.

El pronombre le puede equivocarse con el la y con el lo.  
Le indultaron o indultáronle (a Juan).  
La vieron o viéronla (a Catalina).  
Lo vendió (al libro) y lo dieron (a él) poco dinero.  
Se lo llevó a cuevas (al herido).  
Le pusieron (al perro) un bozal.  
Lo han vendido (al libro o al perro).  
Le entregaron una carta (a Pedro o a María).  
La encontré en el Prado (a Josefa).  
Les dieron de comer (a los niños o a los caballos).

Las metieron en el carruaje (niñas, aves o cestas).

Compré dos carneros y los vendí.

Aquellos libros los hice encuadernar.

No los veo (niños, carneros o libros).

Les descubrieron sus faltas (a los niños o a las niñas).

Les cortaron las unas (a las niñas o a los gatos).

Los pronombres afijos, esto es, los que van unidos al verbo, formando con él una sola palabra, se usan con mucha oportunidad después del verbo al principio de la frase.

Sus hermanos le quieren mucho.

(Quiérenle mucho sus hermanos).

La fatiga me rindió.

Rendióme la fatiga.

Las habló o hablólas. -Me callé o calléme. -Le perseguían o perseguíanle. -Le pusieron o pusieronle.

Complétense los siguientes pensamientos.

Alzábanse. . . . .

Tomábanla. . . . .

Sentábanle. . . . .

Libréme. . . . .

Parecíanme. . . . .

Uso del pronombre tal.

Ese tal que vimos ayer.

Antes cegar que tal veas.

¡Qué tal me suceda a mí!

¡Bendito sea Dios que tal me depara!

Tal me miraron sus ojos y tal me habló con su boca, que luceros del alba y sinfonías del cielo me parecían.

Uso del pronombre cual.

Cual más cual menos todos son míos.

¿Cuál es el hombre que puede igualar a Dios?

Todos, a cual más, vociferan.

Uso del pronombre uno.

No sabe uno que hacerse.

En cuanto una logre darle un flechazo, tú verás.

Vinieron uno que otro.

En paz y en guerra, el mundo siempre es uno.

Aplicación especial de algunos pronombres.

Quién habrá que tal crea.

Deteneos quien quiera que seáis.

Con todo eso no hay motivo para tanto.

¡Un amigo como ése!

Julián, como aquél que ya sabía.

Preguntó que quienes eran.

¡Ser despreciado por ella!

Apartado de los suyos andaba.

¡A mí, los valientes!

¡A ti con tales sandeces!

Mi vida, Dios mío, por la suya!

Para conmigo no valen palabras blandas.

Entró consigo mismo en consejo.

Haz esto y lo demás corre de mi cuenta.

¿Quién eres tú para. . . . .

¡Aquello si que era vida!

De la acertada manera como pueden colocarse algunos pronombres.

Éste maldice a Leandra y le llama antojadiza y deshonesto, aquel la condena por fácil y ligera; tal la absuelve y perdona, y tal la injusticia y vitupera; otro reniega de su condición, y en fin, todos la deshonran y todos la adoran.

(Cervantes.)

Uno hace el rufián, otro el caballero, éste el mercader, aquel el soldado, otro el simple discreto, otro el enamorado simple y, acabada la comedia, todos se quedan iguales.

(Ídem)

De la gracia que se puede imprimir al estilo con algunos pronombres repetidos.

«¡Oh fuerte sobre todo encarecimiento don Quijote de la Mancha!»

Tú a pie, tú solo, tú intrépido, tú magnánimo, con sola una espada, estás aguardando los dos más fieros leones que jamás crearon las africanas selvas.

(Ídem)

## 8. Del verbo

El verbo es el alma de la frase; pero hay uno que es el ser, el cual puede considerarse como principal, porque denota la esencia y existencia de las cosas. También el verbo estar representa un papel importante en nuestro idioma, puesto que expresa el estado y condición de las cosas.

La colocación del verbo ser es muy variable, como se puede observar en los siguientes ejemplos:

Es cosa averiguada que. . . . .

Beneficio suyo es. . . . .

¿Es decir que ya no te veré más?

Los pocos sabios que en el mundo han sido.

Puesto que así lo quieres, sea.

Sea en verano, sea en invierno. . . . .

En natural laconismo, el verbo ser incluye la idea de otras palabras.

Aunque sea en burlas. . . esto es, aun que sea hablando en burlas.

Como no era a mi gusto. . . esto es, no era conforme a mi gusto. . .

El verbo ser significa a veces lo mismo que acontecer, hacer, valer y aun vivir y existir.

Sacarle el estoque (a Basilio) y espirar, sería todo a un tiempo.

(Cervantes.)

¿Cuándo, rey mío, será esto?

(Granada.)

¿Cómo es eso? o ¿cómo se hace eso?

¿A cómo es eso? o ¿a cuánto vale eso?

Aquí descansan los que fueron o vivieron o existieron.

Los verbos ser y estar tienen distinta significación, puesto que el primero denota un estado esencial y permanente del sujeto, y el segundo un estado accidental y transitorio.

Paulina es delicada.

Paulina está delicada.

Carlos es bueno.

Carlos está bueno.

Yo soy alegre.

Yo estoy alegre.

Martín es interesado.

Martín está interesado.

Tú eres un borracho.

Tú estás borracho.

El verbo ser equivale a veces al verbo haber.

Un tiempo fue... esto es, un tiempo hubo.

En virtud de una elipsis muy elegante pueden suprimirse los verbos ser, estar y haber.

No solo cuando (era) soltero, sino después (que se hubo) de casado, nunca perdió su buen humor.

Ocupando todos los asientos, (es decir, estando ocupados), ¿dónde vamos a colocarnos?

A veces se emplea el verbo hacer en lugar de haber, tomando entonces el carácter de impersonal que tiene este último.

Pronto hará un año que sucedió aquello.

El verbo haber, como impersonal, no concierne a veces ni con primeras, ni segundas ni terceras personas.

Así decimos: habrá fiesta, hubo jarana, alguno habrá...

Diez años ha que llegué a esta infortunada tierra.

Ha seis años que se halla ausente.

Debe haber una hora que ha llegado.

A veces se puede alterar la significación de los tiempos a fin de dar más variedad al discurso.

Me traerás (por tráeme) un vaso de agua.

Mañana salgo (por saldré) para Alicante.

Brulo quiso dar libertad a Roma; levanta un ejército, acomete, pelea, se mata.

El verbo puede colocarse indistintamente antes y después del sujeto y aun después de su término o complemento.

Asomábase María a la ventana.

Vendrán sin duda mejores días.

Las lágrimas que sus ojos derramaban.

Los pajarillos por el aire van cruzando.

Con hachas de duro acero las puertas de las casas derribaban.

Por do quiera se metían y atropellaban aquellos bárbaros.

La madre por el hijo y el hijo por la madre preguntaba.

Cuando un verbo tiene dos complementos de distinta naturaleza, se coloca primero el que tiene menos palabras.

Mandó al criado que llevase al correo las cartas de su hermano.

No cabían en esta sala las muchísimas personas invitadas.

El alumno pondrá en buena construcción los complementos en los ejemplos siguientes:

1. Dios dio matices y delicado aroma a las flores.

2. La ociosidad lleva todos los vicios consigo.

3. He dispuesto que lleven la carta que acabo de escribir al correo.

4. El trabajo conduce a los obreros económicos a la prosperidad.

5. El pastor juega con otros pastores a naipes junto a un arroyo.

6. Un cazador descubrió en el fondo de un bosque a un lobo.

7. Mi hermano permanece desde las seis de la mañana hasta las ocho de la noche en el taller.

Se traducirá una proposición por otra, cambiando el verbo ser por otro verbo.

1. Se ha hecho una pared muy alta.

(Se ha construido, etc.)

2. Luis hizo tres llanas con magnífica letra.

(Luis escribió, etc.)

3. Haced la fotografía de esta ciudad.

(Fotografiad, etc.)

4. Haremos el dibujo de esta fachada.

(Trazaremos, etc.)

5. El globo ha hecho una curva.

(El globo ha descrito, etc.)

6. Aquí se hará un foso.

(Aquí se cavará, etc.)

7. Esta tela se hizo con mucho trabajo.

(Esta tela se tejió, etc.)

8. Haréis progresos en vuestros estudios.

(Progresaréis en vuestros estudios.)

## 9. Del gerundio

El Gerundio es una voz invariable del verbo, terminada en ando o iendo, que se acomoda a todos los tiempos, números y personas. Ejemplos.

Un caballo corriendo con velocidad.

Estuvo sacando el agua del pozo.

Las muchachas cosiendo y cantando, etc.

El gerundio, acompañado del verbo estar y aun del verbo ir, permite que se junte a éstos un pronombre.

Me estoy divirtiendo o estoy divirtiéndome.

Se está muriendo o está muriéndose.

Pero no podrá decirse Me estoy divirtiéndome, se está muriéndose, etc.

Un gerundio puede admitir otro gerundio.

Estando comiendo; viniendo cantando; retrocediendo luchando, etc.

El gerundio puede ir acompañado de la proposición en, imprimiendo alguna gracia a la locución.

En saliendo de misa iremos a paseo; esto es, luego que salgamos de misa...

En concluyendo la carta comeré; es decir, luego que concluya o una vez concluida...

(Invéntense varios otros ejemplos.)

Alguna vez el gerundio se sobreentiende o se substituye por un participio.

Tranquila la noche, iremos a paseo. Se entiende, estando tranquila la noche...

Llegado el buen tiempo podremos viajar; o sea llegando, o más bien, habiendo llegado...

Algunas veces el gerundio equivale a un nombre derivado del mismo verbo, y aun a este verbo al infinitivo.

Cantando se desarrollan los pulmones.

(Con el canto o con el cantar, etc.)

Venciendo se engríen los conquistadores.

(Con vencer o con la victoria, etc.)

Los alumnos sacarán nuevos ejemplos.

Las oraciones de gerundio pueden substituir a otras varias formas. Ejemplos.

Trabajando mucho ganarás dinero.

Como trabajes mucho... Siempre que trabajes mucho... Cuando trabajes mucho... Con trabajar mucho... Mientras trabajes mucho...

(Estos ejercicios deben repetirse con otros verbos.)

Singular vigor y elegancia de una frase terminada por un gerundio.

Devoraban exquisitos manjares y vaciaban las botellas de vino que se bebían cantando.

Los enemigos tuvieron que emprender la retirada, pero a semejanza de los partos combatían huyendo.

## 10. Del participio

Esta parte de la oración debe considerarse como independiente del verbo y como unida a él de una manera indisoluble en la formación de los tiempos compuestos. De todos modos el participio siempre proviene del verbo.

Los participios activos, o sean los terminados en ante, ente o inte, en la mayor parte de casos se aplican, ya como nombres, ya como adjetivos y son muchos los verbos que no los ofrecen.

Bastará que el alumno los vea aplicados como nombres.

El calmante me ha aliviado mucho.

No se encontraba ni un habitante.

La muchacha no tenía pretendiente.

Como adjetivos.

Pertenecemos a la iglesia militante.

Esta flor despide un fragante aroma.

La adoraba con un amor ferviente.

Como participios.

Sus palabras fueron concernientes a lo dicho.

El lugar esta todavía distante.

Esto es referente a mis negocios.

Se repetirá el ejercicio sobre los participios irregulares con los verbos ver, hacer, romper, abrir, escribir, absolver, decir, satisfacer, morir, volver y sus compuestos.

Repítase también el ejercicio de sacar de algunos verbos dos participios.

Los participios irregulares se consideran como adjetivos y no deben juntarse con el auxiliar haber sino con otro verbo.

Le han maldecido.

Está maldito.

Se habrá convertido.

Es un converso.

No se ha enjugado.

Quedó enjuto.

Había despertado.

Andaba despierto.

Lo han bendecido.

No estaba bendito.

Se exceptúan los verbos, ver, romper, proveer, prender y algunos otros los cuales se usan con su forma irregular con el verbo haber.

Hemos visto. -Han roto. -Hubo provisto. -Han preso.

Uso del participio pasivo unido con el verbo haber..

Cuanto he comido se me ha revuelto en el estómago con el susto.

No he visto cosa igual desde que hemos dejado nuestro país.

Uso del mismo participio unido al verbo ser formando la voz pasiva de los verbos.

Las riquezas son apetecidas por mi hermano.

Diverso significado que tienen los participios, según se junten con el verbo ser o estar.

Este niño es delicado.

Este niño está delicado.

Julia es resuelta.

Julia está resuelta.

La carta será escrita.

La carta estará escrita.

Mi primo era casado.

Mi primo estaba casado.

Uso del participio unido al adverbio y refiriéndose a un nombre.

Imposible es que haya habido molinero mejor tratado, mejor vestido, más regalado en la mesa, rodeado de más comodidades que el tío Lucas.

(Alarcón.)

Diversos giros que permite nuestra lengua en las frases en que interviene un participio.

Acabada la comedia cae el telón.

Luego que se ha acabado; en habiéndose acabado, etc.

Dicho esto, se despidió de nosotros.

Al decir esto; apenas hubo dicho esto; en diciendo esto, etc.

Recibida la carta cumpliré tu encargo.

En habiendo recibido, cuando reciba; como haya recibido, etc.

La colocación de los participios no tiene más regla que la armonía y propiedad de la frase.

Acullá se ve una artificiosa fuente de jaspe variado y de liso mármol compuesta: acá se ve otra a lo grotesco ordenada donde las menudas conchas de las almejas con las torcidas cascas blancas del caracol, puestas con orden desordenado, mezclados entre ellos pedazos de cristal lucientes y de contrahechas esmeraldas.

## 11. El adverbio

Es el adverbio con respecto al verbo lo que el adjetivo con respecto al nombre. Su oficio es determinar con más exactitud y precisión la acción expresada por el verbo. El adverbio puede colocarse antes y después del verbo.

Aquí está, se encuentra aquí.

Muy bien habló; ha cantado muy bien.

Silenciosamente escribe; trabaja silenciosamente.

Se repetirá el ejercicio sobre los adverbios acabados en mente haciendo ver que cuando ocurren dos o más de dichos verbos, la partícula se añade al último.

Escribe fácil, sencilla y correctamente.

Resoluciones que pueden sufrir los adverbios terminados en mente.

Juan escribió perfectamente una obra.

Juan escribió de un modo perfecto o de una manera perfecta una obra.

Juan escribió una obra con perfección.

(Multiplíquense los ejemplos.)

Aplicación del adverbio por razón de su significado.

Construcción con los adverbios de lugar: aquí, allí, acá, allá, cerca, lejos, donde, adonde, dentro, adentro, fuera, arriba, abajo, delante, detrás, encima, debajo, junto.

Úsese en particular los adverbios acá y allá como sinónimos de agua y aquí, demostrando que estos dos últimos circunscriben más.

Véanse estos adverbios en combinación.

Aquí suspira un pastor, allí se queja otro; acá se oyen amorosas canciones y allá desesperadas endechas!

Construcción de los adverbios de tiempo antes, luego, ahora, ya, nunca, cuando, jamás, aún, todavía, entonces, etc.

Vease como dos adverbios juntos dan más vigor a la frase.

¿De cuando acá se necesitan escrituras para querer con alma y vida?

Construcción de los adverbios de modo; bien, como, cual, así, apenas, quedo, alto, salvo.

Obsérvese la particular construcción del adverbio bien.

Sin blanca entré y sin ella salgo; bien al revés de como suelen salir los gobernadores de otras ínsulas.

(Cervantes).

Construcción de los adverbios de cantidad: mucho, poco, muy casi, tan, tanto, cuan, cuanto.

Aplíquese como adverbios de cantidad las palabras cosa y obra.

Habrá como cosa de un mes. -En obra de un mes se acaba la vendimia.

Construcciones con los adverbios si y no.

¿Me quieres? Sí. -¡Si sabré yo lo que me cuesta! -Apenas dijo que sí. -Que sí que lo ves. -¡Sí lloverá esta tarde!

Aquellas, sí que eran mozas de rumbo

No sale nunca. -Más vale ayunar que no enfermar. -¿Quieres que te olvide? Eso no. -¿Piensas agradarle? Pues no. -Ella lo sabe, que no yo. -No le vean mis ojos. -No, sino haceos de miel. -No hay más cera que la que arde.

Aplicación de modos adverbiales.

## 12. La preposición

La función de la preposición es enlazar las palabras, indicando sus mutuas relaciones.

Algunas veces se omite la preposición, dejando intacto el sentido de la frase.

El próximo domingo habrá sermón, esto es, en el próximo domingo.

Lo encontré boca abajo muriéndose de miedo; o sea con la boca abajo.

Está la ropa encima la cama; se entiende, encima de la cama.

Obsérvese que las preposiciones no rigen a otras palabras; sólo sirven de medio para hacer o establecer el régimen entre la palabra regente y la palabra regida.

(Recuérdese el régimen de las preposiciones ampliando los ejemplos del segundo grado.)

Se debe cuidar mucho de no usar la preposición a entre voces que empiecen y concluyan con dicha letra por no tener que alargar el mismo sonido. No se diga: Tarda a amar, sino: Tarda en amar.

Distínguese el mal sonido que produce en las siguientes frases.

Pasar a Alicante. -Comienza a hablar. -Va asomarse a la ventana. -Se marcha a América.

Hay conceptos que exigen dos preposiciones para ser expresados con propiedad.

Tomó el libro de sobre la mesa. -Corría por entre unas matas.

Obsérvese que las preposiciones a y en suelen repetirse delante de cada complemento.

Voy a leer, a escribir y a estudiar. Esta mañana estuve en la granja y en la huerta de mi tío.

Las preposiciones para y por suelen emplearse a veces en un mismo sentido o como sinónimos, mas debe advertirse que la preposición para se hace sentir en el efecto de la acción, y por expresa con mayor propiedad la intención con que se hace una cosa.

## 13. La conjunción

Las conjunciones son signos de enlace o palabras que unen conceptos y al parecer vocablos.

Ejemplos de conjunciones enlazando conceptos.

Tú vendrás conmigo y tu hermano también; esto es, también vendrá conmigo.

Ni Anselmo ni Julián acudieron a la cita; con lo cual debe entenderse que Anselmo no acudió a la cita, ni Julián acudió a la cita.

¿Cómo has venido? Es decir, yo pregunto como has venido.

Cuando la conjunción une vocablos, es que sobreentienden las demás palabras que forman el concepto.

Tu vives pobre, pero feliz.

Aquí tenemos dos conceptos o dos oraciones que pueden expresarse de esta manera:

Tú vives pobre; tú vives feliz.

Inventar frases unidas por las conjunciones copulativas i e ni que.

Obsérvese que antes de las palabras que empiecen por i o hi se usará la conjunción e, como Padre e hijos.

La conjunción ni no se repite cuando la frase empieza por el adverbio no.

Usos de la conjunción que equivalente a sin, a como, a ya, a sino y a de.

Inventar frases unidas por las conjunciones disyuntivas o, su, ya, ora, y bien.

Obsérvese que la o se convierte en u cuando la frase empieza por o y ho. Uno u otro.

Cristóbal Colón, o el descubridor de la América, murió pobre.

Aplicación de las conjunciones adversativas mas, pero, aunque, cuando, aun cuando, sino, antes bien, bien que, no obstante, sin embargo. Conviene no confundir la conjunción sino con los vocablos si no.

Aplicaciones de las comparativas, como, así, así como. Estas conjunciones han de emplearse cuando unan dos cláusulas, cuya expresión se compare. Vease este hermoso ejemplo.

Como los ríos que en veloz corrida.

Se llevan a la mar, tal soy llevado.

En el último suspiro de mi vida.

(Rioja.)

Combínense frases enlazadas por medio de las condicionales si, como, con tal que, dudo que.

Adviértese que sólo se emplean estas conjunciones cuando una de las frases denota condición.

Distíngase la conjunción si (condicional) del adverbio si (afirmación y duda).

Combínense frases enlazadas por las causales, porque, por que, ya que, pues que, puesto que.

Estas conjunciones se emplean cuando una de las cláusulas que enlazan indican la causa o motivo de la otra.

Empléanse las continuativas pues, además, sobre todo, las cuales sirven para continuar el discurso.

Véase la conjunción, pues, la cual puede ser causal y continuativa.

Sufre la pena, pues cometiste la culpa.

No hay que tomarlo, pues, a broma.

Aplicación de las conjunciones finales a fin de, al cabo, al fin, para que, y las deductivas luego, pues, por consiguiente, etc.

#### 14. La interjección

La única función de esta parte del discurso es expresar todos los afectos del ánimo con prontitud.

Una palabra cualquiera, cada una de las partes de la oración que exprese una expresión natural del sentimiento o una simple exclamación, entra en el número infinito de las interjecciones.

Las interjecciones no tienen lugar fijo en la frase; pueden ir al principio, al medio, al fin, en cualquier parte.

Una misma palabra, ah, por ejemplo, puede denotar alegría, espanto, tristeza, admiración, sorpresa, asombro, etc.

Aplíquense las interjecciones vaya, zape, hola, etc., duro, canastos, cáspita, eh, sus, ea, canaria, y otras.

Varias palabras que expresen una exclamación cualquiera son también interjecciones o modos interjectivos. Ejemplos.

¡Por vida de!... ¡Dios de Dios! ¡Por mi amor! ¡Jesús me valga!

#### 15. Sintaxis figurada

Esta es una parte de la Gramática en la que conviene ejercitar a los niños, mayormente tratándose de formar y destruir inversiones.

Se hará escribir una oración en orden figurado y los alumnos la escribirán en orden regular. Luego se procederá en sentido inverso.

Primer caso.

Tranquilo está el mar. -Dirigió a Dios fervorosa súplica. -Dentro algunos minutos hablaremos. -Recobró la vista el ciego. -A duras penas pueden los lapones cultivar su ingrato suelo. -De puerta en puerta van muchos infelices, implorando por amor de Dios una limosna.

(Multiplíquense los ejemplos colocando el verso en prosa).

Segundo caso.

La tempestad se acerca con marcha impetuosa. -Un hombre hirió a cuchilladas a una mujer en un camino. -Esa madre amorosa vela el sueño de su hijo junto a la cuna. -Tu hermano arrastraba tranquilamente la borrasca en alta mar.

Prácticos los alumnos en el uso del hipérbaton, se los ejercitará en las frases elípticas. Dígase las palabras que se suprimen en los ejemplos siguientes. A cada uno lo suyo. -El deber antes que todo. -Tu padre fue regidor el año pasado y el mío este año. -Tú has comprado en la feria un tintero y yo un cortaplumas.

Se suplirán las palabras que en virtud de la Elipsis se encuentran en el siguiente diálogo.

Rosa y Luisa.

R. ¿De donde vienes? -L. Del jardín. -R. ¿Y a donde vas? -L. A mi cuarto. -R. Ven, jugaremos. -L. No quiero. -R. ¿Por qué? ¿Qué harás? -L. Trabajar. -R. ¿Tardarás mucho tiempo? -L. Hasta que termine mi tarea. -R. ¿Quién te lo ha ordenado? -L. Mamá; adiós.

Háblese del Pleonasma, haciendo escribir a los alumnos frases pleonásticas, empezando por las que llevan pronombres repetidos.

Se hará observar que mientras hay repeticiones y aumento de palabras que, aunque no absolutamente necesarias, dan más fuerza y colorido a la expresión, hay repeticiones y aumento de palabras redundantes, tantas que a veces ridiculizan la frase. Estos son los pleonasmos viciosos.

Primer caso.

¡Tú! ¿tú has hecho eso? -Yo, yo he sido. -He han muerto a mi hijo. -Su padre mismo lo fue a buscar. -Con mis propios ojos contemplé el espectáculo. (Sigán los ejemplos).

Segundo caso.

Arrojar saliva por la boca. -Un espeso bosque de árboles. -Un duro diario cada día. -Una hemorragia de sangre por la boca lo dejó abatido. -Vivimos en una isla rodeada de mar.

Se dará una idea de las figuras Silepsis y Traslación.

## Ortografía

Escritura al dictado

Ortografía de las letras

C Q R.

Casi todos los días continúa la querrela entre Aquiles y Clemente sobre cual ha de adquirir mayor número de kilogramos de queso, y Joaquín, que se halla en un kiosco inmediato, llenando un kilolitro de vino, no quiere tomar parte en la contienda.

Ampliación.

Uséanse las palabras kábila, mikado, fakir y kepis.

C Z.

Ezequiel es un muchacho que no cede a nadie en armar un zipizape por las calles y necesita que alguien le ponga la ceniza en la frente, y éste será Cenobio que es el más audaz de los audaces. Yo me alegraría que Ezequiel encontrara la horma de su zapato, porque sin duda merece una buena zurra.

Ampliación.

Observen los niños que la c sólo se confunde con la z en las sílabas ce y ci, bien que va desapareciendo el uso de la z.

R R R.

A Roberto le regalaron un hermoso reloj de oro que compró su tío a un platero israelita, entregando esta joya a un arriero manresano que encontró en los alrededores de la ciudad. Enrique corrió a ver el reloj, pero se sonrojó cuando Roberto no quiso enseñárselo.

Ampliación.

Hagáanse prácticos los niños con los dos sonidos de la r empleando la r sencilla y la doble alternativamente. -Véanse las palabras sonrisa, desrizar, sonrosado, enrejado, contrarrestar, etc.

J Y.

Estoy creyendo que el buey de tu tío murió de un rayo, porque cuando fui a verlo, después que leí la descripción de la tempestad, reconocí que el animal estaba carbonizado junto al arroyo. En la mañana de hoy vi a un sujeto que desea se construyan pararrayos económicos en las casas de campo.

Ampliación.

Obsérvese que todas las palabras terminadas en í acentuada, ésta deberá ser i latina, y en los que no, y griega.

D T.

Luchaban dos jóvenes atletas después de haber armado un complot, mientras otros jóvenes se paraban a contemplar el cenit donde aparecía el relámpago, estando la atmósfera tranquila. Con ritmo acompasado David toca el fagot, dejando el atlas y la aritmética que tenía entre manos.

Ampliación.

Obsérvese que en los demás casos se emplea la d en las sílabas inversas con las cuales se confunde con la t.

C G.

En las elecciones seguiré las instrucciones de mi docto protector colocándome en actitud correcta al redactar el acta para que se aplauda mi conducta. No quiero pactos con nadie, aunque sea señor de frac.

Ya sé el significado de las palabras segmento, enigma, diafragma, magnetismo y fragmento.

Ampliación.

Se hará observar que la c sólo se confunde con la q en sílabas inversas, haciendo uso de la primera antes de otra c o t, y al final de la palabra, usando la segunda antes de m y n.

B y P.

Al obscurecer se observa al Subdelegado muy obsequioso concurriendo al club en donde se abstiene de firmar. Este señor opta siempre por adoptar los preceptos del Evangelio y con ello se captan las simpatías de muchos. No es corruptor en política, inclinándose al optimismo.

Ampliación.

Véase que sólo se confunde la b con p en sílabas inversas cuando en las sílabas ab ob sub, excepto apto, opta, óptica, óptimo, optimismo y pocas más.

S y X.

En el tren expreso se aguarda al extravagante explorador extremeño, el cual se expatrió hace algún tiempo por haber explotado un mal negocio con el ex-diputado don Calixto. Si ahora no se extralimita, se podrá extender en sus exploraciones por estas montañas.

Ampliación.

Sólo se confunden la s y la x en las sílabas es y ex, adoptando la x en las preposiciones ex y extra y antes de cre, plo, pre.

G y J.

No es posible recoger y corregir en el colegio las notas de Pedagogía ni de Religión ni tampoco de Geografía, porque dará origen a legítimos disgustos. -Ya te lo dije en otra ocasión sobre lo de ejecutar cosa alguna, y ahora lo mejor será tomar el carruaje y visitar al jefe.

Ampliación.

Siendo muy numerosas las confusiones que resultan del emplear la g y la j en esta parte, nos encomendaremos al uso, sin entrar en detalles.

Lo mismo tratándose de la b y la v.

M y N.

Amparo compró un sombrero para completar su equipo y se halla tan contenta que no cambiaría su chambrá por la más pomposa prenda.

Si te empeñas en calumniar a Manrique, tal vez sucumbirás en tan ignominiosa empresa. Esto es innoble e infame.

Ampliación.

La más sencilla regla ortográfica sobre la confusión de la m con la n en sílabas inversas, es que antes de b o p se escribe m.

De la h.

Conviene que los niños se ejerciten en escribir por orden alfabético las palabras más usuales que se escriben con h, fijándose de antemano en las siguientes reglas.

Se escriben con h inicial.

1.<sup>a</sup> Las palabras que empiezan por i siguiendo p. Ejemplos.

2.<sup>a</sup> Las que empiezan por er, excepto erguido, ermita y pocas más.

3.<sup>a</sup> Las que empiezan por or siguiendo m o n, excepto ornar.

4.<sup>a</sup> Las que empiezan por om y on, excepto once, onda, onza, ombligo, omnipotente y pocas más.

5.<sup>a</sup> Las que principian por el diptongo hue.

6.<sup>a</sup> Todos los tiempos de los verbos hablar, hacer, haber, hallar, habitar, habilitar, hartar, hastiar, heder, herir, hervir, helar, henchir, hilar, hinchar, hincar, holgar, hollar, horadar, hospedar, hostigar, huir, hundir, hurgar, hurtar, husmear.

De las letras mayúsculas

Se hará escribir a los alumnos una serie de nombres propios de persona.

Nombres de ciudades, ríos, montes, etc.

Ídem de apodos y renombres, como Lagartijo, Sancho el Bravo.

Ídem de animales, como Estrella, dado a un perro; Rubio, dado a un buey, etc.

Ídem de cosas como buques, calles, establecimientos, etc.

Ídem de corporaciones, instituciones, sociedades, etc.

Úsanse las palabras alcalde, juez, administrador, jefe, capitán, ministro, rey, papa, gobernador, etc. con letra mayúscula o minúscula, según los casos.

Cítense palabras de un autor, después de un ligero antecedente.

Del acento ortográfico

Es necesario que el alumno se haya dado razón del acento prosódico y clasifique las palabras, según dicho acento, en agudas, llanas y esdrújulas.

Enumérense palabras agudas terminadas en vocal, y en n y s. (Se escribirán una serie de palabras en este sentido a las cuales se les pondrá el acento correspondiente.)

Enumérense palabras llanas terminadas en consonante que no sea n ni s. (Se escribirán palabras en este sentido colocando el correspondiente acento.)

Nómbrense palabras esdrújulas que el alumno escribirá después.

Aplicación al primer caso.

Beltrán tomó una taza de café que le preparó Tomás y después con su papá se marchó a Irún.

Aquí está el gran picarón de José, sentado en el diván y también llegó de París su hermano Fermín el cual tiene interés en conocerle. Tú le verás.

Aplicación del segundo caso.

Félix y Cristóbal se hallan sentados sobre mullido césped a la sombra de un árbol, dibujando con lápiz en un álbum algunos paisajes, para regalarlos al cónsul inglés en Tánger.

En el alcázar del vapor observo a Gálvez tomando café sin azúcar, mientras César está examinando un revólver que compró en Béjar.

Aplicación del tercer caso.

Los árboles absorben el ácido carbónico de la atmósfera y nos regalan el oxígeno de condiciones salutíferas.

El periódico que ve la luz pública en mi pueblo de Liébana sale todos los miércoles y sábados con síntomas de anárquico.

Otros casos.

Se acentúan las palabras llanas terminadas en ia, ias, ian, ie, ies, ien, io, ios, ua, uas, uan, ue, uo, ea, eas, cuando el acento recae en la primera vocal.

También se acentúan.

1.º Los sustantivos dón, lá, sér, sí, són, tán, té, tús, éra, péro, sóbre, sólo.

2.º Los pronombres él, mí, sí, tú, tál, éste, ése, aquél.

3.º Los interrogativos o admirativos qué, cuál, quién, cuyo, dónde, cuándo, cuál, cuán, cómo.

4.º Los verbos dé, sé, pára, éntre, cómo, náda, sóbre.

5.º La palabra aún lleva acento sobre la á cuándo va antes de la palabra que modifica, y en la u si va después.

## Puntuación

Se emplea la coma:

1.º Por separar las partes de un pensamiento. Era de complexión sana, seco de carnes, enjuto de rostro, gran madrugador y amigo de la caza.

2.º Cuando se invierte el orden natural de la construcción. En una gran parte de la zona del Sur, el huracán dejó su rastro espantoso.

3.º Entre las palabras intercaladas que se pueden suprimir sin alterar el sentido de la frase, Carlos, que es un niño aplicadísimo, ganará el premio.

4.º Entre dos pensamientos que se comparan: Como las flores se abren al contacto del rocío, abrió su corazón a las dulces emociones.

5.º En todos aquellos casos en que se requiere hacer una leve pausa.

Se emplea el punto y coma:

1.º Cuando hay varios conceptos separados por una coma, se pondrá punto y coma en el último.

2.º Antes de las palabras más, pero, aunque, sin embargo, etc. cuando se refieran a oraciones de alguna extensión: Murió Jesucristo perdonando a sus enemigos; más éstos no creyeron en él.

3.º Cuando corresponden dos puntos y se rebaja un poco la pausa por seguir una y: Muchos son los que se sacrifican por el oro; y no es extraño, teniendo tanta fuerza el dinero.

4.º Cuando se debe hacer una pausa mayor de la que marca la coma.

Se emplean los dos puntos:

1.º Después de las saluciones en las cartas.

2.º Antes de las palabras que se citen de otro. Jesucristo dijo a sus apóstoles: «Dejad que los niños vengan a mí».

3.º Antes de una reflexión final.

4.º Cuando se sienta una proposición general y luego siguen otras para explicar su sentido.

5.º Después de las palabras decir, responder, replicar, cuando siguen las palabras que se dicen, responden o replican. Llegóse a él y díjole: no os aflijáis, buen hombre. Se pone punto y final.

Cuando está completamente expresado un concepto, y si se pasa de un asunto a otro se hace punto y aparte.

Se usa el punto interrogativo:

Al final de una palabra cuando se pregunta; y si el pensamiento es de alguna extensión, se coloca antes y después.

¿Murió? ¿Qué enfermedad le condujo al sepulcro?

Se usa el punto admirativo:

Antes y después de una expresión que denote algún afecto del ánimo. ¡Cuántas bellezas!

Se usan los puntos suspensivos.

Cuando se deja incompleta la frase o se suspende el sentido de la misma. Estaba durmiendo como un...

Se usan las comillas («») cuando se quiere hacer notar una palabra, o un pensamiento extraño en el texto, o bien para significar una idea sobre otras.

Se subrayan palabras en el manuscrito y se imprimen con letra cursiva cuando se quiera llamar la atención sobre la idea que encierran y también cuando pertenecen a un idioma extranjero.

## FIN DE LA ENSEÑANZA DE LA GRAMÁTICA

### Ejercicios de aritmética

#### Sistema métrico y geometría

Es menester que el niño sepa lo que hace y se dé razón de las diversas operaciones de la Aritmética, siempre dentro de la esfera de la primera enseñanza.

En la enseñanza de la Aritmética sucede una cosa muy particular. Generalmente los primeros ejercicios que se hacen practicar a los niños son lectura y escritura de cantidades, sumas, restas y demás, pero todo con números abstractos. No se aplican los problemas a la vida doméstica y a la social, sino hasta muy tarde.

Esto conduce a que los niños y aun adolescentes a quienes se les ofrece un sencillo problema sobre negocios caseros, vacila y entra en un aturdimiento de sus facultades o se atasca sin saber cómo a la mitad de la operación y acaba con que no sabe resolver el problema.

Es claro, como no está acostumbrado a razonar y además se encuentra en un orden de cosas distinto de la escuela, no puede con su alma y para disculparse acaba por decir: - «Eso no nos lo enseñan en la escuela».

Y podrá ser verdad que así sea, esto es, que no se familiarice a los niños con las operaciones usuales, para intrincarles en operaciones difíciles bajo una fórmula que no puede o no sabe aplicar fuera de la escuela.

En este tercero y último grado nosotros exponemos en primer lugar un programa, porque no queremos descuidar completamente el conocimiento previo de las operaciones fundamentales cuando menos, familiarizando después a los escolares con toda clase de ejercicios del sistema métrico para luego entrar en el cálculo oral, que es el que tiene mayor importancia pedagógica, constituyendo una verdadera gimnasia de la inteligencia.

No hay duda que el cálculo oral, desgraciadamente desatendido en muchas escuelas, es el que mejor se adapta a las cosas usuales y prácticas de la vida activa, y es el que mejor despierta la vivacidad y perspicacia de nuestros educandos, haciéndoles experimentar un verdadero placer por la competencia que hace nacer entre ellos.

Los primeros problemas de cálculo oral que presentamos, es en forma halagüeña para los niños, y así debiera ser la exposición de todos los problemas para quitarles la aridez y sequedad con que generalmente se presentan.

Otra de las novedades que ofrecemos es la exposición y razonamiento con los problemas de cálculo escrito, razonamiento por el cual el profesor puede conducir a sus discípulos, como por la mano, a la resolución de los problemas.

#### Aritmética y sistema métrico

1. Programa. -Teoría elemental de la numeración -Clasificación de los números. - Unidades de diferentes órdenes. ¿Qué lugar les corresponde? -Conózcase bien el principio de que diez unidades de un orden cualquiera forman una del orden superior. Lectura y escritura de lecciones comunes y decimales. -Oficios del cero colocado a la derecha y a la izquierda de los enteros y decimales.

2. Definición y usos de la adición. -Adición de números decimales. -Sumas a la inversa o efectuadas de abajo arriba. -¿Cuándo se practican sumas parciales? -¿Qué es una suma indicada? -¿Se puede practicar una operación de sumar sin alterar la suma indicada? -Cálculo rápido. -¿Cómo se efectúa en una operación de sumar?

3. Definición y usos de la sustracción. -Sustracción de números enteros y decimales. Explicación del principio de que la resta no se altera cuando se añade o se quita una misma cantidad al minuendo al sustraendo. -¿Qué le sucede a la resta con respecto al minuendo y al sustraendo? -¿Qué se hace para convertir un número inferior del minuendo en superior al del sustraendo? -Efectuar sustracciones horizontalmente, esto es, sin colocar el minuendo debajo del sustraendo.

4. Definición y usos de la multiplicación. -Multiplicación de enteros y decimales. - Demostrar como la multiplicación es una suma abreviada. -Demostrar como el orden de los factores no altera el producto. -También se verá que multiplicando o dividiendo uno de los factores por un número, el producto queda multiplicado o dividido por el mismo número. -Multiplicación de la unidad seguida de ceros. -Multiplicación de un número decimal por 10, 100, 1000, etc. -Demuéstrase que el producto de una multiplicación representa unidades de la misma especie que el multiplicando. -Prueba de la multiplicación, invirtiendo el orden de los factores. -Productos totales y parciales.

5. Definición y usos de la división. -División de enteros y decimales. Explicación del principio que si se multiplica o se divide el dividendo y el divisor por un mismo número el cociente no se altera. -¿Qué le sucede al cociente con respecto al dividendo y el divisor. -División exacta y división inexacta. -¿Cómo se divide un número por la unidad seguida de ceros? -El cociente es de la misma especie que el dividendo. -¿Qué se

practica cuando terminada la operación queda un resto? -¿Qué se hace cuando el dividendo es menor que el divisor?

Procedimiento por cálculo rápido. Para dividir por 20 se corta un número y se saca la mitad. ¿Por qué? -Para multiplicar un número por 50 se multiplica por 2 y se divide por 100. Explicación.

6. Divisibilidad de los números. -¿Qué se entiende que un número es divisible por otro? -¿Qué es un divisor? -¿Qué se entiende por número primo? -¿Cuándo se dice que dos números son primos entre sí? Explíquese el principio de que todo número que divide a varios otros, divide también a la suma. Así 6 que divide exactamente a 18, 30 y 24, divide también a 72 que es la suma de todos ellos.

Un número es divisible por 2 cuando termina en cero o cifra par; por 3, cuando la suma de sus cifras es divisible por 3; por 4, cuando sus dos últimas cifras forman un múltiplo de 4; por 5 cuando termina en cero o 5; por 6, cuando lo es a la vez por 2 y por 3; por 8, cuando sus tres últimas cifras son ceros o forman múltiplo de 8, y por 9, cuando lo es por 3.

7. Fracciones ordinarias: definición. -Ejemplos. -Como se lee y como se escribe una fracción. -Fracciones de otras fracciones o quebrados de otro quebrado. -Principales propiedades de los quebrados. -Qué le sucede a un quebrado con respecto al numerador y el denominador. -Cuando un quebrado no se altera. -Qué se entiende por número mixto. -Fracciones menores que la unidad. -Ídem iguales a la unidad. -Ídem mayores que la unidad. -¿Qué es simplificar un quebrado?

8. Conversión de un quebrado común a quebrado decimal. -¿Pueden efectuarse todas las operaciones expuestas bajo la forma de quebrados comunes por medio de operaciones decimales? -Al reducir un quebrado común a decimal, pueden obtenerse dos clases de fracciones: exactas y periódicas. -¿Qué es fracción exacta? -¿Qué es fracción periódica?

9. Números complejos y números incomplejos. -Reducción de un número complejo a incomplejo. -Reducción de un número incomplejo a otro equivalente de orden superior. -Reducción de un complejo a incomplejo equivalente de orden inferior. -Reducción de un número complejo a quebrado común. -Reducción de un número decimal a número complejo de su misma especie.

## Sistema métrico

1. Ejercicios. -¿Cuál es el nombre del múltiplo que vale 100 metros? -¿10 gramos? -¿1000 litros? -¿1000 metros?

¿Cuántas unidades forman un miria? -¿Cuántas un deca? -¿Cuántas un hecto? -¿Cuántas un kilo?

¿Cuál es el submúltiplo equivalente a 0'1 de metro, a una 0'01 de litro? ¿Y a 0'001 de gramo?

¿Cuántos metros hay en 4 kilómetros 5 decámetros? -¿Cuántos litros en 64 decalitros y 8 litros? -¿Cuántos gramos en 2 hectogramos 6 gramos?

2. Convertir en unidades métricas los números siguientes:

0'1 de metro -0'12 de gramo. -0'005 de litro -0'134 de metro -0'48 de litro -0'048 de gramo.

¿Cuántos decímetros tiene un decámetro? -¿Cuántos centilitros un hectolitro? -¿Cuántos miligramos un decigramo?

Indicar el valor relativo de los submúltiplos del metro. -¿Cuál es el múltiplo del metro que expresa las decenas? -¿Cuál es el submúltiplo del área que expresa centésimas de área? -Cuando el kilogramo es tomado por unidad, ¿qué representan las centésimas?

3. ¿Qué es un metro cuadrado? -¿De cuantos decímetros cuadrados se compone? -  
¿Qué es un decímetro cuadrado? -¿Cuántos metros cuadrados forman un decámetro  
cuadrado? -¿Cuántos centímetros cuadrados hay en un metro cuadrado? -Dividiendo la  
superficie de un decímetro cuadrado en 100 cuadraditos iguales, a qué equivaldrá cada  
uno? -¿A qué es igual la diez milésimas parte de un decámetro cuadrado? -¿Cuántos  
decímetros cuadrados hacen 2, 6 y 7 metros cuadrados? -¿Cuál es en metros cuadrados  
la superficie de un cuadrado que tiene 12 metros de lado? -La que tiene 1'50 met. de  
lado? -¿La que tiene 100 metros? -¿La que tiene 200?

4. Calcular en áreas la superficie de un cuadrado de un decámetro de lado. -De 3, 5 y 8  
decímetros. -Calcular la superficie de un cuadrado de 7 decímetros de lado. -Íd. de 20  
metros de lado. -¿Cuántas áreas forman 320 metros cuadrados? -¿Qué medidas de  
superficie son iguales al área, a la hectárea y a la centiárea? -¿Qué representan las  
centésimas de la hectárea y las centésimas del área? -¿Y las milésimas de la hectárea? -  
¿Cuántas áreas se necesitan para formar un kilómetro cuadrado, un hectómetro cuadrado  
y un decámetro cuadrado?

5. ¿Qué es un cubo? -Definición del metro cúbico, del decímetro y del centímetro  
cúbico. -¿Cuántos decímetros cúbicos hace un metro cúbico? -Y un decímetro cúbico,  
¿cuántos centímetros cúbicos?

Diferencia entre el decímetro cúbico y la décima parte de un metro cúbico. -  
Diferencia entre la centésima parte de un metro cúbico y un centímetro cúbico. -  
¿Cuántos decímetros cúbicos forman la décima parte de un metro cúbico?

Si se eleva un cubo sobre la superficie de un metro cuadrado, ¿qué será este cubo? -  
¿Cuántos dados de un centímetro cúbico caben dentro de una caja vacía cuyo espacio  
sea de un metro cúbico? -¿Cuántos se necesitan para cubrir el fondo de dicha caja? -  
¿Cuál es la superficie de cada una de las caras de un metro cúbico?

## Cálculo mental

### 1. Las peras

Un cesto contenía 6 peras a las que se añaden primero 9 y después 7 más. ¿Cuántas  
peras hubo? -(22).

Luego se retiraron 14. ¿Cuántas quedaron? -(8).

Cada una de las 14 peras se vendieron a 0'10 ptas. ¿Cuál es el producto de la venta? -  
(1'40).

Las 8 peras restantes, como son las más hermosas, se vendieron a 0'15 ptas. cada una.  
¿A cuánto asciende el total? -(1'20).

¿Cuánto se ha sacado de la venta de las 22 peras? -(2'60).

Dígase lo que falta para llegar a 3 ptas. -(0'40).

La cantidad de 2'60 ptas. se ha de repartir entre 4 personas. Calcúlese lo que  
corresponde a cada una. -(0'65).

### 2. Los conejos

Francisco tenía 3 conejos hembras, habiendo nacido de la primera 12 conejitos, de la  
segunda 9 y de la tercera 11. ¿Cuántos conejitos poseía Francisco? -(32).

Desgraciadamente Francisco se encontró una mañana con 14 conejos muertos. -  
¿Cuántos le quedaron? -(18).

Disgustado entonces este muchacho vende todos sus conejos, la mitad a 2 ptas. y la  
mitad a 2'50 ptas. ¿Qué cantidad recogió? -(40'50).

Pero Francisco tenía gastado 12'50 ptas. para la manutención de estos animales. ¿Cuál  
fue su beneficio? -(28 ptas.).

Con estas 28 ptas. la madre de Francisco compra una porción de lienzo de 3'50 ptas. el metro. ¿Cuántos metros pudo adquirir? -(8 met.).

### 3. Los cristales

En mi casa hay 6 ventanas y una puerta vidriera. Cada ventana tiene 6 cristales y la puerta vidriera 4. ¿Cuántos cristales hay con todo? -(40).

A consecuencia de un recio vendaval se rompieron 4 cristales de las ventanas y 2 de la puerta vidriera. ¿Cuántos quedaron? -(34).

El vidriero pide 0'60 ptas. por la colocación de cada cristal de las ventanas y 0'75 ptas. por cada uno de la puerta. Calcúlese el coste de todo. -(3'75).

Con esta suma, ¿cuántos litros de leche se podrían comprar de a 0'25 ptas. el lit. -(15).

El casero no quiere pagar más que la mitad y la otra debe abonarla mi padre. ¿Cuánto tendrá que abonar? -(1'88).

### 4. Los almendros

Mi tío ha plantado 3 hileras de almendros. En la primera ha plantado 16, en la segunda 25 y la tercera 36. ¿Cuántos almendros ha plantado mi tío? -(77).

¿Cuántos faltan para 100? -(23).

Una helada de invierno ha destruido 3 almendros de la primera hilera, 7 de la segunda y 14 de la tercera. ¿Cuántos almendros ha destruido la helada? -(24). ¿Cuántos quedan? -(53).

Mi tío calcula que dentro de 4 años cada uno de los almendros le producirán 4 kilog. de almendras. Siendo así, ¿cuántos kilog. podrá recoger de los 53 almendros? -(212).

¿Qué valdrán estos 212 kilogramos a 1'50 ptas. cada uno? -(318 ptas.).

De estas 318 ptas. ha de hacer 3 partes. ¿Cuánto corresponderá a cada una? -(106).

### 5. Las gallinas

Mi tía posee cuatro gallinas las cuales en 7 días la han puesto 21 huevos. ¿A cuántos corresponden por día? -(3).

Estos huevos los ha vendido a 8 reales la docena. ¿Qué producto le han dado a mi tía? -(14 reales).

Pero las gallinas han tenido que alimentarse y su alimento de 7 días ha costado a razón de 0'20 ptas. por día. ¿Cuánto corresponde a 7 días? -(1'40 ptas.)

¿Cuál ha sido el beneficio que ha obtenido mi tía por toda la semana? -(2'10 ptas.).

### 6. Mis economías

Poseo una libreta de ahorros en la cual hay anotadas tres partidas. La 1.<sup>a</sup> es de 5 ptas., la 2.<sup>a</sup> de 15 y la 3.<sup>a</sup> de 10. ¿Cuántas pesetas poseo con todo? -(30).

Si a esta suma añado la mitad, más el tercio, ¿qué poseeré entonces? -(55 pesetas).

¿Cuántas ptas. me faltarán para 100? -(45).

Para colocar estas 45 ptas. en la caja de ahorros, ¿cuántas imposiciones tendré que hacer de 5 ptas. cada una? -(9).

Las 100 ptas. me ganarán 4 ptas., al año. ¿Cuánto corresponderá cada mes? -(0'33 ptas.).

### 7. Una buena caza

Un cazador se dirigió al bosque y cazó largo rato matando 3 conejos 4 perdices y 1 liebre. Vendió los conejos a 1'75 cada uno. ¿Cuánto le valieron? -(5'25 ptas.).

Las 4 perdices fueron vendidas a 1'25 ptas. ¿Qué sacó de las perdices? -(1 pesetas).

La liebre... en cuánto a la liebre se la comió con arroz.

¿Qué producto sacó de los conejos y perdices? -(10'25 pesetas).

Pero disparó varios tiros que le costaron 6'50 ptas. ¿Cuál fue el beneficio del cazador? -(6'75 pesetas).

Este dinero se lo entregó a su mujer la que compró harina de a 16 reales la arroba. ¿Qué cantidad de harina adquirió? (1 @ ½ y sobraron 75 céntimos).

## Problemas varios

1. Una golondrina come 250 insectos y por término medio, cada día. ¿Cuántos insectos destruirán 5 golondrinas? -R: 1250 insectos.
2. Un obrero gana 3'50 ptas. cada día y ahorra 1'50 ptas. diariamente. ¿Cuánto ahorrará en 24 días de trabajo y cuánto consumirá en los 30 días que tiene el mes? -R: 36 y 60 ptas.
3. Con el producto de 105 ptas. que gasta un fumador en un año, ¿cuántos pares de botines podría comprar de a 15 ptas. el par? -R: 7 pares.
4. La mujer de un campesino lleva a vender una porción de huevos al mercado y resulta que vende 6 docenas; rompe 8 huevos y se vuelve con 16 que no ha podido vender. ¿Cuántos huevos llevaba? -R: 96 huevos.
5. Llueve desde las 11 de la noche hasta las 4 de la madrugada, habiendo entrado en un gran aljibe 30.000 litros de agua. Calcúlese el número de litros que entraron por hora. -R: 6000 litros.
6. Calcúlese las 3 cuartas partes de 6000 litros. -R: 4500.
7. En un negocio mi padre lleva las 2 quintas partes. Se ha ganado 20000 ptas. ¿Cuánto le corresponde a mi padre? -R: 8000 pesetas.
8. Un campo rectangular tiene 200 metros de largo y 150 de ancho. ¿Cuántos metros tiene de perímetro? -R: 700 metros.
9. Una familia de 5 personas consume diariamente 200 gramos de carne cada persona. Compran la carne a 1 pta. los 400 gramos. ¿Cuál es el gasto de carne diario que hace esta familia? -R: 2'50 ptas.
10. ¿Qué valen 15 cartapacios a 3 ptas. el 100? -R: 0'45 ptas.
11. Calcúlese el valor de 9 kilogramos de harina a 40 ptas. los 100 kilog. -R: 3'60 ptas.
12. Una docena de pañuelos cuesta 60 ptas. Calcúlese el valor de 7 pañuelos. -R: 35 ptas.
13. Un fabricante de muebles hace construir 5 armarios que le cuestan 120 ptas. ¿Por cuánto ha de vender cada armario para ganar en cada uno 10 ptas.? -R: 34 ptas.
14. Cien pares de botines costaron 1500 ptas. ¿A cuánto sale cada par y por cuánto se ha de vender para ganar en cada uno 4 ptas.? -R: 19 ptas.
15. Un kilogramo de jabón cuesta 0'76 ptas. Calcúlese el valor de 100 k. y de 50 k. -R: 76 ptas., y 38 ptas.
16. Calcúlese cuantos duros hacen 125 - 300 - 600 y 750 ptas.» -R: 25 - 60 - 120 y 150 duros.
17. Calcúlese cuantas ptas. hacen 60 - 90 - 120 y 500 duros. -R: 300 - 450 - 600 - 2500 ptas.
18. Calcúlese el valor de 3 décimas partes de 8 litros de vino -R: 2'40 litros.
19. Una quinta parte de una casa se valuó en 225 duros, ¿qué valor tiene la casa entera? -R: 1125 duros.
20. Se han comprado 2000 botellas vacías y se desean vender a 10 ptas. el cien; pero se han encontrado 30 que se rompieron. ¿Cuánto valdrán las que quedan? -R: 197 ptas.
21. Un ganadero ha vendido varios carneros a razón de 30 ptas. cada uno y le costaban a 25 ptas. realizando un beneficio de 90 ptas. ¿Cuántos carneros vendió? -R: 18 carneros.
22. Con las 5/12 de 60 duros se compraron varios sombreros de a 10 ptas., cada uno. ¿Cuántos sombreros se compraron? -R: 12 sombreros y sobraron 5 ptas.
23. Un comerciante ha comprado una pieza de lienzo a razón de 9 ptas. el metro, habiéndole costado 162 ptas. ¿Cuántos metros medía la pieza? -R: 18 metros.
24. ¿Qué valdrán 160 litros a 2 ptas. el decalitro? -R: 32 ptas.
25. Calcúlese el valor de un kilogramo de seda a 3'50 los 100 gramos. -R: 35 ptas.

26. Emilio ha entregado 140 ptas. por 100 litros de vino. ¿A cuanto le ha salido el litro? -R: 0'70 ptas.

27. Calcúlese el peso de 300 ptas. plata y el de 40 duros. -R: 1500 y 1000 gramos.

Hemos procurado imprimir una gran variedad en los problemas precedentes. Ahora el profesor, variando las cantidades, puede aumentar considerablemente el número de problemas y según sean aquéllas, los mismos problemas le servirán para el cálculo escrito.

#### Cálculo escrito

1. Un comerciante ha comprado en Sabadell paños que le cuestan a 76'65 reales la cana y encarga a su hijo, niño de 10 años, que le diga el precio a que le sale el metro; y quiere además saber a como ha de venderlo para ganar el 15 % ¿Sabéis averiguarlo?

RAZONAMIENTO. =Buscad la relación entre canas y metros. ¿Nos valdremos del palmo, verdad? Sabiendo el valor de una cana, ¿cómo sabremos el de un palmo? Y sabiendo el valor de un palmo, ¿cómo sabremos el de un metro?... Ahora bien; ¿qué significa lo del 15 por 100? Multiplicad el valor de un metro por 15, luego dividid por 100. ¿Cómo se divide un número por 100? -¿Qué resulta? -Claro está que este valor lo habéis de agregar a... y tendréis lo que se busca.

2. Un solar ha costado 400.000 rs. y ha sido comprado a 1 y medio rs. el palmo cuadrado. ¿Cuántas áreas tiene?

RAZONAMIENTO. =Desde luego comprenderéis que dividiendo los 400.000 rs. por 1 y medio reales (o 1'5 rs.) tendremos el número de palmos cuadrados que mide el terreno. Ahora bien: ¿cuántos palmos cuadrados forman un metro cuadrado?... Pues dividiendo el número de palmos por 25 tendremos... Un área forma 100 metros cuadrados. ¿De qué manera convertiréis los metros cuadrados en áreas?

3. Un comerciante compra por arrobas el chocolate y le cuesta a 118  $\frac{1}{2}$  rs. la arroba: carga sobre este precio el 3 p% por conducción; 2 p% por casa, contribuciones, etc. y el 8 p% que se propone ganar. ¿A cómo debe vender la onza para que resulte lo que desea?

RAZONAMIENTO. =Lo que importa primero es reducir  $\frac{1}{2}$  a fracción decimal de real. -¿Cómo se reduce un quebrado común a quebrado decimal? -Resultan 0'12 rs. - Ahora deberemos averiguar el 2 p% de 118'12 rs.; luego el 3 p% y por último el 8 p% de la misma cantidad. -¿Qué resulta la suma de estos productos? -¿No hay un medio de abreviar esta operación?... Eso es; el 2 p%, más el 3, más el 8 nos dan el 13 p%. Pues no hay más que sacar el 13 p% de 118'12 rs. ¿Qué se hace después? -Sabiendo el valor de una libra, ¿cómo se averigua el valor de una onza?

4. Un ama de casa gastaba 75'50 ptas. cada año para el carbón de la cocina; más ahora ha comprado una carga de cok que le ha costado 29 rs. y le ha durado mes y medio. Desea saber cuál combustible es más ventajoso y qué diferencia anual hay en el gasto.

RAZONAMIENTO. =La carga de cok le ha costado 29 rs. y le ha durado mes y medio. Tres meses le costaría el doble; 6 meses 4 veces más, y 12 meses 8 veces más. Vamos a ver qué gasto le resulta al cabo del año el uso del cok. Se trata ahora de una operación de restar. ¿Por qué? Pero observad que las cantidades no son homogéneas. ¿Qué haremos?

5. En el huerto de Luisito hay un estanque que recoge el agua de una fuente. El estanque tiene 15 met. de largo, 10 de ancho y sólo 2 de hondo; se llena cada 24 horas y su papá desea saber el agua que arroja en litros la fuente cada minuto.

RAZONAMIENTO. =Hemos de practicar primero una operación indispensable, que es averiguar el número de litros que caben en el estanque. -¿Cómo? -Cubicándolo, ¿verdad? -Para esto multiplicaremos la longitud por la anchura y el resultado por la

profundidad y tendremos el número de metros cúbicos. -¿No es así? -Multiplicando el resultado por 1000 tendremos los decímetros cúbicos. -¿A qué es igual un decímetro cúbico? -Ahora debemos averiguar el número de minutos que tiene un día. -¿De qué manera? -Dividiendo el número de litros por el de minutos el problema queda resuelto.

6. Se ha alquilado una fábrica por 3000 pesetas anuales. A los  $76 \frac{1}{2}$  días se ha traspasado el alquiler y se desea saber lo que corresponde pagar por dichos días.

RAZONAMIENTO. =Deseamos saber la cantidad que debemos pagar por  $76 \frac{1}{2}$  días o 76 días 12 horas. -¿Cómo lo haremos? -Por regla de tres. -Veamos de plantear la operación. -¿Qué diremos? -1 año es a 3000 pesetas como  $76 \frac{1}{2}$  días es a x. -Pero tenemos que las cantidades no son homogéneas y deben serlo. -Reducamos el año y los  $76 \frac{1}{2}$  días a horas. -Multipliquemos ahora el segundo término por el tercero y dividamos el producto por el primero y obtendremos el resultado.

7. Un depósito para agua mide 13 mets. de largo,  $8 \frac{1}{2}$  de ancho y  $3 \frac{1}{4}$  de hondo y se desea averiguar los quintales que pesará el agua contenida en el depósito.

RAZONAMIENTO. =¿Cuál es la primera operación que debemos ejecutar? -Averiguar el número de metros cúbicos que tiene el depósito, es decir, cubicarlo. -¿Cómo lo haremos? -Multiplicaremos sus dimensiones, ¿verdad? -Luego que tengamos los metros cúbicos los reduciremos a... -¿Por qué? -Ya sabemos que un decímetro cúbico de agua, o sea un litro, pesa un kilogramo. -Reducamos ahora los kilogramos a libras y éstas a quintales. -¿Qué resulta?

8. Dos hermanos compran una viña de 9 áreas 8 centiáreas, a razón de 2 ptas. el metro cuadrado. Para pagar su parte, es decir, la mitad del precio de esta viña, uno de los dos hermanos da 27 quintales de trigo y 62 ptas. en metálico, el otro da 28 áreas de pradera. -Se pide: 1.º el precio de la viña; 2.º la parte que debe pagar cada hermano; 3.º el precio del quintal de trigo; 4.º el precio del metro cuadrado de pradera.

RAZONAMIENTO. =Ante todo averigüemos el precio de la viña. ¿De qué manera? -9 áreas 80 centiáreas es igual, a 980 metros cuadrados. -Multiplicando esta cantidad por 2, que es lo que vale cada metro cuadrado, obtendremos el valor de dicha viña. -¿Cuál es?

El valor total es 1960 pesetas. -¿Qué haremos, pues, para saber cuanto corresponde pagar a cada hermano? -Dividir aquella cantidad por 2, ¿no es así? -¿Qué resulta?

El valor del trigo entregado por el primero será 980. -62. -¿A qué es igual? -¿Cómo buscaremos el valor de un quintal? -Sabemos que 27 quintales valen 950 pesetas. -¿Qué haremos pues?

Las 28 áreas de pradera valen 980 ptas. -Buscad el valor de un área. -¿De qué manera? -Una área, o sea 100 metros cuadrados, vale 35 ptas. -Averiguad ahora el valor de un metro cuadrado. -¿Qué haréis? -¿Cómo se divide por cien?

9. Una labradora vende a 2'50 ptas. el kilogramo, un tarro de manteca, cuyo peso limpio, según dice, es 500 gramos; pero en realidad, pesa 520 gramos. -¿Cuál es el verdadero precio del kilogramo?

RAZONAMIENTO. =¿Qué hay que hacer aquí? -Tened en cuenta que la labradora supone que la manteca pesa 500 gramos, o sea medio kilogramo. -¿Qué producto saca, pues, de la venta? -Pero por 1'25 pesetas da 0'520 kilogramos de manteca. -¿Qué resta hacer? -Dividid 1'25 ptas. por 0'520 kilogramos y el resultado será el precio real a que se ha vendido el kilogramo de manteca.

10. Dos cultivadores han arrendado un prado a razón de 770 ptas. anuales, para pasto de sus ganados. El primero ha alimentado en él durante el año 4 bueyes y el otro 8. -¿Cuánto deberá pagar cada uno?

RAZONAMIENTO. =Durante el año han pastado en el prado 22 bueyes ocasionando un gasto de 770 ptas. -¿No es así? -Para saber cuánto corresponde pagar al primero,

debemos multiplicar el precio del arrendamiento por el número de sus bueyes  $770 \times 14$  y dividir el resultado por el número total de bueyes o sea 22. -Haced ahora lo mismo con el segundo y el problema quedará resuelto.

11. Se ha recogido 29 litros de trigo por área en un campo rectangular de 348 metros de longitud por 245 de latitud. El hectolitro de trigo pesa, por término medio, 75 kilogramos. Cuál es el valor de la cosecha, vendiéndose a razón de 25 pesetas los 75 kilogramos.

RAZONAMIENTO. =Lo primero que importa averiguar es cuantas áreas mide el campo; pero para ello debemos buscar el número de metros cuadrados. -¿De qué manera? -Multiplicad sus dimensiones. -¿Cómo se reducen los metros cuadrados a áreas? -Obtenido este resultado, fácilmente se sabe los litros de trigo que se ha recogido, -¿Cómo? -Estos litros deben reducirse a hectolitros. -¿Qué se hará? -¿A qué precio se ha vendido el hectolitro o sea los 75 kilogramos? -Multiplicando ahora el número de hectolitros por 25, que es el valor de uno, el problema estará resuelto.

12. Sabiendo que el sonido recorre en el aire 340 metros por segundo, calcular: 1.º a que distancia se encuentra un cañón cuya detonación se oye 17 segundos después de haber visto la luz y 2.º: después de vista la luz, cuanto tiempo se tardará en oír la detonación, si el cañón está situado a 1850 metros de distancia.

RAZONAMIENTO. =1.º Sabemos ya que en un segundo, el sonido recorre 340 metros; pues en 17 segundos recorrerá  $17 \times 340$ . -¿A qué es igual? -Reducidlo a kilómetros.

2.º Esta segunda parte es también muy fácil de resolver. -Si el cañón está 1850 metros de distancia, el sonido tardará en llegar a nosotros  $1850 : 340$ . -¿Cómo se simplifica esta división? -¿Qué os resulta?

13. Se han amasado 80 kilogramos de harina con un peso igual de agua, añadiendo 3 kilogramos de sal y dos de levadura para hacer panes de a 2 kilogramos. La cocedura hace perder a la masa el tercio de su peso. ¿Cuántos panes se obtienen?

RAZONAMIENTO. =¿Cuál es el peso total de la masa antes de cocerla? -De esta cantidad se ha de descontar el tercio que pierde durante la cocedura. -Sacad, pues, el tercio y restadlo de dicha cantidad. -¿Qué pesará la masa después de cocida? -Se pregunta después, cuántos panes de a 2 kilogramos podrán obtenerse. -¿Qué se hará para averiguarlo? -Basta dividir por 2. -Decid el número de panes.

14. ¿Cuántos metros cúbicos de aire contienen una sala de clase que mide 80 palmos de longitud por 65 de latitud y 26 de altura, descontando 26 metros cúbicos, por desalojarlo los muebles contenidos en ella?

RAZONAMIENTO. =Ya sabéis como se ha de cubicar la sala; pero antes hay que practicar una operación indispensable. -¿Cuál es? -¿De qué manera reduciréis los palmos a metros? -Multiplicad ahora las tres dimensiones de la sala. ¿Qué resulta? -Pero de esta cantidad se han de restar 26, que representan la cantidad de aire desalojado por los muebles. -¿Cuántos metros cúbicos de aire contiene la sala?

15. Un mechero consume 1 hectolitro de gas por hora. Si el metro cúbico de gas cuesta 0'30 ptas. ¿Cuál será el gasto anual de 3 mecheros quemando por término medio 4 horas diarias?

RAZONAMIENTO. =¿Cuánto cuesta un hectolitro de gas? -Sabemos que el metro cúbico de dicho fluido vale 0'30 ptas.; luego el hectolitro valdrá 10 veces menos. -¿Por qué? -El gas consumido por un mechero durante las cuatro horas cuesta 0'12 ptas.; tres mecheros consumirán 3 veces más o sea 0'36 ptas. -Sabido esto, ¿cómo sabremos el gasto que ocasionan los tres mecheros durante un año?

16. Un sujeto compra todos los días un periódico que pesa por término medio, 30 gramos; de tiempo en tiempo, vende su provisión a un comerciante a razón de 0'25 ptas.

el kilo. -¿Qué cantidad recibiría vendiendo al mismo precio la colección de un año de dicho periódico?

RAZONAMIENTO. =¿Cuántos gramos pesan los 365 periódicos? -Reducido a kilogramos. -Multiplicad ahora este resultado por 0'25, valor de un kilogramo y el problema quedará resuelto. ¿Qué cantidad recibiría?

17. Deben repartirse 12000 ptas. entre dos familias proporcionalmente al número de hijos de cada una. La primera tiene 3 y la segunda 5. ¿Cuánto toca a cada una?

RAZONAMIENTO. =Observad que las 12000 ptas. deben repartirse entre 8 muchachos. -¿De qué modo averiguaréis la cantidad que debe recibir cada uno? -Sabido esto, para saber lo que corresponde a la primera familia se ha de multiplicar lo que toca a cada niño por el número que de ellos tenga. -Practicando ahora la misma operación o simplemente una resta, obtendréis la cantidad que debe recibir la segunda familia. -¿Qué resulta?

18. Se sabe que la moneda de cobre pesa en valor igual, 20 veces más que la de plata. Calcular con estos datos el peso de cada una de las monedas de cobre.

RAZONAMIENTO. =Una peseta pesa en plata 5 gramos. ¿Cuánto pesará en cobre? - La centésima parte de esta cantidad que os resulta, o sea un céntimo ¿cuánto pesa? -5 céntimos pesan... -10 céntimos.

19. Un gasómetro encierra 28000 metros cúbicos de gas del alumbrado. Se pregunta cuántos mecheros se podrán alimentar con dicho gas, quemando cada uno 5 horas y consumiendo un solo mechero 125 litros de aquel fluido en una hora.

RAZONAMIENTO. =¿Cuántos litros consume un mechero durante 5 horas? -Ya sabéis que un litro es igual a un decímetro cúbico. ¿De qué manera reduciréis los 28000 metros cúbicos a litros? -¿Cómo se multiplica por 1000? -Sabemos ya cuantos litros de gas consume un mechero durante las 5 horas; si dividimos por esta cantidad el número de litros que contiene el depósito obtendremos el número de mecheros que se podrán alimentar, que es lo que se pide en el problema.

20. La diferencia entre la temperatura del hielo fundente y la del agua hirviendo está marcada en 100° en el termómetro centígrado, y en 80° en el termómetro Reaumur, de otro modo: 80° Reaumur valen 100° centígrados. ¿Cuántos grados marcará el termómetro Reaumur cuando el centígrado marca 15°?

RAZONAMIENTO. =Este problema se resuelve por medio de una sencilla regla de tres. -¿Cómo verificaréis el planteo? -Ya sabéis como se resuelve una regla de tres: se multiplica el segundo término por el tercero y el producto se divide por el primero. - ¿Cómo dividiréis por 100?

21. Un niño recorre 62 metros por minuto. ¿Cuánto tiempo necesita para ir a la escuela si su casa está situada a 2'976 kilómetros?

RAZONAMIENTO. =Los kilómetros deben reducirse a metros. -¿De qué manera? ¿Cómo multiplicaréis por 1000? -Dividid ahora este resultado por 62, número de metros que recorre en un minuto, y el problema quedará resuelto.

22. Un comerciante compra una partida de carbón de madera, a razón de 6'50 ptas. el saco de 40 kilog. vendiéndolo al por menor, a 0'50 ptas. el decalitro. Cuál es su beneficio: 1.º en un decalitro; 2.º en un saco. Cada saco contiene unos 18 decalitros.

RAZONAMIENTO. =Observad que el peso no sirve para nada, es un dato inútil. -¿A cuánto ha comprado el comerciante el decalitro de carbón? -¿Qué haréis para averiguarlo? Decid ahora el beneficio obtenido en cada decalitro. -¿Cuántos decalitros contiene un saco? -¿Cuál será pues, el precio de venta de cada saco? -Sabiendo el precio de compra y el precio de venta, buscad la diferencia y ésta será el beneficio obtenido en cada saco.

23. Una columna maciza de hierro fundido tiene 140 decímetros cúbicos: ¿Cuál es su peso? ¿Cuántos hombres se necesitarían para levantarla, suponiendo que cada uno pudiera cargar 75 kilogramos? -El peso específico del hierro fundido es 7'3.

RAZONAMIENTO. =Ante todo se ha de saber lo que se llama peso específico. Peso específico de un cuerpo es el número de gramos que pesa el centímetro cúbico de dicho cuerpo. -Sabido esto será muy fácil encontrar la solución. -140 decímetros cúbicos, ¿cuántos centímetros cúbicos contienen? -Tened en cuenta que las unidades cúbicas aumentan de mil en mil. -Multiplicad ahora el número de gramos que pesa la columna por el peso de uno. -¿Qué resulta? -Reducidlo a kilogramos. -¿Cuánto pesa la columna? -Pregunta después los hombres que se necesitarán por levantarla si cada uno puede cargar 75 kilogramos. -Dividid, pues, el número de kilogramos que pesa la columna por 75, número de los que puede levantar un solo hombre, y habréis resuelto el problema.

24. Por una cosecha de trigo comprada a razón de 22'50 pesetas el hectolitro se han pagado 540 ptas. ¿Cual es su peso? Se calcula que un hectolitro de trigo pesa 76 kilogramos.

RAZONAMIENTO. =Averiguad primero los hectolitros de trigo que se han comprado. -¿De qué manera? -Dicho trigo vale 540 ptas. Dividiendo esta cantidad por 22'50, valor de un hectolitro obtendréis dicho resultado. -Multiplicad ahora esta cantidad por el peso de un hectolitro y sabréis el peso total. ¿Qué resulta?

25. Con un centímetro cúbico de oro puede hacerse un hilo de 200 kilómetros de largo. ¿Cuánto pesa un metro de este hilo, si el oro pesa 19 veces más que el agua?

RAZONAMIENTO. =Un centímetro cúbico de agua destilada pesa un gramo. - ¿Cuánto pesa un centímetro cúbico de oro? -¿Cuántos metros de hilo se puede formar con un centímetro cúbico de oro? -El peso de este hilo será 19 gramos. -Para saber el peso de un metro de este hilo, no hay más que dividir 19 por 200.000, y resultará la cantidad que se busca.

26. Una madre de familia, queriendo recompensar a sus hijos, les distribuye 100 ptas. proporcionalmente al número de premios obtenidos en la escuela. ¿Cuál será la parte correspondiente a cada uno, si el hijo mayor ha obtenido 18 premios, el 2.º 15 y el 3.º 17?

RAZONAMIENTO. =Para resolver este problema debe saberse la cantidad que corresponde a cada premio. -¿Cuántos han obtenido entre los tres? -Dividid la cantidad que se debe distribuir por el número total de premios y sabréis cuanto corresponde a cada uno. -Multiplicad ahora el número de premios de cada uno por la cantidad correspondiente a cada premio y obtendréis los tres resultados. -¿Cuánto deberá entregar a cada uno?

27. De 5 hectolitros de patatas pueden extraerse unos 68 kilogramos de fécula. Esta sustancia se vende a razón de 22 pesetas los 100 kilogramos. ¿Cuál es el valor de la fécula que puede obtenerse de 35 hectolitros de patatas?

RAZONAMIENTO. =35 hectolitros de patatas, ¿cuántas veces 5 hectolitros contienen? -El peso de la fécula que puede obtenerse de los 35 hectolitros de patatas será pues  $68 \times 7$ . -¿Cómo se averiguará el valor de un kilo? -Multiplicad ahora el número de kilogramos por el valor de uno y el problema quedará resuelto.

28. Un obrero gasta diariamente 0'15 ptas. en tabaco, y todos los domingos 2'50 ptas. en la taberna. ¿Cuánto gasta así, inútilmente cada año? Ha empezado a la edad de 20 años. ¿De qué suma podría disponer a los 30 años de edad si no hubiera hecho estos gastos inútiles?

RAZONAMIENTO. =Este obrero gasta 0'15 ptas. diariamente en tabaco. ¿Cuánto gastará en un año para este vicio? -Un año tiene 52 semanas. Cómo averiguareis el gasto anual que hace en la taberna? -Sumad ahora estos dos resultados. -¿Qué se obtiene con

esto? -Para saber la suma de que podría disfrutar a los 30 años basta multiplicar lo que hubiera podido ahorrar en uno por el tiempo que ha hecho estos gastos o sea por 10. -  
¿Qué resulta?

29. Una persona que ha recibido el precio de 17 jornales y medio de trabajo a razón de 3'50 ptas. el jornal, acaba de comprar 8'85 metros de cierta tela a 1'40 ptas. el metro y 6 metros y medio de otra a razón de 0'180 ptas. ¿Cuánto ha gastado y qué cantidad le falta para tener 50 ptas.?

RAZONAMIENTO. =Qué cantidad ha recibido por el precio de sus jornales? -Ha comprado 8'25 metros y 6 metros de diferentes telas que le cuestan, el metro, a 1'40 ptas. y 0'80 ptas. respectivamente. ¿Cuál es el valor total de ambas? -Debe averiguarse ahora que le queda. -¿De qué manera? -Verificad la resta. -Para saber la cantidad que le falta para tener 50 ptas. ¿qué operación debe ejecutarse? -¿Cuál es esta cantidad?

30. Se tiene 180 litros de alcohol que marca 80° en el alcohómetro centesimal, lo cual significa que las 80 centésimas partes del volumen de este líquido son de alcohol puro y el resto de agua. Se mezcla dicho alcohol con otro que marca 70° -¿Cuántos grados marca esta mezcla?

RAZONAMIENTO. =Debe averiguarse los litros de alcohol puro que contienen los 180 litros de 80°. -100 litros de dicho alcohol contienen 80 de puro. -¿Cómo se sabrá los que contienen 180? -Lo mismo debe averiguarse respecto al alcohol de 70°. -Sumad ahora estos dos resultados. -Tenemos pues, 333 litros de alcohol puro de los 450 litros de mezcla. -Dividiendo estas dos cantidades, siendo divisor 450, obtendremos el número de grados de la mezcla.

31. Una fuente suministra 120 hectolitros de agua en 6 horas; otra fuente suministra 380 hectolitros en 20 horas y otra 180 hectolitros en 10 horas. -Se pregunta el número de hectolitros que darán por hora y por día estas tres fuentes reunidas.

RAZONAMIENTO. =Averiguad la cantidad de agua que mana por hora cada una de estas fuentes -¿De qué manera? -Sumando estas tres cantidades se obtendrá el número de hectolitros que suministran por hora las tres fuentes reunidas. -Multiplicad este resultado por el número de horas que tiene un día y se habrá resuelto la segunda parte del problema.

32. Se ha dado ocupación a un obrero pagándole 2'75 ptas. por cada jornal; pero con la condición de que se le quitaría 1'25 pesetas cada vez que no asistiera al trabajo. Al cabo de 30 días arreglan la cuenta entregándole 34'50 ptas. ¿Cuántos días ha trabajado?

RAZONAMIENTO. =Si el obrero hubiere trabajado los 30 días ¿qué cantidad hubiera recibido? -Pero cada vez que no asiste al trabajo pierde su jornal más 1'25 ptas., total 4 ptas. -Restad de la cantidad que debía recibir la que ha recibido y se sabrá lo que ha perdido el obrero durante el tiempo que no ha trabajado. Más como pierde 4 ptas. en los días que no trabaja, dividiendo la cantidad que ha perdido por 4 se sabrá el número de días que dicho obrero ha trabajado.

33. Un obrero ha podido economizar 35 ptas. cada mes durante los 11 primeros meses del año y 20 ptas. en el último. Ha gastado durante el año 1095 ptas. Se pregunta cuanto ha ganado cada día durante los 300 días que ha trabajado?

RAZONAMIENTO. =Sumando las economías realizadas durante el año con los gastos se sabrá la cantidad total que el obrero ha ganado. -¿Cuál es? -Dividiendo esta cantidad por el número de días que el obrero ha trabajado o sea por 300 se obtendrá la ganancia diaria. -¿Qué resulta?

34. Un comerciante al por menor vende 3 gramos de pastillas de goma por 15 cénts. Sabiendo que el medio kilogramo le cuesta 1'75 ptas. se pide el beneficio que obtiene por kilogramo.

RAZONAMIENTO. =Averiguad a cuanto le cuesta el kilogramo. -¿De qué manera? -¿A cuánto vende el gramo de dichas pastillas? -¿Y el kilogramo? -Sabiendo el valor de compra y el producto que saca de la venta, verificad la resta y resultará el beneficio obtenido por kilogramo.

35. ¿Cuál es el espesor de una lámina de vidrio que pesa 1687 gramos, sabiendo que tiene 75 cm. de longitud, 60 cm. de anchura, y que el centímetro cúbico de vidrio pesa 2 gramos y medio?

RAZONAMIENTO. =¿De qué medios os valdréis para averiguar el número de centímetros cúbicos que mide la lámina? -Dividid el peso de la lámina por el peso de un centímetro cúbico y obtendréis el número de centímetros cúbicos que tiene dicha lámina. Dividiendo ahora el número de centímetros cúbicos por el número de centímetros cuadrados resultará el espesor de la lámina. -¿Cuál es?

36. El diámetro de la luna es igual a 0'27 al de la tierra. Ésta mide 12732 kiloms.; con estos datos calcular el diámetro y la circunferencia de la luna. (La circunferencia se obtiene multiplicando el diámetro por el número 3'1416).

RAZONAMIENTO. =Multiplicad el diámetro de la tierra por 0'27 y tendréis el diámetro de la luna. Para saber la circunferencia no hay más que multiplicar el diámetro de la luna por el número 3'1416. -¿Qué resulta?

#### Ejercicios de geometría

1. Obsérvese que la línea recta es el camino más corto para llegar de un punto a otro. Se trazarán a pulso varias rectas que pasen por distintos puntos, haciendo pasar por los mismos varias curvas. -Trazado de rectas por medio de un hilo o un cordel. -Comprobar si una línea es perfectamente recta, por medio de un cordel o de un simple hilo.

2. Dados tres puntos los alumnos formarán el ángulo. -Hay un punto común de las dos líneas. -¿Cómo se llama este punto? -Trácense dos ángulos opuestos por el vértice. -Desígnese el ángulo por medio de letras. -Ángulos rectilíneos, curvilíneos y mixtilíneos. -Demuéstrese que el valor de un ángulo no depende de la longitud de sus lados sino de su abertura. ¿Cómo puede ser un ángulo según la abertura de sus lados? -Medición de los ángulos por medio del semicírculo graduado.

3. Enséñese a trazar una perpendicular al extremo de una recta, en un punto cualquiera de una recta y dado un punto fuera bajar una perpendicular. -¿Qué forman dos líneas una perpendicular a otra? -Trácese una recta que cruce a otra. ¿Cuántos ángulos forma? -Divídase un ángulo en dos partes iguales. -La bisectriz. -Trácese una línea paralela a otra. -Por un punto dado fuera de una recta trazar una paralela. -Trazar una línea 2, 3, 4 veces mayor que otra. -Constrúyase un ángulo igual a otro dado.

4. Se dará a comprender que toda superficie limitada por líneas rectas es un polígono. -En todo polígono hay que considerar los lados cuya suma total forma el contorno o perímetro; los ángulos, cuyo número es siempre igual al de los lados, y el área o sea la superficie.

Si el polígono está formado por 3 lados se llama triángulo; si por 4, cuadrilátero; si por 5, pentágono; si por 6, exágono; si por 7, eptágono; si por 8, octógono; si por 9, eneágono; si por 10, decágono; y sucesivamente se llaman polígonos de doce lados, de quince lados, etc.

Cuando los polígonos tienen todos sus lados y todos sus ángulos iguales, se llaman polígonos regulares y en caso contrario, son polígonos irregulares.

5. Dígase lo que es un polígono. -¿Cómo se llama la suma de todos los lados de un polígono? -¿Qué es, pues, el contorno o perímetro de un polígono cualquiera? -¿Qué se entiende por área o superficie de un polígono?

¿Qué es un triángulo? -¿A qué se llama cuadrilátero? -Dígame lo que es un pentágono, un exágono, etc. ¿Qué son polígonos regulares? -¿Qué son polígonos irregulares?

Trácese a pulso polígonos de 3, 4, 5, 6, 7 y 8 lados.

6. Los niños trazarán un triángulo. -Demuéstrase que es la figura más sencilla; que es imposible cerrar espacio con menos de tres líneas rectas. -¿Y por medio de curvas? -Se designarán los tres lados del triángulo por medio de rectas. -No todos los triángulos se parecen. -Triángulos equiláteros, isósceles y escalenos. -Tracen los niños a pulso cada uno de estos triángulos. -Dados los tres puntos construir el triángulo. -Véase que es base y que es altura de un triángulo.

7. Dígase cuantos ángulos tiene un triángulo y como pueden ser estos ángulos. -¿Puede tener un triángulo más de un ángulo que sea obtuso? -¿Puede tener dos ángulos rectos? -¿Qué valen los tres ángulos de un triángulo? -Trácese a pulso un triángulo rectángulo. -¿Cómo se llaman los lados que lo forman? -¿Cómo se llama el lado opuesto? -Señálense los catetos y la hipotenusa. -Trácese a pulso un triángulo acutángulo y otro obtusángulo.

8. Dados los tres lados formar el triángulo. -Dados dos lados y el ángulo que lo forman trazar el triángulo. -Construir un triángulo rectángulo dados los dos catetos. -Dado un sólo cateto y la hipotenusa construir el triángulo rectángulo. -Dado un solo lado construir el triángulo equilátero. -Dada la base y la altura de un triángulo construir esta figura.

9. Repítase que un cuadrilátero es un polígono de cuatro lados. -Los lados de un cuadrilátero pueden ser paralelos de dos en dos. -Trácese paralelogramos. -¿Por qué un paralelogramo es un cuadrilátero? -Hay cuadriláteros que tienen dos lados paralelos y los otros dos no. ¿Cómo se llaman estos cuadriláteros? -¿Qué es, pues, un trapecio? -Trácese trapecios. -Hay cuadriláteros que no tienen ningún lado paralelo. ¿Cómo se llaman estos cuadriláteros? -Trácese trapezoides.

Conviene repetirlo. ¿Cuándo un cuadrilátero se llama paralelogramo? -¿Cuando se llama trapecio? -¿Cuando trapezoide?

10. Veamos un paralelogramo cuadrado. ¿Qué es un cuadrado? -Trácese cuadrados. Todos tienen los lados iguales y los ángulos rectos. -Nómbrense cosas que tengan la forma de un cuadrado. -Trácese los diagonales de un cuadrado. -¿Qué es un paralelogramo? -Nómbrense cosas que tengan la figura de un rectángulo. -¿En qué se parecen y en qué se distinguen un cuadrado y un rectángulo? -Hay unos paralelogramos que se llaman rombos y otros que se llaman romboides. -¿Qué es un rombo? -¿Qué es un romboide? -Trácese un trapecio. -¿Qué se observa en un trapecio? -Trácese un trapezoide. -En qué se parecen y en qué se distinguen un trapecio y un trapezoide?

Repítase la división de un paralelogramo.

11. Dado un lado, construir el cuadrado. -Dada la base y la altura de un rectángulo, construir la figura. -Dado el lado y el ángulo de uno de sus extremos, trazar el rombo. -Dado el lado mayor y el menor con el ángulo que han de formar, construir el romboide. -Dados los dos lados paralelos y la altura, construir el trapecio. -¿Cuál es la base y cuál la altura de los cuadriláteros? -Dado un cuadrilátero cualquiera construir otro igual. -Demuéstrase que una diagonal divide el paralelogramo en dos triángulos iguales. -Demuéstrase que en el cuadrado y en el rombo las diagonales son perpendiculares entre sí.

12. Construir un cuadrado dada la diagonal. -Construir un rectángulo conociendo la base y una de las diagonales. -Construir un rombo conociendo la longitud de una de sus

diagonales. -Cortar los ángulos de un cuadrado de modo que quede convertido en un octógono regular. -Cortar los ángulos de un triángulo equilátero, de modo que quede transformado en un exágono regular.

13. Definición de la circunferencia. ¿En qué se distingue la circunferencia de un círculo. Véase que la circunferencia es una línea y el círculo es una superficie. -¿Qué son circunferencias concéntricas y circunferencias excéntricas. -¿En cuantos grados se divide una circunferencia? -¿Cuántos ángulos rectos podemos formar de una circunferencia? -¿Dos circunferencias trazadas con un mismo radio son iguales. -Líneas que se consideran trazadas en el círculo: radio, diámetro, arco, cuerda, secante, tangente, sagita, sector y segmento. -¿En qué se diferencia una circunferencia de un elipse? -¿En qué se distingue de un óvalo?

14. Dado el radio y después dado el diámetro, trazar la circunferencia. -Dada una circunferencia, buscar el centro. (Esto se consigue tomando tres puntos que se unen por medio de rectas y levantando perpendiculares a los puntos medios, el punto de intersección será el centro). -Dados tres puntos hacer pasar por ellos una circunferencia. (El mismo procedimiento anterior para buscar el centro). -Hacer pasar una tangente por un punto dado en la circunferencia y trazar una circunferencia que sea tangente de la otra. -Hacer pasar una circunferencia por los tres puntos de un triángulo equilátero. - Inscribir un triángulo equilátero en una circunferencia.

15. Una circunferencia se considera dividida en partes iguales cuando entre los puntos que se señalan en ella median cuerdas iguales. -¿En cuántas partes iguales divide el diámetro a la circunferencia? -¿En cuántas partes la dividen dos diámetros perpendiculares entre sí? -Claro está que subdividiendo cada una de las cuatro partes en dos, dividiremos la circunferencia en...

Si la subdividimos en ocho... Si en dieciséis...

Tomando el radio como cuerda, se divide la circunferencia en seis partes iguales.

Tomando dos a dos de estas partes, la circunferencia quedará dividida en. -(Dividida la circunferencia en 3 partes nos será fácil inscribir un triángulo). -Ahora, subdividiendo cada una de las seis partes en dos, en cuatro, en ocho tendremos dividida la circunferencia en... Partiendo de la división en tres, si cada parte se divide en tres, quedará dividida en...

(Para dividir la circunferencia en cinco partes, lo más sencillo es tantear la quinta parte con una abertura de compás algo mayor que el radio. Luego dividida en cinco partes, se puede dividir en diez, veinte, etc.

16. Dado el procedimiento anterior se inscribirá en el círculo un triángulo. -Se inscribirá después un cuadrado, un pentágono, un polígono regular cualquiera. -Dígase que es un polígono inscripto y polígono circunscripto -Véase que los lados de un polígono inscripto son cuerdas del círculo y los del polígono circunscripto son tangentes del mismo círculo. -Para circunscribir un polígono regular, se divide también la circunferencia en partes iguales, se sacan radios a los puntos de división y por estos mismos puntos se traza una perpendicular a cada radio.

17. La elipse es una curva cerrada que tiene dos ejes desiguales. -Estos dos ejes son perpendiculares entre sí. ¿Cuál es el centro de la elipse? -¿Cómo se cortan los ejes? -¿A qué se llaman focus de la elipse? -El óvalo es muy parecido al elipse; pero de construcción más fácil, por cuanto se puede trazar con arcos de círculo. Hay otra curva cerrada a la que se da el nombre de huevo, por la semejanza que tiene con este objeto. - Véase una espiral.

18. Recuérdese lo que se llama área, o superficie de una figura. Véase como se mide una superficie. ¿Qué medida se toma por unidad? -¿Cuáles son las dimensiones de una superficie? -¿De qué depende la extensión de una superficie? -Véase lo que es una

superficie recta y una superficie curva. -¿Qué es necesario para que dos cuadrados tengan una superficie igual? -¿Cómo le llamamos a cuadrado que tengan un metro de lado. -¿Y si tiene un decímetro? -¿Y si tiene un centímetro? -¿Cuál es la superficie de un rectángulo cuyos lados mayores sean de 6 centímetros de largo y los menores de cuatro? -¿Cuál es la superficie de un cuadrado cuyo lado sea de 2 metros?

19. ¿Cómo se halla la superficie de un rectángulo? -Y la de un cuadrado? -¿Cuál es la superficie de cualquier paralelogramo? -Quede bien demostrado que el área de cualquier paralelogramo es el producto de su base por su altura.

¿Cuál es la superficie de un triángulo? -Quede demostrado que todo triángulo es la mitad de un paralelogramo de igual base y de igual altura; y como para hallar la superficie de un paralelogramo se multiplica la base por la altura, la de un triángulo que es la mitad, se hallará multiplicando la base por la mitad de la altura.

20. Se llaman bases de un trapecio los lados paralelos, y la altura perpendicular bajada de una u otra base. -La superficie de un trapecio se halla buscando la suma de las dos bases y multiplicándola por la mitad de la altura. -La superficie de un polígono regular se halla multiplicando la longitud de su perímetro por la mitad del radio recto o apotegnia. -Se trata de un polígono irregular, para buscar su superficie se divide en triángulos por medio de diagonales; se halla la superficie de cada triángulo, se suman estas superficies y se tiene la superficie total.

21. Demuéstrese la superficie de un círculo. -¿Cómo se considera un círculo respecto a la superficie? -Considerándose el círculo como un polígono regular de un número infinito de lados, recuérdese como se halla la superficie de un polígono regular. El perímetro es la circunferencia y la apotegnia es el radio. En conclusión: la superficie del círculo es igual al producto de la circunferencia por la mitad del radio.

22. ¿Cuál es la superficie de un triángulo de 4 metros de lado por 5 metros de altura?

¿Cuál es la superficie de un cuadrado de 2'50 metros de lado.

¿Cuál es la superficie de un paralelogramo cualquiera de 6'20 metros de base por 4'75 metros de altura?

¿Cuál es la superficie de un trapecio cuyas bases miden 6 metros y 4 metros de longitud por 3 metros de altura? Calcúlese la superficie de un círculo de 3'40 metros de radio. Hallar la superficie de una habitación que tenga 7'25 metros de largo por 3'80 de ancho.

¿Qué número de ladrillos de 0'20 metros de lado se necesitarán para cubrir el piso de una sala que tenga 9 metros de largo por 6'50 metros de ancho?

¿Qué diámetro debe darse al fondo de un estanque circular para que su superficie sea de 12 metros cuadrados?

¿Cuál será la superficie de un campo que tenga la forma de un polígono cualquiera?

23. La superficie en sí, ¿cuántas dimensiones tiene? Pero todo plano puede estar en tres posiciones (vertical, horizontal e inclinado). -Nómbrense objetos que tengan planos con cada una de las posiciones (una pared, una mesa de billar, un pupitre). -¿Qué medios se emplean para apreciar estas posiciones del plano? -¿Tienen los planos diferente figura?

Por un punto pueden pasar muchos planos. (Véase la esquina de una mesa libro, etc.) - Por dos puntos pueden pasar todos los planos que se quieran. (Véase la tapa de una caja, una puerta etc. con cada movimiento en su abertura establecemos una nueva posición).

¿A qué se llama ángulo diedro? (Véase el espacio comprendido entre dos planos que se cortan). -¿A qué se llama ángulo poliedro? (Véase la reunión de tres o más planos en un punto llamado vértice como sucede en los reuniones del suelo, un dado, etc. -Las dos caras que forman el ángulo diedro se llaman caras, y la intersección de ambas toma el nombre de arista.

24. ¿A qué se llaman en Geometría sólidos o cuerpos geométricos? -Los cuerpos geométricos se dividen en poliedros y cuerpos redondos. (Los poliedros están formados por superficies planas y los cuerpos redondos por superficies curvas). -Los poliedros pueden ser regulares e irregulares. ¿Cuáles son los primeros? -¿Cuáles son los segundos?

¿Poliedros regulares: Exaedro o cubo (6 cuadros iguales); tetraedro (4 triángulos equiláteros iguales); octaedro (8 triángulos equiláteros iguales); icosaedro (20 triángulos equiláteros iguales) dodecaedro (12 pentágonos regulares iguales.)

Poliedros irregulares: (tienen por bases dos polígonos iguales.)

25. Prisma y pirámide. -Obsérvese que los prismas se designan con el nombre de los polígonos que les sirven de base. -¿Cómo se llama un prisma que tiene por base un triángulo? -¿Cómo se le llama teniendo por base un cuadrado, un rectángulo, un pentágono, un exágono, etc.? -¿Cuántas caras tiene un prisma triangular, un cuadrangular, un pentagonal, etc.? -¿Cuándo un prisma se llama regular? -¿Cuándo se llama irregular? -Cuando un prisma tiene por bases un cuadrado y sus caras son rectángulos, se llama paralelepípedo. -¿Qué es un paralelepípedo? -Dígase lo que son las aristas de un prisma. -Enseñese objetos que tengan la forma de un prisma en todo o en parte. -Un cabo, ¿es un prisma? (Sí, como lo es una caja, etc.) -Dígase lo que es una pirámide. (Las pirámides tienen por base un polígono cualquiera estando sus caras formadas por triángulos). -Pirámide truncada. -Dígase a los niños que desde muy antiguo se ve adoptada la forma piramidal para la erección de monumentos.

26. Cuerpos redondos: el cilindro, el cono, la esfera y el esferoide. Enseñese un cilindro. Véase como tiene por base dos círculos. -La perpendicular bajada de una a otra base se llama altura. -Si esta perpendicular une los centros de dichas bases se llama eje. -¿Qué es altura de un polígono? -¿Qué es el eje de un polígono? -Los cilindros pueden ser rectos y oblicuos.

Enseñese un cono. -Como termina un cono. -Hay conos truncados. -A qué se llama altura y eje de un cono.

Esfera. Todos los puntos de una esfera equidistan de un mismo punto llamado centro. -Diámetro, eje y polos de la esfera, círculos máximos y círculos mínimos. -Hemisferio y zonas esféricas. -Esferoide. Hay esferoides alargados y esferoides aplanados.

## FIN DE LOS EJERCICIOS DE ARITMÉTICA

### Nuestro globo

Vamos a dar en este tercer grado de nuestra enseñanza una idea general del globo que habitamos, en sus componentes de Tierra, Mar y Atmósfera.

Sin duda se habrá observado que en el primer grado enlazamos las primeras ideas sobre nuestro globo con los conocimientos más sencillos de Historia Natural; que en el segundo grado hacemos preceder a esta enseñanza breves nociones de Geología, todo ello bajo el título de La Tierra y sus producciones; pero ya en el último grado, hemos creído conveniente imprimir más extensión a la Geología y tratar de nuestro globo exclusivamente, para tratar la Historia Natural con más extensión e independencia. Esto obedece a un plan estudiado de antemano, para mayor inteligencia de los alumnos.

También con el objeto de imprimir alguna más extensión a la enseñanza de la Física y Química, hemos llevado la Meteorología a la enseñanza sobre nuestro globo, por ser la Atmósfera el vasto escenario donde aparecen los meteoros, y lo efectuamos de esta

suerte toda vez que los niños se hallan ya iniciados en el conocimiento de los agentes físicos que producen los fenómenos atmosféricos.

El estudio de nuestro Globo en sus partes componentes es la enseñanza que mejor se adapta para dar principio a las ciencias físicas y naturales, tratándose ya de alumnos que se hallan a una regular altura de conocimientos; y como la Astronomía se puede considerar como ciencia física, después de dar a conocer la naturaleza de nuestro globo, justo será que lo estudiemos como estrella del cielo, relacionado con el Sol y la Luna especialmente, y luego con las demás esferas planetarias y con todos los globos que pueblan el espacio.

¡Qué estudio más digno del hombre es el del espectáculo de la Naturaleza! Vivimos en un lamentable olvido sobre el conocimiento y la dinámica de nuestro globo, y no es bien que sea letra muerta en nuestras escuelas.

Respecto a la manera ordenada de transmitir esta enseñanza, creemos que la exposición de materias que presentamos y lo substancial de las mismas, nos releva esta vez de todo ejercicio, que en todo caso desarrollaríamos bajo la forma de conversación con los niños.

## La Tierra

### I. Formación del globo terráqueo

Los niños han aprendido a comparar la Tierra con una naranja, en que la corteza de ésta fruta figura como la parte sólida de nuestro globo, y la pulpa como substancia gaseosa o materias en ignición.

Se cree que la corteza de nuestro globo se ha formado por edad, solidificándose los elementos que estaban en estado gaseoso.

En su primer estado, nuestro globo, se supone que era una masa fluida rodeada de una inmensa atmósfera, y que esta masa se fue enfriando paulatinamente, y a medida que se enfriaba disminuía de volumen, pasando después del estado gaseoso al líquido y luego al pastoso y, por último, se endureció hasta el punto en que hoy se encuentra.

(Los niños deben comprender que a medida que un cuerpo se enfría, va disminuyendo de volumen, y esto se puede evidenciar con muchos ejemplos.)

¿Qué edad tiene la Tierra? Las transformaciones que ha sufrido nuestro globo, ¿han obedecido a una voluntad suprema, como es Dios, o es la materia que a sí misma se ha gobernado?

(Reconozcan los niños que nada se mueve sin ser movido, y un cuerpo movido requiere algo que le haga mover, pues no se puede ser agente y paciente a un mismo tiempo.)

### II. En un principio

Hemos de considerar todas las materias en estado caótico, para dar a conocer la hipótesis que hoy se eleva a principio científico sobre la constitución del planeta que habitamos.

Cuando el globo terrestre era simple fragmento de una nebulosa, o masa incandescente, o la que fuera, contenía, como hemos dicho, los mismos elementos que hoy contiene, ni un átomo más ni un átomo menos de materia. Explíquese bien esto.

Todo está en todo: sólo el estado y forma de la materia ha variado. Bajo la influencia de aquella ardentísima temperatura, todas las aguas debían estar convertidas en vapor, y

los mismos sólidos como tierras, piedras, metales, cristales, todo andaría volatizado y confundido en la masa heterogénea de la Tierra.

Aquella gigantesca mole gaseosa que debía formar nuestro globo, con un volumen millares de veces superior al que hoy tiene, con el vertiginoso movimiento de rotación de que hoy está animado, determinó su achatamiento el cual denota la fluidez primitiva de nuestro planeta. (Hágase constar que la Tierra no forma una esfera, sino un esferoide, y que estando aplanado por los polos, tiene un eje más corto que otro.)

Densos vapores formaban entonces la atmósfera en la cual iban rebujadas y envueltas todas las substancias; después, a consecuencia de un gradual enfriamiento, que debieron producir las aguas en que los vapores se convertían, se debió formar una película sólida, aunque poco resistente, en su superficie.

Encarcelada la masa ígnea por la cristalina armazón de la corteza, no dejaba de actuar como hervidero y poderoso laboratorio químico, produciendo toda suerte de combinaciones en la materia.

(Obsérvese que en nuestro globo existen una porción de substancias compuestas, debidas seguramente a las combinaciones que se verificaron en un principio.)

Las fuerzas interiores resquebraban la débil corteza terrestre, y erupción de aquí, exhalación de allá; vapores que iban y aguas que venían en férvida ebullición, volviendo en seguida a subir bajo la forma de espeso vapor, para bajar de nuevo en espantosos aguaceros, dejando siempre sedimentos con los cuales la película sólida iba tomando espesor. (Obsérvese lo que sucede con los vapores que tumultuosamente se levantan de una caldera donde el agua está hirviendo.)

### III. Época azoica

De esta manera se formaron las primeras capas, los terrenos primitivos que forman la época azoica. En tal estado la Tierra, ninguna forma vital podía manifestarse. Las rocas cristalinas azoicas, o rocas primitivas, como las llaman los geólogos, en las que no se manifiesta la más insignificante señal de plantas ni de otro ningún ser viviente, fueron el resultado de la primera solidificación de la superficie terrestre.

(Párense los niños a darse cuenta de estos fenómenos. Vapores que se convierten en líquidos, líquidos que se solidifican; sedimentos de diversas materias que quedaban en la superficie sin evaporizarse; resquebraduras monstruosas por donde salían intensos vapores, etc., etc.)

Ya en la edad azoica, el núcleo ígneo produjo grandes alteraciones en la superficie terrestre por medio de sus constantes erupciones, si bien éstas en un principio debieron ser tranquilas por la escasa resistencia que les oponía la débil y pastosa película; pero más tarde, a medida que ésta se endurecía, las conmociones y asaltos debieron ser de inaudita violencia.

Con esa porfiada lucha de fuego, agua y sedimentos que se repetían sin cesar, se debieron formar ya ciertos huecos y depresiones que se llenaban de agua, siendo un principio de lo que más tarde debían ser mares y tierras.

(Hágase comprender a los niños la historia física de nuestro globo, la cual puede dividirse en tres grandes épocas: Cósmica, Geológica e Histórica. La primera comprende el planeta en estado de nebulosa o más bien fragmento de nebulosa; la segunda el periodo constituyente hasta la aparición del hombre, y la tercera constituye la época posterior.)

Verdaderamente la historia de la formación de nuestro globo se halla escrita en las capas geológicas.

#### IV. Época primaria

Quedamos en que la corteza sólida era delgada, pastosa y poco resistente. Por una parte se iba deprimiendo, a medida que se enfriaba, y por otra, el constante hervor de la materia ígnea la levantaba y la abría por mil partes, y aquellas hendiduras se llenaban de materias extrañas que se endurecían y cristalizaban, no sin haberse introducido por diferentes puntos como venas, formando los filones de metales.

Este periodo es llamado cristalino, por haberse labrado en él las rocas primeras formadas por erupción de materias ígneas; rocas eruptivas que algunos suponen las formó el granito, que es roca eruptiva. Sobre estas rocas que forman la primera armazón del globo es donde se han dispuesto sucesivamente las capas de otros terrenos de formación posterior, constituyendo lo que se llaman estratificaciones.

(Se dará conocer como las estratificaciones no son otra cosa que capas sobrepuestas. Estas capas de diferente espesor se distinguen entre sí por el color y la naturaleza de las substancias que las forman. Por estos caracteres se conoce que se han formado sucesivamente por causas diferentes: unas, productos de materias fundidas y a veces vitrificadas; otras, de substancias terrosas dispuestas por las aguas.)

Por punto general las estratificaciones, o estratos, guardan la posición horizontal; pero los hay también oblicuos, cubiertos por otros horizontales; los hay cruzados y alterados por filones metálicos y, por último, hay estratos horizontales atravesados por una masa de rocas ígneas que por levantamiento han llegado al alcance de la mano del hombre.

(Se destruirá la errónea creencia de que para encontrar estas capas primitivas se ha de ahondar el terreno hasta una distancia considerable, lo que mal podría verificarse. Nosotros encontramos el granito, por ejemplo, como quien dice a mano, por levantamiento.)

#### V. Época de transición: Los primeros fósiles

La Geología divide el terreno primario en cinco periodos que son: el arcaico, el silúrico, el devónico, el carbonífero, y el pérmico. Estos cinco periodos forman juntos el período de transición.

Las aguas debían haber depuesto ya muchas substancias y disuelto otras. Háblese del limo y otras materias, ya favorables a la vida orgánica.

En el terreno arcaico, formado por rocas metamórficas y hojosas, debidas a las grandes erupciones, se cree que aparecieron los primeros gérmenes de vida con plantas de una estructura rudimentaria como son las algas.

Formóse después el terreno silúrico caracterizado por sus ondulaciones, fallas y roturas, y aquellas plantas debieron adquirir mayor desarrollo por haberse modificado la temperatura, apareciendo también algunos animales como pólipos, moluscos y crustáceos.

Hasta la época que representa el terreno devónico, no debieron fijarse las tierras firmes; pero del fondo de las aguas brotaban ya las plantas submarinas en profusión.

(Comprendan los niños que con el trasiego continuo que experimentaban las aguas, a consecuencia de levantamientos y hundimientos, muchos terrenos fueron sumergidos.)

Llega el terreno carbonífero, y con los despojos vegetales acumulados y arrastrados por violentas inundaciones se formaron capas, soterrando infinidad de plantas, entre ellas árboles colosales que ya se habían desarrollado en grandes bosques, cuyos vegetales fueron descompuestos, sufriendo con las aguas una fermentación que los convirtió en hulla o carbón de piedra.

Constituido el terreno carbonífero, parece que sobrevinieron grandes cataclismos que produjeron extensos hundimientos por contracción de la corteza sólida, dando lugar a espantosas inundaciones, cuyo resultado fue el terreno pérmico, compuesto de calizas y margas sobre todo.

Además del carbón de piedra, se encuentran en estos terrenos numerosos fósiles de moluscos y hasta peces.

(Observen los niños varias especies de fósiles que se encuentran incrustados en las rocas y hasta en los puntos más distantes del mar se observan fósiles marítimos. Explíquese eso y reflexiónese sobre los grandes espacios de tiempo que debió transcurrir para la formación de estos terrenos.)

## VI. Época secundaria: Los grandes reptiles

Los geólogos han dividido el periodo secundario también en otros varios como: el triásico, el cual se apoya sobre el pérmico y se caracteriza por su sedimentación acuosa, interrumpida por varias erupciones; el jurásico, cuyos estratos ofrecen una gran regularidad, y el cretáceo, compuesto de materiales en que prevalece la creta y cuyos estratos ofrecen muy raras dislocaciones.

En estos periodos se desarrolla extensamente el reino vegetal; pero no se multiplica tan aprisa el reino animal. Sin embargo, véanse ya en estos períodos, amén de los pólipos, moluscos, crustáceos, peces y otros animales acuáticos, algunos anfibios y monstruosos reptiles.

Entre aquellos reptiles que se han encontrado en estado fósil se cuentan el ictiosauro, especie de pez lagarto de unos 10 metros de longitud; el plesiosauro, otro gran reptil marino de cuello excesivamente largo como el de los cisnes; el telosauro, semejante a los cocodrilos de hoy, pero de mayor tamaño; el megalosauro, gran lagarto de 14 ó 15 metros, el iguanodonte, monstruoso animal de 20 a 25 metros y otros varios.

Algunos de estos reptiles tenían el cuerpo acorazado y en vez de pies, rudas y fantásticas patas palmeadas que seguramente les permitirían pacer los vegetales que crecían en las partes bajas de las aguas.

(Hágase observar que el desarrollo de la vida animal, en aquellas épocas geológicas, se verificaba principalmente en las aguas. El mar debió cambiar varias veces de lecho; pero ya sin aquellas grandes violencias y tremendas sacudidas.)

## VII. Época terciaria

En esta época cambia de aspecto la superficie de nuestro globo.

Débil aún la corteza terrestre durante las épocas anteriores, se abría fácilmente impelida en varias partes por las fuerzas interiores, dando lugar a la formación de grandes grietas por donde se filtraron las aguas. Aquellas aguas en virtud de reacciones químicas debieron producir en el interior del planeta muchos trastornos.

A consecuencia de estos trastornos, la superficie del suelo resultó muy desigual, y las aguas que hasta entonces se habían extendido cubriendo vastas regiones, afluyeron hacia las partes bajas, dejando en descubierto los continentes y numerosas mesetas, las cuales quedaron convertidas en islas.

(Procúrese que los niños se den cuenta de todo esto, es decir, de la manera que se han formado los principales accidentes de la Tierra. Recuérdese de nuevo el hallazgo de muchos moluscos y otros animales acuáticos incrustados en estado fósil, a profundidades diversas en capas o rocas a gran distancia del mar. Esto se explica fácilmente, porque al retirarse las aguas de aquellos lugares durante los trastornos

geológicos, aquellos animales quedaron en seco y luego sepultados por otras capas terrestres.)

En tres terrenos no bien limitados se divide la época terciaria, el eoceno, en que dominan las rocas calizas y donde aparece una flora algo semejante al de nuestros países intertropicales; el mioceno, caracterizado por calizas, arenas y margas con casi igual vegetación; el plioceno constituido por los mismos materiales que el anterior y en el que formar las últimas montañas, a consecuencia de levantamientos y hundimientos parciales, con vegetación muy semejante a la actual.

En el terreno eoceno se han descubierto fósiles de varios mamíferos; en el mioceno se han observado fósiles de animales roedores y hasta monos; suponiéndose que en el terreno plioceno apareció ya el hombre, lo cual para muchos es tenido como un sueño.

### VIII. Época cuaternaria o terreno diluviano

No se sabe cómo; pero se supone que hubo un cambio brusco en la posición del eje de la Tierra, a consecuencia de lo cual se produjo una proyección general de las aguas en la superficie. Se dislocaron los glaciares; las aguas, violentamente sacadas de sus receptáculos, invadieron los continentes, arrastrando consigo tierras y rocas, descalzando montañas y desarraigando bosques seculares.

Se supone que a efecto de este cataclismo causado por inundaciones tan espantosas, perecieron muchísimos animales, pues no les valdría subir a las alturas para escaparse de aquella tremenda invasión. Así se explica que se hayan encontrado en antros profundos osamentas de grandes mamíferos como el mastodonte, el mambuth, o elefantes primitivos, lo mismo que el megaterio y otros.

Una de las señales que certifican hasta cierto punto este gran desastre, son las rocas llamadas bloques erráticos, pedazos de granito que se hallan aislados en muchas llanuras, procedentes de montes lejanos.

Al retirarse y evaporarse las aguas que cubrieron parte de los continentes, dejaron grandes depósitos de lúgamos, arenas y otros materiales, formando nuevos terrenos que se designan con el nombre de terrenos diluvianos.

(Aquí nos encontramos con una serie de reflexiones que con la debida medida el maestro puede ofrecer a los niños del tercer grado de esta enseñanza. ¿Sabemos a ciencia cierta lo que ocurrió en la constitución de nuestro globo? -¿La Geología puede dar razón de lo que ve y de lo que no ve? -Naturalmente que donde hay señales de fuego podemos asegurar que allí ha existido aquel elemento y lo mismo tratándose del agua. Pero ¿hay cosas que la Geología no puede afirmar ni negar? -¿Podría referirse la revolución de las aguas que formaron los terrenos diluvianos, al verdadero diluvio universal de que nos habla la Biblia? -¿El hecho milagroso tiene nada que ver con la hipótesis científica?)

### IX. Época histórica: Periodo post-diluviano

Restablecido el equilibrio en la superficie del globo y depurado el aire en buena parte de los elementos que podrían perturbar la vida orgánica de ahora, nuestro planeta ha tomado un carácter más estable. A este último estado de la Tierra le llamamos época histórica o periodo post diluviano.

Se han extinguido algunos vegetales de las épocas anteriores y varias especies de mamíferos. Respecto a las analogías que existen entre los seres del periodo diluviano y el de nuestros días, se explica por la brevedad de tiempo en que se operó aquel

cataclismo, no habiéndose determinado notables cambios en las condiciones climatológicas y atmosféricas.

A partir desde los comienzos de la época cuaternaria, la vida orgánica fue tomando el aspecto que hoy tiene, multiplicándose extraordinariamente.

#### X. Las fuerzas interiores

Ya se saben lo que son temblores de tierra y volcanes. Éstos fenómenos son producidos por fuerzas interiores de nuestro globo.

Unos dicen que las fuerzas interiores son producidas por la expansión de los gases aprisionados por la corteza terrestre que, tendiendo a la libertad todavía, levanta, disloca y quiebra esta corteza. Otros afirman que nuestro globo siempre se enfría y disminuye de volumen, causando depresiones de terreno poco resistente, lo cual engendra fuerzas cuyo movimiento produce calor.

Unos creen que los relieves o partes altas de la tierra como las montañas, son producidas por levantamiento; otros afirman que han sido producidas por hundimientos que forman las hondonadas y los valles.

No falta tampoco quien opina que ese calor y esas fuerzas provienen del contacto del agua con ciertos minerales, los cuales pueden inflamarse.

(Explíquese la teoría del fuego central, indicando que a medida que se penetra en el interior de la tierra se nota aumento de calor, lo que hizo suponer que nuestro globo está formado en su interior por una gran masa ígnea.)

#### XI. Cavernas y grutas

Los combates subterráneos de todas épocas han producido espacios huecos en el interior de la tierra. A veces las aguas han excavado estos antros profundos en el transcurso de muchos siglos produciendo extrañas combinaciones con la caliza concrecionada en los techos. Estas profundidades, llamadas cavernas, se extienden en muchos lugares formando vastos y oscuros departamentos bajo formas fantásticas y caprichosas.

Las grutas son una especie de cavernas formadas por lo común en montes y riscos; pero bajas de techo, no ofreciendo el aspecto fantástico de las cavernas.

(Háganse preguntas a los niños que les conduzcan a comprender como trabaja el agua interior, formando por una larga serie de siglos las profundas excavaciones que se han mencionado. Formación de las estalactitas y estalagmitas; columnas y formas caprichosas. El agua que gotea; los depósitos de agua interior. Peligros que ofrece la exploración de muchas cavernas. Las aves nocturnas que tienen allí su morada. Esqueletos de animales que se han encontrado en las cavernas de razas que han desaparecido. -Demuéstrese que no existe agua interior que no se haya filtrado.)

#### XII. Conmociones y erupciones

En el interior de la tierra se producen contracciones de materias que ponen en movimiento una región del planeta. Pero no todos los terrenos son iguales. Hay terrenos débiles; los hay trabajados ya desde larguísimo tiempo por las fuerzas interiores, y en esos terrenos se encuentran fallas y esas fallas dan origen a hundimientos. De aquí los terremotos.

También sucede que el agua interior disuelve muchas substancias que desaparecen, y en su desprendimiento arrastran otras que sostenían. De aquí las conmociones trastornos.

El foco inicial de un terremoto puede existir en el fondo del mar. Cuando se manifiesta en un sitio inmediato a las costas, entonces puede suceder, como ha sucedido, que el oleaje invade las costas y pueden ser transportados los buques a largas distancias.

Allí donde el terreno ofrece condiciones favorables, hay una erupción. Esta erupción puede ser de gases o vapores; puede ser de agua caliente; puede ser de fango, pueden ser de diversas materias fundidas y hasta de enormes piedras.

(Amplíense los conocimientos que tienen los niños sobre los volcanes y geysers. Cráteres, lavas, volcanes activos, volcanes apagados, volcanes intermitentes y volcanes submarinos. Se dará a comprender que antes de verificarse cualquiera de estos fenómenos, se perciben algunos disturbios atmosféricos; los animales y hasta los hombres experimentan alguna agitación en su organismo; se perciben sordos rugidos subterráneos y muchas veces se tuerce el curso de las aguas; la zona invadida experimenta una revolución.)

### XIII. Aguas terrestres

Recuérdese lo que hace el agua que se desprende de las alturas al caer en la superficie terrestre. Recuérdese también que es lo que forman las aguas corrientes y las aguas tranquilas.

En los ríos hay que observar su origen o nacimiento, su cauce o lecho, sus costados u orillas y, por último, su desembocadura o término.

Las aguas de un río acusan una labor profunda. Comienzan por excavar el terreno y originan el cauce. El impulso de la corriente y el rozamiento del agua y las disoluciones que verifican, ocasionan un desgaste continuo en el fondo y en los costados.

Cuando por efecto de grandes lluvias un río aumenta su caudal, los detritus aumentan, las aguas se ponen turbias y se desbordan por sus costados produciendo una inundación, dejando, al descender, muchos depósitos que favorecen el terreno inundado.

Las aguas de un torrente se precipitan con mayor fuerza, siendo capaz de hacer rodar moles inmensas. (Háblese de ríos, afluentes de arroyos y otras corrientes de agua.)

Ya se sabe que los lagos y lagunas son depósitos de agua que no tienen comunicación con el mar. Hay lagos que no reciben agua (más que la lluvia) ni la dan; otros que la dan y no la reciben, como no sea la misma lluvia; otras que la reciben y no la dan, y otros que no la dan ni la reciben.

(Véase la diferencia entre un lago y una laguna. Lagos de gran extensión que son como pequeños mares por donde circulan embarcaciones a las mismas tempestades.)

### XIV. Nieves y hielos

La nieve que cae en la superficie de la tierra persiste en ella si la temperatura de la atmósfera es más baja. Esto, como ya se sabe, depende de la latitud y de la altura. (Explíquese bien esto.)

Cuando se acumula la nieve en las alturas y se desprende en grandes masas, forma un alud o una avalancha, que va rodando con estrépito hasta el fondo de los valles, destruyendo cuanto encuentra a su paso.

Un descenso de temperatura solidifica parte de las aguas terrestres y aun de las marinas. He aquí el hielo, que no es otra cosa que agua solidificada. Se forma en los ríos

y en los lagos, y cuando comienza el deshielo, se forman témpanos o bancos de hielo, especie de islas flotantes que abundan en las regiones polares.

Figúrense los niños una gran cantidad de nieve acumulada en la depresión de una montaña. Figúrense que una parte de aquella nieve se ha encajonado entre las rocas, formando un hielo especial que desciende con lentitud y penetra en campos y bosques, formando a veces saltos y cataratas de hielo. Esto es lo que se llama un glaciar, esto es, un río de hielo, cuyo movimiento se verifica en verano entre las aguas que se derriten.

(Háblese a los niños de las nieves perpetuas en las montañas, explíquese su causa; póngase de manifiesto su utilidad, porque en verano, cuando no llueve, muchas corrientes quedarían aniquiladas; pero aquellas nieves, al derretirse, hacen brotar la hierba y abastecen la comarca.

Al hablar de los glaciares se les dirá a los niños que aquellos abundan en las regiones polares y en las altas montañas. Causa de esto.)

## XV. Trabajo incesante

Consideren los niños las colosales empresas que han llevado y llevan a cabo los hombres fabricando palacios, construyendo navíos, perforando montañas, arrancando de las entrañas de la tierra los metales para convertirlos en instrumentos de su poder; pero nada de esto es comparable con el gran trabajo de la Naturaleza.

A simple vista parece que todo yace en profunda calma; pero alrededor nuestro, bajo nuestras plantas, en todos los lugares del globo, las fuerzas químicas y mecánicas de los agentes naturales como son el agua, el aire, el calor, la luz y la electricidad trabajan de una manera incesante.

(Se les hará fijar a los niños en el gran trabajo de la evaporación de las aguas, de los grandes aguaceros, de la fuerza del aire, de los perennes desgastes de las olas, del gran poder disolvente de las aguas en el interior y en la superficie del globo, del cambio de estado de los cuerpos por medio del calor, de las tempestades, etc., etc., demostrándoles que el hombre, con todos sus inventos y con todo su ingenio, y su fuerza, es impotente para contrarrestar las fuerzas de la Naturaleza, la obra del poder Creador.)

## El mar

### I. Extensión de los mares

Una gran parte de la superficie de nuestro globo está cubierta por las aguas que forman los mares, equivalente casi a las tres cuartas partes de dicha superficie.

Calculada en 510 millones de kilómetros cuadrados la superficie total de nuestro globo, 375 millones se hallan cubiertos por los mares y solo 135 millones se encuentran en descubierto de las aguas.

(Vean los niños en presencia del mapa mundi, o mejor en la gran esfera terrestre, como se acumulan las tierras en el hemisferio norte, y como en el hemisferio sur se extienden los mares. Vean el más vasto de los mares, llamado grande océano que va a confundirse con el océano glacial antártico. Observen entre las tierras de América y los continentes europeo y africano, ese otro océano llamado Atlántico, y luego al sur del Asia el otro océano llamado Índico. Por el norte el océano Ártico, que es por donde más

se adelantan las tierras, y fíjense, por último, en la multitud de mares que de todos estos océanos se derivan.)

## II. Naturaleza de las aguas del mar

Ya se sabe que el agua del mar es transparente; pero no es pura. Todo el mundo sabe, en primer lugar, que el agua del mar es salada. ¿Por qué son saladas las aguas del mar? He aquí una pregunta que no saben contestar muchos niños y aun muchos hombres, ni nadie, satisfactoriamente.

Fácilmente se puede comprobar que el agua del mar es más densa y, por consiguiente, más pesada que el agua pura, efecto de la substancia salitrosa que contiene. Esta substancia salitrosa es el cloruro de sodio, o sal marina, y otras composiciones en menos escala.

Más ¿cómo se ha apropiado el mar esta substancia? He aquí lo que no se sabe a ciencia cierta. Se supone que cuando los densos e hirvientes vapores (allá en las primeras edades del globo), cayeron en abundantes lluvias, fueron a parar en las vastas cuencas que ocupan los mares. Se supone también que debían existir en gran cantidad minerales, solubles, y salitrosos, y cuando estas lluvias cayeron por primera vez sobre la abrasada superficie de nuestro planeta, se apoderaron de aquellas substancias que imprimen aquel sabor desagradable a las aguas marinas.

(Sea lo que fuera, lo cierto es que las aguas del mar son saladas porque contienen cloruro de sodio y que esta substancia no la pierden nunca. Recuérdese lo que sucede con la evaporación. Comprendan también los niños, que si no fuesen saladas las aguas marinas se corromperían. ¿Por qué? El mar recibe los arrastres de los ríos, alcantarillas, cloacas, etc. además de la multitud de despojos orgánicos. ¿Qué despojos son estos?)

## III. Acción geológica

Interróguese a los niños sobre si han visto nunca el oleaje del mar cuando se estrella contra las costas. Las sinuosidades, excavaciones, entrantes y salientes que forman las tierras bañadas por el mar acusan una labor constante de muchos siglos.

Hay costas muy corroídas como las de Noruega. Hay islotes y aun islas en que la destrucción es tan grande, que el mar les ha arrancado en algunos siglos más de la mitad de su extensión. He aquí la acción geológica debida a la erosión de los mares.

El flujo y reflujo de las mareas, obran como agentes corrosivos; pero la mayor actividad mecánica del mar se debe a las olas. El oleaje es el gran agente geológico, sobre todo en los grandes temporales.

(Hágase comprender que el mar avanza siempre en las costas, porque cada día corroe y destruye la tierra que se opone a su empuje. Desde luego se comprende que el desgaste de las rocas por el mar depende más o menos de la dureza con que aquellas están constituidas. En los acantilados calizos la destrucción es muy grande. Observen los niños los cantos rodados, los guijarros y las arenas en las playas. ¿Qué dice todo aquello?)

## IV. Profundidad del mar

No se crea que la profundidad del mar sea igual en todas partes. Esta profundidad es muy irregular, muy variable. Desde luego se comprende que en las costas es menos profundo que en alta mar y en los grandes océanos es más profundo que en los

pequeños. Así va aumentando lentamente la profundidad, desde las costas a largas distancias.

Los sondeos que modernamente se han verificado, hacen creer con fundamento que la mayor profundidad del mar excede a la altura de los montes más elevados, que alcanzan 9.000 metros de altura. De ahí se puede deducir cual es el fondo de los mares.

(Para medir la profundidad del mar se han inventado unos aparatos llamados sondas. Hay sondas de varias clases: unas se emplean para las pequeñas y otras para las grandes profundidades. De todos modos hay que considerar en la sonda, la cuerda, llamada sondaleza, y el peso, denominado escandallo.)

Se dará a comprender que por medio de las sondas, no solo se consigue medir la profundidad de los mares, sino que también se averigua la calidad del fondo, porque hay sondas que pueden conducir a la superficie partículas y muestras de las materias orgánicas del mundo submarino.)

## V. El mundo submarino

Hay que saber que el fondo de los mares es algo conocido. ¿Cómo se ha descendido y explorado el mundo submarino?

(Explíquese a los niños lo que es un buzo y para qué sirven los buzos. Dígaseles que los buzos descienden al fondo del mar por medio de cuerdas que se sostienen en un buque cualquiera, con el objeto de coger conchas de donde se saca el nácar y las perlas, y ya también para recoger los restos de algún naufragio. Añádese que estos hombres van provistos de unos aparatos llamados escafandras. Con estos aparatos llevan en dos sacos de cauchuc su provisión de aire y se comunican por el exterior por medio de la cuerda que llevan atada a la cintura. Visten los buzos un traje impermeable, calzan botas con suelas de plomo, empuñan una palanca de hierro para sostenerse, y andan provistos de afilados cuchillos para su defensa contra los tiburones.)

El fondo del mar forma un mundo fantástico, imponente, magnífico, pero que infunde espanto. En aquellos antros oscuros y misteriosos se descubren a cada paso las cosas más extrañas e inesperadas, en medio de un silencio aterrador; pero los buzos llevan una lámpara con luz eléctrica para alumbrar sus pasos, pues a cierta profundidad no penetra la luz exterior.

El fondo del mar tiene sus montañas, sus cordilleras, sus valles, sus precipicios, sus cavernas, terribles oquedades, centros de vida; pero una vida silenciosa y triste. También existen en el fondo del mar extensas llanuras, muy parecidas a los extensos desiertos. En muchas partes hay matorrales cuajados de vivientes flores; madréporas de complicadas ramificaciones y una rica vegetación de algas, arbustos y plantas desconocidas.

## VI. Color de las aguas marinas

Los niños saben que existe el mar Blanco, el mar Rojo, el mar Amarillo y el mar Negro; pero no se vayan a figurar que las aguas que forman estos mares tengan el color con que se denominan. Los matices que muchos mares ofrecen, se deben, ya a la disolución de substancias vegetales o minerales, o por la Naturaleza del fondo en que descansan las aguas. El mar Negro debe su nombre a la inclemencia de su suelo y a la frecuencia de tempestades que lo agitan.

La influencia del fondo del mar en la coloración de las aguas parece que debería limitarse a los casos en que las profundidades son pequeñas. En efecto; las aguas del mar absorben los rayos luminosos con tal rapidez que, cuando es de un espesor

considerable, se vuelven completamente opacas. Sin embargo, cuando las aguas están tranquilas, a veces reflejan la superficie del fondo a considerable profundidad.

(Deben fijarse los niños en que el color de las aguas del mar no es el mismo en todas partes, y que esto puede depender de una porción de causas, como de la transparencia del aire, de los reflejos de las nubes, de las graduaciones sucesivas de la luz del día, de la profundidad de las aguas, y, sobre todo, de la naturaleza del fondo y de las substancias extrañas que se encuentran en un espacio de mar.)

## VII. Temperatura de los mares

Desde luego se comprende que, la superficie del mar, en la zona tórrida, tiene una temperatura más elevada que en las regiones polares donde el agua se hiela; pero esto por lo que respeta a la superficie, porque a cierta profundidad las aguas del mar tienen igual temperatura.

(Párense los niños a considerar que en la zona tórrida las aguas de más elevada temperatura se encontrarán en la superficie del mar, y en los polos tendrán más elevada temperatura las del fondo. ¿Cuál es la causa de este fenómeno?)

Lo que no se ha podido encontrar es la temperatura media de las aguas que forman los mares, ya por la presión que ejerce el agua en los aparatos de medición, y ya por la multitud de corrientes submarinas, unas frías y otras calientes que cruzan en distintas direcciones.

Lo que varias veces se ha observado es que la temperatura media de la superficie del mar aumenta del mes de Marzo al de Julio, y permanece estacionaria hasta el mes de Agosto en cuya época empieza a descender.

De todos modos hay que considerar que la temperatura atmosférica y los rayos del Sol influyen en la temperatura de las aguas del mar, hasta determinada profundidad.

## VIII. Las regiones de los polos

(Los niños deben conocer bien la causa de ser unas regiones del globo más frías que las otras. Se les interrogará sobre las zonas, fijándose en las frías y en la parte llamada glacial. Véase la gran esfera terrestre; obsérvese la situación geográfica de las tierras y los mares en las regiones de los polos.)

Es natural que el invierno sea riguroso en las comarcas del polo, hasta el punto en que el mar a grandes latitudes se hiela. Allí brilla el Sol pero no calienta, porque sus rayos se presentan oblicuamente.

En los mares helados es imposible navegar; pero a veces dejan algunos espacios líquidos entre los témpanos flotantes que las corrientes ponen en movimiento. También es muy peligroso navegar entre los témpanos.

Ningún hombre ha podido llegar a la extremidad de los polos. Todo lo más a una latitud de 83 grados. (Deben saber los niños que la mayor latitud es de 90 grados.)

## IX. Movimiento de las aguas del mar

Es evidente que las aguas del mar tienen sus movimientos en varias direcciones.

(Discurran nuevamente los niños sobre lo que sucedería si el mar permaneciese tranquilo, comparándolo con un cuerpo en que la sangre permaneciera parada. Demuéstrese que el movimiento es el alma de la Naturaleza, y que las mismas tempestades están destinadas a producir, en medio de su destrucción y trastornos, saludables efectos.)

Pero ¿qué causas producen el movimiento de las aguas del mar? Conviene fijarnos primero en dichos movimientos.

Los hay que obedecen a una causa general, como es el movimiento de rotación de nuestro globo y el calor del Sol. Otros movimientos del mar son debidos a la fuerza y dirección de los vientos, mientras otros obedecen a causas más accidentales todavía.

El mar ofrece, además, otros movimientos, como son la resaca y los torbellinos.

## X. Las olas

Supongamos que el mar se halla completamente tranquilo, ofreciéndose a nuestra vista como la superficie de un cristal inmenso. Sopla apenas un ligero viento, y las aguas dormidas, como si se despertaran. Poco a poco el mar se riza; pero sopla el viento con más fuerza y aquellas aguas se encrespan, formando un espeso, aunque pequeño oleaje. Dejad que el viento se mantenga firme presentándose siempre con más fuerza, y veréis levantarse las olas que parecen movibles montañas.

¿Siguen las olas un movimiento de avance?

Obsérvense los pliegues ondulantes de una cortina, de una tela, etc. cuando se sacude de arriba abajo y viceversa. Obsérvense las ondulaciones que forman las aguas de un estanque, después de haber arrojado una piedra en su centro, y se formará una idea de las olas del mar.

Bajo este concepto de las ondulaciones, la ola tiene su velocidad que a veces es de 50 kilómetros por hora, y su altura máxima ha sido calculada en 14 ó 15 metros, alcanzando una extensión a veces de 200 metros.

(Dígase de qué depende la fuerza y altura de las olas; donde se pueden formar las olas más grandes y en qué partes el mar se halla más embravecido. Se dará a comprender que a cierta profundidad desaparece el oleaje y que donde éste es más enérgico es en la superficie de las aguas.)

## XI. Las mareas

Muchos niños conocen el fenómeno de las mareas y otros no. Explíquese que en los grandes mares u Océanos las aguas tienen un movimiento de subida y otro de bajada, ascenso y descenso, flujo y reflujo que se verifica dos veces cada día. Para los que vivimos en las costas del Mediterráneo, este movimiento pasa completamente desapercibido.

Después de haber subido las aguas del mar poco más de seis horas, permanecen algunos minutos en aquel estado, y luego bajan durante seis horas más. Lo primero se llama flujo o marea alta, y lo segundo se llama reflujo o marea baja.

Ahora bien; ¿cuál es la causa que produce las mareas? Los niños deben saber que los astros se atraen mutuamente. La Tierra recibe mayormente atracción del Sol por ser el centro de atracción de todo el sistema planetario, y de la Luna porque es el astro más cercano a la Tierra.

La atracción de la Luna sobre todo combinada con la del Sol levanta las aguas de nuestros mares.

(Sepan los niños que la mayor atracción de la Luna se verifica, en los novilunios y plenilunios; pero no tienen lugar las mareas a la misma hora ni en todas las costas ni en todos los puertos. Esto depende de los accidentes del lugar. Se dará una idea de lo que sucede con los buques durante las mareas.)

## XII. Las corrientes

Ya sabemos que las olas son movimientos de las aguas del mar; pero las olas no son permanentes, mientras que hay otros movimientos que siempre subsisten como son las corrientes marinas, las cuales ofrecen un singular contraste con las demás aguas inmediatas: forman a manera de anchuroso río cuyas orillas vienen a ser las aguas que están en reposo.

Hay una corriente llamada ecuatorial la cual se observa entre los trópicos. El menor peso del agua en estas regiones y la mayor evaporación de las mismas y sobre todo la fuerza centrífuga que desarrolla nuestro globo en su movimiento de rotación, determinan esta corriente.

La otra corriente principal es la polar o las polares, porque tienen su origen en los polos, efecto de la licuación de los hielos y el mayor peso de las aguas y la imposibilidad de seguir con igual rapidez el movimiento de rotación que siguen las aguas de la zona tórrida.

El Grande Océano manda también una corriente hacia el Japón, el Japón hacia la China, y otros mares mandan también sus corrientes, pero la más notable de todas es la corriente del golfo, o por otro nombre el Gulf-Stream.

## XIII. El Gulf-Stream

Esta es la llamada corriente del Golfo, porque tiene sus origen en el de México, saliendo como impetuoso río por el canal de la Florida para dirigirse hacia el N. E. pasando por las inmediaciones de las costas de Terranova, siguiendo por el Atlántico, y al llegar al norte de las islas Británicas se bifurca en dos ramales: el uno se dirige por las costas de Noruega hasta perderse en las regiones polares, y el otro baja hacia el sur atravesando el mar Cantábrico, las costas de Portugal, la costa de África hasta el golfo de Guinea.

¿Cuál es la causa de este inmenso río oceánico que arrastra más aguas (saladas) que la de todos los ríos juntos? La causa verdadera se ignora. Pero lo cierto es que el calor que recibe esta inmensa corriente al calentarse en los países tropicales, atravesando desde el golfo de Guinea al Atlántico para dirigirse de nuevo a América, desprende su calor ya desde las islas Británicas y suaviza el clima de los países del Norte por donde pasa y sirve de medio de conducción a muchos peces.

(Se hablará a los niños de otros fenómenos de los mares, como son los remolinos de los cuales el más terrible es el Maelstrom, que tiene lugar en las islas de Loffonden cerca de la costa de Noruega. Este formidable torbellino, producido por dos corrientes de agua, desarrolla una fuerza de succión incontrastable que arrastra primero lentamente y después con furia cuantas embarcaciones no saben evadirla, hasta que llegan al núcleo donde quedan destrozadas.

Háblese también de los torbellinos o golpes de mar que se forman en el estrecho de Mesina (Italia) llamados Scila y Caribdis, sobre todo cuando el viento arrecia. Un buque que navegase junto a las costas de dicho estrecho, correría el peligro de ser arrojado, por las montañas de espuma, del uno al otro lado del aquel estrecho, esto es, de Scila a Caribdis.

El mar también ofrece volcanes submarinos, manantiales, y como fenómeno el más tranquilo, la fosforescencia del cual se ha hablado en el primer curso.)

## La Atmósfera

### I. La Atmósfera y la vida

Los niños tienen idea de la Atmósfera. Háblese del aire como principal componente y otras sustancias, variables según los lugares, como son muchísimos gases. De la atmósfera sacan los hombres, los animales y las plantas casi todos los elementos de su existencia. Por medio de la atmósfera se conserva el calor del Sol y se distribuye la luz de este astro. (Demuéstrase como se distribuye el calor y la luz por medio de la atmósfera.)

Por medio de la atmósfera se renuevan las sustancias de todos los seres, sirviendo de depósito común del cual lo tomamos todo y al cual todo se devuelve.

(Hágase discurrir a los niños sobre este fenómeno. ¿Cómo se comprende este juego admirable? Compréndese que las moléculas que constituyen nuestro cuerpo hacen algunos años formaban parte de otros seres los cuales los devolvieron a la atmósfera al descomponerse en su muerte y aun durante la vida. Sépase que por medio de la expiración y transpiración se escapan cada día sustancias de nuestro cuerpo que van a dar a la atmósfera y el viento hace viajar aquellas moléculas que son apropiadas por otros seres.)

No se concibe la vida sin la atmósfera en nuestro planeta. Nosotros respiramos, vemos, observamos, porque estamos sumergidos en esa envoltura gaseosa.

### II. Forma y altura de la Atmósfera

Nadie duda que la atmósfera tiene la forma esférica, o más bien esferoidal, como el globo de la Tierra, el cual navega por el espacio con la atmósfera adherida a su superficie y no la abandona un solo instante.

Esa envoltura gaseosa se halla henchida en el Ecuador, en que tiene mayor elevación que en los polos donde está más comprimida. Pero ¿hasta donde llega la atmósfera? ¿Cuál es su altura?

Hay que saber que a medida que se sube o se asciende desde la superficie de la tierra a las regiones del aire, éste disminuye en densidad y conserva menos calor solar. Esto explica la causa de la baja temperatura que reina en las alturas donde también se apaga el sonido y se dificulta la respiración, precisamente por escasez de aire.

A 7 leguas de altura ningún ser humano puede subsistir; pero todavía la atmósfera se extiende más, mucho más, donde no subirá jamás ningún ave, donde han desaparecido por completo las nubes, donde no se experimentan movimientos atmosféricos, porque las moléculas de aire se hallan tan diseminadas que apenas deben percibirse.

No se puede fijar la altura de la atmósfera, pero se calcula que pasa de 20 leguas, pudiéndola comparar, sin embargo, con respecto al globo, a lo que la pelusa de un albérrigo con respecto a ésta fruta.

(Háblese de algunos viajes aéreos y de las peripecias que a veces arrostran los aeronautas.)

### III. Regiones de la Atmósfera

La atmósfera se divide en dos grandes regiones, la región vegetal, que es la inferior donde tienen vida los vegetales, y la región de las nieves perpetuas, que es la superior donde la vida se extingue.

¿Cuál es el límite de la región vegetal?

(Fíjense los niños en una montaña muy elevada donde se pueden observar las dos regiones de la atmósfera.)

En la zona tórrida pueden encontrarse animales y plantas hasta cinco mil metros de altura, de manera que la región vegetal allí es muy extensa; pero a medida que nos acercamos a los polos, las nieves perpetuas se encontrarán a menor altura, disminuyendo la vida en ciertos lugares a poca distancia del suelo.

En los países cálidos de América hay ciudades situadas a 3 y 4 mil metros sobre el nivel del mar, donde se vive bien; pero en la zona tórrida. Hay aves, como asimismo varios insectos, que se remontan hasta 9.000 metros.

(Los niños se darán razón de las ascensiones. Si se coloca en el agua un cuerpo más ligero que ella en igual volumen, aquel cuerpo flotará como sucede con la madera y el corcho. Lo mismo pasa en el aire. Un objeto en el aire desaloja una masa de este fluido. Si el objeto pesa menos, también en igual volumen, que la masa de aire que desaloja, el objeto subirá. Un globo lleno de aire caliente sube porque el aire caliente pesa menos que el aire atmosférico. Un globo henchido de gas hidrógeno puro pesa 15 veces menos que henchido de aire.)

#### IV. Presión atmosférica

La atmósfera ejerce una gran presión sobre la tierra, sobre el mar y sobre nosotros mismos. Las capas superiores gravitan sobre las inferiores y éstas sobre la superficie del globo; pero como la densidad de las capas de aire va decreciendo de abajo arriba, resulta que a cierta altura la gravedad de las moléculas y la expansión de las mismas establecen equilibrio.

A los niños les será algo difícil comprender como, siendo la atmósfera un conjunto de gases invisibles, pueda ejercer una presión tal que cada metro cuadrado sobre la tierra o sobre el mar soporte un peso de más de 15 mil kilogramos. Un hombre de mediana estatura lleva lodo este peso de aire y, sin embargo, no queda aplastado, ni menos lo nota. Esto consiste en que la presión atmosférica no se ejerce en sentido vertical, sino en todos sentidos. El aire nos rodea por todas partes y se forman distintas presiones.

(Para comprender este fenómeno, se demostrará que el aire que respiramos penetra en todas las cavidades de nuestro organismo y luego ejerce presión de dentro a fuera. Supongamos que no existe presión atmosférica o que ésta es muy escasa como sucede en las grandes alturas. Entonces la presión interior dificultará el respirar, se hincharán las venas y brotará la sangre por todas las aberturas de la cabeza. En situación normal soportamos de dentro a fuera la misma carga que de fuera adentro y ambos pesos se equilibran.

La presión atmosférica influye en el cuerpo humano. A veces sentimos cierto malestar en los días en que es más débil la presión atmosférica y entonces solemos decir: «el tiempo está pesado». Lo que hay aquí es que no están equilibrados los dos pesos; que es mayor la presión de dentro afuera que de fuera adentro.)

#### V. Las nubes

Ya se sabe que las nubes son masas de vapores que se levantan de la superficie de la tierra y sobre todo del mar. Sus colores son los colores de la luz y sus formas caprichosas dimanen del aire que de aquí para allá las arrastra.

(Comprendan los niños que no todas las nubes se hallan a igual altura. Esto se puede observar a simple vista. Las de forma determinada ascienden con preferencia a otras de forma distinta. Háganse observaciones respecto a este fenómeno.)

Las nubes más pesadas o más cargadas de vapor de agua se hallan a una distancia de uno o dos kilómetros, y las más ligeras ascienden a más de diez. Durante la noche las nubes se acercan más al suelo. Es claro, porque éste se enfría.

Las nubes se atraen mutuamente a una baja temperatura, esto es, cuando sufren enfriamiento y descienden siempre que no hay corrientes de empleadas por el viento; pues a veces permanecen fuertemente adheridas, o dejan pasar el viento sin cambiar de aire ascendente que neutralice su caída.

Por punto general las nubes son posición.

(Téngase en cuenta que cuando se atraviesan las nubes en un globo, lo cual ha sucedido varias veces, no se halla ninguna resistencia. Ocurre solamente que el aire es más o menos denso, frío o húmedo, como también más o menos opaco.)

## VI. Como se forman las nubes

Vamos a ver como se forman esas masas de vapores que flotan en el aire.

(Se hará recordar que la evaporación es tanto más rívida cuanto más extensa es la superficie del líquido que se evapora. Ejemplos.

Calcúlese el gran espacio que ocupan los mares, dejando aparte las aguas terrestres. Considérese aquellas inmensidades de agua, bajo la acción de los rayos del sol, mayormente en las regiones tropicales. ¡Qué masa de vapores se levantará todos los días!)

Vamos a ver por qué ley se levantan en el agua estos vapores. Se trata de unas esferitas huecas que las capas de aire pueden sostener y empujar hacia arriba, de donde a veces descienden porque no pueden sostenerse. Esto depende de las corrientes aéreas y de los rayos del sol.

Suben aquellos globulillos llamados vapores, y a medida que suben se enfrían, y a medida que se enfrían se condensan y forman las nubes.

Enfriado el suelo durante la noche, sucede a veces que se encuentra una masa de vapores que no pueden ascender y permanecen rozando la tierra o el mar. Cúbrese entonces la atmósfera de densa niebla, o nubes bajas, porque las nieblas no son otra cosa que nubes que tocan la superficie del globo, así como las nubes son nieblas que flotan más arriba.

## VII. Como se forma la lluvia

El agua que se desprende de las nubes, o mejor dicho, el agua que cae de las alturas, había subido antes en estado de vapor de la tierra y de los mares. El fenómeno de la lluvia se comprende fácilmente.

(Figúrense los niños una caldera de agua hirviendo bajo techado. El vapor que se levanta de la superficie de aquella agua, (que no es otra cosa que agua que se escapa en estado de vapor), subirá hasta el techo, desde donde caerán muchísimas gotas, porque aquel vapor se enfría al tocar el techo y se convierte otra vez en agua. He aquí explicado el fenómeno de la lluvia; solamente que la caldera representará nuestro globo, el agua será el mar y el fuego los rayos del Sol.)

Cuando el agua del mar se evapora, deja en la gran masa las materias salitrosas que contiene.

El paso del estado gaseoso al líquido puede verificarse en cualquier parte y a cualquiera elevación. ¿Por qué sube el vapor? Porque es más ligero que el agua. ¿Por qué baja el agua? Porque es más pesada que el vapor.

Si una nube saturada de humedad encuentra a su paso una montaña, ésta podrá detenerla algún tiempo. Puede suceder entonces que las corrientes de aire que se remontan por la pendiente, eleven aquella nube, la cual podrá enfriarse convirtiendo sus húmedos vapores en lluvia. Es natural, pues, que sean más lluviosos que los llanos los países erizados de montañas.

#### VIII. Rocío, sereno, escarcha, nieve y granizo

Cuando en un día caluroso los rayos del Sol han calentado el suelo durante algún tiempo, este mismo suelo cuando llega la noche envía a la atmósfera el calor que ha recibido. Entonces el vapor de agua de las regiones inferiores se enfría y cae en menudas gotas que van depositándose en todos los objetos de la superficie terrestre. Este es el sereno y también el rocío, según comienza a caer después de la puesta del Sol o antes de su salida, el día siguiente.

En las frías mañanas de invierno a veces suelen aparecer los vegetales semicubiertos por una capa ligera de hielo. Esta es la escarcha, que tanto perjudica a las plantas, la cual es debida a la congelación del sereno o del rocío.

Vamos a ver en qué consiste la nieve.

Cuando el vapor de agua ha subido a una altura considerable o se encuentra en una temperatura bajo cero, entonces se congela, formando unos cuerpecitos como cristales radiados que se precipitan sobre la tierra, semejante a una bandada de blancas mariposas.

Hay otro fenómeno acuoso que es el granizo. Este no es causado, por el enfriamiento de la atmósfera, sino por la electricidad de que cargadas las nubes tempestuosas. Se forman como glóbulos desde el tamaño de un guisante, y aun más pequeños, hasta el de un huevo, cuyos glóbulos chocan al caer los unos contra otros. Una granizada puede ocasionar gravísimos daños.

#### IX. Los vientos

Ya conocemos la causa de la formación del viento, pero hay que estudiar más este fenómeno aéreo.

Hablemos primero de las brisas, porque hay brisa de tierra y brisa de mar. La primera sopla en las costas, del mar hacia la tierra durante el día, algunas horas después de salir el Sol y para esto se llama brisa del mar. La segunda sopla de la tierra hacia el mar, desde la puesta del Sol a las primeras horas de la mañana y por esto se llama brisa de tierra..

La causa de este fenómeno es muy sencilla. Calentado el suelo más que el mar durante el día, el aire se dilata en dicho suelo y sube. Entonces es reemplazado por una corriente más densa que se dirige del mar a la tierra. De noche sucede lo contrario.

Hay unos vientos llamados alisios que se observan lejos de las costas, en las regiones del Ecuador hasta los 30 grados de latitud, los cuales forman dos corrientes contrarias: una de aire caliente dirigida del Ecuador. Una desviación de estas corrientes producida por el calor de la zona tórrida en África, produce los vientos llamados monzones.

También hay los vientos llamados del desierto entre los cuales descuella el terrible simoun, cuyas ramificaciones en España se llama solano, y en Italia siroco. Estos

vientos comunican una gran laxitud a los habitantes de dichos países, a causa del calor inervante que llevan consigo.

(Comprendan los niños que las corrientes atmosféricas desempeñan un gran papel en la Naturaleza. Renuevan el aire de las ciudades y mitigan el rigor de los climas del norte, llevándoles el calor del mediodía, al mismo tiempo que transportan las semillas y el polen de las flores a largas distancias. Los vientos arrancan las lluvias, barren las emanaciones, reemplazando una atmósfera viciada con un aire fresco y saludable. Compréndense también los efectos nocivos y destructores del viento.)

#### X. Combates atmosféricos

Todos los niños han oído hablar de ciclones, huracanes, trombas terrestres o marinas, y muchos han presenciado algunas tempestades. Todo ello no es otra cosa que movimientos rotatorios de aire, más o menos vastos, alrededor de un centro que se llama núcleo. El sentido en que gira el meteoro es siempre el mismo: de derecha a izquierda en nuestro hemisferio; movimiento rotatorio que avanza, dejando tras sí la calma; pero también los estragos.

Los ciclones son vastos torbellinos de mayor o menor diámetro, en los cuales la fuerza del viento va aumentando desde todos los puntos de la circunferencia al centro, llegando a adquirir una velocidad de 70 leguas por hora. Parece que este meteoro es debido al choque de dos corrientes de aire que circulan en sentido opuesto, a cuya fuerza se agrega la de la electricidad.

Las trombas o mangas no son otra cosa que una columna de aire que gira sobre sí misma y que reconoce por causa y por fuerza motriz la electricidad. No es ya el resultado de corrientes atmosféricas desarrolladas en grande escala como sucede con los ciclones, sino que el fenómeno se halla limitado a las dimensiones de la columna de aire.

(Háblese de los estragos que producen las trombas y ciclones, arrancando árboles, destruyendo techos de edificios y ocasionando siniestros en el mar. Se hablará también de la velocidad de los ciclones y huracanes cuya velocidad se comparará con la de los vientecillos suaves como el céfiro que apenas corre dos kilómetros por hora, y la brisa suave tres y medio. Gradación de los vientos por su velocidad.)

#### XI. Fenómenos luminosos

Hay una porción de fenómenos que reconocen por origen la luz solar. Uno de estos fenómenos lo observamos todos los días: tal es el crepúsculo.

(Recuérdese que se producen en un día dos crepúsculos: el matutino y el vespertino, ambos debidos a la refracción de los rayos solares los cuales, debiendo atravesar la atmósfera, son desviados de su dirección. Recuérdese el fenómeno de la refracción, explicado ya en el primer grado.)

Los crepúsculos son más largos cuanto más dilatada está la atmósfera y es mayor la humedad del aire. En invierno son de más duración que en verano, siendo muy largos en las regiones polares y muy cortos en la zona tórrida, porque hallándose el aire generalmente seco entre los trópicos, se pasa con rapidez del día a la noche.

Ya hemos dado cuenta de como se produce el arco-iris. Recuérdese que este hermoso fenómeno se produce en días lluviosos o nublados. Los rayos solares hieren la nube cargada de vapor acuoso, y al penetrar en ella sufren una desviación de la línea recta, esto es, se quiebran, se descomponen, y ofrecen escalonados todos los colores de la luz.

Obsérvese que el arco-iris se forma en oposición al Sol, colocado el observador entre este astro y la nube refractora.

Alrededor del Sol se forman en ocasiones otros fenómenos luminosos. A veces un círculo brillante rodea el astro del día por todas partes tomando el nombre de halo; mientras otras veces se forman como manchas luminosas a los lados del Sol, cuyas manchas se llaman paraselenes, o soles falsos, como también hay falsas lunas y otros aspectos como especie de enrejados, cruces, etc., todo debido a la refracción de los rayos solares que hieren substancias de mayor densidad.

No menos sorprendente es el espejismo. Este fenómeno se produce en ciertos puntos del mar y en vastos desiertos tropicales y hasta en las regiones solares como también sucede con los espectros. El observador contempla diversas perspectivas en la atmósfera, como son casas, playas, montes, bosques, lagos, etc. que no son más que un reflejo de países distantes.

(Pónganse en guardia los niños tratándose de la aparición de cualquier fenómeno luminoso, a fin de no ser víctimas de pueriles temores.)

## XII. Fenómenos eléctricos

Cuando el cielo esta despejado sin ninguna alteración en la atmósfera, ésta se halla cargada de electricidad positiva, al paso que en la superficie del globo impera la electricidad negativa; pero como hay cambios sucesivos en la superficie terrestre, resulta que en ella, lo mismo que en las capas de aire que se rozan con la tierra y con el mar, la electricidad se halla en estado neutro, y sólo a medida que las capas aéreas son más elevadas, se encuentra la electricidad positiva de la atmósfera.

La humedad es favorable a la electrización de la atmósfera; pero sobre todo la lluvia y los demás meteoros, especialmente el granizo. Con estos meteoros se electriza el aire, ya en un sentido, ya en otro y cuando está la atmósfera tempestuosa la electricidad llega a hacerse visible.

Los vapores de la tierra y de los mares al formar las nubes adquieren la electricidad positiva de la atmósfera; pero sucede a veces que hay nubes adheridas a las cumbres de altas montañas cuyas nubes pierden su electricidad positiva y toman la negativa de la tierra la cual rechaza aquellas nubes por aquello de que dos electricidades de un mismo nombre se repelen.

Entonces se encuentran en el espacio dos clases de nubes, unas cargadas de electricidad positiva y otras de negativa y del encuentro de estas nubes resulta una descarga eléctrica. Vamos a ver. Supongamos que una nube cargada de electricidad positiva se precipita, ya sobre otra nube cargada de electricidad contraria o ya sobre un punto del suelo que, como es sabido, se halla saturado de electricidad negativa, entonces se producirá una manifestación de electricidad.

## XIII. El relámpago, el rayo y el trueno

Las principales manifestaciones de la electricidad en la atmósfera son: el relámpago, el rayo y el trueno.

Por lo común el relámpago se verifica entre dos nubes cargadas de electricidad contraria, presentándose como un repentino fulgor de carácter inofensivo que ilumina las nubes, dejándonos ver en la obscuridad sus hondos senos. Hay relámpagos llamados de calor, que brillan siempre en un cielo azul los cuales proceden de nubes distantes que no nos dejan percibir el rumor del trueno.

El rayo es una chispa, efecto de la descarga eléctrica entre una nube tempestuosa y uno o varios puntos de la tierra electrizados por la influencia de dicha nube.

(Demuéstrese que los rayos no caen, como el vulgo cree, como caería una piedra de las alturas. La electricidad de la nube se dirige hacia la tierra y la de ésta a la nube, de manera que, juntas ambas electricidades, producen la descarga y chispa eléctrica que recorre los cuerpos buenos conductores.)

Los niños ya saben lo que es el trueno, que no es otra cosa que el ruido que produce la chispa eléctrica al atravesar las capas de aire. El trueno no puede oírse a más de seis leguas de distancia y se oye después de haber aparecido la chispa eléctrica porque la luz recorre 77 mil leguas por segundo y el sonido sólo 333 metros.

#### XIV. Otros fenómenos eléctricos

Hay en las regiones polares un desprendimiento inofensivo de electricidad atmosférica en grande escala. Se trata de una recomposición lenta del fluido negativa del suelo con el fluido positivo de la atmósfera.

Se manifiesta este fenómeno a manera de celeste incendio, tomando aspecto, ya de rayos tremolantes de una blancura deslumbradora, ya en forma de colosales abanicos; bien son tapices que se extienden y se enrollan sin producir ningún ruido, bien se proyecta un arco luminoso o inmensa cúpula de fuego, y en medio de todos los colores, el verde, amarillo y rojo juguetean.

Este fenómeno eléctrico luminoso se manifiesta durante las largas noches de invierno en los países circumpolares y raras veces en los países templados.

Debidos al fluido eléctrico son también los llamados fuegos de San Telmo, acumulaciones pacíficas y ligeras de dicho fluido que se condensa en las puntas de los pararrayos, en las veletas de los campanarios, en los mástiles de los buques, etc., etc. Esto sucede generalmente durante las tempestades. (No confundan los niños los fuegos de San Telmo con los fuegos fatuos los cuales tienen un origen muy distinto.)

#### XV. El Magnetismo

Hay dos clases de magnetismo: magnetismo animal y terrestre. El primero, llamado también hipnotismo, consiste en la producción de perturbaciones nerviosas y hasta funciones psíquicas que produce una persona sobre otra, lo cual no entra en la presente enseñanza. El magnetismo que nos incumbe ahora es el producido por la piedra-imán, que tiene la propiedad de atraer el hierro y otros metales, cuya piedra se encuentra en Suecia y en otros países, y en mayor abundancia en los alrededores de una antigua ciudad griega llamada Magnesia de donde se deriva la voz magnetismo.

Los niños ya conocen las propiedades del imán con las que están relacionadas las propiedades del magnetismo terrestre. Considerando el globo terráqueo como un imán enorme, sus polos atraen hacia sí a los de nombre contrario de los imanes naturales o artificiales que pueden moverse libremente, y repelen los del mismo nombre. Pero no vaya a creerse que esto sucede porque dichos polos tengan acción magnética igual a la de los imanes, pues no tienen atracción ni repulsión, sino fuerza directriz.

Supongamos ahora un plano vertical que pase por un lugar determinado y por los dos polos de la aguja imanada que se mueve libremente, y tendremos el meridiano magnético de aquel lugar.

Hay también ecuador magnético que es la curva o círculo máximo que pasa por todos los puntos donde es nula la inclinación de la aguja imanada. Pero como por lo general no coincide el meridiano geográfico con el magnético, se forma un ángulo comprendido

entre ambos meridianos, y a esto se llama declinación de la aguja. Lo propio sucede con la falta de coincidencia entre el ecuador magnético y el terrestre. Estas declinaciones varían, según los lugares del globo, según las épocas del año y según las horas del día.

La intensidad del magnetismo terrestre crece a medida que nos alejamos del ecuador magnético, y decrece a medida que se asciende a la atmósfera.

(No podemos entrar en otras consideraciones sobre el magnetismo y la brújula, porque nos encontramos ya en el terreno de la Física y esto será objeto de la referida enseñanza.)

## FIN DE NUESTRO GLOBO

### El Cielo y la Tierra

Con el título de El Cielo y La Tierra vamos a ampliar las ideas que sobre Astronomía publicamos en el segundo grado de La escuela práctica.

Conceptuamos que la Astronomía es la ciencia que más eleva nuestro espíritu sobre las miserias de la vida. Las maravillas que nos descubre esta ciencia cautivan la mente y desarrollan en nuestra alma el sentimiento de lo infinito.

Por lo tanto no es la enseñanza completa si el niño carece de los más rudimentarios conocimientos de nuestro globo como planeta, en las relaciones que tiene con los demás astros.

Ninguna ciencia como la Astronomía ha deshecho tantos errores sobre la concepción del Universo; ningún invento como el telescopio ha puesto de manifiesto verdades más absolutas que, por desgracia de la humanidad, permanecieron larguísimo tiempo ignoradas.

Nosotros, los maestros, no debemos asociar a los niños con el error ni hemos de privarles de levantar la vista a los cielos y de leer en las masas estelarias las magnificencias de que nos vemos rodeados, magnificencias que cautivan la inteligencia, ensanchan los horizontes de la razón y despiertan nobles sentimientos en el alma, haciéndola gozar de las superiores bellezas del infinito.

Verdad es que la Astronomía reclama un estudio serio para conocerla a fondo; pero ni los maestros somos los más indicados para este estudio, ni hemos de formar de los niños pequeños astrónomos. Basta iniciarles en los grandes y admirables secretos del Universo.

Esta iniciación debe verificarse por medio de conversaciones a las cuales hemos dado en llamar razonamientos y también poniendo en juego algunos recursos de que siempre dispone el profesor, los cuales no deben limitarse a los que se exponen al final de cada lección. En el segundo grado encontrarán nuestros lectores una serie de ejercicios sobre Astronomía a los cuales pueden servir de complemento los del presente curso.

### El cielo y la tierra

## I. Concepto erróneo

Ante todo sepamos qué concepto tenían formado los antiguos de la Tierra y del Universo en general.

Nuestro globo era considerado como el centro de la creación y principal objeto del Creador, siendo el Sol y la Luna creados exclusivamente para el servicio de la Tierra, y las estrellas se consideraban como luces engarzadas en el firmamento para adorno del espacio.

Creíase que la Tierra era plana y que lo que forma la atmósfera era una bóveda celeste, que descansaba sobre los bordes de la Tierra, la cual estaba rodeada de abismos ignorados.

Veían como nosotros que el Sol se levantaba por un punto del horizonte y desaparecía por otro, de donde deducían que aquel astro iba a la carrera para alumbrar nuestro mundo.

Llegaba la noche, y observaban las estrellas y algunos supuestos sabios figuraban leer en ellas el porvenir de los hombres, según la posición en que estaban colocados.

No se conocía más que la Tierra, y de ella, sólo las regiones habitadas; el resto era ignorado, pero objeto de fantásticos ensueños. A nadie se le ocurría considerar aislado nuestro mundo, sino que descansaba en algo desconocido, inventándose sobre ello mil fábulas y quimeras.

Cuando se principió a creer que la Tierra era un globo y se atrevieron algunos sabios a suponer la existencia de los antípodas, o sean moradores de la parte opuesta a la que uno habita, se les trataba de locos, porque no podían creer que se mantuviesen firmes sobre la Tierra.

La Tierra no era un planeta ni un mundo, sino el mundo, esto es, lo más grande, lo más portentoso de la creación a la que todo el Universo le estaba subordinado.

RAZONAMIENTO. -Obsérvase que el Universo es todo lo creado y que la Tierra no es más que uno de los innumerables globos que pululan en el espacio, el cual ni por su naturaleza ni por su posición con respecto al Sol, ofrece ningún signo de superioridad. - Vivimos nosotros en un globo, o en un astro (porque todos los astros son globos) mayor que algunos, pero mucho menor que otros. ¿Qué podemos inferir de aquí?)

Errores de los antiguos en la concepción del Universo. -Dígase lo que creían con respecto a la Tierra. -¿Cómo consideraban el Sol y la Luna y qué concepto tenían sobre las estrellas en el firmamento? -Los que se atrevían a decir lo contrario eran tenidos por locos. -Háblese de las ideas nuevas consideradas en un principio como utopías o locuras y luego se aceptan como verdades. Pero ¿estamos seguros de que las ideas modernas sobre Astronomía no son erróneas? ¿En qué las apoyamos?

## II. Inmensidad del espacio

Sabemos que nuestro globo, como todos los demás, se hallan aislado en el espacio. Sabemos que estamos envueltos de una capa gaseosa y que más allá de esta capa, por arriba, por abajo y por todos lados hay un espacio inmenso, sin límites, pues el espacio no los consiente.

Allí donde nuestra vista no alcanza, los astrónomos con potentes telescopios han descubierto senos profundísimos poblados de esferas, soles distantes de una existencia maravillosa. Si más allá se pudiese extender la potencia visual por el telescopio, veríanse de aquellas profundidades inmensas, renovaciones de astros, porque es de suponer que el poder criador no tiene límites tampoco.

Espacio sin fin ni término. Tomemos la Tierra como punto de partida de una bala con toda su fuerza de proyección hendiendo siempre en línea recta espacio y más espacio

durante un millón de años, mil millones, toda una eternidad, y no encontraríamos obstáculo que la detuviese; atravesaría durante siglos de siglos ese número ilimitado de soles y de esferas, sin encontrar jamás ningún término a esa inmensidad prodigiosa.

**RAZONAMIENTO.** -No hemos de apreciar el espacio por la atmósfera que nos rodea, pues este cortísimo espacio está lleno de aire y es el lugar donde se verifican los fenómenos atmosféricos. -Considérese nuestro globo, nuestro mundo con sus vastos océanos soberbios continentes, numerosas islas; montañas, valles desiertos y poblados que con cien largas vidas de un continuo andar no podríamos recorrer, considérese todo esto rodar por el espacio como un grano de arena en una vasta región, siendo nuestro globo una de las innumerables esferas que ruedan en el vacío. -¿Qué nos dice todo esto? -¿Cómo hemos de considerar el espacio? -Supongamos que el espacio tuviese límites, ¿qué habría tras de aquellos límites?

### III. Las estrellas

Comparado el espacio como un océano sin principio ni fin, sin fondo y sin orillas, henchido todo de movimiento y vida por la inmensa profusión de globos llamados estrellas, vamos a abarcar en pocas líneas todos esos mundos siderales.

Los globos que pueblan el espacio no están fijos: giran, vuelan, hienden el vacío con vertiginosa rapidez y en su marcha arrastran otros globos que les están subordinados, como sucede con el Sol, los planetas y los satélites.

Nuestra vista descubre algunos millares de estrellas entre las cuales unas brillan con vivo centelleo: estas estrellas se consideran soles como el que ilumina nuestros días. Por centenas de millones debemos contar los soles los cuales se verán rodeados como el nuestro de otros astros secundarios que son los planetas.

Los astrónomos convinieron en clasificar las estrellas, según su brillo, denominando estrellas de primera magnitud a las más brillantes; de segunda a las que brillan menos; de tercera, de cuarta, etc. según su brillo, no según su tamaño.

Todos los días, a medida que se constituyen telescopios de mayor potencia, se van descubriendo nuevas estrellas, débiles resplandores, hasta llegar a 16 magnitudes y ¡cuantas quedarán sin descubrirse jamás!

**RAZONAMIENTO.** -Discúrrase sobre la vida y movimiento de las esferas celestes. ¿Pueden estar habitadas? ¿Será la vida un privilegio exclusivo de la Tierra? -Nosotros no podemos ver más que la mitad del cielo; la otra mitad se descubre en el otro hemisferio. Nosotros tenemos un Sol, pero hay muchísimos soles. ¿Cómo se conocen? -A simple vista parece que media muy corto espacio entre y una y otra estrella. ¿Qué hay en realidad? ¿Son las estrellas de primera magnitud las de mayor tamaño? -Háblese de las inmensas distancias que separan unas estrellas de otras. Téngase en cuenta que hay estrellas cuya luz tardaría más de cien años hasta llegar a nosotros.

### IV. Constelaciones

Ya sabemos que el aspecto del cielo estrellado varía según la región del globo en que lo observamos. Esto no pasó desapercibido de los antiguos astrólogos, quienes ya estudiaban por grupos las estrellas visibles y a cada grupo se le daba el nombre de constelación, y lo que es más, bautizaron cada constelación, dándole el significado de un objeto o de uno de los dioses del paganismo.

En nuestro hemisferio tenemos como principal constelación la Osa mayor, vulgarmente llamada el Carro, compuesta de siete estrellas, seis de las cuales son de segunda magnitud. A poca distancia de la Osa mayor, está la Osa menor, en sentido

contrario de la primera, cuya última estrella de la cola es la Estrella polar, como ya se sabe.

Un poco más allá de la Osa menor hay otra constelación llamada Casiopea. Un poco más al éste se distingue perfectamente una estrella de primera magnitud llamada Cabra que forma parte de la constelación el Cochero. Debajo de la estrella Cabra brillan dos estrellitas próximas entre sí, conocidas por los Gemelos, o por los hermanos Castor y Polux, que se suponían hijos de Júpiter, célebres por su indisoluble amistad. Todas estas constelaciones cambian de posición, según las épocas del año.

Tenemos muchas más constelaciones en nuestro hemisferio, como hay otras diferentes en el hemisferio opuesto.

RAZONAMIENTO. -Diferencia entre los antiguos astrólogos y los modernos astrónomos. -Se hablará de las constelaciones del Zodíaco: Aries, Tauro, Géminis, etc., advirtiendo que cuando decimos el Sol está en Aries, queremos significar que la Tierra, en su movimiento de traslación, pasa por delante de aquella constelación. -Se dará a comprender que los nombres que llevan las constelaciones no tienen nada que ver con la forma de las mismas. -¿Por qué se idearon las constelaciones? Se han formado mapas del cielo en los que están comprendidas las estrellas más pequeñas de la misma manera que los mapas geográficos contienen todos los países y detalles de la Tierra.

## V. Estrellas de varias clases

Un gran número de estrellas que observamos con la vista aparecen dobles, triples y aun más divididas al observarlas con el telescopio. También se observan estrellas o soles de varios colores; naturalezas desconocidas en donde se combinan el color de la púrpura con el del oro y la esmeralda.

Conocemos las estrellas llamadas nebulosas, ricas agrupaciones que antes eran tenidas como vapores fosforescentes o celajes cósmicos, y hoy se sabe que son verdaderas estrellas, si bien muchas de esas agrupaciones todavía no se han distinguido perfectamente.

El espacio está sembrado de nebulosas que vemos aparecer en las noches claras como manchas blanquecinas de aspecto difuso que fulguran en el cielo a manera de pequeñas nubes de forma irregular. La de más colosal magnitud es la Vía Láctea, o camino de Santiago, como la llamamos en España.

Todo el mundo puede observar esa ráfaga de color blanquecino que se cierne en el espacio y cuya longitud es tan inmensa que, según se ha calculado, un rayo de luz tardaría en recorrerla, de uno a otro extremo, 15 mil años a razón de 77 mil leguas por segundo. Es incalculable el número de estrellas que forman la vía láctea.

RAZONAMIENTO. -Véase de qué dimana el efecto de parecer una sola estrella las que son dos, tres o más. -Discúrrase sobre si las estrellas nebulosas son esferas sólidas o aglomeraciones de materia gaseosa. -Recuérdese que el Sol y su séquito de planetas y satélites se suponen derivados de una gran nebulosa. -¿Podrían ser las agrupaciones nebulosas mundos en formación? -Piénsese que el Poder Creador no tiene límites.

## VI. Composición química de los astros

Hay un aparato llamado espectróscopo, que sirve para reflejar el espectro luminoso de los cuerpos en ignición, en el cual se reciben el color de las substancias de que se componen los cuerpos celestes. Se han hecho experimentos con dicho aparato con respecto a las estrellas, habiéndose podido colegir que éstas se componen de materias de que está provisto nuestro globo.

Se ha hecho comparecer la luz del Sol ante ese tribunal de examen, y esta luz ha acusado la presencia de una porción de sustancias en aquel astro, tales como el hierro, la sosa, la cal, la potasa y el níquel.

Después de estudiar la naturaleza química del Sol, tocó el turno a la Luna y demás planetas y en todos ellos se han encontrado sustancias como las terrestres y otras desconocidas. El análisis espectral se ha aplicado a estrellas o soles más lejanos, y en todos estos centros sidéreos se han encontrado también sustancias análogas a las que entran en la composición de nuestro globo, y hoy se conoce ya la naturaleza química de más de trescientas estrellas.

RAZONAMIENTO. -Con el telescopio se observan las estrellas; con el espectróscopo se analizan las sustancias de que se componen. -Discúrrase sobre la utilidad de ambos instrumentos. -Recuérdese lo que sucede cuando un rayo de luz atraviesa un prisma de cristal. -¿Cuáles serán, pues, los rayos de luz que se someterán al examen en el espectróscopo? -Pero aquí no se trata de rayos sino de líneas, o más bien de estrías que atraviesan los rayos en su anchura. -Para este examen es necesario el microscopio. ¿Por qué?

Es muy natural que todos los cuerpos estelares se hallen compuestos de los mismos elementos que nuestro globo, bajo un orden distinto de combinaciones. Esto es asombroso; pero repetimos que es natural. ¿Por qué?

## VII. Distancias

Sabemos que desde la Tierra al Sol medían 37 millones de leguas; pero esta distancia se considera insignificante comparada con la de la estrella más cercana. Ésta se halla en la constelación del Centauro. Para llegar a ella, según las últimas investigaciones, hay que recorrer 177 mil veces la distancia que nos separa del Sol.

La estrella que sigue a la del Centauro, en orden a distancias, es de la constelación del Cisne, que está tres veces más lejos que la primera. También la estrella llamada Sirio, la más admirable para nosotros de cuantas pueblan el cielo, es una de las más cercanas a la Tierra, y, sin embargo, dista de ella cerca de 900 mil veces más que el Sol. Su luz tarda 22 años antes de llegar a nosotros.

Aquí tenéis la estrella polar que tanto nos admira y guía. El rayo que nos transmite en la noche en que leí estas líneas, hace nada menos que 31 año que partió de dicha estrella, y si de repente dejase de despedir su luz, durante 31 año nos alumbraría.

RAZONAMIENTO. -¿Se pueden apreciar las distancias de las estrellas con respecto a la Tierra? -Compréndese que estas distancias se suceden hoy con facilidad, de la misma manera que se mide la distancia de un punto a otro de la Tierra. -Con estas distancias se despliegan a nuestros ojos los panoramas inmensos del infinito. -Cuenta que se trata ahora de distancias con las estrellas más cercanas. -¿Qué será la de las agrupaciones lejanas? -¿Cuál es la velocidad de un rayo de luz? -Nómbrese la estrella que en nuestro hemisferio resplandece con luz más hermosa?

## VIII. El sistema planetario

Caben en la inmensidad del espacio infinidad de sistemas de astros con sus soles rodeados de esferas secundarias, y aquellas de otras, en grandes magnificencias.

Nosotros, esto es, la Tierra pertenece a un sistema determinado, compuesto del Sol como centro alrededor del cual giran varios astros llamados planetas, globos semejantes al nuestro, como hijos de un mismo padre. Algunos de estos planetas tienen a su vez otros astros más pequeños que van girando a su alrededor, que son los satélites.

El padre de esta gran familia es el Sol. A él deben la Tierra y los demás planetas su existencia primordial y su vida común. Él es la mano que con fuerza titánica sostiene nuestro mundo y los demás del sistema, al mismo tiempo que es el hogar que los calienta, la antorcha que los ilumina y el manantial que los fecunda.

Nuestro sistema solar o planetario forma una agrupación de astros entre las innumerables agrupaciones que constituyen el Universo. Merced a los adelantos de la Astronomía, conocemos la organización de nuestro sistema con la precisión y la exactitud con que se conoce una nación y sus provincias.

RAZONAMIENTO. -Dígase lo que se entiende por sistema solar o planetario. - Considérese la Tierra como parte de este sistema y la importancia que tiene entre los demás planetas. -¿Qué puntos de semejanza hay entre los planetas y la Tierra? -Papel que representa el Sol en el sistema. -El Sol da vida a los planetas. ¿Cómo se entiende esto? -¿Hay muchos sistemas en el Universo? -¿Cuál es el que más nos importa conocer? -¿Podemos apreciar perfectamente el sistema planetario?

## IX. Atracción y repulsión

Giran la tierra y los demás planetas alrededor del Sol, cuyo movimiento se llama de traslación; y al mismo tiempo giran los mismos planetas en torno de su eje, cuyo movimiento se llama de rotación. Siendo estos movimientos condición esencial de unos astros, lo será probablemente de todos, porque todo trabaja en el Universo, todo se mueve, porque sin movimiento no hay vida.

Todo lo que se mueve es impulsado por una fuerza, y toda supone una ley. Los movimientos de los astros se hallan sometidos a varias leyes, mayormente a las que producen la fuerza centrípeta y la centrífuga. En virtud a la primera los astros luchan para mantener su centro y por la segunda tienden a alejarse del punto en que se hallan, haciéndoles marchar en línea recta hasta perderse en lo infinito; más como la fuerza centrípeta tiende a atraerlos y es igual en intensidad a la otra, de aquí resulta que ni se alejan ni se acercan al centro en torno del cual giran, manteniéndose a una distancia correspondiente a su masa y densidad, animados siempre por la fuerza de rotación y traslación cuya causa no es de explicar ahora.

La fuerza de atracción del Sol contrabalancea la fuerza centrífuga de los planetas, desempeñando por esto el papel de un imán enorme. Como las moléculas se atraen mutuamente, así también los astros; pero como en nuestro sistema el Sol es mucho mayor que todos juntos los demás planetas, de aquí que los domine a todos, atrayéndolos hacia su masa.

RAZONAMIENTO. -Podemos comparar el Universo con una gran máquina, porque existe verdaderamente una mecánica celeste. -Demuéstrese como las leyes de atracción que hacen subir las aguas de los Océanos, en virtud de ser el mar un elemento móvil, son las mismas leyes de la atracción universal. -Explíquese como dos moléculas o dos cuerpos se atraen en razón directa del producto de su masa, y en razón inversa del cuadrado de sus distancias. -Adivínase por qué causa la Tierra y los demás planetas no se precipitan hacia el Sol, atraídos por una potencia tan poderosa. -La fuerza centrípeta opuesta a la centrífuga; la resultante de estas fuerzas.

## X. El Sol

No se sabe si el Sol es una inmensa esfera sólida, líquida o gaseosa ni se sabe tampoco como elabora la luz y el calor para lanzar estas substancias a tan remotas regiones.

La constitución física del Sol es, pues, un problema no resuelto todavía. Se supone, empero, que este astro es una grandiosa esfera líquida incandescente que emite por sí misma luz y calor, estando rodeado de una atmósfera vaporosa llamada fotosfera, de la que se desprenden inflamados gases que llegan a una distancia prodigiosa.

Pero según las modernas teorías tocante al calor y a la luz, estas substancias no emanan del Sol, sino que existen en el éter, como agentes universales y que el Sol en este caso sólo desempeña el papel de motor que pone las moléculas de dichas substancias en actividad. Más sea de esto lo que fuera, lo cierto es que se considera el Sol como causa primordial del calor y de la luz, que envía a todos los planetas a una inmensa distancia.

Nos representamos al Sol como un inmenso y majestuoso globo aislado en el espacio en medio de su corte de planetas entre los cuales figura la Tierra como uno de los más pequeños, 37 millones de leguas distante, recibiendo océanos de luz y manantiales de calor de aquella grandiosa esfera, la que envuelta de tina atmósfera incandescente, eternamente agitada por tempestades de fuego, irradia una luz y un calor inconcebibles y con ese calor y esa luz mantiene la vida a los globos que le rodean.

No se halla exceptuado el Sol de obedecer a la gran ley del movimiento universal. Uno de los primeros resultados del conocimiento de las manchas negras y grises que se han observado en el disco del Sol, ha sido averiguar que este astro gira sobre sí mismo en 25 días próximamente, y aun se halla animado de un movimiento de traslación con órbita desconocida y centro ignorado.

RAZONAMIENTO. -No se tiene idea exacta de la naturaleza del Sol. Dígase lo que se supone. -¿La luz y calor, proceden del Sol? -Háblese de las modernas teorías sobre tales substancias. -¿Cómo se comprende que el Sol pueda lanzar el calor y la luz a tan inmensas distancias? -¿Cómo nos representamos al Sol? -¿Qué resultaría a la tierra sin Sol? -Las manchas del Sol. -¿Qué se ha descubierto en vista de esas manchas? -Dígame algo de los movimientos del Sol. -Ningún astro se halla excluido de la ley del movimiento universal.

## XI. Los planetas menores

Vamos a ampliar los conocimientos sobre la gran familia planetaria. Las observaciones telescópicas nos han revelado curiosas perspectivas acerca de estos planetas los cuales son muy parecidos a la Tierra, la que ocupa el tercer lugar entre ellos.

Mercurio es el primer planeta y el más pequeño. Envuelto en la esplendente luz del Sol no es perceptible desde la Tierra sino dos horas antes de la aurora y otras dos después del crepúsculo. Es 18 veces menor que la Tierra y, sin embargo, está erizado de montañas que se calculan mayores que las de nuestro globo. Recibe Mercurio siete veces más luz y calor que nuestro globo, pero en 88 días gira al rededor del Sol, a razón de 12 leguas por segundo. La duración del año mercurial no llega pues a tres meses de los nuestros.

Sigue por su orden el planeta Venus, del cual se sabe que es algo menor que la Tierra y que su superficie está sembrada de valles y montañas elevadas, estando además dotado de atmósfera y mares. Recorre su órbita en 224 días, con un movimiento de cerca 9 leguas por segundo, siendo su rotación casi igual a la de nuestro globo. Venus es el brillante lucero matutino y vespertino, porque es precursor del día y de la noche.

Más allá de Venus se encuentra la Tierra y luego Marte, el cual aparece a simple vista de color rojizo, cuyo color no se sabe si es producido por su atmósfera o por su terreno. Recorre su órbita en 322 días a razón de 500 mil leguas por día. Es mucho más pequeño

que la Tierra, efectuando su rotación en 24 horas y media. Observado este planeta con el telescopio, ofrece mucha semejanza con la Tierra, blanqueando sus regiones polares con eternas nieves. Se supone que el color de su vegetación es el rojo, así como es verde el de la Tierra.

**RAZONAMIENTO.** -Se deduce que los planetas tienen que ser globos semejantes a la Tierra. ¿Qué lugar ocupa nuestro globo en el orden planetario? -¿Qué sucederá a Mercurio y a Venus con respecto a la luz y calor del Sol? -¿Qué les sucederá a los planetas más distantes? -Recuérdese que las órbitas que describen los planetas alrededor del Sol no son circulares sino elípticas. ¿Qué sucederá entonces? -Cuando un planeta se halla a su mayor distancia del Sol decimos que está en su afelio, y cuando está a su menor distancia, en su perihelio. -Dígase cuando un planeta está en su afelio y en su perihelio.

## XII. Los planetas mayores

Después de Marte nos encontramos con los asteroides que así se llaman un enjambre de pequeños planetas que circulan alrededor del Sol, comprendidos entre las órbitas de Marte y Júpiter. Se suponen fragmentos de un planeta mayor que estalló en el espacio.

Es Júpiter el planeta más resplandeciente, después de Venus; su luz es blanca, tranquila y algún tanto azulada. Júpiter es el mayor de todos los planetas, de manera que se necesitarían 1300. Tierras para igualarlo. Recibe 77 veces menos luz que nuestro globo, pero necesita 12 años de los nuestros para girar en torno del Sol. Se le divisa su atmósfera con el telescopio y 4 lunas.

A la distancia de 355 millones de leguas describe su órbita Saturno en el transcurso de más de 29 años de los nuestros, con una rapidez 8.900 leguas por hora. Su superficie es 90 veces más vasta que la de nuestro globo. Se halla Saturno rodeado de un anillo luminoso de materia cósmica y le acompañan 8 lunas nada menos. El anillo que le circunda, sin tocarle, tiene una anchura de doce mil leguas, de manera que la Tierra podría rodar sobre este plano gigantesco como una bola de marfil sobre el borde de una mesa de billar.

A la distancia de 733 millones de leguas del Sol, boga el planeta Urano, 74 veces mayor que la Tierra. Este planeta se halla también acompañado de 6 satélites y sus estaciones duran 21 años, pues necesita 84 años de los nuestros para recorrer su órbita alrededor del Sol. Recibe Saturno 330 veces menos calor que la Tierra.

Por último, en las fronteras hasta hoy conocidas del sistema planetario, brilla con luz verdosa, azulada y muy débil el planeta Neptuno, a una distancia de mil millones de leguas del Sol, por lo cual la luz que recibe es 900 veces más débil que la que recibimos nosotros, de modo que entro el día y la noche de aquel lejano planeta apenas hay diferencia. Tan solo se le descubre a Neptuno un satélite.

**RAZONAMIENTO.** -comparemos el espacio como un infinito océano, y a los sistemas solares como grupos de islas y a los asteroides como simples islotes. ¿Cuál es el más respetable, por su mole, de todos los planetas? Comparado con Júpiter nuestro pequeño mundo es como un guisante al lado de una naranja. Háblese de los días en Saturno y de la inmensidad de su anillo. -Discúrrase sobre la cantidad de luz y de calor que reciben los planetas mayores y sobre la vida que puede palpitar en ellos.

## XIII. Los satélites o lunas

Al propio tiempo que los planetas recorren sus órbitas alrededor del Sol, los satélites giran también con órbitas elípticas alrededor de los planetas a que están subordinados.

Hasta hoy se conocen 23 satélites: la Tierra tiene uno, que es la Luna; Marte dos muy pequeños; Júpiter tiene cuatro; Saturno tiene ocho; Urano seis y Neptuno uno conocido y otro probable.

El movimiento de los satélites es el mismo que el de los planetas; todos se mueven de occidente a Oriente, excepto los de Urano que recorren sus órbitas en sentido contrario.

Una particularidad hay que observar en el movimiento de los satélites y es que para los dos movimientos, o sea para el de traslación y rotación, emplean igual espacio de tiempo. A esta igualdad simultánea se le da el nombre de isocronismo, de manera que podemos decir que los movimientos de los satélites son isocrónomos. Por tal motivo el movimiento de rotación de los satélites es muy lento.

Otra propiedad peculiar de los satélites consiste en presentar a sus planetas respectivos siempre un mismo disco, como también la de estar dotados de movimientos sinódicos, esto es, que al trazar sus propias órbitas, recorren al mismo tiempo la del planeta a que obedecen.

**RAZONAMIENTO.** -A simple vista no se descubre más satélite que la Luna; los demás son telescópicos. -¿Cuántos movimientos tienen los satélites? ¿Por qué es tan lento su movimiento de rotación? ¿Qué se entiende por isocronismo? -Háblese de los movimientos sinódicos.

#### XIV. La luna

Debemos considerar la Luna como eterna compañera de la Tierra, cuerpo opaco como nuestro globo, pues la débil luz que nos envía la recibe del Sol.

La Luna es el astro más cercano a la Tierra sin comparación de ninguna especie y, sin embargo, se ha calculado que una bala de cañón recorriendo 400 metros por segundo en el espacio, tardaría sobre nueve días para llegar a nuestro satélite. Por su tamaño es la Luna 29 veces más pequeña que la Tierra.

Se cree que los elementos de que se compone la Luna son los mismos que los que componen nuestro globo, si bien más ligeros por ser menos densos. Examinado el disco lunar con el telescopio, se observan una porción de manchas y puntos brillantes que semejan picos de altas montañas y valles profundos. Se han observado en la superficie lunar multitud de volcanes con sus cráteres apagados y grandes llanuras comparables con los mares.

Sin embargo, está comprobado que la Luna carece de atmósfera y nubes y, por consiguiente, no hay aguas ni vegetación de ninguna especie. Se ha observado que las montañas de nuestro satélite están formadas de una materia blanquecina como creta cuyas substancias en terreno elevado reflejan mayormente la luz del Sol, bien al revés del terreno de las grandes llanuras que parece que están formadas de materias cenagosas como de color agresado, las cuales no despiden resplandor.

**RAZONAMIENTO** -Considérese la importancia de las estrellas con respecto a la Luna; pero para nosotros los terrestres tiene más importancia la Luna que todas las estrellas juntas. ¿Por qué motivo? -Distancia de la Luna a la Tierra. -¿En virtud de qué fenómeno la Luna envía la luz del Sol a la Tierra? Esta luz es 619 veces menor que la que recibimos del Sol. -El calor que nos llega de la Luna apenas se percibe. -¿De qué depende que al observar la Luna a simple vista aparece una parte de su superficie brillante y otra oscura? Es de presumir que la Luna es un mundo muerto. ¿Cómo se comprende esto?

#### XV. Las fases lunares

La Luna presenta siempre la misma cara hacia la Tierra; de manera que la otra cara, o media luna, no se ha visto ni se verá jamás. Bajo tal concepto se ha de comprender que nuestro satélite irá presentando alternativamente el Sol todos los puntos de su superficie en el término de un mes que emplea en dar una vuelta sobre su eje en presencia de aquel astro.

Siendo la Luna una esfera, puede estar de una vez alumbrada por el Sol y la otra mitad permanecerá oscura, lo mismo que sucede con la Tierra. Esta es la causa de los diferentes aspectos que ofrece la Luna a los cuales llamamos fases.

La Luna emplea 29 días 12 horas y 44 minutos en efectuar su movimiento de traslación alrededor de la Tierra cuyo periodo de tiempo es lo que llamamos mes lunar o lunación.

Cuando la Luna se encuentra entre la Tierra y el Sol, éste ilumina el hemisferio de aquella opuesto a la Tierra y, por consiguiente, no es visible para los habitantes de nuestro planeta. Entonces tenemos luna nueva.

A medida que la Luna va girando hacia de Occidente a Oriente va presentándose cada vez más iluminada; primero se descubre en su borde un filete que va creciendo y que cada noche presenta más ancho y hasta que llega a la cuarta parte de su órbita y entonces decimos que está en cuarto creciente.

Continuando la Luna su movimiento de traslación, se nos presenta cada vez más iluminada, hasta que al llegar a la mitad de la órbita aparece con todo su disco alumbrado y entonces tenemos luna llena, la que vemos salir por la tarde cuando el Sol se pone más tarde cada día.

Mientras la Luna verifica la otra mitad de su vuelta, mengua su luz gradualmente y al cabo de algunas noches solo se nos presenta iluminada en la mitad de su disco, que es el cuarto menguante. El semicírculo iluminado mira como siempre al Sol, pero como ahora sale la Luna de madrugada y después sale el Sol, el borde iluminado se hallará mirando al Oriente.

**RAZONAMIENTO.** -El movimiento de la Luna ¿es aparente como el del Sol o es real y efectivo? -La Luna sale y se pone diariamente retrasando su salida más de tres cuartos de hora por término medio. -¿Qué sucedería si estuviese inmóvil? ¿Cómo la veríamos? La Luna circula alrededor de la Tierra, en la misma dirección que ésta circula alrededor del Sol, de Occidente a Oriente, y por lo tanto en sentido inverso al movimiento aparente del Sol y de los cielos.

## XVI. Los eclipses

Ya conocemos los eclipses. Estos se fundan en que todo cuerpo opaco, alumbrado por una parte, detiene la luz que recibe y proyecta sombra por el lado opuesto. De día por medio del Sol y de noche por medio de la luz artificial se observa este fenómeno.

Puede haber eclipse de Luna y eclipse del Sol. La Luna al circular en torno de la Tierra, pasa por detrás de nuestro globo, o sea por la parte opuesta que ocupa el Sol, y en este caso atraviesa la sombra terrestre. Entonces, careciendo de la luz del Sol, nuestro satélite queda eclipsado. Hay eclipse de Luna.

Más para producirse un eclipse de Luna, es menester que los tres astros estén en línea recta, y entonces hay eclipse de Sol durante la Luna nueva y eclipse de Luna durante la Luna llena; pero sucede que casi siempre la Luna pasa o un poco más arriba o poco más abajo. Por esto no hay eclipse de Sol en todos los novilunios ni eclipse de Luna en todos los plenilunios.

En el espacio de un mes, a corta diferencia, circula nuestro satélite entre el Sol y la Tierra, y al pasar por entre estos dos cuerpos es Luna nueva o novilunio. Si coinciden el Sol, la Luna y la Tierra en una misma línea recta, o se proyectan en un mismo punto del cielo, la Luna, por un momento, nos ocultará el Sol, total o parcialmente, porque los eclipses pueden ser totales y parciales.

Como los eclipses totales de Sol son tan raros en una misma región del globo y pueden predecirse por los cálculos astronómicos, algunos sabios y personas curiosas se trasladan con anticipación al lugar donde ha de ser visible el fenómeno.

**RAZONAMIENTO.** -Cual es el obstáculo que nos puede privar de la luz solar en pleno día? -Pero siendo la Luna millones de veces más pequeña que el Sol, ¿cómo puede ocultarse? -¿Cómo se produce un eclipse de Luna? -Solo los países situados a la sombra de la Luna tienen el privilegio de observar el eclipse de Sol, mientras que la Luna, cuando se eclipsa, aparece obscurecida para todos los observadores que la miran sobre su horizonte, o casi la mitad de la Tierra -¿Brillan las estrellas durante un eclipse total de Sol?

## XVII. Los cometas

También pertenecen los cometas a nuestro sistema planetario; pero ya se sabe que se alejan, en sus órbitas prolongadas, inmensamente del Sol.

Apenas surgen de los profundos senos del espacio, cuando se presentan como tenues nubecillas sin señales de cola; pero a medida que se acerca en virtud de la fuerza atractiva del Sol, aparecen con los caracteres que acusan su naturaleza: con sus colas ya formadas, extendiéndose y creciendo desmesuradamente. Entonces es cuando nosotros los admiramos y observamos su marcha al través del espacio.

Transcurrido algún tiempo, a medida que se alejan del Sol, menguan y palidecen, sus colas van desapareciendo hasta que por fin se pierden de vista estos astros misteriosos.

Estos astros, cuyo número es incalculable, se presentan con variedad de formas y con órbitas muy diversas e irregulares. Aparecen las más veces por sorpresa, y la gran mayoría siguen su trayectoria de Occidente a Oriente como los planetas, aunque algunos se han observado que iban de Norte a Sur y viceversa.

**RAZONAMIENTO.** -Dígase qué analogías existen entre los cometas y los planetas. -¿En qué se desemejan? -Dígase en que forma aparece un cometa cuando surge del abismo del espacio. ¿Cómo aparece un cometa cuando se halla plenamente a la vista? ¿Puede llegar un cometa a chocar con la Tierra? -Téngase en cuenta que cuando un cometa se halla a nuestro alcance forma un cuerpo gaseoso. -No abriguemos temor alguno: los cometas son astros inofensivos que ni anuncian ni producen desgracias ni calamidades.

## XVIII. Las estrellas fugaces

Se sabe ya que estos astros luminosos que se observan en ciertas noches tranquilas en el cielo estrellado, no son estrellas que caen, porque las estrellas no se desvían de sus centros.

Estudiado el fenómeno de las estrellas fugaces, unos han creído que eran producidas por la combustión de algunos efluvios terrestres en las altas regiones de la atmósfera; otros opinan que son productos de combinaciones eléctricas, y otros, en fin, las consideran como de la misma materia cósmica de que se formaron los globos planetarios, cuyos restos se hallan diseminados en el espacio, como partículas de pequeños mundos sin formación.

Verdaderamente hay piedras que, atravesando nuestra atmósfera, caen en la superficie de nuestro globo; pero ya no se trata aquí de unos cuerpos gaseosos como se supone han de ser las estrellas fugaces, sino de cuerpos sólidos, de verdaderas piedras de gran tamaño y de color negruzco que podemos ver y tocar en nuestros museos. Estas piedras se llaman bólidos.

La caída de un bólido se manifiesta con luz y explosión casi siempre seguida, al penetrar en nuestra atmósfera, de otras explosiones en virtud de las cuales caen fragmentos del bólido, a cuyos fragmentos se les da el nombre de aerolitos.

Si se tocan estas piedras luego de haber caído, se advertirá que queman, más a poco se enfrían, pues es superficial el calor que despiden.

Semejantes a los aerolitos son los uranolitos; solamente que al chocar contra el suelo, corren a flor de tierra, pudiendo ocasionar gravísimos daños.

RAZONAMIENTO. -¿Qué hemos de pensar cuando vemos lo que se llama una estrella que cae? -¿Por qué las estrellas no pueden caer? -¿Hay cuerpos sólidos que hienden los aires? -¿Por qué un bólido se hace luminoso? -¿Por qué despide calor? -¿Qué puede suponerse sobre la naturaleza de los bólidos? -¿Si los bólidos procedieran de la Luna o de otros planetas cercanos, ¿cómo podrían ser atraídos por la fuerza de gravedad de la Tierra?

## XIX. La luz zodiacal

En la zona llamada intertropical, o sea la comprendida entre los dos trópicos, aparece de tarde en tarde un espectáculo sorprendente y muy hermoso, al terminar el crepúsculo vespertino, y a veces antes de clarear el día. Tal es la luz zodiacal, cuyo fenómeno, que suele clasificarse entre los luminosos, consiste en una débil claridad que las más veces tiene la forma de un arco, con su base hacia el Sol y su cúspide al Zodíaco.

Cuando esa luz empieza a cundir, suele confundirse con las últimas huellas del fulgor crepuscular. Su color es de un blanco puro casi siempre, y no es visible en Europa durante el verano, por causa de la duración de sus crepúsculos. En el mes de Febrero es cuando mayormente se presenta, y en los países cálidos se puede observar todo el año, porque allí los crepúsculos son muy breves.

Se han formado muchos cálculos y conjeturas acerca del origen de la luz zodiacal, sin poder señalar nada con firmeza. Se cree, sin embargo, que esta luz, que solo ilumina vagamente las alturas, tiene su origen fuera de nuestra capa gaseosa; que debe ser efecto de la reflexión de los rayos solares en ciertos crepúsculos o nebulosidades cósmicas, diseminadas en el espacio.

RAZONAMIENTO. -¿Cuál es la zona llamada intertropical? -¿Cuándo suele aparecer la luz zodiacal? -Dígase en qué forma aparece esta luz. -¿Por qué el fenómeno es más propio de los países cálidos? -Esta luz ¿se verifica en nuestra atmósfera o fuera de ella? -Háblese de los cálculos y conjeturas que se han formado respecto a su origen.

## El planeta Tierra

### I. Movimientos de rotación

A buen seguro que si a nuestros antepasados se les hubiera dicho que la Tierra giraba alrededor de sí misma al mismo tiempo que daba vueltas alrededor del Sol con una

velocidad de siete leguas por segundo, hubieran atribuido a locura semejante afirmación. Y sin embargo, nada más cierto, aunque lo dude todavía la ignorancia.

En apariencia el Sol sale por un punto de nuestro horizonte y se pone por el punto opuesto para volver a aparecer el día siguiente, después de haber volteado la Tierra, cuya redondez ya nadie pone en duda, puesto que prácticamente se da la vuelta al mundo.

También está comprobado que la Tierra con su atmósfera, con sus tierras y con sus mares, juntamente con todos los seres que se encuentran en estos tres elementos, todo gira sin ruido ni sacudidas y si no percibimos este movimiento rotatorio, es porque todas las cosas que nos rodean, tanto en el suelo como en la atmósfera, participan de dicho movimiento.

Pruebas de la rotación de la Tierra. Si la apariencia del movimiento del Sol alrededor de la Tierra fuera verdad, también giraría todo el sistema planetario; pero como se ha observado con el telescopio la rotación de los planetas, nuestro globo ha de seguir inevitablemente la misma ley de la mecánica celeste.

Además, si la Tierra estuviese inmóvil, no veríamos los astros en el momento en que llegan al horizonte o al meridiano. Al contrario, dotada la Tierra del movimiento rotatorio, en virtud de este movimiento podemos observar las estrellas, pues nuestra vista recoge enseguida los rayos de luz que llegan a los diversos puntos del horizonte.

**RAZONAMIENTO.** -Dígase como discurrían nuestros antepasados acerca de la Tierra con respecto a los demás astros. -Discúrrase sobre la redondez de la Tierra. -¿Cómo se comprende que la Tierra gira con tanta rapidez, no percibiendo nosotros este movimiento? -Dígase lo que se ha observado con el telescopio y por qué la Tierra no puede quedar exceptuada de la ley común. -¿Qué sucedería en caso contrario?

## II. El día y la noche

Ya sabemos que el Ecuador es un círculo máximo que imaginamos en el globo terráqueo, dividiéndole en dos partes iguales llamados hemisferios y que a su vez el Ecuador está dividido, como toda circunferencia, en 360 partes llamadas grados.

Imaginamos también que por cada grado de Ecuador pasa un meridiano, que es otro círculo máximo que va de polo a polo, de manera que en un día entero, o sean 24 horas, pasarán por delante del Sol 360 meridianos, a razón de 15 por hora.

Esto nos lleva a comprender como todos los pueblos o puntos del globo situados en un mismo meridiano tendrán siempre la misma hora del día, y los que se hallan 15 grados más al Este, o sea en el siguiente meridiano, contarán una hora más, mientras que los que se hallan 15 grados más al Oeste, o sea en el meridiano anterior, contarán una hora menos.

Fácilmente se comprende que lo que llamamos día es producido por la claridad del Sol en una parte del globo, sucediendo la noche, en virtud de la sombra de la Tierra en la parte opuesta.

Si la Tierra estuviese inmóvil, presentaría constantemente al Sol un mismo hemisferio, el cual estaría siempre iluminado, mientras el otro quedaría siempre obscurecido; pero no sucede así, porque girando la Tierra alrededor de su eje, a cada cual le toca su turno, porque merced a este movimiento disfrutamos de la alternativa del día y de la noche.

La línea que marca el límite entre la sombra y la luz, se llama el círculo de iluminación, porque divide la esfera en dos partes iguales: la iluminada y la obscurecida.

RAZONAMIENTO. -Nómbrense los círculos en que dividimos la esfera y razón de todos ellos. ¿Qué marca la eclíptica? ¿Qué es el Zodiaco? -¿Qué fenómeno sucede en el Ecuador? -Recuérdese a qué equivale un grado de ecuador. -¿Cuántos grados hay desde el Ecuador a cualquiera de los polos? -Determinéense bien los fenómenos del día y de la noche. -¿Qué sucedería con respecto al día y la noche, si la Tierra estuviese inmóvil? -¿Qué se entiende por círculo de iluminación? -¿En cuantas partes divide la esfera?

### III. Diferentes clases de días

Los astrónomos han dividido los días en tres clases: siderales, solares y artificiales.

Se entiende por día sidereal, o sidéreo, el espacio de tiempo comprendido entre dos pasos sucesivos de una estrella por un mismo meridiano; pero como es la Tierra que gira y no la estrella que pasa, se debe entender por esto el tiempo en que un punto del globo está colocado en frente de una estrella hasta que, después de una vuelta, aquel punto vuelve a estar situado de la misma manera.

En vez de una estrella colocad el Sol, y considerando el tiempo transcurrido desde que el Sol pasa dos veces por un mismo meridiano, o más bien, desde que un mismo meridiano se coloca dos veces en frente del Sol, este espacio de tiempo se llamara día solar.

El día solar tiene 24 horas mientras que el día sidéreo cuenta cerca de cuatro minutos menos. Esta diferencia se explica calculando que si una estrella pasa por el meridiano al mismo tiempo que el Sol en un día dado, al día siguiente la misma estrella pasará antes que el Sol, porque éste habrá avanzado un grado hacia el Este, llegando por esto al meridiano.

El día artificial o común es el tiempo durante el cual la Tierra se halla iluminada por el Sol.

RAZONAMIENTO. -Discurramos un poco más sobre los fenómenos del día y la noche. Situados en Madrid, por ejemplo, veamos que hora es en otros países. Recuérdese lo que hemos dicho: que los pueblos situados 15 grados más al Este de nosotros cuentan una hora más y los situados 15 grados más al Oeste cuentan una hora menos.

Marchemos a Egipto hacia el grado 30 de longitud oriental, o sean dos veces 15 grados; allí serán las 2 de la tarde, y en la India inglesa, en las bocas del Ganges, 90 grados más al Este, o sean 6 veces 15, serán las 6 de la misma tarde. Sigamos hasta la capital de la China (Pekín) y habremos recorrido 120 grados, o sean 8 veces 15, con lo cual tendremos las 8 de la noche. Más lejos todavía llegaremos a un lugar donde es media noche.

### IV. Movimiento de traslación

Al mismo tiempo que la Tierra gira alrededor de sí misma en 24 horas, es lanzada por las invisibles rutas del espacio y en el transcurso de un año da la vuelta al Sol, describiendo una inmensa curva que se llama eclíptica, la cual no es circular sino elíptica, semejante a un óvalo. El Sol no se encuentra en el centro de la órbita, sino un poco más próximo a ella por un lado que por el opuesto.

De lo dicho se infiere que la Tierra unas veces se encuentra más cerca del Sol que en otras. Cuando se halla en el punto más distante se dice que está en su apogeo, y cuando en el punto más cercano decimos que está en su perigeo.

Ya sabemos, en punto a la velocidad de nuestro planeta en su gran viaje de traslación, que no hay ninguna bala de cañón ni ningún otro proyectil que recorra en el espacio

siete leguas por segundo, que es la velocidad de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol.

Para poder apreciar tan espantosa rapidez tendríamos que salir fuera de la atmósfera de la Tierra, y situados en un punto de la inmensidad, veríamos aparecer nuestra Tierra como una estrellita del cielo.

A medida de su avance aquella estrellita se nos presentaría de un volumen como el de la luna llena, en donde veríamos dibujarse los continentes y los mares; pero acercándose más, podríamos observar su movimiento giratorio en virtud del cual veríamos aparecer y desaparecer las cinco partes del mundo.

Pasaría por delante de nosotros, ya gigantesca masa que nos cubriría el espacio, y la veríamos rodar sin percibir ningún ruido y a manera de inmenso torbellino y luego se iría alejando con soberbia majestad, hasta que haciéndose cada vez más diminuta, llegaría a perderse de vista.

**RAZONAMIENTO.** -Explíquense los dos movimientos simultáneos de la Tierra con el ejemplo de un trompo que gira y da vueltas en el suelo. Téngase en cuenta que el cambio de posición de las estrellas en el firmamento es debido al movimiento de traslación de nuestro planeta. ¿Por qué no podemos apreciar el movimiento de traslación de la Tierra?

## V. Calor y luz

Todo el mundo ha observado que el Sol cuando sale y lo mismo cuando se pone, apenas calienta, dejando sentir su calor a medida que sube o figura subir en nuestro horizonte. Pero la temperatura de un país no es igual en todas las épocas del año, pues en todos los países en verano con el mismo Sol sentimos más calor que en invierno. Además, en verano los días son más largos que en invierno.

Si la Tierra girase con el eje vertical a su órbita, no habría estas desigualdades de épocas de frío y épocas de calor, días largos y días cortos, sino que siempre sería igual en un mismo punto del globo la temperatura y la luz. Las estaciones no existirían.

Pero como no sucede así, hemos de convenir en que nuestro globo no gira con el eje vertical, sino inclinado, descubriendo siempre un polo más que otro, y esta inclinación permanece siempre la misma, o al menos no varía sino de una manera apenas sensible.

Las dos extremidades de este eje, o sean los polos, miran constantemente hacia unos mismos puntos del cielo, es decir, que la dirección de esta línea es invariable con respecto al espacio, pero no con respecto al Sol, pues como la Tierra gira alrededor de este astro, cambia continuamente su eje de dirección.

Tomemos una esfera que representará la Tierra y encendamos una lámpara que nos representará el Sol. Fijemos en la esfera un papelito que figurará la isla de Menorca. Inclínemos ahora el eje de la esfera de modo que el polo Norte esté más cerca del quinqué, o sea del Sol, que el polo Sur. Nuestra isla situada en el hemisferio Norte, al girar la esfera pasará de la luz a la sombra, o sea del día a la noche. Mas obsérvese como se halla más tiempo inundada por la luz que envuelta en la obscuridad.

En esta situación nuestro globo, tendremos los días largos y las noches cortas. Es que nos encontramos en el verano, y tenemos el Sol más tiempo en el horizonte, y recibimos más calor, porque permaneciendo más tiempo el Sol en nuestro horizonte, la tierra se calienta más, lo mismo que la atmósfera, ya que también aquellos rayos nos dan de frente.

Ahora bien; los países que están situados en el otro hemisferio recibirán, como es natural, menos luz y menos calor; sus días serán más cortos y sus noches más largas: es que tendrán invierno. Pero como a cada cual le llega su turno, cuando aquellos países se

vean más tiempo inundados por la luz del Sol, nosotros estaremos más tiempo sumergidos en la obscuridad de la noche.

**RAZONAMIENTO.** -Pártase siempre del principio de que la Tierra es una esfera o un esferoide, y demuéstrese que acercando una bola a una luz, se dibuja el círculo de iluminación. -Colocada la bola en sentido del eje vertical, la luz va rasando por la superficie de la bola, iluminando y calentando más la parte más saliente. -¿Qué puede demostrarse con esto con respecto a la Tierra y el Sol?

Colóquese la bola con el eje inclinado, ¿qué sucederá? -¿Cómo se comprende lo de países fríos y países cálidos? -¿Cómo se comprende lo de días largos y días cortos? - Explíquese la causa de los diferentes climas en los diversos países del globo, según se hallen situados más hacia el Ecuador o más hacia los polos.

## VI. Las estaciones

El tiempo que emplea el Sol para volver al mismo punto de la eclíptica (que en realidad es el tiempo en que nuestro planeta recorre su órbita alrededor del Sol) se halla dividido en cuatro periodos iguales llamados estaciones: primavera, verano, otoño e invierno.

Para los habitantes del hemisferio Norte empieza la primavera el 21 de Marzo y termina el 21 de Junio. En esta época los dos polos se hallan a igual distancia del Sol. Cuando los rayos de este astro caen perpendiculares al eje de la Tierra, una mitad del globo disfrutará de la luz del Sol; al paso que la otra mitad estará privada de ella. En este caso los días serán iguales a las noches. Esto se llama equinoccio, que quiere decir igualdad de noche.

La Tierra está entonces en primavera porque se encuentra a igual altura que el Sol, con la diferencia que para un hemisferio esta primavera es la de verano y para el otro es la de invierno, la cual se llama otoño. Los dos puntos en que esto sucede se llaman puntos equinociales.

Llega la Tierra a colocarse más alta que el Sol y por consiguiente el hemisferio Sur recibe los rayos directos, por cuya causa éste tendrá verano y el otro invierno. Lo inverso sucede si la Tierra está más baja que el Sol.

En esta posición la Tierra, se llama solsticio de verano, que significa parada o detención del Sol, y los dos puntos en que esto se verifica se llaman puntos solsticiales. Esto sucede en 21 de Junio, que es el día más largo para nosotros.

Hacia el día 21 de Septiembre cae el equinoccio de otoño. Desde este día el Sol continua al parecer bajando y los días disminuyen hasta que la Tierra ocupa una posición exactamente opuesta a la que tuvo en el principio del verano, y que por lo mismo se llama solsticio de invierno. Llega la Tierra a esta posición allá en 21 de Diciembre, cuya noche es la más larga para nosotros.

**RAZONAMIENTO.** -Estos fenómenos son inversos en el hemisferio Sur. ¿Cómo se entiende esto? -¿Cuándo empieza la primavera para los habitantes del hemisferio Norte? -¿Cuándo empieza para los habitantes del hemisferio Sur? (Háganse los mismos razonamientos con respecto a las demás estaciones). Cuando empieza la primavera y el otoño la Tierra se halla a igual altura que el Sol. ¿Qué sucede al principiar el verano y el invierno? -Dígase lo que son puntos equinociales y puntos solsticiales.

## VII. Las zonas

Se llaman Zonas, las partes en que se considera dividido el globo terráqueo, por razón de la temperatura. Estas zonas son cinco: una tórrida, dos templadas y dos frías.

Partiendo del Ecuador hacia el Norte, a los 23 grados 53 minutos y 8 segundos, se considera trazado un círculo llamado trópico de Cáncer. Partiendo del Ecuador hacia el Sur, a la misma distancia se considera trazado otro círculo llamado trópico de Capricornio. La distancia entre los dos trópicos será pues, de 46 grados 55 minutos y 56 segundos, o sean unas 940 leguas. Esta es la zona intertropical, o zona tórrida, que es la que recibe mayor calor. Los países situados en esta zona, no tienen más que dos estaciones: la seca que forma el verano, y la lluviosa que forma el invierno. Apenas tienen crepúsculos.

A partir del trópico de Cáncer, a los 43 grados, se considera trazado otro círculo llamado círculo polar ártico. Este espacio forma la zona templada, septentrional, en la que se hallan todos los países europeos, a excepción de una parte de Rusia y Suecia que se extienden por las zonas frías. La zona templada meridional se halla a la parte opuesta. En estas zonas ni el frío ni el calor son excesivos.

A partir de los trópicos, tanto hacia el Norte como hacia el Sur, faltan 23 grados 27 minutos 58 segundos para llegar a los polos respectivos, se encuentran las regiones polares o zonas glaciales cuyos países son estériles y casi inhabitados. El frío es terrible; los vapores apenas ascienden un poco y se convierten en nieve, y en invierno se hielan los ríos, los lagos y hasta en parte el mar.

RAZONAMIENTO. -Decir la distancia que media de uno a otro trópico. -¿Qué comprende esta anchura? -¿Por qué en la zona tórrida se siente más calor? -Dígase algo sobre la naturaleza en la zona tórrida. -Dígase lo que comprenden las zonas templadas; su distancia en grados y en leguas. -¿Qué países están situados en estas zonas? -¿Qué distancia media entre los círculos polares y la extremidad de los polos? -Háblese de la naturaleza en las regiones polares.

## VIII. Los climas

Además de las zonas, se considera la superficie del globo dividida también en 60 círculos paralelos al Ecuador, 30 por cada hemisferio, los cuales reciben el nombre de climas astronómicos.

Ya se sabe que en el Ecuador los días son constantemente de 12 horas. Pues bien; partiendo del mismo Ecuador, contaremos media hora o 30 minutos por cada otro círculo hacia el Norte.

Así es que en el primer círculo el día mayor es de 12 horas y media; en el segundo es de 13 horas, y así sucesivamente hasta llegar a los círculos polares que son de meses hasta llegar al polo, en que el día dura medio año y lo mismo la noche.

Hay diferencia entre clima astronómico y clima físico. El primero se refiere a la mayor o menor duración del día en un lugar determinado, mientras el clima físico se refiere al calor normal de un país o lugar de la Tierra y éste depende de la latitud y de la altura del lugar, como también de los vientos reinantes.

RAZONAMIENTO. -Decir cómo está dividida la esfera con respecto a los climas astronómicos. -¿Cuántos climas corresponden a cada hemisferio? -Discúrrase sobre la diferencia que hay entre los climas y las zonas. -Hay en cada hemisferio 24 climas de media hora y 6 de mes. -En la extremidad del polo existe medio año de un continuado día y medio año de una continuada noche. -Pero hay habitantes en aquellas latitudes. -Véase la diferencia que hay entre clima astronómico y clima físico.

## IX. Longitud de un lugar

Ya se sabe lo que es un meridiano. Se considera que pasa un meridiano por cada punto del globo; pero para los efectos de la longitud y latitud debemos fijarnos en un primer meridiano.

¿Cuál es este primer meridiano? Para los españoles es el que pasa por Madrid; para los franceses el que pasa por París; y así de las demás naciones.

La longitud geográfica de un lugar es la distancia que media desde este primer meridiano a dicho lugar, contada esta distancia con grados de Ecuador. Pero como unos puntos del globo se hallan a la derecha del primer meridiano y otros se hallan a la izquierda, se llama a la primera longitud oriental, y a la segunda longitud occidental.

Ahora bien; sabiendo que todo círculo se halla dividido en 360 grados, bien se comprende que partiendo desde el primer meridiano hacia la derecha o hacia la izquierda hasta volver a encontrar este primer meridiano, contaremos 360 grados.

Pero no llega a tanto la longitud, pues la mayor es de 180 grados, o sea la mitad de 360, porque por una parte es longitud oriental, y por otra longitud occidental.

Naturalmente que la extensión de estos grados disminuye desde el Ecuador a los polos, por que los meridianos se van aproximando hasta confundirse en los polos.

RAZONAMIENTO. -Conociendo la longitud de un lugar se puede averiguar la posición de los pueblos. -Tenemos en la esfera terrestre dibujado el Ecuador y construido un círculo llamado meridiano general. Cada uno de estos círculos se halla dividido en 360 grados. -Para conocer la longitud de un lugar, no se hace otra cosa que colocar el lugar debajo del meridiano general de la esfera, y entonces se cuentan en el Ecuador los grados que hay desde el primer meridiano a dicho lugar.

## X. Latitud de un lugar

Vamos ahora a conocer la latitud de un punto cualquiera. Es una operación sencillísima.

Latitud es la distancia que hay entre un pueblo cualquiera al Ecuador, cuya distancia se cuenta en grados de meridiano general.

Como el globo está dividido en dos hemisferios, uno al Norte y otro al Sur, claro está que la latitud puede ser de dos clases: norte o septentrional: sur o meridional.

La mayor latitud que puede tener un pueblo es de 90 grados, pero ningún pueblo la tiene, porque sería necesario que estuviese en el punto más elevado de uno de los polos.

Ello es muy claro: del Ecuador a la extremidad de un polo media 90 grados, porque forma un cuadrante, o la cuarta parte de la esfera. Siendo así, no hay ningún punto del globo que tenga más de 90 grados de latitud.

RAZONAMIENTO. -Veamos ahora como se halla la latitud de un lugar. No hay más que colocar éste debajo del meridiano general, y en este mismo círculo se cuentan los grados que este lugar dista del Ecuador.

Queremos conocer la posición de un lugar cualquiera, la isla de Menorca, por ejemplo. ¿Qué haremos para buscar su longitud y latitud? -Dada la longitud y latitud de un pueblo, buscar este pueblo. Sabiendo que 15 grados más al E. del primer meridiano cuenta una hora más y viceversa con respecto al 0, averiguar la hora que es en un pueblo cualquiera, conocida la hora que es en otro pueblo. -Trátese de apreciar la distancia que media de un pueblo a otro.

## XI. Antecos, periecos y antípodas

Vamos ahora a clasificar a los habitantes de la Tierra según su posición en el globo, esto es, según la longitud y latitud en que se encuentran. Estos se dividen en tres clases: antecos, periecos y antípodas.

Se llaman antecos aquellos que habitan en un mismo meridiano; pero en latitudes opuestas, esto es, unos en el hemisferio Norte y otros en el hemisferio Sur. En esta posición, los antecos se hallan a igual distancia del Ecuador, tienen las mismas horas del día y de la noche, pero estaciones diferentes, esto es, cuando unos tienen verano, otros tienen invierno.

Los periecos son aquellos habitantes del globo que, estando en la misma latitud, sea norte o sea sur, tienen meridianos opuestos. De modo que si un lugar está a los 50 grados de latitud norte, el otro estará también a 50 grados de la misma latitud; pero el primero ha de hallarse a la parte oriental y el otro a la parte occidental.

En esta posición, los periecos, como están en el mismo hemisferio, tendrán las estaciones iguales, porque para ellos la altura del polo es la misma. Pero no sucede así con las horas. Tendrán, sí, las mismas horas; pero cuando los unos tienen las diez de la mañana, los otros tienen las diez de la noche, a causa de la oposición de sus meridianos.

Los antípodas tienen longitudes y latitudes contrarias, esto es, si un lugar se halla a los 50 grados de latitud norte, su antípoda se halla a 50 grados de latitud sur, y estando el uno a 60 grados de longitud oriental, el otro estará a 60 grados de longitud occidental.

Los antípodas tienen todo lo contrario: horas del día y estaciones. El día más corto para uno es el día más largo para el otro, y las horas de la mañana para éste son las horas de la noche para aquél. Los pies del uno están diametralmente opuestos a los pies del otro.

RAZONAMIENTO. -Claro que entre los antecos, los días de un hemisferio tienen igual duración que las noches del otro. ¿Cómo se comprende esto? -Lo propio sucede con respecto a las estaciones: cuando para unos es verano, para otros... Razónase este hecho. -¿Cómo se comprende que los periecos tengan estaciones iguales? -Los antípodas tienen horas del día y estaciones contrarias. Razón de este hecho.

## FIN DE EL CIELO Y LA TIERRA

### Lecciones de Física

Tal vez no hayamos acertado; pero conceptuamos que con este tercer grado sobre la materia de que tratamos los maestros tienen lo suficiente para proporcionar a los niños los principales conocimientos de Física en las escuelas.

No ha sido nuestro intento presentar un tratadito de Física, pues no es eso lo que las escuelas necesitan, sino lo esencial, lo culminante, lo digerible, esto es, transformar los áridos principios científicos en ideas de fácil comprensión. Esta es la norma que nos guía en la exposición de todas las materias de enseñanza.

Esta vez, con motivo de la ampliación que ha de revestir cada curso, hemos destinado un cuaderno completo para la Física, como vamos a destinar otro para la Química, y aun hemos eliminado en el presente estudio los cuestionarios, a fin de dar más acopio de

materia. El buen criterio de nuestros compañeros suplirá sin duda, las deficiencias de que adolecen estas lecciones.

En las escuelas de primera enseñanza no se puede contar con aparatos para la enseñanza de la Física; nos hemos de conformar con algunas nociones claras, sencillas, al alcance de nuestros alumnos, que puedan servir de preparación para verdaderos cursos, y cuando no, que sirvan para acrecentar la masa de los conocimientos.

Son tantos los descubrimientos que en estos últimos años se han llevado a cabo en el vasto campo de la electricidad, que hemos creído necesario ocuparnos mayormente de la acción de esta fuerza de la Naturaleza destinada a promover maravillosos adelantos.

No hemos podido detallar los inventos o aparatos destinados a la producción de corrientes eléctricas, dado el corto espacio de que disponemos y, además, muchos detalles resultarían ociosos, por cuanto no se pueden conocer sin verlos. Es indudable que para conocer perfectamente una máquina, es necesario verla funcionar, teniendo de antemano algún conocimiento sobre la misma. Este conocimiento, siquiera sea incompleto, es lo que vamos a ofrecer.

## I. La fuerza y sus caracteres

Para que un objeto se mueva, es menester que exista una causa que lo haga mover. La causa de todo movimiento se llama fuerza.

(Hágase remontar a los niños de los efectos a las causas, hasta encontrar una causa primera.)

En toda fuerza hay que considerar tres caracteres que son: 1.º la magnitud o intensidad, que es la actividad con que obra una fuerza con respecto a otra; 2.º la dirección, que es la recta en que se dirige; 3.º el punto de aplicación, que es el punto del cuerpo sobre que obra.

(Los niños ya conocen lo que se llama pesantez o fuerza de gravedad. Véase lo que sucede con una piedra o un cuerpo que cae sobre el suelo o sobre la tierra. Se les dará a comprender que la acción de caer es un movimiento, es una fuerza debida a la pesantez de los cuerpos. Recuérdese que todo cuerpo, al caer, sigue la línea vertical y que los cuerpos más ligeros caen más despacio que los pesados; pero que todos caerían con la misma velocidad sin la resistencia del aire. Velocidad creciente.)

El peso de los cuerpos, cuando están formados de la misma materia, depende: 1.º de su volumen; 2.º de la densidad de su materia. Ya se sabe distinguir el volumen de los cuerpos. Enséñese a conocer la densidad, que no es más que el número mayor o menor de moléculas, o sea la cantidad de materia contenida en un volumen determinado. Véanse cuerpos de igual volumen, pero de diferente densidad.

(Repítanse las ideas sobre el peso específico de los cuerpos, que no es más que el cociente que resulta de dividir el peso de un cuerpo por el peso de un volumen igual de agua destilada, sea decilitro o centilitro cúbico. Para determinar el peso específico de un cuerpo cualquiera, no hay más que buscar el peso de este cuerpo y dividirlo por el peso de un volumen igual de agua destilada a 4 grados centígrados.)

La pesantez ejerce su acción, no solo sobre el volumen total de un cuerpo, sino sobre cada una de sus partes. Todas las acciones ejercidas por la pesantez sobre cada una de sus moléculas, puede ser reemplazada por una atracción colectiva o total. El punto sobre el cual se dirige esta atracción colectiva, se llama centro de gravedad.

Para que un hombre se mantenga firme sobre sus pies, es menester que la vertical, pasando por su centro de gravedad, caiga en el interior del contorno formado por los puntos de apoyo. De lo contrario se pierde el equilibrio.

## II. Peso: presión de los líquidos

El peso de un cuerpo es la suma de la pesantez de cada una de sus moléculas. Quien dice peso, dice presión, porque esa pesantez hace que el cuerpo ejerza presión sobre el soporte que lo mantiene, o sea el obstáculo que no le deja caer.

Para comparar los pesos entre sí, se hace uso de un instrumento llamado balanza, cuyo objeto todo el mundo conoce.

(Vean los niños lo que sucede con una balanza de pie vertical que son las que más se usan, cuando se trata de averiguar el peso de un objeto cualquiera. Se enseñará a conocer la romana y la báscula.)

Ya sabemos que los líquidos, como los sólidos, son pesados. Solo hay una diferencia y es que la presión que ejercen los líquidos no es igual a la que ejercen los sólidos. Estos la ejercen de arriba abajo, y aquellos por todas partes o en todos sentidos, esto es, hay equilibrio de presión.

(Supongamos una regular vasija con bastante agua. Metiendo el brazo desnudo en esta vasija y colocando la mano extendida en el fondo, no se siente el peso del agua, y, sin embargo, el agua está encima de la mano. Es que la presión se ejerce en todos sentidos. Lo mismo pasa con los peces sumergidos en el mar.)

La presión que un líquido ejerce sobre el fondo del vaso que lo contiene, es equivalente al peso de una columna líquida que tenga por base el fondo, y por altura la distancia vertical del fondo al nivel.

Vamos a aclarar este concepto. Todo esto quiere decir que la presión del agua en el fondo de una vasija depende de la altura de la misma agua. Llénese completamente de agua un tonel y practíquese en él un agujero redondo en el cual se adapte perfectamente un tubo largo y estrecho como una caña. Viértese en el tubo la escasa cantidad de agua que puede contener, y reventará el tonel, porque experimentará una presión igual a una columna de agua que contuviese, no sólo la altura del tubo, como sucede, si que también del grosor de aquel envase. Naturalmente la presión será tanto más grande cuanto mayor sea la densidad del líquido.

Por razón de su densidad, los líquidos que no se mezclan se superponen, formando capas paralelas, y claro está que los líquidos de igual densidad tendrán la misma altura vertical de nivel en vasos comunicantes, que son vasijas cualesquiera unidas en sus bases por tubos que permiten pasar líquidos de unas a otras.

(Demuéstrese la tendencia que tienen los líquidos en buscar el nivel, la cual se aprovecha en la conducción de aguas para bebida y riego, surtidores, pozos artesianos, etc.)

Háblese del empuje de los líquidos, en virtud de la presión que ejercen de abajo arriba. Así es que un cuerpo sumergido en un líquido, al mismo tiempo que su peso le obliga a descender, experimenta un empuje que tiende a elevarlo.

Sobre esta ley está fundado el principio de Arquímedes que ya conocemos. Según este principio, el cuerpo descende si pesa más que el líquido que desaloja, y flota, si pesa menos, manteniéndose en el nivel que se ha colocado, si pesa igual.

(Obsérvese que cuanto más pesado sea un líquido, mejor flotan en él los sólidos. Por esta razón se nada mejor en el agua marina que en el agua dulce, porque aquella es más pesada. ¿Por qué?)

## III. Presión del aire: el barómetro, las bombas y los globos

De la misma manera que el agua ejerce presión sobre el pez, el aire, o más bien, la atmósfera, ejerce presión sobre nosotros; pero como esta presión se ejerce también en todos sentidos y se halla, además, equilibrada por los fluidos interiores, por esto nos es

favorable y no la sentimos. La falta de presión del aire ocasionaría muchos desórdenes en el organismo.

Para demostrar la pesantez del aire se pueden hacer muchos experimentos que no dejan lugar a duda. Uno de los principales es el barómetro.

Ya vemos en qué está fundado el barómetro. Si el tubo lleno de agua midiera más de 10 metros 33 centímetros, el agua no podría sostenerse, porque la presión del aire solo es capaz de mantener en equilibrio una columna de agua hasta aquella altura.

En vez de agua se llena el tubo de mercurio, líquido que pesa 13'6 más que el agua. Por lo tanto, se necesitará menos tubo. Este pequeño tubo se sumerge en un receptáculo lleno de aquel líquido, y la columna mercurial descenderá en seguida hasta cierta altura, según la presión de aire.

(Obsérvese que el barómetro tiene relación con la altura de los lugares. Es sabido que cuanto más uno se eleve, encontrará el aire menos denso, pesará menos, y por lo tanto será menor la altura del mercurio que pueda sostener.)

La presión del aire guarda relación con el tiempo que reina o puede reinar. Cuando sube la columna de mercurio, es señal de buen tiempo, y al contrario cuando baja. ¿Por qué?)

Conocemos aquel pequeño y sencillo instrumento llamado jeringa, por donde venimos en conocimiento de lo que era una bomba aspirante o impelente. Hay también otra bomba que sirve para sacar de un recipiente, no agua, sino aire. Esta es la llamada máquina neumática, aparato por medio del cual se produce el vacío. Se trata de un recipiente cerrado que funciona como una bomba aspirante, con la diferencia de que la bomba aspirante extrae agua y la máquina neumática extrae aire.

(Se dará a comprender la aplicación de este aparato para demostrar el peso del aire, la presión atmosférica, la extensión del sonido y la caída de los cuerpos.)

Hablemos de la ascensión de los globos la cual se funda en el principio de Arquímedes que ya se conoce. Para que un globo ascienda es necesario que pese menos que el aire que desaloja. La diferencia entre el peso del aire desalojado y el peso del globo se llama fuerza ascensional. Generalmente los globos se llenan de hidrógeno que en igual volumen pesa 14 veces menos que el aire. Estos globos alcanzan mucha fuerza ascensional, y por esto pueden suspender dos o tres hombres en una barquilla ligera, saquitos de lastre y otros objetos. Los globos que se sueltan por diversión basta que estén henchidos de aire caliente. (Explicación.)

#### IV. El calor: cambio de estado de los cuerpos

Los principales fenómenos causados por el calor en los cuerpos son los cambios de estado, los cambios de volumen y la propagación del mismo calor.

Un cuerpo puede pasar del estado sólido al líquido y del líquido al gaseoso por medio del calor, excepto aquellos cuerpos que el mismo calor destruye.

El primer cambio de estado se verifica por medio de la fusión, que es el tránsito del estado sólido al líquido, bajo la acción del calor.

(Obsérvense los cuerpos que se funden con facilidad: el hielo, el cebo, la cera, etc. Como metales el plomo; pero los demás necesitan más alta temperatura. Véanse cuerpos que no pueden fundirse.)

También puede producirse la fusión de muchos cuerpos por medio de la disolución, que no es otra cosa que la transformación de un sólido en líquido, por la acción de otro líquido disolvente con el cual se mezcla.

(La sal, el azúcar y la goma se disuelven en el agua; el alcanfor y las anilinas en el alcohol, las grasas en la bencina, etc.)

Otro cambio de estado es la vaporación, o sea el tránsito del estado líquido al gaseoso. La vaporación se presenta bajo dos fases distintas: la evaporación y la ebullición. En el primer caso, el tránsito del estado líquido al gaseoso es lento, y en el segundo es rápido. En la ebullición el vapor se forma dentro del líquido; en la evaporación se forma en la superficie.

Otro caso particular de la vaporación es la volatilización. Hay líquidos volátiles los cuales se evaporan rápidamente sin que puedan conservarse, a no ser en vasijas herméticamente cerradas.

(Compréndanse las circunstancias que favorecen la evaporación como la mayor superficie, la temperatura, la agitación y la menor presión. En el vacío el agua se evapora rápidamente.)

Otro cambio de estado es la solidificación, que consiste en pasar un cuerpo de líquido a sólido. Este cambio lleva en sí casi siempre una disminución de volumen en los cuerpos; pero el agua al solidificarse o al convertirse en hielo, aumenta de volumen hasta el punto de desplegar una fuerza expansiva que hace estallar el objeto que la contiene.

Hay una forma de solidificación que es llamada cristalización, porque convierte el líquido en una especie de cristales.

(Si disolvemos azúcar en agua muy caliente y la dejamos enfriar, se forman pequeños cristales transparentes de azúcar. La cristalización necesita que el cuerpo se enfríe lentamente y en reposo.)

## V. Dilatación de los cuerpos: el termómetro

También el calor hace aumentar de volumen los cuerpos.

Cuando se calienta un cuerpo sólido, líquido o gaseoso, este cuerpo se dilata, esto es, se extiende y ocupa mayor espacio. Al contrario cuando un cuerpo se enfría: entonces se contrae.

(Obsérvese esta ley con una porción de ejemplos, uno de tantos el procedimiento que emplean los constructores de carruajes al tener que aplicar las llantas a las ruedas.)

El orden de la dilatación de los cuerpos por lo que se refiere a sus estados es el siguiente: los gases se dilatan más que los líquidos y éstos más que los sólidos.

(Supongamos una barra de hierro de un metro de largo. Calentándola aumenta algo su longitud. Si tomamos un envase lleno de agua y lo calentamos, en parte se vierte. Teniendo una vejiga llena de aire y la calentamos, vemos como se hincha.)

Los sólidos calentados aumentan en sentido de su longitud, y los líquidos y los gases aumentan en sentido de su volumen.

El aparato llamado termómetro está fundado en la dilatación de los cuerpos por medio del calor.

Consiste el termómetro en un pequeño tubo o cañoncito de cristal, cuyo extremo inferior se comunica con una esferita o cubeta la cual se llena de mercurio o alcohol. El primero se emplea para las altas temperaturas, y el segundo para las bajas.

El tubo o cilindro se halla colocado en el hueco de una tablita de madera en donde de un lado está pintada una escala de 100 partes iguales, y en el otro de 80. Estas partes representan los grados de calor. La primera, o sea la de 100 partes, se llama centígrada, y la segunda, o sea la de 80 partes, es llamada de Reaumur, nombre del físico que la inventó.

Para la construcción de la escala en los termómetros se necesitan dos puntos fijos: el uno marca el punto donde el agua se hiela, y es el cero de la escala; mientras el otro

señala el punto en donde el agua hierve, y forma el número 100 de la escala centígrada y el número 80 de la de Reaumur.

El mercurio de la cubeta sube o baja por el tubo en forma de columnita, según la temperatura, esto es, se dilata más o menos según el calor.

Sumergida la cubeta en una vasija agujereada que contenga hielo fundente, que es la temperatura en que el hielo empieza a derretirse, el mercurio, enfriado por el hielo, disminuirá de volumen, y la pequeña columna bajará hasta cero grados. También se pone numeración bajo cero, porque la temperatura puede bajar todavía.

Para apreciar los grados de calor de la atmósfera, basta colocar el termómetro al aire libre, a la sombra, a cierta altura y separados de objetos que pueden comunicarle calor.

## VI. Propagación del calor

El calor tiene marcada tendencia al equilibrio. Esto se puede probar palpablemente con muchos ejemplos. Si dos cuerpos tienen diferente grado de calor y se ponen en contacto, se establece entre ellos una radiación hasta que ambos quedan con la misma temperatura.

Sepamos que es el calor radiante. El Sol, sobre todo, una hoguera, la llama de un quinqué, etc., propagan el calor a mas o menos distancia y en forma de radios, a todos los cuerpos que se hallan a su alrededor. De aquí viene la radiación.

Cuando se calientan los cuerpos se observa que unos dejan pasar fácilmente el calor al través de su masa, mientras que otros se oponen a su tránsito. Los primeros se llaman cuerpos buenos conductores, y los segundos malos conductores.

Estas diferencias que se observan en los cuerpos sobre la conductibilidad del calor dependen de su naturaleza y de sus diferentes estados. Se ha observado que los sólidos son mejores conductores que los líquidos y éstos más que los gases.

Pero unos sólidos lo son más y otros lo son menos, y la madera y el papel menos todavía.

(Tómese un alfiler, aunque sea muy largo, y apliquémosle a la llama de una bujía. Pronto sentiremos el calor en los dedos que lo sostienen. Pero en vez de un alfiler tomemos una cerilla y no sentiremos el calor hasta que la llama se halle inmediata a los dedos. ¿Qué se infiere de aquí? ¿Por qué se ponen mangos de madera en muchos utensilios metálicos de cocina? -También los encargados de la cocina se valen de trapos o papeles para no quemarse las manos al sacar del fuego las vasijas.)

Los trajes y abrigos con que nos cubrimos nos protegen contra el frío por dos razones. Primera porque están compuestos de tejidos de algodón, lino o lana, los cuales son todos malos conductores del calor; y después porque entre los filamentos de la urdimbre, hay siempre aire que se calienta más o menos con el calor del cuerpo, impidiendo que se transmita al exterior.

El calor se propaga en el vacío y a través de varios cuerpos llamados diatérmanos. El aire, el cristal y la sal piedra son diatérmanos; la madera y las piedras son atérmanos. Por esto las ventanas cerradas con cristales en verano dejan penetrar el calor, y con persianas no.

Vamos a ver como se calientan los líquidos.

Si colocamos en el fuego una vasija llena de agua, toda ella se calienta por igual; no porque el agua del fondo propague el calor a toda la masa, sino porque las capas de agua que se rozan con las paredes de la vasija se calientan y por lo tanto se hacen más ligeras y suben a la superficie ocupando el lugar de las frías. Así de capa en capa se producen movimientos ascendentes y descendentes, resultando calentada toda la masa.

(Esto se puede observar echando al agua partículas de serrín, siendo la vasija de cristal. Los movimientos del serrín revelarán los del agua.)

## VII. Producción de vapor: difusión del calor y sus fuentes

Ya sabemos que el agua hierve a los 100 grados de temperatura y no sube más. Sin embargo, manteniendo la ebullición, siempre añadimos calor. ¿Por qué no aumenta su temperatura? La razón es clara: porque el calor que se añade sirve para producir vapor. Ciérrase herméticamente la marmita, impidiendo que el vapor se forme, y entonces aumentará la temperatura, y la tensión del vapor hará que la marmita estalle.

Para producir vapor, o para transformar un líquido en gas, es necesario el calor. Esto se comprende perfectamente. Si en la palma de la mano tenemos un líquido que se evapora, sacará el calor de la mano y, por consiguiente, la mano entonces se enfriará.

¿A dónde va este vapor de agua? Se mezcla con el aire el cual siempre contiene una cantidad de vapor. Ya se sabe como se transforma vapor en agua. Dejad que por la noche se enfríen los cristales de una ventana que ha permanecido cerrada en una habitación en que la atmósfera interior esté saturada de vapor de agua producido por la respiración.

Este vapor de agua en dicha habitación se condensará en los cristales los cuales aparecerán mojados.

Ahora bien; ¿por qué sentimos frío en la mano, al tocar una pieza de mármol, sobre todo en invierno? Por la tendencia del calor al equilibrio. El mármol es un buen conductor y nos roba, por decirlo así, el calor de la mano. Por el contrario, puestos en contacto con un cuerpo caliente, porque sabe guardar el calor, éste pasará a la mano o al cuerpo. Esto es, el calor que habrá perdido, nosotros se lo habremos tomado. Con esto se explican fácilmente las sensaciones de frío y de calor.

Vamos a ver cuales son las fuentes del calor. Desde luego el Sol es la principal fuente y también la Tierra. Ya sabemos que la tierra, mantiene un calor central. También la electricidad es fuente de calor, como asimismo lo producen las acciones químicas y las acciones mecánicas.

(Demuéstrese el calor terrestre por los volcanes, las aguas termales y los pozos de gran profundidad, pues se han observado que, profundizándose en la Tierra, la temperatura crece un grado por cada treinta metros.

Acciones químicas son, por ejemplo, la combustión lo mismo del carbón que de la sangre; y acciones mecánicas son el rozamiento, los golpes, etc. Véase lo que pasa golpeando el plomo, por ejemplo, y con el eje de los carruajes por el continuo rozamiento, estando en marcha el vehículo.)

## VIII. Las máquinas de vapor

Se ha medido la fuerza del vapor del agua hirviendo, o sea de 100 grados, y se ha encontrado que es de un kilogramo aproximadamente por centímetro cuadrado.

Cuando el agua llega a la temperatura de 122 grados, la fuerza de vapor es de 2 kilogramos; a 125 es de 4 kilogramos, y así sucesivamente.

Como el primer peso, o sea un kilogramo por centímetro cuadrado, es justamente el peso de la atmósfera, se ha venido a llamar una atmósfera de presión al vapor a 100 grados; dos atmósferas a los 120 grados; tres atmósferas a los 135, y cuatro atmósferas a los 140 grados.

(Discúrrase sobre las varias e importantes aplicaciones a que ha dado lugar la fuerza del vapor. Locomoción, navegación y producción de diversos objetos, Rapidez, comodidad y baratura.)

Las partes esenciales de toda máquina de vapor son: la caldera, donde se produce el vapor; la caja de distribución, que es un cuerpo de bomba, con su correspondiente émbolo o pistón. En dicha pared lateral hay tres orificios próximos y en línea recta. El orificio del centro comunica con el exterior y los otros dos conducen el vapor a los extremos opuestos del cuerpo de bomba donde se mueve el émbolo. Dentro de la caja y sobre estos orificios oscila es distribuidor, que también se llama corredera o puente, que se coloca sobre el orificio del medio y uno de los otros, dejando descubierto el tercero.

Como parte principal de toda máquina hay el mecanismo transmisor del movimiento que consiste en el vástago del pistón el cual recibe un movimiento que comunica al balancín y éste a su vez lo comunica en vaivén a otra barra de hierro llamada biela, la cual hace girar una rueda llamada volante.

Veamos como funciona una máquina de vapor. Supongamos que la corredera está sobre los dos orificios de que hemos hablado. El vapor que llega a la caja se precipita por el otro orificio y empuja el émbolo. El vapor que hay encima, empujado por el émbolo, retrocede y sale al exterior, pero entonces la corredera se mueve, tapa el orificio del medio y de la derecha, penetra el vapor por la izquierda y empuja el émbolo en sentido contrario. Así se consigue dar al émbolo un movimiento de arriba abajo y viceversa, muy rápido.

Todas las calderas llevan un manómetro para observar la presión del vapor; una válvula de seguridad que deja salir este vapor cuando la presión es excesiva; un indicador o nivel para saber la altura del agua dentro de la caldera, y un tubo de alimentación para echarla cuando haga falta.

En unas máquinas (porque hay máquinas de varias clases), el vapor, después de hacer funcionar el émbolo, se dirige a un depósito de agua fría llamado condensador, convirtiéndose otra vez en agua; mientras que en otras máquinas el vapor se dejar marchar.

En unas máquinas el émbolo sube por la tensión del vapor y baja por su propio peso; pero en las de doble efecto se produce el movimiento del émbolo, obrando el vapor alternativamente por encima y por debajo del mismo.

## IX. Las locomotoras y los buques de vapor

Compréndase bien que la fuerza o tensión del vapor está indicada en el manómetro, cuya aguja recorre un arco graduado en atmósferas, de las que hemos hablado. Un tubo alimenta el agua de la caldera; otro tubo conduce el vapor a un cuerpo de bomba y un silbato anuncia diversas señales, mientras que una válvula de seguridad impide que la caldera estalle cuando el vapor alcance una tensión excesiva.

Atendiendo a las calderas, se dividen las máquinas en cilíndricas o tubulares, en horizontales y verticales. Figuraos ahora el cilindro colocado horizontalmente con su caldera sobre un carro; la biela funcionará por medio de una manivela sobre uno de los ejes y lo hará girar. Esta es una locomotora. En las locomotoras la fuerza actúa sobre las ruedas motrices. La caldera está atravesada de tubos de cobre resistentes, por los cuales pasa el humo y los gases de la combustión. La caldera, por supuesto, es cilíndrica o tubular. El agua interior, en contacto con los tubos, se caldea rápidamente, y estas calderas producen en poco tiempo mucho vapor.

Vamos a ver como andan los buques sin velas, o sean los vapores.

(Todos los niños saben lo que es un buque de vapor. Hágaseles comprender que estos buques anteriormente andaban por medio de ruedas o paletas, que llevaban una en cada costado, cuyas paletas o palas, cual grandes y poderosos remos, chocaban sobre la superficie de las aguas con un movimiento de rotación, produciendo el avance del buque. Era que la barra del émbolo, en vez de obrar sobre la biela, obraba sobre una de las ramas de un gran volante, el cual imprimía movimiento a las ruedas.)

Los antiguos vapores con ruedas ofrecían muchos inconvenientes; uno de ellos era que cuando el viento o el oleaje inclinaba el buque sobre un costado, no funcionaba más que una sola rueda, pues la otra giraba en el aire.

Por este y otros motivos se reemplazaron las ruedas por una especie de tornillo sin fin, el cual extendiéndose por la popa del buque sobre un costado, paralelo a la quilla, llega bajo el timón en donde, completamente sumergido en el agua, termina con un especie de molino con patas encorvadas que hace girar velozmente, haciendo andar el buque. Esto es la hélice.

(Sepan los niños que la primera máquina de vapor que ha sido imaginada se debe a un sabio francés llamado Dionisio Papín en 1690. Algún tiempo después, el escocés James Watt inventó grandes aplicaciones del vapor, y más tarde en 1806, al ingeniero norteamericano Roberto Fultón, le cupo la gloria de haber aplicado el vapor a la navegación, debiéndose, por último, en gran parte a Stephenson el inventor de la locomotora.)

#### X. El sonido: su propagación y velocidad

Hemos comparado la onda sonora con la onda del agua; pero no es igual. Esta, como sabemos, no produce ningún movimiento verdadero de traslación; no hace más que reproducirse, mientras que aquella (la del aire) experimenta condensación y dilatación, esto es, sufre un cambio de densidad.

La vibración del cuerpo sonoro se transmite por el aire en forma de ondas esféricas que llegan al pabellón de la oreja y se introducen en el interior hasta tocar el nervio acústico. Entonces oímos. Pero cuando la distancia es muy grande las ondas sonoras se debilitan y no llegan a impresionar nuestro oído.

El sonido, no sólo se transmite por el aire, si que también por el agua, por la tierra, por los metales, en fin, por todos los cuerpos elásticos.

Pero el sonido no se propaga en el vacío.

(Colóquese un timbre metálico en una campana de cristal; practíquese el vacío y se observará como el martillo golpea la campana metálica, sin sonido alguno.)

Se dispara un tiro. Los gases que se escapan por la boca del cañón chocan con el aire y lo ponen en movimiento. Cerrad la ventana de vuestro cuarto y apenas oiréis el sonido. Es porque el vidrio y la madera en este caso habrán detenido las vibraciones del aire. Esto no quiere decir que con las ventanas cerradas no oigamos los sonidos fuertes, porque éstos pueden hacer vibrar los cristales.

Prescindiendo del aire, las vibraciones sonoras pueden transmitirse también por los sólidos y aun por los líquidos. Los sólidos transmiten las vibraciones sonoras mejor que el aire. Acercad el oído a un extremo de una barra de hierro y aun de madera, mientras se dan ligeros golpes en el extremo opuesto, y percibiréis el sonido más aprisa y con mayor intensidad que en el aire. Bajo el agua se oyen con facilidad sonidos que se perderían fuera de ella.

Se han hecho muchas experiencias sobre la velocidad del sonido, deduciéndose que según la temperatura del aire, el sonido recorre de 333 a 341 metro por segundo. La velocidad del sonido en el hidrógeno es de 1269 metros por segundo; en el agua 1435; en el hierro 3570; en ciertas maderas es de 5330 llegando a 5.660 metros en el vidrio.

Ahora bien: ¿cómo se calcula la velocidad del sonido? Dividiéndose la distancia por el tiempo. Por ejemplo. Se dispara un cañón desde una fortaleza; primero vemos el fogonazo y después oímos el ruido. Ese tiempo es lo que tarda el sonido en recorrer la distancia que nos separa del lugar de la explosión. Dividiendo la distancia por el tiempo tendremos la velocidad del sonido.

(Véase lo que ocurre entre el relámpago y el trueno. Recuérdese lo que hemos dicho de la reflexión del sonido con sus fenómenos, la resonancia y el eco. Háblese de la intensidad del sonido: la bocina y la trompetilla acústica.)

## XI. Propiedades del sonido: el fonógrafo

Se llama acústica aquella parte de la Física que estudia las propiedades del sonido.

La primera propiedad del sonido es la intensidad, que no es otra cosa que la cualidad que tiene de ser fuerte o débil, y de oírse a poca o a mucha distancia. Esta intensidad varía según el estado de movimiento y reposo del aire, siendo mayor en el aire tranquilo que cuando hay vientos. También es mayor su intensidad de noche que de día, no porque suele reinar más silencio de noche, sino por su menor densidad. Además del aire, su intensidad depende de la amplitud de las vibraciones y de la distancia del cuerpo sonoro, como es natural.

(Esto se observa fácilmente. Si tocamos apenas una cuerda de violín, dará un sonido débil y si la tocamos con fuerza, el sonido será más fuerte. Si el cuerpo sonoro se halla lejos, apenas se oye, etc.)

La segunda propiedad del sonido es el tono o altura, lo cual depende del número de vibraciones. Si este número aumenta, el sonido se hace más agudo, y si disminuye se hace más grave.

El sonido más grave que podemos percibir es de 16 vibraciones y el más agudo de 240002. Todos los sonidos, cualquiera que sea su intensidad, su tono, o su timbre, se propagan con la misma velocidad.

El timbre, que es otra propiedad del sonido, se atribuye a la naturaleza del cuerpo vibrante. Se trata del carácter especial de un sonido que lo distingue de otros y así es que casi siempre distinguimos la voz de una persona determinada entre muchas voces, o por el timbre de la voz conocemos a tal o cual persona. Cada cuerpo sonoro tiene su timbre especial.

El diapasón es un instrumento con cuyo auxilio se reproduce una nota invariable, y sirve para templar los instrumentos musicales.

La escala musical es una serie de sonidos, cuya altura varía con sujeción a ciertas leyes de armonía.

Todo el mundo conoce el fonógrafo, pero no todos saben como se impresiona, es decir, como se registra la voz y como se reproduce.

Supongamos una lámina elástica vibrante. Si hablamos junto a ella, entrará en vibración. Las vibraciones producidas por la voz sobre esta membrana metálica cubierta de una ligera capa de estaño o cera, bajo la forma de cilindro, se imprimen por medio de una punta metálica llamada estilete, que también la voz hace vibrar. Luego, dándole vueltas al cilindro y deslizándose sobre él suavemente el estilete, éste, al pasar por los altos y bajos que antes grabó, entra en vibración, que se trasmite a la lámina y al aire, produciendo sonidos que son la reproducción de los sonidos registrados.

(Vean los niños como este aparato llamado fonógrafo que tiene la propiedad de estereotipar los sonidos, archiva la voz humana y mejor el canto, en una lámina, y cuando se la quiere hacer hablar, habla con la claridad y entonación de la voz emitida por la persona de quien las palabras o las notas procedan.)

## XII. La luz: intensidad y reflexión

Siendo la luz, como se supone, un movimiento vibratorio de las partículas del éter, se propaga bajo forma de ondas en todas direcciones y en línea recta. Estas ondas invaden nuestros ojos y penetran en la retina, desde donde el nervio óptico conduce la sensación al cerebro.

La propagación de la luz se había considerado instantánea, porque las distancias terrestres son demasiado cortas para medir su velocidad; pero como los astros se conocen por medio de la luz que nos envían, los astrónomos han podido apreciar que esta luz se recibe después de haber transcurrido algún tiempo desde que fue enviada.

La luz puede ser más o menos intensa, o lo que es lo mismo: un foco luminoso puede producir mayor o menor iluminación. Esto dimana de la fuerza que ponen en movimiento los cuerpos luminosos. En la hipótesis o suposición de las ondulaciones, la intensidad de la luz es un efecto de la amplitud de las vibraciones del éter y de su duración.

La intensidad de la luz está en razón inversa del cuadrado de su distancia.

(Esto se explica comprendiendo que si una luz a un metro de distancia ilumina como uno, a dos metros iluminará cuatro veces menos a tres metros nueve veces menos, etc.)

La intensidad de la luz recibida sobre una superficie, no depende únicamente de su distancia al cuerpo luminoso; influye también la inclinación que tengan los rayos con la superficie que los recibe.

La luz y el calor caminan en línea recta; pero si tomamos un espejo ordinario y hacemos que reciba un rayo luminoso, veremos que la luz cambia de dirección, lo mismo que si fuera rechazado, o lo que es lo mismo reflejado, el rayo, formando un ángulo con el plano del espejo.

(Vean los niños lo que sucede cuando toman a veces un pequeño espejo o un pedazo de cristal azogado y hacen que reciba un rayo de Sol, para dirigir después la imagen del espejo contra la pared o contra alguno de sus compañeros, formando Lunas.)

Hay espejos planos y espejos curvos. Nuestra imagen y la de cualquier objeto se refleja en un espejo plano bajo la misma forma y tamaño, siguiendo las leyes de la reflexión de la luz. Si se coloca un objeto entre dos espejos paralelos, se producirían un número infinito de imágenes, si los espejos no absorbieran una parte de la luz en cada una de las reflexiones. Si colocamos los dos espejos uno perpendicular al otro, veremos tres imágenes del objeto, y si el ángulo de los espejos disminuye, el número de imágenes aumenta.

Los espejos curvos pueden ser cóncavos y convexos. En ambos espejos las imágenes se presentan de diferente manera, a causa de la dirección que toman los rayos luminosos. En estos espejos se llaman focos los puntos donde concurren los rayos reflejados o sus prolongaciones. El foco principal es el punto donde se reúnen todos los rayos de luz que caen paralelos al eje, o recta que pasa por el centro del espejo.

## XIII. Refracción y descomposición de la luz

Distíngase bien el fenómeno de la refracción del de la reflexión. Al llegar la luz a la superficie de un cuerpo opaco se refleja, porque no puede atravesarlo pero si el cuerpo es transparente, el rayo luminoso penetra en su interior y aún puede salir por la parte opuesta y desviarse de su marcha rectilínea, si cae oblicuamente. He aquí la refracción.

(Obsérvese de nuevo lo que sucede al introducir una pajuela en un vaso de agua. En general podemos decir que al pasar la luz desde un medio menos denso a otro nos

denso, como, por ejemplo, del aire al agua o del aire al cristal, el rayo cambia de dirección y parece que se quiebra.)

Cuando un rayo de luz pasa por un prisma de cristal de caras no paralelas, la luz se descompone en siete colores en el orden siguiente: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil, y violado; precisamente los colores que presenta el arco iris. El conjunto de todos estos colores forma lo que se llama el espectro solar.

(Fíjense los niños en lo maravilloso de este fenómeno de la descomposición de la luz, comprendiendo que cualquiera que sea el color de una sustancia es debido a que absorbe todos los colores y refleja solo el color que adopta.)

Si las hojas de los árboles son verdes, es porque absorben todos los colores de la luz y reflejan el verde. Si la nieve es blanca, es porque refleja todos los colores en la misma proporción que entran, en la luz solar, y si el carbón es negro, es porque absorbe todos los colores y no refleja ninguno. Por esta causa los objetos cambian de color, según la luz con que se miran.

Así como hemos descompuesto la luz por medio de un prisma, la podemos recomponer por medio de otro, ya por medio de una lente o espejo cóncavo, o bien haciendo uso del llamado disco de Newton. En este caso se hacen concurrir a un mismo espacio los rayos de los siete colores obtenidos en la descomposición y se vuelve a formar la luz blanca.

Vamos a ver en qué consiste el análisis espectral. Este análisis no es otra cosa que la manera de reconocer la naturaleza de los cuerpos por el espectro de sus luces.

Todas las luces producen espectros; pero de unas luces a otras suele variar la proporción de cada color. Hay un aparato llamado espectroscopio, de que ya tenemos noticia, el cual sirve para reflejar el espectro luminoso de los cuerpos en ignición, y en él se fija el color de las sustancias de los cuerpos sometidos al examen. El estudio de los espectros ha servido a los astrónomos para descubrir que el hierro, la sosa, la cal, la potasa, y el níquel se encuentran en el Sol y en las estrellas, examinando los rayos de luz procedentes de dichos astros.

#### XIV. Aparatos ópticos

Ya sabemos que las lentes son los aparatos más sencillos para refractar la luz. Forman una masa de vidrio terminados por una o dos superficies curvas, pudiendo ser convergentes cuando aproximan entre sí los rayos de luz, y divergentes cuando los separan. Para conocer estas lentes no hay más que observar que las convergentes son más gruesas por su centro que por los bordes, y al contrario las divergentes. Estas tienen los bordes más gruesos que el centro.

Una lente abombada por ambas partes se llama biconvexa. Los rayos de luz que atraviesan una lente biconvexa se refractan dos veces; una al entrar y otra al salir del vidrio. Una lente biconvexa colocada delante del ojo constituye la lente de aumento o microscopio simple.

(Sébase que este instrumento es el que sirve a los naturalistas para estudiar los animales y vegetales, examinando los pequeños detalles invisibles a la vista natural del hombre.)

El microscopio simple, cualquiera que sea la potencia de refracción de su lente y el grado de su curva, no puede aumentar más de cincuenta veces el diámetro de los objetos.

Pero tenemos el microscopio compuesto el cual está formado de dos lentes de dimensiones desiguales, de las cuales la más pequeña se llama objetivo, porque se

aplica al objeto observado, y la segunda se dice ocular, porque se aplica al ojo del observador.

Con el auxilio de estos dos pedazos de cristal tallados convenientemente, se consigue descubrir a la vista del observador un mundo desconocido. Una gota de agua, un fragmento de hierba, una partícula de materia orgánica en descomposición, nos muestran con el microscopio millares de seres vivientes.

(Las aplicaciones del microscopio en las ciencias son numerosas. En las manos de un médico este instrumento puede servir para reconocer muchas enfermedades, para el examen de la sangre, orina, saliva, etc. Sirve, además, para evidenciar las falsificaciones en las sustancias alimenticias. Se han construido microscopios con los cuales se ha alcanzado un aumento de 4200 diámetros.)

Conocemos los anteojos y poco el telescopio. Este maravilloso instrumento está destinado para ver los objetos situados a largas distancias, como son los astros. Constan de un largo tubo con un espejo cóncavo que recoge los rayos de luz reuniéndolos en su foco y retratando en él la imagen del objeto, aunque en pequeñas dimensiones; pero de suma brillantez. Esta imagen se amplía por medio de lentes. Se han construido telescopios que acercan la Luna a 50 kilómetros.

Hay varias clases de telescopios que llevan el nombre de sus inventores, pero todos ellos son modificaciones del primitivo anteojo astronómico, inventado por Galileo.

## XV. Acciones eléctricas: el pararrayos

Sabemos que la electricidad se desarrolla por frotamiento; pero como hay cuerpos buenos conductores y otros malos conductores, los primeros no se dejan electrizar porque el fluido se escapa, es decir, se esparce por la tierra por conducto del cuerpo del operador. No sucede lo mismo con los cuerpos malos conductores, como el vidrio, resina, seda y otros los cuales no dejan paso a la electricidad, reteniéndola en el punto donde se produce y por esto se llaman aisladores.

(Hágase fijar en los alambres del telégrafo para comprender que son buenos conductores de la electricidad, por lo cual transmiten las señales convenidas entre dos estaciones; pero véase cómo dichos alambres se mantienen sobre unos soportes de porcelana, que son aisladores, porque de lo contrario la corriente eléctrica se perdería por los palos, especialmente en tiempo de lluvia en que aquellos están humedecidos.)

Un cuerpo puede electrizarse en virtud de la influencia de otro cuerpo electrizado. Esta electrización por influencia se explica, suponiendo que todo cuerpo normalmente tiene en estado neutro las dos electricidades: positiva y negativa. Pues bien; cuando a este cuerpo se le acerca otro electrizado, éste atrae el fluido de nombre contrario de aquel otro, rechazando el de su mismo nombre. Separados ambos fluidos, el cuerpo pierde su estado neutro y entonces da señales de estar electrizado, pero su electrización cesa al apartarse el cuerpo que le ha comunicado su influencia.

Pero lo más particular es que si antes de separar el cuerpo influyente del cuerpo influido, los ponemos en contacto y luego los separamos, aquel cuerpo continúa electrizado con fluido contrario.

La electricidad reside en la superficie de los cuerpos electrizados. Si el cuerpo tiene la forma esférica, la electricidad se distribuye por igual en toda la superficie. Si el cuerpo tiene la forma ovalada la electricidad se desarrolla en los extremos del eje mayor, y si el cuerpo tiene la forma cónica, se acumula la electricidad en el vértice, tendiendo por escaparse por la punta.

Lo mismo sucede cuando al cuerpo electrizado se aplica un objeto puntiagudo, con tal de que sea buen conductor. La propiedad que tienen las puntas de facilitar la salida y

escape por ellas a la electricidad, debe consistir primero en la gran acumulación de fluido, a la tensión que resulta en sus vértices y a la poca presión del aire.

Si los cuerpos puntiagudos se han hecho buenos conductores por estar húmedos, la electricidad marchará suavemente hacia las puntas, de éstas al aire y del aire a las nubes, que irán neutralizándose, si no están muy cargadas de fluido eléctrico.

Pero si las nubes contienen mucha electricidad; o si la electricidad de la superficie terrestre dispone solo de un corto número de objetos puntiagudos para escaparse por ellos, no podrá ir demasiado aprisa; entonces frotará una chispa que irá unas veces de la punta a la nube, y otras de la nube a la punta. Así es que la chispa o el rayo cae con preferencia sobre los árboles, campanarios, etc.

Pero colocad sobre la punta del campanario una varilla de hierro vertical y unido a ella una cadena o grueso alambre que descienda en un pozo. Esto es un pararrayos. ¿Qué sucederá?

La electricidad de la tierra pasará a la atmósfera por el camino más cómodo para ella que es el aparato en cuestión y la de la atmósfera pasará a la tierra por el mismo camino en sentido contrario. Si brota una chispa, o se forma un rayo, seguirá el mismo camino, esto es, de la varilla a la cadena y de la cadena al pozo.

He aquí la razón porque el pararrayos descarga las nubes lentamente y sin chispas, o bien, si las descarga de repente y con ellas, no hay peligro; pues el pararrayo las recibe y las conduce al pozo, mientras el edificio queda en salvo. Esta invención se debe al norte-americano Franklin.

## XVI. La chispa eléctrica

Sabemos que los cuerpos se pueden electrizar de varios modos: por frotamiento, por contacto y por influencia. Contamos con algunos aparatos a propósito para producir electricidad. Tales son: las máquinas eléctricas y las pilas eléctricas.

La máquina eléctrica se compone generalmente de un disco de cristal que se hace girar con rozamiento suave entre dos almohadillas. La electricidad positiva que se desarrolla, se acumula en unas piezas metálicas buenas conductoras, y en tal cantidad que, si la máquina es potente, se pueden sacar chispas, bastando para derribar a un hombre.

Pero para retener la electricidad en los cuerpos buenos conductores, es preciso aislarlos del depósito común, o sea del suelo. Así, por ejemplo, un hombre que quiera cargarse de electricidad, quedará aislado de la tierra colocándose, sobre el taburete eléctrico, que es una tabla sostenida por cuatro pies de cristal, y tocando en esta disposición el conductor de la máquina, pronto observará los efectos.

La chispa eléctrica produce variedad de efectos: luminosos, caloríferos, fisiológicos, mecánicos y químicos. Pero si se quiere que la chispa produzca efectos considerables, es necesario recurrir a los condensadores o acumuladores, aparatos que sirven para acumular sobre superficies reducidas grandes cantidades de electricidad. La llamada botella de Leyden es uno de los condensadores más sencillos y poderosos.

Se trata de un sencillo frasco de cristal lleno de hojas de oro o de cobre y forrado por la parte exterior con una hoja de estaño; luego una varilla de latón metida entre las hojas y saliendo en el exterior, terminando con un botón o esferilla, a fin de que la electricidad no se escape.

Este aparatito se carga poniendo en contacto el botón con el conductor de la máquina. El efecto de la descarga producido por la botella de Leyden puede hacerse sentir a un considerable número de personas a la vez, con tal de que formen cadena; tocando la

primera el cuerpo forrado de la botella, y la última la extremidad de la varilla metálica que sale del cuello.

Se pueden cargar a la vez varias botellas, formando batería eléctrica, cuyo efecto es capaz entonces de derribar a muchísimos hombres.

Veamos ahora las pilas eléctricas. Estos aparatos son muy distintos de los otros puesto que recogen y desarrollan la electricidad. Describiremos una de estas pilas, la más sencilla, como es la pila de Volta.

Tomaremos algunas monedas de cobre, algunos discos de zinc y otros de paño. Vamos a colocarlos uno por uno alternativamente, esto es, disco de cobre, disco de zinc y disco de paño, uno encima de otro. Luego volveremos a empezar con el mismo orden, hasta colocar diez discos de cada clase (no es número fijo), y nos formará una columna que ataremos bien con bramante, sumergiéndolas algunos instantes en vinagre muy fuerte. Sacamos después esta columnita, la enjugamos bien y la colocamos sobre un plato. En seguida sujetamos dos hilos de latón, uno por la parte de encima y otro por la de abajo, es decir, ponemos en contacto uno de ellos con un disco de zinc y el otro con un disco de cobre.

(Explíquese como el ácido del vinagre, en virtud de una reacción química, desarrolla en el cobre electricidad positiva, lo mismo que desarrolla en el zinc electricidad negativa. Reuniendo en un punto los dos extremos del alambre, se establecerá una corriente que será muy débil, pero que dado un buen ajuste en las piezas podrá percibirse. Será una corriente insignificante.

Puede hacerse experimentar esa corriente, acercando la lengua de manera que toque los extremos de los hilos y luego sentiréis un ligero temblor acompañado de un gusto muy salado. Eso es la corriente que pasa. Naturalmente que si la pila fuese mayor, no se podría soportar el contacto de los hilos con la lengua.)

Con pilas intensas se puede producir tal suerte de convulsiones, que podrían matar a un hombre y a un animal cualquiera. También se pueden producir chispas, las cuales, bien regularizadas, producen la luz eléctrica, lo mismo que se aplica al telégrafo, al teléfono y a una porción de inventos de que hablaremos luego, porque son en gran número las aplicaciones de la electricidad desarrollada por las pilas.

## XVII. Aplicaciones de la electricidad

El reino de la electricidad es inmenso, aunque no completamente explorado todavía. La electricidad puede ser estática y dinámica. La primera se manifiesta principalmente en la superficie de los cuerpos en estado de tensión, mientras la segunda se manifiesta de una manera especial en forma de corriente. La electricidad dinámica es movimiento.

Ya sabemos lo que es una corriente eléctrica. Obsérvese que no es otra cosa la que forman los fluidos contrarios que partiendo en diferente dirección van a encontrarse. Las corrientes se verifican en hilos conductores llamados reóforos.

Conocemos las pilas, o mejor dicho, la pila más sencilla, porque además de la de Volta de la que hemos hablado y la que produce corrientes muy débiles, hay otras pilas modernas las cuales están en uso.

Las aplicaciones de las pilas son numerosas. En ellas, por medio de combinaciones químicas, se desarrolla la electricidad dinámica. Con varias pilas unidas entre sí, se obtienen efectos de gran potencia.

Hemos mencionado los reóforos. Estos son los hilos de cobre que parten de cada uno de los extremos de la pila, cuyos extremos se llaman polos. Las corrientes eléctricas se verifican siempre en los hilos conductores, o reóforos, y van del cuerpo que tiene electricidad positiva al de electricidad negativa, o del más electrizado al que lo está

menos. Ya se sabe que las corrientes eléctricas son producidas generalmente en las pilas por medio de reacciones químicas.

Pues bien; dispongamos de una pila de Bunsen la que se compone de un vaso de barro o vidrio donde se colocan la lámina de zinc con agua acidulada y el vaso poroso con ácido nítrico empleado como despolarizante. La polarización es un efecto que consiste en depositarse, sobre los metales, cuerpos originados por las acciones químicas, cuyos depósitos destruyen la corriente. Las pilas despolarizantes absorben el hidrógeno mediante el líquido en cuestión puesto dentro de un vaso poroso en donde se hunde el cobre o metal no atacado por el ácido.

En la pila de Daniell se emplea como líquido despolarizante la disolución de sulfato de cobre, por cuyo medio el hidrógeno es absorbido depositándose sobre el electrodo, que es el metal positivo. Esta pila da una corriente muy constante y se emplea para la telegrafía eléctrica y galvanoplastia. La pila de Daniell se distingue por lo constante de su corriente, mientras que la de Bunsen se distingue por su intensidad.

### XVIII. Corrientes inducidas: los motores

Corrientes inducidas son aquellas que se desarrollan en los conductores metálicos, bajo la influencia de las corrientes voltaicas, de las de los imanes o de las de la tierra. Estas corrientes instantáneas pueden ocasionar varios efectos.

Hay aparatos en que se producen por inducción corrientes eléctricas que pueden transformarse en fuerza mecánica, focos de luz y otros efectos, pues la electricidad, como sabemos, es capaz de producir grandes cosas. El más usado de estos aparatos es el carrete o bobina de Ruhmkorf en cuyos numerosos alambres arrollados se hacen pasar tantas corrientes inducidas como vueltas tiene el carrete.

Con un carrete de Ruhmkorf se podría matar a una persona y fundirse los metales más resistentes, lo mismo que se produce la luz eléctrica.

También con la máquina llamada de Gramme la corriente se transforma en movimiento y el movimiento en fuerza y la fuerza engendra variedad de acciones.

En los motores modernos que se aplican hoy día a numerosas industrias y los cuales tienen la ventaja de su escaso volumen, los imanes de la máquina de Gramme son sustituidos por los electroimanes poderosos, y el carrete, bajo la acción magnética de los dos electroimanes gira con tanta mayor velocidad cuanto mayor sea la corriente, porque en este caso serán más intensas las atracciones y repulsiones que se producen en los polos opuestos.

Las máquinas que se emplean para transformar movimiento o energía mecánica en electricidad, se llaman dinamos. Una caída de agua, una máquina de vapor y cualquier motor que se emplee para hacer girar con rapidez el carrete de la dinamo, es suficiente para producir corrientes eléctricas. También una corriente eléctrica a su vez hace girar una dinamo y ésta comunica su movimiento a las ruedas de un tranvía, por ejemplo, siempre que reciba la corriente que viene por el alambre tendido en la vía, cuya corriente se comunica al motor por medio del un largo brazo o mango llamado trolley, y entonces el carruaje o tren se desliza por los raíles a voluntad del conductor, quien hace llegar la corriente o la interrumpe o cambia su dirección desde la plataforma delantera.

(Piensen los niños que los inventores no duermen; que cada día trabajan para producir nuevos inventos, utilizando las fuerzas naturales como los vientos, las cascadas, las olas del mar, etc. Todas estas y muchas otras fuerzas se aprovecharán para engendrar otras fuerzas y energías.)

## XIX. La luz eléctrica

Los efectos de la electricidad dinámica pueden ser fisiológicos, cuando se producen por medio de la pila en los seres animales, manifestándose por contracciones musculares, conmociones, etc.; pueden ser mecánicos, los cuales consisten en el transporte de moléculas pasando de uno a otro polo de la pila; pueden ser químicos, cuando tienen por objeto la descomposición del agua y de las sales; caloríferos, que son los que se manifiestan en la incandescencia la fusión y la volatilización de los metales, y por último, pueden ser luminosos, de los que vamos a tratar.

Al aproximarse los reóforos de una pila voltaica muy poderosa, de manera que permitan la descarga eléctrica, se produce una chispa. Este efecto luminoso proviene de la neutralización de electricidades contrarias, cuya recomposición desenvuelve un calor bastante para que resulte de él la aparición de una luz. Más cuando se emplean cuarenta o cincuenta pares de la pila de Bunsen, el arco luminoso que se desenvuelve en el espacio que separa los hilos, presenta una intensidad prodigiosa.

Los sistemas principales para producir la luz eléctrica son: las lámparas de incandescencia y el arco voltaico. Las primeras consisten en bombillas de cristal, herméticamente cerradas, donde se ha hecho el vacío. La corriente eléctrica que procede de la fábrica de electricidad se comunica por medio de los alambres a nuestras habitaciones o al sitio que se desea iluminar. Esta corriente se hace pasar por el hilo de carbón o por un hilo finísimo de platino que está dentro de la bombilla, así que damos vuelta al conmutador. Al pasar la corriente, el hilo adquiere la incandescencia despidiendo una luz fija e intensa.

Las lámparas de arco voltaico producen una luz tan viva que casi es comparable a la luz del Sol. Estas lámparas tienen dos carbones, a fin de que las espigas con la presencia de aire no se oxiden, cuyos dos carbones se hallan colocados a pequeña distancia. Puestos en comunicación con los polos de la máquina productora de la electricidad, despiden una serie de chispas brillantes y deslumbradoras. Ni deben estar muy próximos ni muy separados, porque si lo primero, la luz pierde su intensidad; y si lo segundo, la corriente no pasa y la luz se extingue. Por esto llevan las lámparas de arco voltaico unos aparatos llamados reguladores, movidos por la misma corriente que colocan los carbones a distancia conveniente para funcionar con éxito.

Si comparamos la luz de arco con la de incandescencia, veremos que la primera es más blanca y más intensa, pero no es tan fija como la segunda. Aquella se aplica más bien a iluminaciones públicas y ésta al alumbrado particular.

## XX. Fenómenos magnéticos: la brújula

Recuérdese que se dijo que las corrientes eléctricas son producidas generalmente en las pilas; pero también los imanes producen corrientes eléctricas. Basta que se mueva un electroimán en la proximidad de los polos de un imán poderoso, para que se produzca una corriente en el hilo que va arrollado en el hierro dulce, constituyendo lo que se llama el carrete. Vamos a entender sobre esto.

(Es preciso trasladarnos a las lecciones anteriores en las que hacemos mención de los imanes y del magnetismo terrestre. Recuérdense los polos del imán y que polos de nombre contrario se atraen y polos de igual nombre se rechazan. Téngase, además, en cuenta que de los fenómenos magnéticos se ha deducido que la Tierra obra como un gran imán, cuya acción obliga a los demás a colocarse de Norte a Sur.)

En el segundo grado de esta materia vimos que los fluidos acumulados en los polos de los imanes no son de la misma naturaleza; pues hay dos clases de magnetismo, del

mismo modo que hay una electricidad diferente en cada uno de los dos extremos de un cuerpo electrizado por influencia, o en cada uno de los dos polos de una pila eléctrica.

Hemos considerado también el globo terráqueo como un inmenso imán; pero su acción magnética no es igual a la de los imanes, porque no tiene atracción ni repulsión: solo tienen los polos terrestres fuerza directriz.

Tampoco coinciden los polos magnéticos con la de los polos terrestres. Hay una cierta declinación, llamada declinación magnética, que es el ángulo que forma la dirección de una aguja puesta en equilibrio sobre un eje vertical, sobre el meridiano astronómico, cuya declinación es variable; así como hay inclinación magnética, que es el ángulo que forma con el horizonte una aguja imanada, suspendida por su centro de gravedad sobre un eje horizontal, colocada dicha aguja en el plano del meridiano magnético.

(Compréndase qué eje magnético es la línea que une los dos polos de la aguja imanada; y meridiano magnético de un lugar es el plano que pasa por el eje magnético de la aguja imanada, en equilibrio.)

La brújula es un instrumento destinado a medir la declinación o la inclinación magnética. La primera es horizontal y la segunda es vertical.

La brújula de declinación se compone de una aguja imanada que se apoya en su centro en una punta de acero, alrededor de la cual puede girar libremente sobre un círculo graduado que sirve para medir el ángulo que forma la dirección de la aguja con la meridiana astronómica.

La brújula marina, que es también de declinación, consta de una aguja magnética que gira sobre un eje vertical, y está contenida en una caja de cobre, cuya caja va suspendida de modo que siempre esté horizontal.

(Háblese de los servicios que presta esta brújula en la navegación.)

## XXI. Imantación, el telégrafo y los timbres

Se pueden imanar o imantar varios cuerpos, ya por la acción de los imanes, ya por el magnetismo terrestre y ya también por corrientes eléctricas. El primer caso se verifica con imantar una barra de hierro puro o dulce o de acero. El segundo, ya en desuso, se efectúa colocando en la dirección de la brújula de inclinación, y la Tierra, obrando como un imán comunica su acción por influencia. El tercer caso, o sea la imantación por corrientes eléctricas, se practica arrollando en hélice un alambre forrado de seda sobre la barra que se desea imantar, y haciendo pasar una corriente eléctrica por el alambre, la barra queda imantada.

Vamos a ver ahora en qué consisten los electroimanes. Se toma una barrita de hierro puro en forma de herradura a la se arrolla un hilo de cobre forrado de seda, y haciendo pasar por el alambre una corriente eléctrica, circula alrededor de la barrita y la imanta desde luego, cuyas propiedades pierde al cesar la corriente.

Los electroimanes se aplican a una porción de cosas, como a la telegrafía, a los timbres eléctricos, a los motores, a los reguladores de la luz eléctrica, etc. Vamos a ver en qué consiste el telégrafo.

Obsérvense las partes de que se compone este invento. En primer lugar tenemos las pilas, productoras de la corriente; luego la línea o alambre que va de una a otra estación; después el aparato que transmite los telegramas llamado manipulador, y por último, el aparato que los recibe el cual se llama receptor. En cada estación hay los dos aparatos.

Con las pilas sucede que el réforo positivo se une al manipulador, y el negativo a la tierra.

La línea puede ser aérea, subterránea y submarina, según esté en el aire, como en los telégrafos ordinarios, o soterrada, o bien en el fondo del mar, como sucede con los cables.

El manipulador consiste en una palanca de metal situada en una tablita de madera. Al bajar esta palanca choca en un tope también de metal, el cual se halla en comunicación con la pila. Entonces el circuito se cierra y la corriente pasa por la palanca a la línea, transmitiéndose por ella a la otra estación.

El receptor no es otra cosa que un electroimán el cual, al ser imantado, atrae una pequeña varilla de hierro dulce, a la que va unido un pequeño punzón o estilete mojado con tinta. Por debajo del estilete pasa regularmente por medio de un aparato de relojería una cinta de papel sobre la cual deja el punzón ciertos trazos.

Fácilmente se comprende que si la corriente es muy corta, el estilete señalará únicamente un punto sobre la cinta, mientras que si dura algo más, el trazo que deja será una raya. De la combinación de puntos y rayas resultan las letras del alfabeto que con facilidad lee el operador.

También los timbres eléctricos son aplicaciones de los electroimanes, cuyos sencillos aparatos constan de pila, línea, botones de contacto y timbre que forma como una campana con un martillito próximo, sostenido por una lámina metálica, flexible, que se mueve entre un electroimán y un tope metálico el cual se comunica con la línea. Al pasar la corriente el electroimán atrae la lámina del martillo el cual golpea la campana.

## XXII. Otros inventos

No contentos los inventores con transmitir su pensamiento aun a través de los mares, quisieron transmitir la palabra a largas distancias, para lo cual el célebre físico Edison inventó el teléfono. Con este aparato, sin salir de casa, podemos conversar con otras personas que están en la suya o en cualquier oficina, a larga distancia. Hasta podemos desde Barcelona hacernos oír en Madrid y viceversa.

También para la transmisión de la voz humana se usan las pilas y los alambres unido todo al aparato que consiste en una especie de caja de madera en cuyo interior hay un cilindro imanado. En frente del aparato está la lámina de hierro que vibra a medida que hablamos en la embocadura, y gracias a los polos del electroimán, las vibraciones repercuten en la lámina respectiva del teléfono que recibe nuestra voz.

El micrófono es otro aparato que en combinación con el teléfono, aumenta y hace oír los sonidos más tenues, de suerte que el andar de una mosca sobre la superficie de un papel, se percibe casi con tanto ruido como las pisadas de un caballo.

Ya sabemos que por medio del fonógrafo, venimos archivando la voz humana; y ahora solo nos faltaba la fotografía animada o sea el reproducir los movimientos de los seres y de las cosas y el poder penetrar en el interior de nuestro cuerpo y exteriorizar lo que está oculto al microscopio de mayor potencia.

Con la fotografía animada nos referimos al cinematógrafo. La reproducción de las imágenes, tamaño natural, se verifica proyectándolas en una pantalla desde la faja en que se retratan, cuya faja, al desarrollarse, gracias a un sencillo mecanismo, permite que se observe toda la ilusión del movimiento, o más bien, toda la ilusión perfecta de la vida.

El cinematógrafo tiene el aspecto de una caja cerrada provista de un objetivo, permitiendo reproducir escenas de mucho fondo, como calles y plazas con todo el movimiento de personas y de carruajes.

Con los rayos X, o rayos Rontgen, (nombre del profesor alemán que los descubrió) atraviesa la vista del médico las partes blandas del cuerpo y diagnostica las fracturas y

otras fallas de los huesos, evitando el atormentador sondaje que se aplicaba antes para averiguar la situación de una bala o cualquier cuerpo extraño en el organismo.

Consiste el mecanismo en un tubo de vidrio donde se ha practicado neumáticamente el vacío, por el que se hace pasar una corriente eléctrica inducida, fotografiando en placas ordinarias los rayos luminosos que despiden dicho tubo.

Estos rayos son completamente invisibles, no desarrollan calor alguno y se propagan en línea recta, atravesando los cuerpos intransparentes, como la madera, el paño y los tejidos orgánicos. Se puede fotografiar por medio de dichos rayos cualquier objeto encerrado en una caja de madera.

Por fin llegamos al más admirable de los inventos debidos a la electricidad, como es la comunicación telegráfica por medio de ondas eléctricas, o lo que se llama telégrafos sin hilos, para lo cual es naturalmente necesario una estación de partida y otra estación de llegada, o más bien dos aparatos: uno de transmisión y otro de recepción.

La telegrafía sin hilos a través del espacio está basada en la acción conocida de un transmisor, o productor de ondas eléctricas, las cuales, a distancias más o menos grandes, vienen a influenciar otro aparato llamado receptor, delicadamente sensible a esta clase de vibraciones que con nuestros sentidos no podemos percibir.

Muchos ilustres físicos han abierto el camino para llevar a feliz término tan maravilloso invento; pero el joven italiano Marconi ha sido en nuestros últimos tiempos el que lo ha hecho práctico, si bien faltan obviar algunas dificultades para funcionar el telégrafo sin hilos a largas distancias, una de las cuales no es la menor la de los obstáculos intermedios y mayormente el que las señales cambiadas entre dos estaciones, no son recogidas o interceptadas por un tercer aparato.

(Consideren los niños que la ciencia tiene recursos para remediar muchos inconvenientes; figúrense lo que será el mundo dentro de algunos años cuando después de la telegrafía sin hilos se hayan inventado la telefonía sin hilos, anunciada ya, y otros maravillosos y inventos que no se han despertado todavía.)

## FIN DE LECCIONES DE FÍSICA

### Nociones de Química y mineralogía

De las quiméricas pretensiones de la Alquimia a cuyas prácticas se deben, sin embargo, importantes descubrimientos, nació la Química en el siglo XVIII. La Alquimia viene a ser la Química de la Edad Media, a la cual principiaron a dar nueva dirección algunos sabios del siglo XVI hasta que, transcurridos dos siglos, fue elevada a la categoría de ciencia exacta.

Hoy día la Química está muy fraccionada o dividida. Tenemos Química inorgánica o mineral; Química orgánica (animal y vegetal); Química médica; Química industrial y otras.

En tal concepto, ¿cuál debe ser la Química que debe introducirse en las escuelas, que sea asequible a la inteligencia de los niños? Nosotros creemos que la Química inorgánica o mineral, la que analiza las partes constituyentes de nuestro globo, el aire, el agua, la tierra, los fósiles, etc. en su más sencilla expresión.

Esta ciencia se halla al alcance de los niños, estimula su curiosidad, excita su interés, sirve de base a muchos conocimientos y puede presentarse bajo aspectos sencillos y amenos, dando lugar a importantes experimentos. Los cambios químicos constituyen un extenso orden de fenómenos que se manifiestan en el ejercicio de las principales funciones de la Naturaleza, comprendiendo en su vasto conjunto el desarrollo de los

seres vivientes y las numerosas transformaciones de los cuerpos inorgánicos, amén del papel importantísimo que representan en las operaciones industriales y todas las artes, desde la simple preparación de los alimentos, hasta la extracción de todas las materias metalúrgicas.

Más nosotros, los maestros, hemos de desentendernos de muchas de las ramificaciones de la Química y presentar a nuestros discípulos aquellas cuestiones fundamentales que son de interés común evitando el ser completamente legos en materia tan vasta.

Otro sí. Por medio de la Química estudiamos los fenómenos de la materia en los diversos cambios que experimenta. ¿Por qué no hemos de asociar estos conocimientos a los que se desprenden de los minerales, por lo que se refiere a su naturaleza? ¿No estudia la Química una porción de sustancias que pertenecen al reino mineral? Nosotros, tendiendo siempre a la uniformidad de los diversos ramos de nuestra enseñanza, abarcamos en una sola materia la Química y la Mineralogía para entrar después de lleno en el mundo orgánico.

## I. Cuerpos simples y compuestos

La Química es el estudio de las combinaciones. Dígase en qué se distingue una combinación de una mezcla. En toda combinación se unen dos o más cuerpos para formar un compuesto. Este cuerpo compuesto de dos o más, tiene propiedades distintas de las sustancias que lo han formado. Supongamos el aire, el agua, etc.

Mézclase vino con agua. Al poner agua en el vino verifico una mezcla, no una combinación, porque el líquido que resulta tiene cualidades de vino y de agua. Si no las tuviera, sería una verdadera combinación.

Dígase en qué se distingue un cuerpo simple de un cuerpo compuesto. Ya sabemos que un cuerpo compuesto se compone de varios simples. Diremos qué cuerpos compuestos son aquellos en los que se encuentran más de una materia, y simples con aquellos en que la materia de que se componen es una siempre.

Para formar de varias materias una sola materia, es necesario que exista lo que se llama afinidad molecular, que es una fuerza que une las moléculas de los cuerpos componentes de una manera que sea imposible distinguirlos, porque se opera una fusión completa. El oxígeno y el hidrógeno cuando forman el agua, se unen por afinidad; mientras que las partículas de papel se unen entre sí por cohesión.

Sin duda se habrá observado como de un mismo cuerpo se sacan varias materias distintas, así también se puede observar que con varias materias distintas los hombres forman un solo cuerpo.

De aquí se sigue una cosa: que hay cuerpos compuestos en su estado natural, y otros compuestos artificialmente o por la mano del hombre.

Ya lo hemos dicho: la Química es el estudio de las combinaciones: nos enseña a formarlas y a destruirlas. Por medio de la composición se forman cuerpos nuevos, y por medio de la descomposición se nos da a conocer la verdadera naturaleza de los cuerpos que nos rodean.

Conviene repetirlo. Descomponer los cuerpos compuestos separando los simples de que se componen, y combinar los cuerpos simples para formar los compuestos, he aquí las tareas de los químicos.

EJERCICIOS. -Ejemplos de mezclas. -Ídem de combinaciones. -Nómbrense varios cuerpos simples, (hoy día se cuentan 72 entre ellos la mayor parte de los metales y gases). El agua, ¿es cuerpo simple o compuesto? ¿Y el aire? ¿Y el oxígeno? ¿Y el hidrógeno? -Hay también adherencia de moléculas (Un sello se une al papel por la adherencia de la goma.)

Nómbrese un cuerpo del cual se saquen materias distintas. -Nómbrense varias materias que combinadas formen un cuerpo. -Cuerpos compuestos en su estado natural, (la madera). -Cuerpos compuestos artificialmente, (el bronce).

## II. Composición del aire: la combustión y el ozono

El aire como todos los gases que lo componen es invisible; pero desde luego se siente cuando se pone en movimiento. ¿Podemos nosotros poner en movimiento el aire?

Obsérvese cuando uno se abanica.

Háblese de los componentes del aire que respiramos. El nitrógeno entra en la proporción de un 79 por 100; el oxígeno con las 21 partes restantes, y a todo eso se encuentran también en el aire algunas milésimas partes de ácido carbónico, vapor de agua, diferentes materias pulverulentas en suspensión, entre ellas muchos organismos como microbios, etc.

Dígase lo que sucede cuando en una masa de aire hay más ácido carbónico de las seis diezmilésimas partes. También la proporción de vapor de agua es muy variable.

Ya sabemos lo que sucede con respecto al aire al arder una vela o una luz cualquiera. Se produce una combustión. Hay combustión con llama y sin ella. Combustión se entiende la combinación del oxígeno del aire con los elementos del cuerpo combustible, de cuya combinación se desprende luz y calor.

Vamos a ver como se forma la llama. Llama es el producto del contacto de un cuerpo gaseoso o susceptible de reducirse a vapor, con el oxígeno, a la temperatura rojo; ofrece dos partes enteramente distintas por su apariencia y naturaleza. La primera es la exterior que es muy luminosa y caliente, y la segunda, o interior, es oscura y de temperatura poco elevada. Este efecto es debido a la acción del aire que solo se halla en contacto con la parte exterior con los gases desprendidos de los cuerpos en combustión, ardiendo en su consecuencia esta parte con una gran cantidad de calor, mientras la interior, libre de combustión, solo se compone de substancias volatizadas y gases combustibles. Para que una llama produzca brillante luz, es menester que los gases y vapores dejen un residuo sólido en cantidad adecuada. El hidrógeno, que tan elevada temperatura produce, y el alcohol, sólo dan una luz débil, al paso que el hidrógeno carbonado es tanto más luminoso, cuanto más cargado se encuentra de carbono.

Conocemos los gases que forman el aire y las propiedades de cada uno de ellos. Falta saber la combinación que resulta con el oxígeno electrizado el cual se llama ozono. La cantidad de este gas varía según las estaciones, según la altitud de los lugares y el estado de la atmósfera. En invierno es mayor que en verano y sobre todo cuando cae nieve.

Tiene el ozono un olor particular muy penetrante, siendo su sabor muy parecido al del cangrejo de mar; quema las substancias orgánicas, inflama el alcohol de repente, y en el hombre excita los pulmones, provoca la tos y la sofocación. Sin embargo, en las alturas, el ozono en el aire puede ser favorable a las personas que padecen del pecho. El ozono se encuentra en el aire, pero se prepara por diversos medios.

EJERCICIO. -Decimos que el aire es invisible. Sin embargo, véase lo que sucede con el aire extendido a largas distancias. Vemos las montañas lejanas de color azulado. ¿Cuál es la causa de este fenómeno? -Además de los gases que conocemos, qué materias tiene el aire en suspensión?

Dígase de donde procede la combustión. -Ejemplos de combustión sin llama. -¿De dónde procede la llama? -¿Qué semejanza tiene la llama de una bujía con una fábrica de gas?

¿Es el ozono un nuevo componente del aire o una modificación del oxígeno? -La cantidad de ozono en el aire, varía. ¿De qué manera? -Háblese de la acción del ozono en varias materias orgánicas, en el alcohol y en nuestros pulmones.

### III. El aire y las plantas

Sepamos de donde toman las plantas al crecer las sustancias necesarias para formar sus tallos y sus hojas. No es por cierto de las semillas, porque no pueden dar lo que no tienen, ni tampoco del agua porque en el agua no hay carbono y las plantas lo tienen en gran cantidad. Es el aire que suministra a las plantas la mayor parte de las sustancias de que se componen.

Pero si las plantas se alimentan de gas carbónico, como hemos visto en otra parte, y con él produce maderas, frutas y hojas a expensas de dicho carbono, ¿qué hace el oxígeno que sabemos está combinado con aquél para producir ácido carbónico?

Compréndese que las plantas expuestas a la luz del Sol poseen la propiedad de descomponer el ácido carbónico del aire y emplean el carbono en la formación de sus tallos, hojas, etc., poniendo en libertad el oxígeno el cual se escapa en forma de gas.

Sabemos por otra parte que los animales y las plantas están constantemente verificando cambios químicos importantes con respecto a la respiración y el aire. Los animales aspiran oxígeno y exhalan ácido carbónico y, además, despiden calor y se halla su sangre en constante combustión. Las plantas, por el contrario, aspiran ácido carbónico, exhalan oxígeno y, además, absorben la luz y el calor del Sol, sin cuyos elementos no podrían crecer. Véase, pues, como las plantas están formando continuamente una sustancia combustible.

Reflexiónese bien sobre esto. El papel representado por los animales, es precisamente opuesto en esta parte al papel que representan las plantas. Los primeros vician el aire con su aliento, con el ácido carbónico que exhalan; los segundos tienden constantemente a purificar la atmósfera con el oxígeno que desprenden.

El carbono forma las cuatro quintas partes de la masa de las plantas y este carbono las plantas lo toman del aire, y abunda mucho también en las sustancias animales, sin cuya existencia sería imposible la vida.

Hemos hablado de carbono y ácido carbónico o anhídrido carbónico. El carbono es sólido, insípido e insalubre. Es, además, combustible; el combustible más usado, el cual forma parte de todas las sustancias orgánicas y de muchos minerales como el diamante, que no es otra cosa que carbono cristalizado; el gráfico, la antracita, etc. Claro está que el carbón vegetal, la hulla y la turba contienen gran cantidad de carbono.

El carbón produce, al quemarse, ácido carbónico y también óxido de carbono. Ambas sustancias asfixian a los animales que las respiran, pero la última es venenosa en sumo grado.

**EJERCICIOS.** -Reflexionemos un poco sobre los diferentes cambios determinados en el aire por las plantas. -¿Qué sucede con las plantas expuestas a la luz del sol? -Dígase de qué sustancias se apropian los animales al respirar y de cuales se desprenden. -¿Sucede lo mismo con las plantas? -Dígase de que se nutren las plantas y donde encuentran los principales elementos para su crecimiento y desarrollo.

Véase, pues, como el papel representado por el animal es precisamente el opuesto del de las plantas. -Háblese del equilibrio de los gases en la naturaleza cuya resultante es la vida de los seres.

Naturaleza del carbono. -Sustancias que contienen carbono. -La combustión del carbón vegetal en el oxígeno produce ácido carbónico. -Otros cuerpos que al consumirse producen este gas. -Muchas rocas contienen asimismo carbono.

#### IV. Composición del agua: el hidrógeno

Conocemos los gases que forman el aire que respiramos y también sabemos que al agua, al descomponerse, suministra dos volúmenes de gas hidrógeno por un volumen de oxígeno. No debe empero confundirse el volumen con el peso.

Conviene conocer más el hidrógeno. Es un gas incoloro, inodoro e insípido que pesa 14 veces menos que el aire y arde con una llama pálida produciendo una temperatura muy elevada. Vamos a ver ahora como se obtiene el hidrógeno del agua. Hay varios modos de obtenerlo.

En un frasco lleno de agua se echan algunas limaduras de zinc. Después se vierten algunas gotas de ácido sulfúrico (aceite de vitriolo), y al momento se observará como el agua entra en efervescencia. ¿Qué sucede? Es que se desprende del agua el hidrógeno. Recogido este hidrógeno convenientemente y aplicándole una cerilla se verá que se inflama y arde, pero apaga la cerilla. En el frasco quedará algún hidrógeno todavía.

El hidrógeno ardiendo en el aire produce agua porque se combina otra vez con el oxígeno del aire. Ya se sabe; estos dos gases (oxígeno e hidrógeno) combinados producen aquel líquido.

Ahora se nos presenta aquello de que en el agua existen dos volúmenes de hidrógeno por uno de oxígeno. Así, pues, el oxígeno en la composición de agua entra en una tercera parte y el hidrógeno en las dos restantes. Esto en cuanto a volumen; pero no en cuanto a peso, porque el hidrógeno pesa 14 veces menos que el aire.

Se ha comprobado difícilmente el peso relativo de cada uno de los dos componentes en la formación del agua, deduciendo que de 45 partes, en peso, de agua, las 40 partes las pesa el oxígeno y las 5 partes el hidrógeno; o lo que es lo mismo, el agua contiene dos partes, en peso, de hidrógeno, y diez y seis, en peso de oxígeno. El hidrógeno fosforado es un gas que se forma de la combinación del hidrógeno con otro cuerpo simple llamado fósforo, el cual tiene la propiedad de inflamarse en contacto del aire produciendo el fenómeno de los fuegos fatuos.

El hidrógeno y el oxígeno entran a formar parte, como el carbono, de todas las sustancias animales y vegetales y aun de varios minerales. Se calcula que el oxígeno sólo forma un 40 por ciento de la materia que constituye la tierra.

EJERCICIOS. -Elementos que forman el agua. -¿En qué relación está en el agua el oxígeno y el hidrógeno en cuánto al volumen? -¿Qué especie de gas es el hidrógeno? -¿Para qué se emplea este gas por su ligereza?

El agua se puede descomponer en sus dos elementos. -¿Cómo puede obtenerse el hidrógeno por medio de la acción del zinc, el ácido sulfúrico y el agua? -El hidrógeno arde ¿de qué manera? -No se forma ácido carbónico durante la combustión del hidrógeno en el aire. -¿Qué se forma, pues? -¿Cómo se forma el agua ardiendo el hidrógeno en el aire?

Entrando en la formación del agua dos volúmenes de hidrógeno por uno de oxígeno, habrá menos peso, de éste que del aquel? -¿Cuál es el peso relativo de estos gases en la formación de agua?

#### V. Propiedades del agua

Todo el mundo sabe que el agua del mar es salada porque contiene sal en disolución, de la misma manera que el agua que contiene azúcar disuelto será agua azucarada. Hay muchas sustancias que se disuelven en el agua, la cual toma el sabor de dichas sustancias.

¿Puede convertirse el agua del mar en agua dulce o potable? Díganlo muchos que han viajado por mar y se han quedado sin agua para beber.

El modo más conocido de desembarazar el agua del mar de la sal que contiene, es destilándola, es decir, hirviéndola, recogiendo el vapor conduciéndole por el tubo de una retorta al frasco o depósito refrigerante donde se enfría, mediante un chorro de agua fría que cae sobre dicho frasco.

La lluvia no es otra cosa que agua destilada, la más pura que se encuentra en la tierra, porque no se halla impregnada de substancia alguna; pero dejad que penetre en el interior de la tierra y corra por entre minerales de diferente especie y observaréis como se impregna de ciertos minerales que han podido ser disueltos en ella. Algunas veces hasta son saladas porque se deslizan por entre capas de sólida sal que se encuentra en algún terreno. Si el agua de lluvia se escurre por entre rocas que contienen creta o yeso, las aguas de las fuentes y de los ríos de aquellas regiones serán crudas a causa de la presencia de dichas substancias.

Las aguas encrudecidas por la creta y las que lo son por el yeso se diferencian en que las primeras se pueden dulcificar agregándoles cal o hirviéndolas, mientras que es imposible hacer dulces las segundas por ninguno de estos dos medios. Las aguas crudas son indigestas y no cuecen las legumbres.

Hemos dicho que la lluvia es el agua más pura de todas las corrientes; pero no lo es absolutamente por cuanto contiene disuelto el gas ácido carbónico que toma del aire al caer. Así sucede que cuando el agua de lluvia pasa por regiones abundantes en cal o por rocas o terrenos cretáceos, el ácido carbónico disuelve cierta parte de la creta y el agua es cruda por contener esta última substancia. El agua de lluvia se conserva dulce o potable cuando no encuentra a su paso substancia soluble que la encrudezca. He aquí porque las aguas de muchas fuentes y manantiales son potables.

El agua disuelve los gases como sucede con el ácido carbónico que toma la lluvia de la atmósfera. El oxígeno que se halla disuelto en el agua del mar y que es tan necesario para la vida de los peces, no es el oxígeno que combinado con el hidrógeno forma el agua, sino el que toma el agua del aire y lo disuelve.

EJERCICIO. -Fácilmente se hace el agua salada como se hace azucarada. -Nombrar varias substancias que se disuelven en el agua, (sal, azúcar, sosa, alumbre, etc.) -Decir cómo se puede convertir el agua del mar en agua dulce.

Cómo se demuestra que el agua de lluvia es la más pura que se conoce, se entiende en su estado natural. -¿Qué sucede cuando el agua de lluvia se escurre por entre substancias que puede disolver fácilmente? -Dígase en qué se diferencian las aguas crudas de las potables y qué son aguas medicinales.

¿Es la lluvia absolutamente pura? -¿De dónde toman la lluvia el ácido carbónico? -¿Qué sucede cuando pasa el agua de lluvia por regiones abundantes en cal o por rocas o terrenos cretáceos? -¿Por qué el agua de muchas fuentes es potable?

El agua disuelve los gases. ¿Qué sucede con el oxígeno? -El oxígeno que respiran los peces, ¿es el mismo que está combinado con el hidrógeno formando agua?

## VI. Óxidos, ácidos, álcalis, sales y bases

Conocemos el oxígeno. Este gas lo podemos comparar a un hambriento, quien se apodera de todo cuanto encuentra para devorarlo.

Encerrado el oxígeno puro en un frasco e introduciendo en él un alambre delgado de hierro, caliente al rojo en un extremo, arde con luz vivísima y se transforma en óxido de hierro. Pero si en vez de hierro introducimos carbón encendido en una punta, arde lo mismo transformándose en ácido carbónico y ceniza. Si metiéramos un diamante, que es

carbón puro cristalizado, se verificaría el mismo fenómeno, aunque no dejaría ningún residuo.

El óxido, pues, es la combinación del oxígeno con otra substancia, especialmente con los metales, sin llegar al estado de ácido. Todo el mundo sabe lo que es un metal oxidado. Tenemos un pedazo de hierro. Este metal se puede dejar expuesto al aire sin que se altere en muchos días; pero dejad pasar algún tiempo y veréis como adquiere una especie de polvo amarillo y rojizo como resultado de la oxidación. Aquel moho es un óxido de hierro.

Ya conocéis el cobre; aún tarda más en alterarse que el hierro; pero a la larga se oxidará también, recubriéndose de una capa negruzca, que es óxido de cobre, la cual preserva el metal restante. ¿Quién produce todo esto? ¿Quién ha de ser? El oxígeno.

El oxígeno se combina con todos los metales para formar los óxidos; pero también se combina con otros cuerpos que no son metales. Así vemos que se combina con el carbono para formar óxido de carbono y ácido carbónico.

Combinado el oxígeno con el azufre y el hidrógeno, forma el ácido sulfúrico; con el fósforo, ácido fosfórico; y con el nitrógeno (se entiende combinado, no mezclado como está en el aire) y el hidrógeno, forma el ácido nítrico, llamado vulgarmente agua fuerte, cuyo cuerpo quema horriblemente.

Aquí ya se trata de ácidos. ¿Qué son los ácidos? Son ciertas combinaciones de hidrógeno con algunos cuerpos simples, así como los óxidos son combinaciones del oxígeno casi siempre con los metales. Los ácidos tienen un sabor agrio y enrojecen las tinturas azules vegetales, tales como el ácido acético, que es el que da gusto al vinagre, el del limón, el de la leche, etc. Los ácidos son corrosivos.

Hay substancias sólidas y líquidas de sabor acre y cáustico que tienen la propiedad de combinarse fácilmente con los ácidos y sales. Estas substancias son los álcalis. Hay un álcali que se volatiliza con el calor y tiene un olor muy fuerte y estimulante. Tal es el álcali volátil el cual comúnmente es líquido y se saca de la sal amoníaco.

Las sales más comunes son las que tienen la terminación en ato, como carbonato de cal, que se compone del ácido carbónico y el óxido de cal: sulfato de cobre, que es la reunión del ácido sulfúrico con el óxido de cobre, etc.

Hay otros compuestos oxigenados, que comúnmente son óxidos metálicos, los cuales, reaccionando también sobre el agua, dan origen a unas combinaciones llamadas bases. Las bases solubles tienen diverso sabor, pero nunca agrio y devuelven el color azul primitivo a las tinturas enrojecidas por los ácidos.

EJERCICIO. -¿Por qué comparamos al oxígeno con un hambriento? -Dígase como se forman los óxidos. -Obsérvese un metal cualquiera oxidado. ¿Cómo se ha formado aquel óxido? -¿Cómo obra el oxígeno al ampararse de un metal cualquiera? ¿Hay metales que no se oxidan? -(el oro, la plata, el mercurio, etc.) -El oxígeno, ¿se combina solo con los metales para formar los óxidos?

¿Qué son los ácidos? -¿Qué sabor tienen los ácidos? -Dígase lo que es ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido nítrico y ácido acético. -Substancias acidulentas. ¿Qué son álcalis? -¿Qué es álcali volátil? Propiedades de este álcali. ¿Cuáles son las sales más comunes? -¿Qué son bases? -Propiedades de las bases.

## VII. Metaloides: el azufre y el fósforo

Hemos venido hablando de los metaloides gaseosos como son el oxígeno, el hidrógeno, etc. pero ante todo ¿qué son metaloides? Pues cuerpos o elementos no metálicos. Como metaloides sólidos, entre otros muchos, tenemos el azufre y el fósforo.

Bien conocido es el azufre, el cual se encuentra en estado nativo mezclado con materias térreas en las solfataras, terrenos volcánicos que exhalan vapores sulfurosos cuyo azufre se adhiere a las rocas. Preséntase también en combinación con gran número de metales, formando sulfuros de los mismos.

Sometiéndose el azufre a la combustión, ya se sabe que despiden un olor sofocante; entonces se combina con el oxígeno del aire dando origen a un gas incoloro llamado ácido sulfuroso. Se emplea el azufre en la preparación de las pajuelas azufradas, sirve en polvo para azufrar las vides y preservarlas del oidium, como también entra la composición de la pólvora, que es una mezcla de azufre, carbón vegetal y nitrato de potasa o salitre.

Para purificar el azúcar o purgarle de las materias terrosas que contiene, se le funde en aparatos a propósito, reduciéndolo después a vapor, produciéndose lo que se llama flor de azufre o azufre fundido.

El fósforo es también un cuerpo simple muy combustible, de color acaramelado, blando y flexible como la cera, desprendiendo un cierto olor de ajo bastante pronunciado. Arde el fósforo con luz viva y hasta los caracteres trazados en la pared con esta substancia, se hacen visibles durante la noche. Es un cuerpo tan venenoso que puede ocasionar la muerte en breve tiempo.

No se halla en la Naturaleza el fósforo en estado libre; pero hay diversos fosfatos, que son otras tantas especies mineralógicas, en las semillas de las plantas gramíneas y en las cenizas de muchos vegetales; pero donde más abunda es en muchas partes del cuerpo animal, sobre todo en los huesos, de donde se extrae. Cuando se queman los huesos en contacto con el aire, queda una masa blanca porosa que se llama ceniza de hueso. Allí está el fósforo.

El fósforo existe en dos formas; el fósforo ordinario o amarillo, y el fósforo rojo, que difiere mucho del primero en sus propiedades. El primero es más inflamable y se enciende por simple frotación. Ya sabemos que el mayor consumo del fósforo es el que se hace para las fabricaciones de las cerillas fosfóricas.

EJERCICIOS. -Dígase lo que son metaloides. Hay metaloides sólidos líquidos y gaseosos. -¿Cómo se encuentra el azufre en estado nativo y dónde se recoge? - Aplicaciones del azúcar. ¿Por qué se aplica el azufre en polvo a las vides? -¿Qué se hace para purificar el azufre? -Composición de la pólvora.

¿Qué es el fósforo? -Háblese, de las propiedades de este metaloide. ¿Se encuentra el fósforo en la Naturaleza en estado libre? -¿Qué son los fosfatos? -¿Dónde abunda más el fósforo? -¿Cómo se extrae el fósforo de los huesos? -Háblese del fósforo amarillo y del rojo.

### VIII. Metaloides: el silicio, el boro y el arsénico

El silicio: he aquí un elemento que, lo mismo que el fósforo, tampoco se halla en el estado libre; pero en combinación con el oxígeno se halla bastante distribuido en la Naturaleza. Se le conoce principalmente con el nombre de sílice el cual constituye el cuarzo, o cristal de roca, que se encuentra en todas las que no son calcáreas.

Todo el mundo conoce las arenas, las piedras arenas y el pedernal, cuyas substancias no son otra cosa que sílice en mayor o menor grado de pureza. La sílice forma con algunos metales el nombre de silicatos: la arcilla y la arena son silicatos; el vidrio también es un silicato que se produce calentando en hornos a temperaturas elevadas una mezcla de arena blanca (sílice) cal y sosa, o de arena, óxido de plomo y potasa. La primera de estas mezclas forma el vidrio común, y la segunda el cristal.

Propiamente no es lo mismo sílice que silicio. Este se presenta en aspectos semejantes al carbono y carece de aplicaciones en estado simple; es una sustancia cristalina negra que se obtiene separando el oxígeno de la sílice; pero es difícil conseguirlo absolutamente puro.

El boro es un cuerpo insípido o inodoro como el carbono y el silicio, con cuyos metaloides tiene gran analogía. Se presenta bajo varios aspectos. Es sólido, incoloro unas veces y otras amarillento u obscuro; ora en polvo verdoso, ora en terrones; entra en la composición de varios cuerpos. Se halla el boro en el ácido bórico y en otras sustancias de los volcanes. El ácido bórico se presenta en pequeñas láminas brillantes y se encuentra libre en algunos lagos de Toscana, y en ciertos lagos de las Indias combinado con la sosa, o con la magnesia, sílice y aun cal. Con este ácido natural se fabrica el bórax que es una sal blanca compuesta de ácido bórico, sosa y agua, que se encuentra en algunos lagos y también se prepara artificialmente para usos medicinales e industriales.

El arsénico es una sustancia de color gris de hierro muy quebradizo y de brillo metálico. En algunos terrenos se encuentra en estado nativo, unido al azufre y al hierro. Calentado el arsénico hasta el rojo, espesa un vapor incoloro de olor parecido al de los ajos.

Del arsénico se obtiene el ácido arsenioso que es sólido, blanco, y se volatiliza sin fundirse a una temperatura. Es un veneno muy enérgico y sin embargo, se usa como medicina, combinado con otras sustancias, si bien en pequeñas dosis.

EJERCICIOS. -Dígase como se encuentra el silicio en la Naturaleza. -¿Bajo qué otro nombre se conoce esta materia? -¿En donde se encuentra el cuarzo? -Háblese de las arenas, piedras areniscas y pedernal. -¿Qué son silicatos? -Dígase como se fabrica el vidrio común, después el cristal. -¿En qué se distingue el sílice del silicio?

Háblese del boro y propiedades de esta materia. -Dígase como se presenta. Diferencia entre el boro y el ácido bórico: dígame como se presenta éste en la Naturaleza. -¿Qué es el bórax?

¿Qué clase de sustancia es el arsénico? ¿Cómo se encuentra en la Naturaleza? -¿Qué sucede si calentamos el arsénico? -Háblese del ácido arsenioso.

## IX. Metaloides: el cloro, el bromo y el yodo

El cloro es un gas verdoso cuyo olor es sofocante y ataca los pulmones, provocando esputos de sangre y pudiendo hasta causar la muerte. Se emplea como desinfectante y descolorante, empleándose también para limpiar la ropa sucia y para blanquear las telas y el papel.

El cloro no existe en el estado libre en la Naturaleza; pero se puede extraer de un útil compuesto que lo contiene, como es la sal común. Esta sustancia tan abundante y tal útil disuelta en el agua de los mares está compuesta de cloro y del metal sodio por cuyo motivo se le llama a la sal común cloruro de sodio.

Para extraerse el cloro de la sal se coloca ésta en un matraz vertiendo encima ácido sulfúrico. Obtenido el gas debe cuidarse mucho de no aspirarlo. En seguida provoca la tos.

El cloro se combina con varias sustancias formando los cloruros. Si se hace llegar la corriente de cloro a una cal muy dividida y saturada de agua se forma el cloruro de calcio, y si la misma corriente se hace pasar por una disolución extendida y fría de potasa, se forma el cloruro de potasio, formándose de la misma manera el cloruro de sodio que es el menos costoso.

Hay una sustancia líquida y volátil de un olor penetrante, la cual se obtiene calentando el alcohol con el cloruro de cal. Esto es el cloroformo, el cual se emplea en cirugía para las operaciones muy dolorosas, porque respirado convenientemente produce la insensibilidad en el paciente.

El cloro tiene mucha afinidad con el hidrógeno, con el cual y en ciertas condiciones se combina rápidamente, formando el ácido clorhídrico, que desorganiza los tejidos y enrojece las tinturas azules vegetales.

Como único metaloide líquido figura el bromo, de olor fétido como el de las algas podridas, el cual se halla en la Naturaleza combinado con el potasio, sodio y magnesio en el agua del mar. Compuestos del bromuro son los bromuros, los cuales se usan en medicina y en la fotografía que los emplea para la preparación de las placas sensibles.

El yodo forma laminillas con brillo y lustre acerado y también se extrae de las cenizas de las plantas marinas. El yodo tiñe de color azul intenso el engrudo de almidón, poseyendo propiedades medicinales, especialmente la tintura alcohólica de yodo.

EJERCICIOS. -Dígase lo que es el cloro y qué efectos produce el respirar este gas. - ¿Para qué se emplea el cloro? -¿Cómo se obtiene esta sustancia? -De manera que en el agua del mar... y en la sal... ¿Cómo se extrae el cloro de la sal? -Háblese de los cloruros. -¿Qué es el cloroformo? -¿Para qué se emplea esta sustancia? -Claro está que produciendo la insensibilidad... Háblese del ácido clorhídrico.

Dígase algo del bromo. -¿Cómo se encuentra? -¿Qué son los bromuros y para qué se usan?

Se dará a conocer el yodo. -Dígase de donde se extrae. -Háblese de la tintura alcohólica de yodo.

## X. Los metales: el hierro

Los metales son cuerpos simples, buenos conductores del calor y la electricidad, los cuales presentan un brillo especial y combinándose con el oxígeno forman uno o más compuestos que se unen fácilmente a los ácidos para formar sales.

Se hallan los metales distribuidos entre diversas capas de los terrenos de donde se extraen para beneficiarlos después, separando primero las partes terrosas con que andan mezclados.

Sébase que hay metales compuestos, o sea mezcla de varios metales. Así es que con cobre y estaño se forma el bronce, y de cobre y zinc se compone el latón, y así de otros varios. Estas mezclas se llaman aleaciones o ligas, las cuales suelen adquirir mayor dureza que los metales que los forman. Cuando la aleación o liga se verifica por medio del mercurio, forma lo que se llama una amalgama.

Las propiedades físicas de los metales son: la densidad, dureza, ductilidad, maleabilidad, tenacidad, fusibilidad, conductibilidad, brillo, calor y forma cristalina.

Todos los metales, excepto el sodio, el potasio, y el calcio, son más pesados que el agua. La dureza de los metales se presenta variable. Hay algunos tan blandos como la cera, (el potasio y sodio); otros se dejan rayar por la uña (el plomo y el estaño); otros, como el hierro, son muy duros. Los hay muy dúctiles, como el hierro y el cobre; maleables como el oro y el plomo; y en cuanto a la tenacidad varía, siendo el hierro el más tenaz de todos los metales<sup>3</sup>.

El calor puede fundir todos los metales y volatizar algunos de ellos. Algunos son infusibles al fuego ordinario; pero son fusibles al soplete de gas hidrógeno y oxígeno.

El más útil de todos los metales es el hierro por sus numerosas aplicaciones, así en la industria como en las artes. Se le encuentra combinado con el oxígeno, con el azufre o con algún ácido formando varias especies de minerales. Calentándolo con carbón de

leña, suelta su oxígeno y queda el hierro metálico que, batiéndolo, se puede reducir a barras con las cuales los herreros fabrican toda suerte de herramientas. Sometido a la acción de unos cilindros se forman láminas o planchas. Esto se llama hierro dulce, porque se le puede forjar y abatir, dándole, calentado al rojo blanco, la forma que se quiere. Este es el hierro de que se sirve el herrero, teniendo la ventaja de que se puede soldar, es decir, unirse un trozo a otro mientras están calientes. Pero hay otra clase de hierro llamado hierro colado, porque se puede fundir y vaciarse en moldes formando lo que se llaman fundiciones. Este último hierro contiene carbono que, toma del carbón, cuyo hierro se obtiene fundiendo mineral de hierro con carbón de piedra o hulla y piedra caliza, en altos hornos, en que el fuego es avivado por una corriente de aire producida por máquinas de viento.

El hierro colado no es maleable como el hierro dúctil, por lo que es imposible someterlo a barras; es quebradizo, pero merced a un procedimiento especial, se le puede transformar en hierro dúctil, privándole del carbono y otras substancias combinadas. El acero no es más que hierro combinado con el carbón y una pequeña cantidad de sílice, cuyo temple adquiere mucha elasticidad y dureza. La hojalata se forma reduciendo el hierro a láminas delgadas, a las cuales se les da un baño de estaño.

EJERCICIOS. -Dígase lo que son metales. -En donde y como se encuentran. - Nómbrense algunos metales compuestos. ¿Qué es una aleación? ¿Qué es una amalgama? -Enumérense las propiedades físicas de los metales. -Háblese de la densidad de los metales con respecto al agua. -¿Qué metales son blandos? -¿Cuáles se dejan rayar por la uña? -¿Cuáles son muy duros? -¿Cuáles son muy dúctiles? -¿Cuáles maleables? -¿Cuál es el más tenaz de los metales? -¿Son los metales todos fusibles?

Háblese del hierro y de sus aplicaciones, así en la industria como en las artes. -¿Cómo se encuentra el hierro? -¿Cómo se obtiene el hierro dulce? -Dígase de qué es susceptible el hierro dulce. -Cómo se le suelda. -Háblese del hierro colado y como se obtiene. -¿Para qué se emplea el hierro colado? -Háblese del acero y de la hojalata.

## XI. Aluminio, calcio, magnesio, sodio y potasio

El aluminio es un metal blanco, argentino y brillante el cual se obtiene de la arcilla y se encuentra mezclado en muchas rocas. Lo malo es que no puede privarse fácilmente a la arcilla de su oxígeno y ser demasiado costosa la operación para extraer el aluminio. Si así no fuera, este metal tendría mucha aplicación en las artes. Calentado el aluminio en contacto con el aire, arde formando un óxido llamado alúmina. El aluminio es tres veces más pesado que el hierro y se le emplea para construir alhajas relojes, vasijas y recientemente hasta tarjetas postales. El alumbre no es más que un sulfato doble de aluminio y potasio hidratado. Hay varias clases de alumbre.

El calcio es un metal blanco amarillento, muy difícil de obtener en estado puro, aunque son muy abundantes sus compuestos. En sus cortaduras recientes el calcio tiene brillo el cual se oscurece en el aire húmedo. La cal viva es óxido de calcio; la creta, el mármol y la piedra caliza no son otra cosa que carbonato de cal; el yeso es sulfato de cal y el fosfato de cal entra en buena parte en los huesos.

El magnesio es brillante y blanco como la plata y es tan dúctil y maleable que puede estirarse en hilos y reducirse a láminas finas semejantes a cintas. La Naturaleza no presenta este metal sino combinado y de él se extrae la magnesia.

El sodio es un metal blando y maleable como la cera, de color blanco, el cual se oxida al aire y descompone el agua, pues sirve para separar su hidrógeno apoderándose al instante del oxígeno, quedando libre el otro gas. No se encuentra el sodio en el estado libre en la Naturaleza, se forma privando a la sosa (óxido de sodio) de su oxígeno.

El potasio es un metal blanco, maleable, más ligero que el agua el cual absorbe también el oxígeno y descompone el agua a la temperatura ordinaria, con desprendimiento de calor y de luz. Es el único metal que se oxida en frío en el aire seco. Se prepara descomponiendo el carbonato de potasa por el carbón a una temperatura elevada.

Las sales de potasa se encuentran en muchas partes de la tierra, como también en las cenizas de las plantas. Son muy útiles y numerosas. La potasa del comercio se extrae de la ceniza de los vegetales y entra en la formación del jabón. El nitrato de potasa, conocido por nitro o salitre, se obtiene de las tierras salitrosas, y artificialmente de materias orgánicas cenizas y escombros. EJERCICIOS. -¿De dónde se extrae el aluminio? -El aluminio no abunda mucho. -¿Por qué? -¿Qué es la alúmina? -Háblese de la densidad del aluminio y de su uso. -¿Qué es el alumbre?

Dígase algo del calcio. -La cal viva y el calcio. -Háblese del yeso, creta, mármol y la piedra caliza. -¿Qué es lo que se encuentra en los huesos?

Propiedades del magnesio. -¿Se presenta en estado libre en la Naturaleza?

¿Qué es el sodio? -Dígase para qué se emplea este metal. -¿Se presenta en estado libre?

¿Qué es el potasio? -¿Cómo se prepara? -Dígase donde se encuentran las sales de potasa -De donde se extrae la potasa común y para qué se la emplea? -Háblese del nitrato de potasa.

## XII. El cobre, el zinc, el estaño, el plomo y el antimonio

Todo el mundo conoce el cobre como se conocen también los objetos que se construyen de ese metal. Se le encuentra en estado nativo y en España abunda, mayormente en Riotinto.

El latón es una mezcla de dos tercios de cobre por uno de zinc, y el bronce también se compone de estaño y cobre. Si se calienta el cobre en contacto con el aire, pierde su brillo y se cubre de una película negra de óxido. Poniéndose en contacto con sustancias grasas y ácidos, forma el cardenillo, que es mi veneno. El sulfato de cobre es un compuesto de cobre y ácido sulfúrico.

Conocido es también el zinc, metal blanco, azulado el cual se oxida muy pronto en un aire húmedo y descompone el agua bajo la influencia del calor. Entre sus muchas aplicaciones, se emplea el zinc para galvanizar las planchas de hierro, impidiendo que éste se oxide. Úsase también para formar aleaciones muy útiles con otros metales; así es que de la aleación de cobre y zinc sale el latón. El zinc no se encuentra en estado puro sino mezclado con otras sustancias.

El estaño, como se sabe es de un color semejante a la plata; metal bastante ligero que se empaña al contacto con el aire. No se le encuentra en el estado puro, sino en estado de óxido o sulfuro, el cual se tuesta a un calor suave y después de lavado y seco se mezcla con carbón, y sometido, por último, en una temperatura elevada en hornos a propósito se verifica la reducción. Una de sus aplicaciones más importantes es el estañado.

Veamos el plomo. Este es también un metal que se encuentra también combinado con varias sustancias y pocas veces en estado puro. Se distingue por su color ceniciento, por su blandura, por la facilidad con que se funde a una temperatura poco elevada y además por su peso, que es once veces mayor que el del agua en igualdad de volumen.

El más común de todos los minerales de este metal es el sulfuro de plomo, conocido con el nombre de galena, por encontrarse en abundancia en el país de Gales. Uno de los procedimientos más comunes para extraer el plomo de la galena, se reduce a fundir el

mineral con hierro que se apodera del azufre de la galena, formando un sulfuro de hierro fusible y la reduce al estado de plomo metálico.

El antimonio, metal que se emplea comúnmente para la composición de caracteres de imprenta, es de color blanco, ligeramente azulado y muy brillante. Es muy quebradizo y expuesto al aire; no se oxida a la temperatura ordinaria, encontrándose en la Naturaleza en estado puro y en el de sulfuro.

EJERCICIOS. -Dígase para qué sirve el cobre y donde se encuentra este metal. -Aleaciones con el cobre. Capa que impropriadamente se llama cardenillo.

Utilidades que presta el zinc. -Donde y como se encuentra este metal. Su oxidación. Galvanización de las planchas de hierro por medio del zinc. -Aleaciones con el zinc.

Háblese del estaño y sus propiedades. -Dígase como se encuentra este metal y como se le extrae. Operaciones del estañado.

¿Cómo se encuentra el plomo? -Propiedades de esta metal. Aplicaciones del plomo. -¿Qué es la galena? -¿Cómo se extrae el plomo de la galena?

Háblese del antimonio y sus propiedades.

### XIII. El oro, la plata, el platino, el níquel, y el mercurio

El oro es el metal más precioso y por lo tanto el más codiciado. Se encuentra siempre en estado puro, muchas veces en laminitas y arenitas y algunas, aunque pocas, en pequeñas masas aisladas que se llaman pepitas. Las aguas de muchos ríos acarrear entre sus arenas partículas de oro. El río Tajo en España ha sido el más predilecto.

Este metal es uno de los más pesados que se conocen y también uno de los más dúctiles, pues se puede reducir a hilos finísimos y a láminas de una delgadez suma que se emplean para el dorado. El oro no es atacado por los ácidos ni por los álcalis, y solo se disuelve en el agua regia...

Tampoco se oxida la plata y solo se ennegrece con los vapores sulfurosos. Se presenta en pequeñas cantidades en estado nativo; pero se halla generalmente en estado de sulfuro y en muchas galenas y en minerales de cobre se encuentra también la plata.

Conocidos son los usos que se hace de la plata. Sin embargo, raras veces se emplea pura, porque es demasiado blanda, y tanto las monedas como los demás objetos fabricados con ella se desgastarían en poco tiempo. Lo más común es alear la plata con cierta cantidad de cobre que le da mucha dureza sin menoscabar su blancura. La ley de la moneda difiere en los diferentes países; pero puede decirse que por término medio debe contener 900 partes de plata por 100 de cobre.

El platino es un metal blanco semejante a la plata; pero más pesado. Es el más pesado de todos los cuerpos, 21 veces más que el agua. No se altera ni se deja atacar más que por el agua regia como el oro. Por ser difícilmente fusible, el platino se emplea para instrumentos de química y puntas de pararrayos.

El níquel es blanco, gris, muy duro y algo ligero y como no se enmohece, se le emplea para formar capas de varios objetos, especialmente de hierro. Existe combinado con otras substancias en la Naturaleza.

El mercurio, conocido con el otro nombre de azogue, es blanco como la plata y es el único metal líquido a la temperatura ordinaria, el cual se encuentra en estado nativo y combinado con el azufre (cinabrio), abunda en España en las minas de Almaden. Se congela a 40 grados bajo cero y disuelve el oro y la plata formando amalgama. El cinabrio es un sulfuro de mercurio el cual, reducido a polvo, es de color rojo y se llama bermellón.

EJERCICIOS. -Háblese del oro y dígame como se encuentra ese metal. -Háblese de las arenas del Tajo. -Propiedades del oro.

¿Cómo se presenta la plata? -Usos de la plata. -Aleación de la plata con el cobre. -  
¿Cuál es la plata de ley?

Háblese del platino. -¿Qué cualidades tiene ese metal? -¿Para qué se le emplea generalmente?

Cualidades del níquel. -Capas de níquel en los relojes, etc. ¿Por qué se emplea el níquel?

¿Con qué otro nombre se conoce el mercurio? -Propiedades de ese metal. -Se encuentra en España. -¿Puede congelarse el mercurio? -¿Qué es el cinabrio? -¿Y el bermellón?

#### XIV. Minerales combustibles

Se ha visto ya como en una edad desconocida se desarrolló una vegetación extraña en una de las capas terrestres que por una serie de trastornos quedó soterrada bajo otras capas. Aquella vegetación adquirió con el tiempo, por presión, cierta naturaleza y carácter de mineral.

Hay carbón petrificado: este carbón lo conocen los niños perfectamente. ¿Cómo se ha formado este carbón? Ya lo hemos dicho. Se trata de restos de plantas soterradas hace muchos siglos, las cuales se encuentran, ya a grandes profundidades, ya casi a la superficie de la tierra.

¿Qué contiene el carbón de piedra o hulla? Contiene carbono. Cuando arde forma gas ácido carbónico. Además contiene hidrógeno. También de este carbón se extrae el alquitrán, con que se embrean las jarcias de los buques; se extrae la pez, con que se cubre el piso de muchas aceras y hasta calles; y lo que es más extraño, el carbón suministra aquellos hermosos colores con que se tiñen hoy día las telas y otras cosas.

Calcúlese ahora el papel que desempeña el carbón de piedra en el mundo civilizado con tanta industria manufacturera, tanto buque de vapor y tanto ferrocarril.

El carbón de piedra ocupa extensas depresiones llamadas cuencas carboníferas, y el lugar en donde se extrae el carbón se dice hullera. Discúrrase sobre lo peligroso que es trabajar en una mina de carbón el cual exhala un gas que, al mezclarse con el aire, se inflama súbitamente con detonación. Esto es el fuego grisú.

Cuando se destila la hulla en las grandes retortas se desprende el gas hidrógeno carbonado, que es el gas del alumbrado, el cual se recoge en el gasómetro, quedando después un carbón esponjoso, que es el cok, el cual puede despedir todavía un calor intenso.

Hay un combustible más antiguo que la hulla; pero que no tiene tanta utilidad. Este es la antracita, que ya conocemos y luego la turba que se forman en sitios pantanosos y proviene de la descomposición de restos vegetales todavía tiernos que se acumulan en los pantanos. Cuando la turba se saca del agua y se la seca, arde muy bien y se la emplea como combustible y otras cosas; pero de poco calor, mucho humo y bastante más olor.

Inferior a la hulla es también el lignito. Forman este combustible unos maderos más o menos carbonizados que se encuentran en depósitos subterráneos y de los cuales se saca el azabache.

Pertencen también a la clase de combustibles algunas sustancias llamadas betunes, análogas al alquitrán; uno de los más usados es el asfalto el cual se encuentra mayormente a flote sobre las aguas del lago Afaltite o Mar Muerto. Es una especie de betún sólido, lustroso y quebradizo que se derrite al fuego y que mezclado con arena se le emplea para cubrir las aceras principalmente.

Entre los varios combustibles más importantes se cuenta el ámbar, o resina fosilizada, y la nafta, betún líquido, inflamable, de olor fuerte, cuya substancia en algunas partes se encuentra también a flor de agua.

EJERCICIO. -Dígase cual es la naturaleza del carbón de piedra. ¿Cómo se ha formado este carbón? -Véase lo que contiene o lo que se extrae del carbón de piedra. -Véase el papel que desempeña este mineral en la industria, en la navegación y en la locomoción. -La fragua del herrero. -El gas hidrógeno con respecto al alumbrado. -Una mina de carbón.

Háblese de la antracita y de la turba. -¿Cómo se forma la turba? -¿Qué es lo que forman el lignito? -El azabache como adorno.

Háblese del asfalto. -¿Dónde se encuentra? -Dígase algo de la nafta.

## XV. La tierra vegetal

La primera capa de la superficie terrestre, que es la que pisamos, forma como sabemos, en gran parte el suelo laborable y vegetal, porque de ella sacan los hombres las substancias necesarias para su alimento. Esta tierra, formada por desgastes de las rocas, trituración de las piedras y substancias animales y vegetales descompuestas, y otros despojos orgánicos e inorgánicos, se compone principalmente, amén de dichas substancias, de arcilla o greda, arena y caliza.

¿Quién no conoce estas materias? La arcilla es una tierra blanda, de un color encarnado obscuro y también de color gris, susceptible de ser modelada, cuando, mezclada con agua, forma el barro, que se usa para la construcción de vasijas, ladrillos y otros objetos. Con arcilla fina se construyen los objetos llamados de loza, y en su estado puro forma el kaolín, que se emplea para la fabricación de porcelana.

La arena está formada por granos sueltos producidos por el desgaste o trituración de las piedras silíceas de que luego hablaremos. Ya sabemos donde se encuentra la arena.

La cal es también de todos muy conocida. -No se trata aquí de cal viva que se obtiene cociendo las piedras calcáreas, sino de desgastes de estas mismas piedras, cuya materia entra en la composición de la tierra vegetal. La composición de esta tierra varía mucho, según predomine en ella cualquiera de los componentes, arcilla, cal o arena.

Las tierras arcillosas son más apelmazadas, y por lo tanto no se dejan penetrar fácilmente por el agua; pero una vez absorbida, retienen mucho tiempo la humedad. Los terrenos arcillosos se contraen y agrietan, y en ellos las raíces de las plantas apenas pueden abrirse paso.

Las tierras silíceas o arenosas son muy sueltas y esponjosas, y por lo tanto se dejan penetrar fácilmente por el calor y la lluvia; pero en cambio tienen poca consistencia y apenas pueden sostener las plantas. No retienen el agua que con tanta facilidad en ellas se filtra.

Menos sueltas que las arenosas son las tierras calcáreas y más que aquellas retienen la humedad. Además, la cal se combina con los ácidos que resultan de la descomposición de los abonos y de la acción química del terreno, impidiendo de esta manera que se perjudique la vegetación.

Como elemento menos esencial tenemos las margas que las forma una mezcla natural de cal y arcilla.

Debajo de la capa laborable de un terreno se halla el fondo o subsuelo, unas veces continuación del mismo y otros consistente en arena, o arcilla y pocas veces en peña viva o piedra enteriza y también en piedra quebrada o guijo.

Comprendan los niños que si todos los terrenos tuviesen una misma composición de tierra, nos faltarían muchos vegetales, pues cada especie reclama un suelo apropiado a su naturaleza.

EJERCICIOS. -Discúrrase sobre el suelo vegetal. -¿Cómo se ha formado con el tiempo el suelo que lo compone? -Discúrrase sobre la naturaleza de la arcilla. -Objetos que se forman de la arcilla.

¿De qué está formada la arena? -La cal de los terrenos se diferencia de la cal viva. ¿De qué está formada? -Causas de la variación de los terrenos.

Háblese de las cualidades que tienen las tierras arcillosas. -¿Qué sucede con respecto al agua? -Terrenos sueltos, porque en ellos predomina la arena. -¿Qué les sucede con respecto al agua? -Los terrenos calizos descomponen más fácilmente los abonos. - Háblese de las margas.

¿Qué es el subsuelo de un terreno? -¿De qué se compone el subsuelo? -¿Qué sucedería si todos los terrenos tuviesen una misma calidad de tierra?

## XVI. Las piedras y las rocas

Bajo el nombre de terreno van comprendidas también las piedras y las rocas y demás sustancias minerales que se encuentran en grandes masas. Téngase en cuenta que lo que llamamos tierras son partículas procedentes de aquéllas y de despojos orgánicos.

Las piedras y las sales son los minerales que más han contribuido a la formación de la tierra, bajo la influencia del aire y del agua. Las piedras se encuentran esparcidas en la superficie de los terrenos, pero a veces se arrancan o extraen de las canteras para la construcción de edificios o para aplicaciones varias. Se clasifican en razón de los elementos que las componen: arcilla, cal o arena.

Las rocas, como se sabe, son grandes masas compactas, de las cuales se desprenden fragmentos de mayor o menor tamaño que son las piedras.

El aire a los vientos, la humedad, la lluvia, las corrientes de agua, con el transcurso de los siglos, han ido desgastando las rocas, de las que se han desprendido algunos trozos que, triturados, después o desgastados también a su vez, han formado la tierra.

Las piedras más conocidas por su utilidad son las silíceas, las cuales se distinguen por su dureza, según que se presenten cristalizadas, semi-transparentes u opacas.

Las piedras calcáreas o calizas a veces están compuestas de restos de organismos calizos y contienen abundantes fósiles.

Ya sabemos lo que es un fósil. El carbón de piedra, teniendo en cuenta su origen vegetal, es un fósil. Los mariscos incrustados en las peñas, esqueletos de varios animales, toda sustancia orgánica que se extrae de debajo de la tierra, todo es fósil. Se comprende que en sitios muy distantes del mar se encuentren moluscos y algas marinas fosilizadas, considerando que en las épocas en que esto sucedía el mar cubría aquellos terrenos o que aquellos terrenos se levantaron del fondo del mar.

Así también se encuentran en la superficie de la tierra o muy cerca de ella, rocas de las más antiguas, procedentes de los últimos límites de la corteza terrestre. Tales son el granito, el pórfido, los basaltos y las lavas. En ellas no se encuentra ningún fósil por la sencilla razón de no haber vida en aquellos terrenos ni para una hierba.

Ya conocemos el granito, que es roca eruptiva y que tanto abunda en los países montañosos. Está compuesto de cuarzo, feldespato y mica, en laminillas brillantes, de estructura granosa muy abundante en las cordilleras de España.

El cuarzo o sílice se halla esparcido en todas las capas del globo, desde los granizos de los terrenos primitivos hasta las arenas de los aluviones recientes. Esta sustancia se presenta bajo especies diversas: es cuarzo el cristal de roca cuando se halla cristalizado;

es ópalo y ágata cuando es traslúcido, pero sin cristales; y es jaspe molar, gres, etc. cuando no es cristalizado ni transparente.

Hay que hacer siquiera mención de las piedras esquistas las cuales se disgregan en pedazos en forma de hojas. Su color es vario, pero casi siempre obscuro. Estas piedras suministran pizarras y techos para edificios.

EJERCICIOS. -Distínguense las tierras de las piedras y las rocas. -¿Cuáles son los minerales que más han contribuido a la formación de la tierra? -Dígase donde se encuentran las piedras y como se clasifican. -¿Qué son rocas? -Desgaste de las rocas y las piedras por la acción de los vientos y de las aguas. -Háblese de las piedras silíceas y en qué se distinguen.

Piedras calcáreas ¿Qué es un fósil? -¿Cómo se entiende que el carbón de piedra es un fósil? -¿Cómo se comprende que en sitios distantes del mar se encuentran moluscos y algas marinas en estado fósil? -Siendo el granito roca primitiva, ¿cómo es que se encuentra en la superficie o cerca de ella? -Dígase de que está compuesto el granito. -¿Qué es el cuarzo? -¿Bajo qué aspectos se presenta el cuarzo? -Háblese de las piedras esquistas.

## XVII. La sal

Hemos hablado de las sales en general y debemos hablar de la sal, propiamente dicha.

El mar es el gran depósito de la sal, y la sal, no cabe duda, representa un papel importante en las transformaciones de nuestro planeta.

Ante todo conviene saber que la sal se distingue comúnmente por dos nombres que son: sal marina y sal gema o vulgarmente sal de piedra. La primera ya sabemos que se forma en las salinas de la costa. En ellas el agua del mar se evapora y en el fondo, queda la sal, por sedimento o depósito.

La sal se encuentra también en las aguas de algunas fuentes, como se encuentra asimismo en las estepas y en los desiertos.

La sal común puede formar verdaderas rocas, siendo el criadero más notable en España el de Cardona. Forma un montículo de unos 180 metros de elevación. Generalmente anda asociada la sal con otros minerales, en especial yeso y arcillas.

Esta sal se formaría por sedimentos cuando andaban mezcladas con el agua diversas materias que forman la parte sólida del globo; y como la sal se disuelve tan fácilmente por el agua, a ello son debidos cambios importantes en la disposición de las capas terrestres.

Esto es muy claro. La sal, al disolverse por el agua, deja en los extractos espacios vacíos, cavidades subterráneas, causa a veces de profundos trastornos como deslizamientos, hundimientos y aún terremotos.

Aún hoy más; el agua que tiene disuelta la sal común puede poner en juego energías inagotables, según las substancias con que se mezcla, hasta el punto de influir en las erupciones volcánicas. Así es que las aguas del mar se cree que influyen en los volcanes, y así es también como se explica el hecho de presentarse muchos volcanes en las costas.

EJERCICIOS. -Distínguense las sales en Química de la sal común. -¿Dónde está el depósito principal de la sal? -Dígase como se distingue la sal común. -Cómo se forma la que procede del mar. -Sal gema. -Con que substancias se halla asociada esta sal. -Háblese de su supuesta formación.

Se comprende que muchos cambios y trastornos sean debidos a la sal. ¿Cómo se comprende esto? -El agua que tiene disuelta la sal común puede poner en juego energías

inagotables. -¿Cómo se comprende esto? -¿Cómo puede influir en los volcanes el agua del mar?

### XVIII. Acción del agua

Hemos examinado ya el agua bajo el punto de vista de su acción química, y ahora nos falta estudiar el papel que representa en el orden mineral. ¡Quién sabe las expediciones que verifica el agua por entre las capas que forman la corteza de nuestro globo!

Unas veces disuelven metales, azufre y otras materias y se impregnan de aquellas substancias por cuyo motivo toman, como sabemos, el nombre de aguas minerales, las cuales van dejando por donde pasan las materias que disuelven.

Otras veces disuelven sales calcáreas, y a fuerza de tiempo revisten todo lo que se pone en contacto con ellas, de una capa terrosa que con el tiempo acaba por convertir en piedra el objeto revestido. Tales son las petrificaciones.

Así es que muchas piedras calcáreas tienen por núcleo una materia que no es de cal; y así también se observan muchos objetos que han sido transformados en piedra, y no obstante conservan la forma primitiva de animales y vegetales con que antes existía.

En los numerosos cataclismos del globo se han transformado árboles y aún bosques enteros en rocas calcáreas, más o menos grandes según el objeto encerrado en aquellas toscas armaduras de piedra que imitan a veces estatuas gigantescas.

No hay duda que el agua tiene un gran poder disolvente y por lo tanto ocasiona muchas descomposiciones en los elementos que forman la corteza de nuestro globo, lo mismo en el interior que en la superficie.

Actúa en las rocas, sobre todo si son yesosas o calizas, (de las sales no hay que hablar), y como lleva gran cantidad de oxígeno, oxida muchas substancias sobre que actúa, y por la oxidación aquellas substancias sufren un cambio. A veces se precipitan las soluciones que el agua contiene, dando lugar a formaciones nuevas.

Por hendiduras y grutas el agua puede llegar a determinadas profundidades, y luego por los poros de las rocas que encuentran puede filtrarse más y más hasta a puntos inconcebibles, atacando los elementos más difíciles ¡Qué extraño, pues, que en las capas más profundas donde penetra el agua, ocasione oquedades y derrumbamientos!

A cada paso vemos en la superficie de la tierra como las lluvias llegan a desgastar las rocas y arrastran los detritus, y transforman los terrenos, ora beneficiándolos, ora produciendo efectos destructores.

Las lluvias torrenciales pueden ocasionar la ruina de muchos pueblos.

EJERCICIOS. -Véase el gran poder disolvente de las aguas subterráneas. -¿Qué sucede cuando en el agua andan disueltas substancias calcáreas? -Háblese de las petrificaciones. ¿Pueden transformarse árboles y aun bosques enteros en rocas calcáreas? -¿Cómo puede operarse tan maravillosa construcción?

El agua ha producido muchas descomposiciones en los elementos que forman la corteza terrestre. -¿De qué manera? -¿Cómo puede llegar el agua a grandes profundidades? -¿Cómo puede ocasionar oquedades y derrumbamientos en el interior de la tierra? -¿Qué sucede con los desgastes que produce el agua en las rocas?

### XIX. Transformación incesante

Todo cambia, todo se transforma, pero nada desaparece.

En la Naturaleza se opera un cambio incesante de materias, así en el reino animal como en el vegetal, y mineral. Ya nos ocuparemos de los dos primeros en el gran fenómeno de la vida.

A simple vista parece que todo yace en profunda calma; pero alrededor nuestro, bajo nuestras plantas, en todos los lugares del globo, las fuerzas químicas y mecánicas de los agentes naturales, como son el aire, el agua, el calor, la luz y la electricidad, trabajan de una manera incesante.

Hemos visto el gran poder disolvente del agua. Hemos visto la fuerza de la atracción molecular y la de su antagonista el calórico, cómo cambian el estado de los cuerpos. Hemos visto los efectos mecánicos del aire, principalmente en la acción de los vientos, los desgastes y transportes que verifica. Hemos visto la acción de la temperatura y el papel que juega en los cambios de la materia.

El vapor acuoso, el oxígeno y el gas ácido carbónico obran constantemente de consuno en el gran combate de la renovación universal.

Así la electricidad, dejando aparte su acción mecánica, como agente químico puede ser causa directa de infinidad de modificaciones en el aspecto y naturaleza de los cuerpos.

No hay duda que la creación viviente, sobre todo el hombre, contribuye a la destrucción y a la renovación de las cosas. Pero ¿qué es el trabajo del hombre comparado con el trabajo de las fuerzas naturales?

Separa el hombre del dominio de la Naturaleza las rocas y los árboles, y los transforma en palacios y navíos; arranca de las entrañas de la tierra los metales, y los convierte en instrumentos de su poder, de su utilidad y de su riqueza; atormenta el agua con el fuego, y saca una fuerza maravillosa, el vapor, por medio del cual ha producido incesantes renovaciones en la materia.

Pero nada de eso es comparable al gran trabajo de la Naturaleza. Observad también que ni el navío ni el palacio, ni obra de ninguna especie, construida por la mano del hombre, resiste al empuje de los elementos o al hálito destructor del tiempo; y cuando los restos quedan reducidos a polvo, la Naturaleza se mantiene todavía con un poder incontrastable.

## FIN DE NOCIONES DE QUÍMICA Y MINERALOGÍA

### La vida de los seres

De las combinaciones de la Química pasamos a unas combinaciones de un orden superior con cuya actividad toma origen y se desarrolla la vida, fuerza misteriosa encerrada en un germen que bajo la acción de varios agentes de la Naturaleza, forma la planta, el animal o el hombre.

No podemos iniciar a los niños en estos grandes misterios de los que muchos desalojan el poder creador, atribuyendo a la materia facultades generatrices, sin caer en la cuenta de que, si así fuera, esas mismas facultades que atribuyen a la materia, deben ser impuestas por una causa primera.

Los niños deben comprender -eso si- la diferencia que va entre los seres inorgánicos y los seres orgánicos, o lo que es lo mismo, entre los seres muertos y los seres vivos. ¿Cómo apreciar esta diferencia? Basta presentarles una piedra y una sencilla maceta con una planta cualquiera.

Nosotros pretendemos que se ha de estudiar la vida de los seres, presentando primero a los niños los organismos más rudimentarios hasta llegar al ser humano en la plenitud de sus facultades.

Pero el ser humano no debe incluirse en el reino animal como una de tantas especies. A todo señor, todo honor, como dice el proverbio. Este merece ser tratado como especie aparte.

Más como tenemos dicho en otra parte, los conocimientos sobre ciencias naturales que deseamos inculcar a los niños, no se han de manifestar en la escuela, sino cuando se trata de resúmenes o cosa tal.

Los estudios sobre la Naturaleza y las cosas naturales deben darse en la Naturaleza misma, en presencia del objeto real, no considerado aisladamente, sino en el conjunto armónico donde vive. Este es el gran método, el método por excelencia, el que no puede substituirse, porque es insustituible.

## Botánica

### I. Distinción entre los seres inorgánicos y los orgánicos

Hay diferencia entre los seres inorgánicos y los seres orgánicos, aunque se compongan de los mismos elementos. Un mineral no puede confundirse con una planta; la roca no es de la misma naturaleza que el musgo que la cubre; la vida se distingue en algo de la muerte.

Los niños ya habrán distinguido todo eso. Lo que importa ahora es ahondar algo más estas diferencias. Veán primero como los seres orgánicos se distinguen de los cuerpos brutos por su estructura. Aquellos (los seres orgánicos) tienen en su interior cierto número de partes que trabajan o funcionan: tales son los órganos. Si les falta uno sólo de estos órganos, la existencia de aquel ser peligrará y hasta muere.

Con los seres inorgánicos o minerales no sucede lo mismo. Pártase una piedra y cada uno de los pedazos queda tan piedra como antes. Nada hay en su interior que funcione; sin vida estaba y sin vida queda.

En segundo lugar tenemos la forma. Obsérvese que un ser orgánico, una planta, por microscópica o rudimentaria que sea, tiene una forma determinada y fija para cada especie y todas sus reproducciones conservan la misma, lo cual no sucede con los minerales. Estos no tienen forma fija y se prestan a adquirir todas las formas, sin que sufran alteración.

En tercer lugar podemos contar el origen. ¿De dónde proceden los seres orgánicos, animales o plantas? Claro está que proceden de individuos de su misma especie. De la semilla de un pino no nacerá jamás una higuera, ni del huevo de un águila saldrá en ningún caso un elefante.

Por último, se distinguen mayormente los seres orgánicos de los demás en su modo de existir. La materia de que se componen los seres orgánicos, se renueva sin cesar desde que nacen hasta que mueren. En virtud de su alimentación y respiración, a cada paso se apropian substancias que pertenecen o han pertenecido a otros seres y que se hallan en la tierra o en la atmósfera. Nacen, crecen, se desarrollan y al fin mueren.

En los minerales nada de esto se verifica. Ellos no experimentan ninguna manifestación en sus moléculas; no crecen; solo pueden aumentar su volumen por capas superpuestas; pero nada se asimilan por sí mismos. No nacen ni mueren porque no viven y, por consiguiente, no se reproducen tampoco.

CONVERSACIÓN. -Empezaremos para distinguir los tres reinos de la naturaleza. -  
¿Cuáles son los seres orgánicos? -A que llamamos seres inorgánicos? -¿Cómo se  
distinguen los unos de otros? -La roca y el musgo.

Estructura de los seres orgánicos -¿Qué órganos tenemos nosotros? -¿Qué hace cada  
uno de estos órganos? Todos los animales los tienen. -¿Y las plantas? -¿Tiene órganos un  
microbio? -¿Y una planta microscópica?

Háblese de la forma de los seres orgánicos e inorgánicos. -Circunstancias de origen. -  
¿De donde proceden los animales y las plantas? -¿Sucede lo mismo con los minerales? -  
Sin embargo, las substancias de unos y otros seres vienen a ser casi mismas. ¿Cómo se  
comprenden que estas substancias se alteran en unos cuerpos y en otros no? -Los  
animales y vegetales se apropian substancias que no les pertenecen. ¿Cómo se entiende  
esto?

## II. La vida está en todas partes

En la tierra, en el mar, en la atmósfera y más allá, en el espacio, inmenso campo  
donde ruedan las masas estelares, en todas partes se agita y bulle la vida en incesante  
movimiento.

Es menester que los niños no aprecien la vida por la multitud de animales y plantas  
que se hallan al alcance de sus ojos, porque allí donde no puede penetrar la vista  
humana, penetra el microscopio, y allí donde no puede penetrar el microscopio, aun hay  
seres vivientes dotados de todos los órganos necesarios para ejercer sus funciones.

La vida se levanta y amontona sobre sí misma; vive la una a expensas de la otra, cubre  
de parásitos todos los organismos; un solo animal, una sola planta, es todo una  
población viviente que nace, vive y se multiplica con prodigiosa rapidez en aquel  
domicilio.

Examínese un tallo de hierba en la pradera y así, a simple vista, no se consigue ver  
más que alguno que otro insectillo, si por acaso estuviera. Pero aplíquese un  
microscopio de gran potencia y se observarán rebaños de animálculos que pacen en  
aquella hierbecilla.

Prescindiendo de las plantas, de los animales y de nuestro mismo cuerpo, refugio de  
millares de existencias, recójase una gota de agua de una balsa cualquiera y colóquese  
en el porta objetos del microscopio, y se verá cuajada de innumerables infusorios.

Lo mismo que la tierra y el agua, el aire que nos rodea es también un vasto  
receptáculo de seres vivientes.

El aire nos parece puro y transparente; pero esto consiste en que no lo vemos claro.  
Déjese introducir en una habitación oscura un rayo de luz, y a través del surco  
luminoso se ve flotar en el aire multitud de cuerpecillos tenues y ligeros, que suben y  
bajan, vienen y van, a tenor de las agitaciones de la atmósfera.

Se observará que allí entre el polvo y la pelusa se encuentran organismos de varias  
especies como huevos, plantas microscópicas y multitud de animálculos, toda una  
población viviente que absorbemos en cada bocanada de aire que respiramos, lo mismo  
que en cada gota de agua que bebemos.

Todos estos diminutos seres que penetran en nuestro interior y se fijan, ya en la  
sangre, ya en los intestinos, ya en otros órganos de nuestro cuerpo, pueden ser origen  
del cólera, de la viruela, de la tisis y de otras muchas enfermedades, pues en gran parte  
se deben a los microbios que penetran en nuestro cuerpo.

CONVERSACIÓN. -La vida está en todas partes. ¿Cómo se entiende esto? -¿Alcanza  
nuestra vista a todos los seres vivientes? -Hay microscopios de gran potencia. -¿Qué  
podemos observar con estos aparatos? -Muchos seres viven a expensas de otros, lo

mismo animales y vegetales. -¿Cómo se llaman estos seres? -Nómbrense algunos parásitos.

Recojamos una gota de agua de una balsa. -¿Dónde la colocaremos? -¿Qué observaremos en ella? -Iluminemos una columna de aire. ¿De qué manera? -¿Qué observaremos en el aire que nos rodea y que tan puro nos parece? -Dígase lo que ocurre al respirar, lo mismo que al beber. -¿Pueden estos pequeños organismos influir en nuestra salud?

### III. Extensión del reino vegetal

También la extensión del reino vegetal es inmensa. En todas partes hay vegetación, en la superficie terrestre, en las cimas de los altos montes, aun bajo la capa de nieve que las cubre; en el fondo de los pantanos y sobre todo en el abismo de los mares.

Pero los mismos que los animales, cada especie de vegetal tiene su zona determinada. En la zona tórrida, por lo mismo que la tierra a efecto del gran calor y de las grandes lluvias, se ve favorecida por mayores actividades, se observa una vegetación tan variada como espléndida. Allí los árboles más gigantescos, las plantas más jugosas, las de más verde y abundante follaje, las flores más hermosas y los más ricos aromas.

A medida que desde la zona tórrida avanzamos a las regiones polares, la vegetación disminuye; a los árboles corpulentos suceden los arbustos medianos y luego se hace más pobre y raquítica, hasta el punto de que al llegar a los 75 grados de latitud, fuera de algunos musgos y plantas rastreras, apenas se descubren otros vegetales, a la vista se extiende.

Lo propio sucede en una montaña elevada. Allí en la falda se observan árboles y plantas de gran tamaño; pero a medida que se asciende, el tamaño de la vegetación decrece hasta llegar a la alta cumbre donde no se ven más que rocas desnudas al parecer, pues no por eso la vida queda extinguida.

La vegetación de los mares es poco conocida; pero está visto que allí se desarrollan, además de una rica variedad de algas y otras plantas marinas, diversos arbustos de los cuales no haremos mención.

CONVERSACIÓN. -Dígase por donde se extiende el reino vegetal. -Cada especie de vegetal tiene su zona determinada. -¿Cómo se entiende esto? -¿Qué sucedería si en una zona fría quisiéramos arraigar una planta propia de una zona tropical?

Háblese de la zona tórrida o intertropical. -¿Qué vegetales se encuentran allí? -¿Por qué la tierra despliega allí tanta actividad que casi hace innecesario el trabajo del hombre?

¿Qué sucede con respecto a la vegetación, cuando desde la zona tórrida avanzamos hacia las regiones polares? -¿Qué observamos por una montaña elevada? -Pero ¿se extingue la vida en las altas cumbres de las montañas?

Dígase algo respecto a la vegetación de los mares.

### IV. Propagación del reino vegetal

Figúrense los niños una pared que se ha desmoronado. Todo es escombros o piedras amontonadas. Pero en aquellos escombros y en aquellas piedras hay alguna tierra que el viento ha transportado dejando caer también algunas semillas. Cae la lluvia encima de todo aquello. ¿Qué sucederá?

De otra manera. Se trata de un montón de piedras. Por encima de aquellas piedras pasan remolinos, borrascas y huracanes. Aquellas piedras se desgastan y forman tierra o se mete la tierra en sus junturas. Desde luego con la lluvia aquellas piedras se cubren de

musgo; pero aquella tierra que se observa en las juntas es capaz de nutrir otras plantas y brotan por do quiera. Lo mismo pasa en las grietas de los muros; y téngase siempre en cuenta que el viento es portador de tierra y semillas. ¿Quién sabe lo que conducen los huracanes en sus tremendas alas?

Por otra parte, hay frutos que los pájaros se comen despojándolos de su envoltura carnosa y cuyos huesos dispersan después que han atravesado su cuerpo, sin sufrir apenas alteración.

Mas piensen siempre los niños que no puede germinar cualquier semilla que caiga sobre la tierra. Reúnanse una porción de semillas de varias especies de plantas y siémbrense todas en un mismo terreno bien elaborado. No germinarán todas las semillas; no nacerán en un mismo terreno todas las especies de plantas, porque unas necesitan una clase de tierra, más o menos aguas y ciertas sustancias diferentes de las otras.

Para auxiliar la multiplicación de ciertas especies de plantas, la Naturaleza ha prodigado los granos con maravillosa profusión. El grano caído en el suelo puede permanecer mucho tiempo en él sin germinar, pues la germinación no puede producirse sino en ciertas condiciones, tales como el contacto del aire y un grado de temperatura y humedad conveniente.

CONVERSACIÓN. -La propagación de las plantas por medio de la dispersión de las semillas ofrece ejemplos curiosos. ¿Qué puede suceder en una pared desmoronada o en unos escombros permanentes al aire libre.

¿Qué es lo que puede ser portador de las semillas? -Modo de transportarlas los huracanes. -¿Qué sucede con los pájaros? -¿Cómo puede germinar y crecer una planta en las grietas de los muros?

¿Germinarían las semillas de todas las plantas en una misma tierra con la misma cantidad de agua, luz y calor? -¿Por qué no?

## V. Naturaleza de las plantas

Tienen las plantas como todos los seres vivientes las condiciones de nacer, desarrollarse, aparecer con toda su vigor y belleza, ir decayendo, inclinarse y morir, después de haber dado gérmenes de otras existencias de su misma especie.

Las plantas respiran, se alimentan, tienen sus enfermedades y hasta su sueño.

Las hojas vienen a ser los pulmones de las plantas, las cuales respiran de una manera distinta de nosotros y de los animales. Ellas, como ya sabemos, se apoderan del ácido carbónico del aire y lo descomponen reteniendo el carbono y regalándonos oxígeno. Para ello es necesario la acción de la luz, porque en la obscuridad las plantas apenas respiran exhalando, empero, ácido carbónico. Por esto se dice que es nocivo respirar de noche en un aposento donde hay plantas.

Lo mismo que los animales, las plantas escogen el alimento que les conviene y rehúsan el que les es contrario, y de la misma manera que las sustancias de los alimentos en el animal se convierten en sangre, en el vegetal se transforman en savia nutritiva como después veremos. Más no se crea que las plantas se alimenten de agua sola, pues las raíces absorben, al mismo tiempo que el agua, las sustancias solubles que la tierra contiene.

Como la sangre en el animal se observa en la savia de las plantas su circulación normal y su aceleramiento febril; se observan excrescencias diversas en el tallo, en los ramos y en las hojas, claro indicio de las afecciones o enfermedades de las plantas; se observan abortos de órganos enteros y desarrollo vicioso en otros; se observan

secreciones de líquidos inconvenientes; en fin, se puede asegurar que las plantas tienen sus enfermedades como los animales y los hombres.

Las plantas duermen generalmente de noche, siendo unas más perezosas que otras para abandonar su sueño. En invierno, cuando las hojas de los árboles han caído, apenas éstos respiran, su savia apenas circula, pero consumen noche y día el carbón almacenado por previsión durante los largos días del verano.

Todas las especies de vegetales se componen de muchos elementos. Desde luego figuran el oxígeno, el hidrógeno, el azoe, o nitrógeno, y el carbono sobre todo. Además tenemos azúcares, gomas, aceite, fibrina y albúmina (cuyas tres últimas substancias forman el gluten); la celulosa, la fécula, la dextrina, etc. En muchas plantas llamadas laticíferas predomina el látex, etc.

Todo esto en cuanto se refiere a la composición. Por lo que toca a la estructura de las plantas, se presentan tres especies de tejidos: el celular, el fibroso y vascular. Pero rigurosamente hablando podemos decir que en las plantas no existe más tejido que el celular, o sea el formado por células, ya sean cortas, y entonces es el verdadero tejido celular, ya alargadas en forma de fibras, lo cual se llama tejido fibroso. Cuando entre las capas celulares se ramifican los tubos o vasos, el tejido se llama vascular; pero todos están constituidos por la célula. Los vasos se forman con la soldadura de muchas células, estableciéndose una especie de canales.

CONVERSACIÓN. -Las plantas recorren todos los trámites de la vida. ¿Cuáles son? - ¿Por donde respiran las plantas? -¿Qué hacen las plantas al respirar? -Las partes no verdes de la planta también respiran; pero como los animales. -¿Qué hacen al respirar los animales? -¿Por qué es nocivo respirar de noche en un aposento donde hay plantas?

¿De qué manera escogen las plantas su alimento? -Háblese de la savia. -Pero no se alimentan las plantas de agua sola. -Discúrrase sobre las enfermedades de las plantas. - ¿Cómo se conocen? -Háblese de algunas enfermedades conocidas. -Discúrrase sobre el sueño de las plantas.

¿De qué se componen las plantas? -¿Cuál es el elemento principal? -¿Qué es la celulosa? -Tejidos que forman las plantas. -¿Qué es el tejido celular? -¿Y el fibroso? - ¿Y el vascular? -¿Cómo se forman los vasos?

## VI. Órganos y funciones

En el mundo de las plantas hay una inmensa y rica variedad de formas y tamaños. Un pino, un rosal y la grama son plantas muy distintas; pero todas forman parte del reino vegetal. Hay árboles, arbustos y hierbas, pero todo son plantas.

Todas las plantas están dotadas de órganos. Estos órganos, unos son de nutrición y otros de reproducción. Los primeros son: la raíz, el tallo y las hojas.

Ya sabemos que es la raíz de una planta. Generalmente se desarrolla en sentido opuesto al tallo y hurga, penetra y se extiende bajo tierra ramificándose a través de todos los obstáculos, pues perfora murallas, separa las piedras y se introduce en las hendiduras de las rocas.

La raíz sostiene la planta y le proporciona alimento por sus innumerables bocas. Hay raíces de varias formas como fibrosas, tuberculosas y fusiformes. Explicación.

El tallo nace de la raíz y sirve de soporte a las ramas y a las hojas. Hay tallos herbáceos y tallos leñosos. Los tallos leñosos se llaman troncos. Los troncos se componen de capas concéntricas, tanto menores, cuanto más próximas se hallen del centro, formando tres partes distintas: la corteza, el cuerpo leñoso y la médula. La parte leñosa inmediata a la corteza se llama albura.

Son infinitos los aspectos con que se presentan las hojas. Las hay ovaladas, triangulares, romas, aflechadas, dentadas, en fin, cada planta tiene sus hojas peculiares; pero en su mayor parte tienen limbo, peciolo y nervios. Las hojas nacen de las yemas. Hay hojas que no tienen peciolo. Ya se sabe que las hojas no sólo sirven de adorno a las plantas, sino que son los órganos de la respiración y absorben el carbono que tiene el anhídrido carbónico del aire.

Tocante a los órganos de reproducción son: las yemas, las flores y los frutos. Las yemas son aquellos botoncitos que empiezan a aparecer en el invierno en las ramas, y se abren en la primavera dando origen a nuevos ramos, ramitos, hojas y flores.

La flor es la madre del fruto y la parte más hermosa de la planta, por su estructura, su aroma y sus colores, y el fruto es el ovario fecundado y maduro. Ya veremos esto. Entretanto veamos lo que pasa con la nutrición de las plantas.

Los jugos de la tierra absorbidos por las raíces, suben por los tubos o vasos del tallo o tronco; se distribuyen por las ramas, llegan a las yemas y a las hojas, donde reciben la acción del aire. Esta savia imperfecta que sube se conoce con el nombre de savia ascendente.

La savia ascendente llega, pues, a las hojas, penetra en ellas por el peciolo, se distribuye por los nervios y se empapa con ella toda la región esponjosa del limbo. Entonces, puesta en contacto con el aire que absorben las hojas, aquella savia se modifica y desciende.

A su descenso la savia, no pasa por los mismos vasos que ha recorrido al subir; sino que lo efectúa separándose del centro y bajando por entre la corteza y la madera, renovando así todas las substancias del árbol y uniendo todos los años una capa al tronco y a las ramas, de donde vienen esas circunferencias concéntricas que se observan en todo árbol cortado.

CONVERSACIÓN. -Dígase de qué se compone el reino vegetal. -Todas las plantas están dotadas de órganos. -Órganos de nutrición; ¿cuáles son? Háblese de la raíz y el papel que representa en la planta. -Diversas clases de raíces.

¿Para qué sirve el tallo? Tallos herbáceos y tallos leñosos. -De qué se compone el tronco de los árboles? -¿Qué es la albura? -Véanse las hojas y dígame las partes de que se componen. -Hay hojas de muchísimas formas. -¿Para qué sirven las hojas?

Háblese de los órganos de reproducción. ¿Qué son las yemas? ¿Cómo se considera la flor? ¿Y el fruto?

Veamos la savia. Hay savia ascendente. ¿Qué hace? -¿Cómo se distribuye al llegar a las hojas? -Dígase lo que hace la savia al descender.

## VII. Fecundación y germinación de las plantas

El fenómeno de la fecundación de las plantas está en la flor. Una flor completa se compone de dos cubiertas: el cáliz y la corola, y dos órganos sexuales: los estambres y los pistilos.

El cáliz está formado por una o varias hojas, casi siempre verdes, llamadas sépalos. Forma la cubierta exterior del capullo y al abrirse se desarrolla la corola que el cáliz sostiene. Las hojas que forman la corola se llaman pétalos.

En el interior de la corola se levantan los estambres que son unos filamentos que terminan con una especie de sombrerillo llamado antera donde se forma el polen que es un polvillo muy tenue. Los estambres se consideran como los órganos masculinos de la flor.

El pistilo es el órgano más interior y se compone de una cavidad llamada ovario, un tubo denominado estilo y un orificio que es el estigma. En el ovario están los óvulos,

cuerpecillos que, mediante la acción del polen, se convierten en semillas. El polen es la materia fecundante, y el óvulo la sustancia propia para ser fecundada.

Veamos el fenómeno de la fecundación, que es el acto de pasar el polen en el ovario penetrando en el óvulo. Para ello se abre la antera y el polen cae sobre el estigma.

Fecundados los óvulos y capaces de reproducir el vegetal, se marchitan los estambres lo mismo que el pistilo; pero no el ovario el cual persiste y se dilata, por dilatarse los granitos de polen, hasta que adquiere todo su desarrollo, lo cual constituye la maduración que da origen al fruto y a la semilla.

Cuando el grano ha llegado al estado de madurez en el interior del fruto, es necesario para que a su vez pueda germinar, no sólo que caiga en tierra, sino que caiga en condiciones favorables. Ahora tratamos de la germinación, que es el acto por cuyo medio la semilla se transforma en un nuevo vegetal.

Las semillas al germinar son capaces de producir nuevas plantas. Las plantas pueden reproducirse por semilla, cuya reproducción se llama ovípara, porque es semejante a la reproducción del huevo; por estaca, por acodo y por injerto.

Compréndase una cosa. Si las plantas no se reprodujeran por semilla, el hombre tendría que efectuarlo por los medios artificiales que se acaban de mencionar. Muy pronto no quedaría hierba en los campos y desaparecerían la mayor parte de las plantas.

CONVERSACIÓN. -¿Dónde se verifica el fenómeno de la fecundación en las plantas? -Dígase de qué se compone una flor. -¿Qué es el cáliz? -¿Qué es la corola? -¿Cómo se llaman las hojas de uno y otra? -Nómbrense los órganos que se encuentran en el interior de la corola. -Qué son los estambres, la antera y el polen.

¿Qué es el pistilo? ¿Y el ovario? ¿Y el estilo? ¿Y los óvalos? Polen, materia fecundante; óvulo... ¿Cómo se efectúa el fenómeno de la fecundación? -Una vez fecundados los óvulos, ¿qué sucede? -¿Qué hace el ovario? -¿Por qué se dilata y aumenta el ovario? -¿Qué sucede cuando el ovario ha adquirido todo su desarrollo?

¿Qué es necesario para que el grano germine? -¿Qué es la germinación? -¿De qué manera puede reproducirse una planta? ¿Qué sucedería si las plantas no pudiesen reproducirse por semilla?

## VIII. Clasificación de las plantas: plantas sin flores

Los antiguos dividían las plantas en árboles, arbustos, matas y hierbas; pero más tarde los naturalistas comprendieron que esta clasificación era defectuosa: observaron que entre unas y otras plantas existían ciertas analogías y agruparon bajo un nombre común aquellas que, aunque de distinto aspecto, ofrecían, por decirlo así, algún parentesco.

Cada una de estas plantas representa el individuo, y la reunión de todos los individuos constituye la especie. Pero como se observasen en aquellas ciertas modificaciones, establecieron las variedades dentro de cada especie.

Con las especies de plantas que ofrecen mayores analogías, formaron los géneros; luego agruparon los géneros más semejantes y establecieron las familias, hasta que, por último, reunieron las familias más afines y constituyeron la clase, y de clases, familias, géneros, especies, variedades e individuos se forma el mundo de las plantas.

Vamos a conocer someramente todas estas agrupaciones fijándonos primeramente en aquellas plantas de organización más sencilla, como son las plantas sin flores. De este número son las algas, los hongos, los líquenes, los musgos y los helechos.

Las algas forman la principal vegetación de los mares, y aun de los ríos. Son, pues, plantas acuáticas que tienen la forma de vendas o tiras, a veces de grandes dimensiones. Casi todas las algas tienen la propiedad de reverdecer cuando estando secas se las sumerge de nuevo en el agua.

Los hongos son parásitos, esto es, viven a costa ajena, y ofrecen gran variedad en la forma, en el color y en el tamaño, siendo unos comestibles y otros venenosos. Los hongos llamados microscópicos constituyen un gran número de especies. Figuran entre esta clase el moho del pan, de las frutas y de muchos restos alimenticios. Otros hongos microscópicos viven sobre diversos vegetales, originándoles enfermedades que muchas veces los destruyen.

Los líquenes forman a manera de costras o manchas adheridas al tronco y ramas de muchos árboles, rocas y aun piedras. Su color varía entre el amarillo, gris y rojizo. Aparecen con más abundancia casi siempre en los árboles más próximos a morir.

Los musgos son diminutos vegetales que se encuentran en sitios húmedos y sombríos, formando verdes alfombras y cubriendo a veces las rocas y el tronco de los árboles. Son vegetales de organización rudimentaria; pero no tanto como las algas y los hongos.

Nos fijaremos, por último, en los helechos que son de varias clases. En los países fríos estas plantas son simples hierbas, y verdaderos árboles en la zona tórrida y aun mayores existieron en épocas geológicas. El helecho común nace y crece en los viejos muros o entre ruinas, al pie de los árboles y en sitios húmedos y sombríos.

CONVERSACIÓN. -Dígase como dividían los antiguos las plantas. -¿Qué observaron después los naturalistas? -Háblese de los individuos, variedades, especies, géneros, familias y clases.

¿Cuáles son las plantas de organización más sencilla? -Háblese de las algas, centro de vida, y sus particularidades. -¿Qué variedad ofrecen los hongos? -Las setas son los mejores hongos comestibles. -Háblese de los hongos microscópicos.

También los líquenes pertenecen a la familia de los hongos. Pero ¿qué son los líquenes? -¿En qué árboles aparecen con más abundancia? -Háblese de los musgos. -Los helechos son de varias clases. ¿Bajo qué forma aparecen? -¿Dónde nace y crece el helecho común?

## IX. Plantas de diversas especies

Entre las plantas más útiles figuran las gramíneas que comprenden los cereales, esto es, el trigo, la cebada, la avena, el centeno, el arroz, el mijo, el maíz; y además la caña azúcar, el bambú, la grama, la cizaña, la alfalfa, el esparto, y la mayor parte de las hierbas propias para pastos.

Siguen en utilidad la gran familia de las leguminosas, entre las cuales las hay aromáticas, azucaradas, medicinales, tintóreas, etc. Las principales legumbres son muy conocidas; pero también figuran en esta familia la acacia, tan notable por su elegancia; el tamarindo cuya pulpa es tan azucarada; el regaliz, el campeche y otras.

No menos importante es la familia de las solanáceas a las que pertenecen la patata y el moniato, lo mismo que el tomate, el pimiento, el tabaco y la belladona. Ya se sabe que esta última planta se usa como narcótico. También la dulcamara y el beleño pertenecen a la misma familia.

A las ampelídeas corresponde la vid; a las malváceas el algodónero y la malva; a las crucíferas, la col, el rábano, la berza, el nabo y hasta el alelí, y a las rosáceas, el peral, el albaricoquero, el granado, el cerezo, el peral, el manzano, en fin, los árboles que producen mejores frutos, a las cuales sirve de base el rosal.

El café, la ipecacuana, la quina y sobre todo la rubia, pertenecen a la familia de las rubiáceas; la menta, la savia, el tomillo, el orégano, la melisa, el romero y el espliego corresponden a las labiadas. Los árboles de los cuales se obtiene la mejor madera unos pertenecen a las acantáceas, como son: el roble, el castaño, el álamo, el sauce, el nogal y el haya; y otras a las coníferas, como el pino, el abeto, el alerce, el enebro y el ciprés,

todos los cuales conservan sus hojas durante el invierno, siendo llamados árboles siempre verdes.

Todas las plantas se dividen en monocotiledóneas y dicotiledóneas, palabras derivadas del griego, que son algo duras. A la primera especie corresponden los que tienen la semilla formada por un solo cotiledón, y a la segunda los que la tienen formada por dos cotiledones.

Para formarse los niños una idea de lo que es un cotiledón, tómese una almendra, y después de quitada la piel, se observarán dos cuerpos carnosos, que es lo que se come. Los botánicos los llaman cotiledones. Sepárense con cuidado y se verá un cuerpecito situado en el extremo puntiagudo de la almendra. Obsérvese bien: es realmente una plantita en miniatura.

CONVERSACIÓN. -Hay plantas de diversas especies. ¿Cuáles figuran entre las más útiles? -Nómbrense plantas gramíneas. -Vamos por un campo y nos encontramos con varias plantas. ¿Cuáles son las leguminosas?

La patata y el moniato son plantas tuberculosas; pero ¿a qué familia pertenecen? Nómbrense otras plantas que pertenecen a la familia de las solanáceas. ¿Cuáles corresponden a las crucíferas? -¿Cuáles a las rosáceas? -¿Qué planta tiene por base esta última?

¿A qué familia pertenece el café, la ipecacuana y la quina? -¿Qué planta tienen por base? -¿Qué plantas corresponden a las labiadas? -¿Y a las acantáceas? -¿Y a las coníferas?

Háblese de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. -¿Qué es un cotiledón?

## Zoología

### I. De la planta al animal

Los niños comprenden fácilmente la diferencia que hay ante un caballo y una encina. ¿En qué se diferencia un animal de una planta? Pero esta diferencia no es muy notable que digamos, tratándose de otros seres como, por ejemplo, la esponja, la ortiga de mar y los corales.

No hay duda que entre el reino animal y el vegetal hay muchas analogías orgánicas; nadie puede negar que los animales y los vegetales tienen funciones comunes y que ambos se hallan formados por los mismos elementos generales.

Sin embargo, debemos reconocer que un animal se distingue de una planta.

Los niños se darán cuenta en primer lugar de la inmovilidad de las plantas y de la movilidad de los animales. Luego comprenderán que lo que la planta despide el animal lo recoge, y lo que éste arroja aquella lo aprovecha. -Explíquese bien esto.

Las plantas crecen y viven; los animales crecen, viven y sienten. La sensibilidad es lo que encumbra principalmente el reino animal sobre el vegetal, porque los animales en mayor o menor grado experimentan sensaciones, y en algunos podemos observar que están dotados de sentidos que llevan ventaja a los nuestros.

No solamente están los animales dotados de sensibilidad, si que también de imaginación o fantasía. Obsérvese como muchos animales andan y desandan un camino sin error, como reconocen y halagan a sus dueños y sobre todo como sueñan. Los animales tienen también memoria, puesto que recuerdan las cosas pasadas.

Es mucha verdad que hay una gradación entre las plantas más completas y los animales más rudimentarios; pero al hablar nosotros de las facultades de los animales nos referimos a los animales superiores, cuyas facultades comprendidas bajo el nombre de instinto, constituyen una inteligencia rudimentaria, una inteligencia limitada y de un grado inferior a la del hombre.

Existe, pues, diferencia, entre el mineral y el vegetal; entre el vegetal y el animal, y entre el animal y el ser humano.

CONVERSACIÓN. -Hay animales que se confunden con las plantas. Bajo este punto de vista no habría diferencia apenas entre el vegetal y el animal. -Obsérvese la diferencia entre otros individuos.

Analogías orgánicas entre animales y vegetales. ¿En qué consisten estas analogías? - Movilidad de los animales o inmovilidad de las plantas. Explíquese esto. -¿Qué es lo que desprende la planta que recoge el animal? -¿Qué es lo que arroja el animal que la planta aprovecha?

¿Cómo se explica que los animales tienen sensibilidad? -¿Cómo se explica que tienen imaginación? -¿Cómo que tienen memoria? -¿Cómo se llama la inteligencia de los animales? -¿Qué es el instinto? -¿Hay diferencia entre la inteligencia de los animales, y la del hombre? Dígase en qué consiste.

## II. Los animales invisibles

Vamos a estudiar con alguna más ampliación aquellos animales que por su diminuto tamaño se escapan de la vista y a los cuales se les da el nombre de infusorios.

No hay nada tan maravilloso como la organización de estos pequeños seres destinados a reproducirse con profusión maravillosa en el espacio de unas pocas horas, porque todos tienen aparatos vitales de una estructura completa.

Ya en otro lugar hemos tratado de estos animales, al consignar que la vida está en todas partes: en la tierra, en el agua y en el aire.

Allí donde no puede vivir una planta, en los lugares más fríos del globo, cuya temperatura no puede soportar ningún ser humano, se agitan miríadas de estos animalitos que a todo resisten.

Nosotros mismos, como ya dijimos, no podemos imaginarnos la invisible población que devora nuestros tejidos y acaba algunas veces por destruirlos. En nuestros intestinos se han descubierto con frecuencia grandes masas de vibriones que salen del cuerpo mezclados con los excrementos, unos perceptibles, pero muchísimos otros cuya forma y tamaño no podemos a simple vista apreciar.

La triquina existe en los intestinos de los cerdos y cuando los despojos de estos animales son comidos por el hombre, aquellos microbios escogen a veces por morada nuestro organismo y viven a expensas de nuestra salud.

El carbunco, enfermedad desastrosa que diezma todos los años el ganado en muchos países, reconoce por causa el desarrollo de multitud de protozoos, que consideran algunos como especie de vegetales, y lo mismo las bacterias, cuerpos orgánicos muy pequeños que se encuentran en muchas sustancias putrefactas, al igual que los bacillos que se han encontrado en muchos individuos atacados de diferentes enfermedades, pues es sabido que una buena parte de males que nos aquejan reconocen por causa los microbios.

No incluimos en el número de animales invisibles esos organismos de constitución poco definida que, formados por una substancia homogénea llamada protoplasma, no se puede asegurar si muchos de ellos son verdaderos animales o si deben incluirse entre los

vegetales; pero de todos modos el número de animales invisibles, comprendidos bajo la denominación de infusorios no tienen cuenta.

CONVERSACIÓN. -¿Hay animales invisibles? -¿Qué nombre se les da en general? -¿Por qué medio se descubren los infusorios? -¿Y todos estos animales tienen órganos? -¿Qué órganos serán estos? -¿Cuál es el centro de vida de estos animales? -Dícese que en el interior de nuestro cuerpo viven innumerables seres vivientes. ¿Cómo se extiende esto? -Nosotros observamos ciertos vibriones en los excrementos? -¿Son estos los animales invisibles?

Háblese de la triquina. -¿Qué puede suceder con la triquina? -Háblese del carbunco. ¿Qué estragos produce? -¿Qué son las bacterias? -¿Y los bacillos? -De manera que muchas enfermedades reconocen por causa...

### III. Animales plantas

Los niños habrán observado algunos animales que apenas se distinguen de las plantas, los cuales forman la clase de los zoófitos, en cuya clase muchos naturalistas incluyen también los infusorios.

Se dará a comprender que la organización de los zoófitos es mucho más sencilla que la de los otros animales. En primer lugar carecen, muchos de ellos, casi en absoluto de sistema nervioso, como carecen también de sentidos, o por lo menos no se les conoce y si solo una especie de tacto pasivo muy limitado. Lo que se les nota son ligeros movimientos de contractilidad.

Muchos zoófitos en su aparato digestivo tienen una abertura que les sirve de boca y ano simultáneamente, y es de ver como se alimentan y excretan por el mismo conducto. Su reproducción es ovípara y algunos se reproducen por sí mismos.

Como zoófitos nos podemos fijar principalmente en los que viven en el fondo del mar como son el erizo, el cohombro, la estrella y aun las ortigas; el coral las madréporas, las esponjas y hasta las medusas. Estos últimos zoófitos flotan en la superficie de las aguas, aun en medio del oleaje. Son de cuerpo convexo por la parte superior y tienen un gran número de apéndices carnosos destinados a suplir la boca.

El coral es un hermoso polípero que se encuentra en el Mediterráneo y en el mar Rojo a diferentes profundidades. Tiene la forma de un pequeño arbusto cuyo tronco está fijo en a una roca; su naturaleza es calcárea y su color rojo o rosado, ofreciendo en su superficie infinidad de agujeritos en cada uno de los cuales se aloja un pólipo y reunidos en gran número, gozan de una vida común, formando masas diversas en las cuales se encuentra la materia de una serie de generaciones.

Importa conocer un pólipo que se aloja en los intestinos de muchos animales, sin exceptuar el hombre. Tal es la tenia, o lombriz solitaria, llamada así por haberse creído que vivía sola o que no podía existir más que una en un cuerpo.

Son las tenias animales de cuerpo estrecho, largo y aplanado como una cinta, a propósito para vivir en los intestinos, y se halla formada por un gran número de articulaciones las cuales se separan fácilmente pudiendo cada una de ellas reproducir el animal entero. Suele tener una longitud de 3, 4, 5 o más metros, y se nutre del quilo que toma por medio de sus chupadores.

EJERCICIO. -Hay animales que apenas se distinguen de las plantas. ¿Cómo se los llama? -Dígase cual es la estructura de estos animales. -Háblese de su sistema nervioso y de sus movimientos. -Funciones de la abertura única que muchos de estos animales tienen en su cuerpo.

¿Dónde viven la mayor parte de los zoófitos? -Dígase cuales son los más caracterizados. -Háblese de las medusas.

¿Qué es el coral? -Dígase cómo se forma el coral. -Es de naturaleza calcárea. ¿Y su color? Antes se usaba más que ahora para adorno.

Hay un pólipo que se aloja en los intestinos de los animales vertebrados, incluso el hombre. ¿Cómo se llama este animal? -¿Por qué se le llama lombriz solitaria? -¿Qué particularidades tiene? -¿De qué se alimenta?

#### IV. Animales invertebrados: moluscos anélidos y crustáceos

Ya sabemos a qué clase de animales llamamos invertebrados, esto es, que carecen de esqueleto interior.

Después de fijarnos en los zoófitos, vamos a hacer mención de otros animales de un orden superior inmediato, por decirlo así, como son los moluscos; animales de cuerpo blando generalmente; pero envuelto en una membrana llamada manto, la cual toma el nombre de concha cuando se encuentra endurecida.

A los moluscos pertenecen las lapas, ostras, almejas y madreperlas. La mayor parte de estos animales son acéfalos, esto es, no tienen cabeza.

Las lapas son muy numerosas; parecen botones pegados a las rocas, a las que se adhieren fuertemente. Las ostras se distinguen por su concha bivalva, de un color más o menos blanco o nacarado que abren y cierran para alimentarse. Las almejas tienen la concha oblonga y también bivalva que se abre, por cuya causa estos animales pueden cambiar de sitio, encontrándose especies diferentes. Las madreperlas, u ostras perleras, son las que producen en su interior algunas de ellas unas concreciones nacaradas que son las perlas.

El tipo de los moluscos es muy variado, pues tocante solo a caracoles, se conocen más de doscientas especies. Hay moluscos cefalópodos entre los cual es se encuentran el calamar, la jibia y el pulpo. Estos son las de estructura más complicada, pues respiran por branquias y su cabeza está coronada por tentáculos de los que se sirven para nadar y agarrar los objetos, y por cierto que el pulpo se agarra fuertemente hasta el punto de detener los más grandes la acción de un hombre. Estos moluscos tienen en la boca un duro pico y en su mayor parte una bolsa llena de un líquido negro que les sirve para enturbiar el agua y sustraerse de sus enemigos.

Conocemos otra especie de animales invertebrados llamados anélidos, cuyo cuerpo largo y delgado forma como anillos movibles que ponen en movimiento para andar, pues carecen de miembros. A esta especie pertenecen las sanguijuelas y las lombrices de tierra.

Todo el mundo sabe el uso a que se destinan las sanguijuelas. Su cuerpo se alarga y contrae con facilidad, teniendo en cada uno de sus extremos una ventosa o chupador. La lombriz de tierra tiene el cuerpo prolongado y cilíndrico, formado por muchos anillos movibles. Es muy voraz y vive en las tierras húmedas y grasas.

La última especie de invertebrados son los crustáceos, los cuales son propiamente acuáticos, figurando entre ellos los cangrejos, que son los que pueden vivir mayor tiempo fuera del agua; la langosta de mar, langostinos y camarones.

Poseen los crustáceos una boca dispuesta para la masticación; respiran por branquias o por la piel, y su sangre, nunca roja, circula variablemente. Estos animales tienen por piel una costra por lo cual se les llama crustáceos, estando dotados de la propiedad de que si pierden un miembro, con el tiempo lo reponen.

CONVERSACIÓN. -Dígase a qué clase de animales llamamos invertebrados. -Entre los invertebrados figuran los moluscos. ¿En qué se conocen? -¿Qué animales pertenecen a la especie de los moluscos? -Háblese de las lapas, de las ostras, de las almejas y de las madreperlas. -Son animales acéfalos. -¿Hay muchas especies de moluscos? -¿Cuales

son los cefalópodos? -Háblese de estos animales haciéndose especial mención del pulpo? -¿Para qué emplean estos animales la tinta de que disponen? -¿Cuáles son los animales anélidos? -Háblese de las sanguijuelas y de las lombrices de tierra.

¿A qué animales se llaman crustáceos? -En donde viven más propiamente? -Dígase como se alimentan y como respiran los crustáceos. -¿Qué propiedad tienen estos animales?

## V. Los insectos

No hay animales más numerosos que los insectos. Se han contado hasta 170 mil especies.

Por lo común los insectos tienen tres pares de patas y algunos tienen alas delgadas y transparentes como las moscas o coloreadas y opacas como las mariposas. Su cuerpo está dividido en tres partes; la cabeza, el tórax, y el abdomen o vientre.

Los insectos viven en cualquier sitio, pululan a nuestro alrededor; en el aire, en el agua, en nuestro cuerpo, en el de los animales y de las plantas, en todas partes se descubren insectos.

Hay insectos que se alimentan de substancias sólidas, mientras otros solo pueden alimentarse de líquidos: los primeros tienen su boca formada para la masticación, y los segundos para la succión, a cuyo fin tienen como una especie de trompa conforme se vio en el primer grado al tratar de las moscas.

Los insectos llamados coleópteros, por tener su cubierta coriácea, constituyen la clase más numerosa, dividiéndose en muchas familias. Entre los coleópteros figuran ciertos escarabajos, el abejorro, las mariquitas, y los gusanos de luz.

Otros insectos pertenecen a la familia de los corredores como las cucarachas, los grillos, los saltamontes, a la familia de los aculeífaros pertenecen las abejas y las hormigas, a la de los dípteros pertenecen los mosquitos y las moscas; a la de los chupadores, la pulga y la nigua, lo mismo que las moscas borriqueras, los tábanos; a la de los parásitos, los piojos y las liendres, y a la de los arácnidos, las arañas, tarántulas, etc.

Los arácnidos constituyen especie aparte. Ya se sabe que las arañas segregan una substancia especial muy tenue que comúnmente se llama telaraña con cuyas redes finísimas construyen sus habitaciones y apresan sus víctimas.

Conócense gran número de arañas, siendo las de mayor tamaño las tarántulas; pero en América estos animales superan en tamaño a las de otros países; pues allí se ven arañas que hacen presa de los pajarillos. Muchas arañas tienen una picadura venenosa.

Pertenecen también a los arácnidos los escorpiones y alacranes lo propio que los ciempiés, las garrapatas y los aradores, animales estos últimos que producen la sarna; y son tan pequeños que apenas a simple vista se distinguen.

CONVERSACIÓN. -Dígase cual es la especie de animales más numerosa y cuantas familias se han contado. -Háblese sobre la estructura de los insectos. -¿Dónde viven estos pequeños animales? -Vamos a ver como se alimentan.

De entre los insectos, dígame cual es la clase más numerosa. -Nómbrense los principales. -¿Qué insectos corresponden a la familia de los corredores? -¿Y a la de los dípteros? -¿Cuáles corresponden a la de los chupadores? ¿Cuáles a la de los parásitos?

Hay una clase de insectos llamados arácnidos. Háblese de la araña y de los demás que pertenecen a esta familia. ¿Son venenosas las arañas?

## VI. Animales vertebrados: los peces

Los peces son animales vertebrados y ovíparos, pero no empollan sus huevos como las aves, sino que los dejan abandonados en el fondo de las aguas.

Obsérvese la estructura de los peces: su cabeza y cuerpo generalmente aplanado, su apéndice o cola, su falta de cuello; sus medios de locomoción que forman sus aletas; su manera de respirar por las agallas; el aire que anda disuelto en el agua.

El esqueleto de los peces varía mucho, en el número, consistencia y colocación de las piezas. Su piel es desnuda y escamosa; su sangre roja y fría y, sin embargo, se modifica mediante la respiración.

Para poder subir y bajar a voluntad en la masa de las aguas, se hallan los peces dotados en el abdomen de bolsa que recibe el nombre de vejiga natatoria; la cual está llena de aire y por la contracción o la dilatación de este aparato, se hacen específicamente más o menos ligeros para poder subir a la superficie y bajar hasta el fondo.

Los sentidos de los peces están poco desarrollados. Su vista, fija en la mayor parte de ellos, apenas puede variar de dirección, si bien suplen este defecto con la magnitud de sus ojos. Los peces carecen del sentido del gusto, pues no hacen más que engullir, y en cuanto a su olfato, si lo poseen, es débil, y lo mismo el tacto.

La clase de los peces se divide también en diversas órdenes y éstos en varias familias. Unos viven solitarios y otros reunidos en bandadas, moles y bancos, y éstos son los que se trasladan generalmente de unos a otros mares para huir del frío o de encarnizados enemigos. De este número son los sargos, arenques, sardinas y otros.

Los arenques bajan de los mares árticos en número tan considerable que raya en lo increíble. La sardina habita en el Océano, lo mismo que en el Mediterráneo, y también los maraques y los atunes. Estos últimos alcanzan a veces grandes dimensiones.

Entre las varias órdenes, tenemos los selacios en el cual figuran los peces-sierra, rayas y tremielgas.

El pez sierra tiene su mandíbula superior que se prolonga en una larga lámina con muchos dientes. También el pez espada es muy temible; pero estos no atacan las embarcaciones, pues serían impotentes contra ellas. Las rayas son de cuerpo aplastado y romboidal, y en cuanto a las tremielgas, conocidos también bajo el nombre de torpedos o tembladeras, están provistos de un aparato eléctrico especial que les proporciona un medio de ofensa y defensa.

El tiburón es el único pez ávido de carne. Tiene una boca grandísima armada de muchas filas de formidables dientes, siendo voraz y terrible, por su instinto sanguinario, por cuyo motivo se le llama el tigre de los mares. Alcanza una longitud de 3, 4 y 5 metros.

Escaso interés ofrecen los peces de agua dulce entre los cuales se encuentran el barbo, la carpa, los sollos, las truchas, los salmones y las anguilas.

CONVERSACIÓN. -Los peces tienen esqueleto interior, y por lo tanto figuran entre... y son ovíparos porque... Háblese de la estructura de los peces y del servicio que les prestan la cola y las aletas. -¿Cómo es la sangre de los peces? -¿Por qué es fría la sangre de los peces? -Los peces tienen en el estómago una bolsa. ¿Qué es esta bolsa y para qué les sirve?

Háblese sobre los sentidos de los peces. ¿Qué diréis respecto a su vista? ¿Qué respecto a su oído? ¿Tienen gusto los peces? ¿Y olfato? ¿Y tacto?

Háblese de los peces solitarios y de los que viven reunidos. ¿Hay peces emigrantes? -¿Por qué emigran de unos mares a otros? -Háblese del pez sierra, del pez espada, de las rayas y de las tremielgas. -¿Por qué se le llama al tiburón el tigre de los mares?

## VII. Los reptiles

Los reptiles son animales de variadas especies que pertenecen a la gran serie de los vertebrados. Su sangre, al igual que la de los peces, es roja y fría, teniendo algunos de ellos su cuerpo cubierto de escamas y otros cubierto con una especie de coraza.

El sistema nervioso de los reptiles es poco desarrollado; su vista es viva y penetrante; pero los demás sentidos son débiles. Sus hembras ponen huevos que tampoco empollan, como los peces. Algunos reptiles sufren metamorfosis y hasta los hay que adoptan formas distintas.

Hasta poco ha se habían dividido los reptiles en cuatro órdenes que eran: quelonios o tortugas, saurios o lagartos; batracios o ranas; ofidios o culebras, habiéndose hoy día modificado algo esta clasificación.

Hay tortugas que viven en tierra y otras en el mar y también en ríos y pantanos. Las del mar suelen ser de gran tamaño y su carne es muy sabrosa. El carey es la tortuga más pequeña, y el galápagos es tortuga de agua dulce. Depositán sus huevos en la tierra o en la arena.

Los lagartos comprenden varias familias: lagarto común, el cocodrilo, el dragón, la salamandresa, el camaleón y el basilisco.

El lagarto es de color verdoso, de unos 36 centímetros de largo, y se alimenta de insectos y ratones. El dragón es de carácter inofensivo, mide unos 16 centímetros y está provisto de unas pequeñas alas formadas por un repliegue de la piel. La salamandresa es animal nocturno de ojos grandes, cabeza aplastada y aspecto repugnante. El camaleón posee la propiedad de cambiar el color de su piel, el basilisco es de color azul con listas blancas y carácter inofensivo.

El cocodrilo es el más temible de los reptiles; aunque menos en la tierra que en el agua, porque anda en línea recta y gira con dificultad. Vive a orillas de los ríos de África, Asia y América y mide de 5 a 8 metros de longitud, contando sus largas mandíbulas como sierras y su prolongada cola. El caimán es menos terrible y más pequeño.

Los batracios son unos reptiles que en el primer periodo de su vida están dotados de branquias o respiración acuática. Al salir del huevo son muy parecidos a los peces. Tal sucede con la rana con respecto al renacuajo. Al mismo orden pertenece la salamandra, y el asqueroso sapo. Estos animales, sobre todo la rana, son anfibios porque son aptos para habitar en el agua y en la tierra. De pequeños son acuáticos; tienen la sangre fría y presentan cambios de forma muy curiosos.

En el orden de los saurios encontramos todas las culebras, desde la boa que mide unos diez metros y ataca con fuerza extraordinaria a todos los animales, hasta la víbora, reptil de pequeño tamaño cuya mordedura es venenosa. También es notable la culebra de cascabel, por la actividad con que obra su veneno y por el ruido que produce al andar, debido a unos conos de materia dura que tiene en su cola.

CONVERSACIÓN. -Dígase como son los reptiles. -¿Cuál es su sistema nervioso y sus sentidos? -Háblese de la clasificación de los reptiles.

¿Qué especie de tortugas se conocen? -¿Dónde viven las tortugas? -¿Qué hacen las tortugas con sus huevos?

Háblese de los lagartos y sus varias especies. -¿Qué clase de animal es el dragón? -Y la salamandresa? -¿Y el camaleón? -¿Y el basilisco? -Discúrrase algo sobre los cocodrilos.

¿A qué animales se les llama batracios? -Dígase algo de la rana. -¿Cuáles son los saurios? -¿Nuestras culebras son peligrosas? -¿Cuál es la culebra más terrible? -¿Y la más venenosa? -¿Qué me decís de la serpiente de cascabel?

## VIII. De las aves

Ya nos encontramos con animales de sangre roja y caliente, respiración pulmonar y cuerpo cubierto de plumas.

Algunas aves apenas pueden volar; otras remontan su vuelo a considerables alturas. Unas se alimentan de semillas otras de insectos, otras de frutas y otras de carne. Unas viven solitarias, otras se reúnen en bandadas y hasta falanges guerreras; las hay que nacen, viven y mueren en unas mismas comarcas, mientras otras viajan de un país a otro, a medida que cambia la estación. Hay aves nocturnas, acuáticas, etc.

Como aves viajeras tenemos las golondrinas que llegan en verano a los países templados de Europa para poner sus huevos, y en invierno cuando mueren la mayor parte de los insectos, vuelven a partir para África. Lo mismo hacen las codornices, los ruiseñores y otras especies. Otras aves, por el contrario, nos visitan a la entrada de invierno cuando el frío es muy riguroso.

Como todo el mundo sabe, las aves ponen huevos y la mayor parte construyen nidos donde los empollan. Cuando se mantiene un huevo al calor durante algunas semanas, una manchita blanca que se encuentra sobre la yema, esto es, el germen, se transforma en avecilla, primero informe y luego, cuando es completa, rompe el huevo y sale.

Las aves se dividen en varios órdenes, siendo los principales: Las palmípedas las cuales viven con preferencia en el agua, como el cisne, el pato, el ganso, el pelícano, la gaviota, etc.

Las zancudas o de largas patas, como la cigüeña, la grulla, la garza, la avutarda y el avestruz la mayor y más corredora de las aves.

Las gallináceas, como gallinas, pavos, faisanes, perdices y palomas.

Las trepadoras, las cuales tienen dos dedos dirigidos hacia adelante y otros dos detrás para que se puedan agarrar fácilmente. De este número son el cuco, el pico, el loro, el guacamayo, etc.

Los rapaces o de rapiña, como son el águila, el buitre, el cóndor, el gavilán, etc. El cóndor de la América del Sur es la mayor de las aves que vuelan.

Luego tenemos los pájaros, orden numerosísimo de muchas especies entre las cuales se encuentran multitud de variedades.

CONVERSACIÓN. -Naturaleza de las aves. -Háblese de las diversas tendencias de estos animales. -¿Qué diremos de las golondrinas y otras aves de paso? -Las hay que nos visitan durante el invierno (patos, gansos, cisnes).

Una idea sobre el empollamiento. ¿Dónde las aves construyen sus nidos? -¿Qué hacen con sus huevos? -¿Cómo se transforma en avecilla?

Háblese de las aves palmípedas -Una idea de las zancudas. -¿Cuáles son las gallináceas? -¿Y las trepadoras? -Idea de las aves rapaces. -¿Cuál es el ave mayor de las que vuelan? -Nómbrense los pájaros más conocidos.

## IX. Cetáceos, marsupiales, desdentados, y roedores

Con los animales llamados mamíferos se trata ya de unos seres que empiezan a aproximarse al hombre por su constitución, pues algunos de ellos tienen un esqueleto semejante al nuestro y un aparato digestivo, respiratorio y circulatorio y hasta un encéfalo que se parece todo a la raza humana.

Hasta ahora hemos conocido animales que salen del huevo; vamos ahora a conocer otros animales que nacen ya formados y cuyas hembras están dotadas de glándulas

mamarias y con la leche que estos órganos segregan alimentan a sus hijuelos. Por esto se llaman mamíferos.

Casi todos los animales mamíferos viven sobre la tierra; pero hay otros que viven en el mar. Unos mamíferos se alimentan de hierbas, por cuya razón se llaman herbívoros, mientras otros se alimentan de otros animales, por lo que se les da el nombre de carnívoros.

Entre los mamíferos figuran los cetáceos que son animales que viven en el mar; pero tienen que salir a la superficie del agua para respirar el aire libre y se ahogarían si permaneciesen en el agua más de media hora. Los cetáceos son mamíferos, aunque tienen hechura de peces, su sangre es caliente y las hembras dan de mamar a sus hijuelos. Véase la ballena, el cachalote y el delfín.

Otros animales viven en tierra; pero son muy propensos a bañarse como la hitria, que persigue y come los peces, y el hipopótamo, animal paquidermo, el más feo que se conoce, el cual se sumerge en los ríos de África y anda y corre por tierra. En cuanto a las focas, apenas pueden separarse de la orilla del agua unos cuantos metros y se reúnen casi siempre en rebaños que a veces se pasean por la arena. La morsa, es una especie de foca más temible cuando se la ataca, teniendo en su mandíbula superior dos enormes colmillos de defensa.

Hay unos animales llamados marsupiales que suelen habitar los bosques de la Australia y corren con dificultad, de modo que se les caza fácilmente. Las hembras tienen en el vientre una bolsa exterior donde llevan sus hijuelos. Tales son el canguro y el sariga.

También es muy reducida la clase de los desdentados, esto es, animales faltos de dientes o por lo menos de los incisivos, pero en cambio están dotados de uñas robustas a propósito para cavar. Entre los desdentados figura el perezoso, que anda dos metros por hora; el armadillo, el pangolín y el hormiguero.

Más numerosa es la clase de los roedores, mamíferos generalmente de pequeño tamaño, como son, el ratón, la rata, la ardilla, el conejo, la liebre, el puerco espín, el castor y también el lirón, el topo y la marmota. Se les llaman roedores porque se distinguen por su sistema dentario, pues en su mandíbula poseen dos largos dientes que frotan los unos contra los otros, de modo que roen lo que cogen entre ellos.

Conocidos como son la mayor parte de estos animales, bastará llamar la atención de puerco espín, que pesa hasta 15 kilogramos y cuyas púas eriza cuando se le ofende; de castor, que se reúne en colonias y construye diques y edifica chozas cortando con los dientes pequeños troncos y amasa la greda con su cola escamosa. Del lirón, diremos que es más pequeño que la ardilla y pasa mucho tiempo durmiendo como la marmota, que abunda en los Alpes, la cual duerme casi todo el invierno.

CONVERSACIÓN. -Háblese de la naturaleza de los mamíferos. -Dígase donde viven y de que se alimentan. -¿Cuáles son los mamíferos llamados cetáceos. -Particularidades de la ballena, del cachalote y del delfín. -Háblese de los animales que pueden vivir sobre la tierra; pero que tienen necesidad de sumergirse en el agua, como la lutria, el hipopótamo, la foca y la morsa.

¿A qué animales se les llama marsupiales? -¿Cuáles son los desdentados? -¿Cuáles los roedores? -¿Por qué se les llama así? -Háblese del puerco espín, del castor, del lirón y del topo.

## X. Mamíferos: paquidermos, rumiantes, carnívoros y cuadrumanos

Los animales llamados paquidermos son en parte muy conocidos por su gran talla y su piel gruesa, algunos de los cuales están al servicio del hombre. Se dividen en tres

familias: 1.<sup>a</sup> la de los proboscidios a la que pertenecen el elefante, el rinoceronte, animal grande y estúpido, y el hipopótamo del que hemos hablado. 2.<sup>a</sup> la de los paquidermos ordinarios a la que pertenece el jabalí o cerdo salvaje, cuyos colmillos pone en aprieto a los perros cuando le atacan. Del jabalí desciende el cerdo doméstico. 3.<sup>a</sup> la de los solípedos, a la que pertenecen el caballo, el asno, el mulo y la cebra. Este último animal es más pequeño que el caballo y mayor que el asno, teniendo su piel rayada por franjas negras y blancas. El elefante es el mayor de los animales terrestres.

Más conocido es el orden de los rumiantes. Estos son los animales más útiles al hombre. ¿Qué es rumiar? Es masticar de nuevo los alimentos como se puede observar con los bueyes, vacas, cabras, carneros y ovejas.

Los rumiantes tienen en el estómago cuatro cavidades, a las cuales van a pasar los alimentos después de rumiados varias veces. Estos animales comen aprisa mastican apenas la hierba, y luego cuando descansan, la hacen subir de nuevo a la boca para triturarla por completo y digerirla mejor, sin que al parecer tengan nada en ella. Todos los rumiantes tienen los pies hendidos formando las pezuñas.

Además de los rumiantes ya citados, tenemos el camello y el dromedario que se distinguen en que el primero tiene dos jorobas y el segundo solo una. También son rumiantes el ciervo, el reno, la gacela, la llama, el gamo, el corzo, el alce, la gamuza, la jirafa, el uro, el búfalo y el bisonte.

En el orden de los carnívoros o carniceros, abundan las fieras. Este orden se ha dividido en varias familias, entre las cuales se cuentan los quirópteros, o murciélagos, como también muchas especies de insectívoros. El vampiro es una especie de murciélago que chupa suavemente la sangre de los mamíferos durante el sueño.

Tenemos la familia de las mustélidas, pequeños animales que persiguen las aves y conejos, como son la garduña, la marta y la comadreja. Figuran en la misma el tejón, la nutria, el turón, y el armiño.

A la familia de los ursidas pertenecen el oso pardo y el oso blanco, siendo esta última fiera habitante de los países polares y no se presta a domesticarse como el primero.

Comprendo la familia de los felinos verdaderas fieras como el león, rey de las selvas africanas y el más fuerte de todos los animales; el tigre, tan feroz como ligero en el salto; el jaguar, la pantera y la hiena, repugnante este último por su instinto de alimentarse de cadáveres; el leopardo y el gato.

Por último tenemos la familia de los cánidos o caninos que comprende el lobo, el chacal, la zorra y el perro. Este último es el verdadero amigo del hombre, bajo sus muchas variedades.

Los mamíferos que más se aproximan al hombre por su organización y su figura, son los cuadrumanos, así llamados por tener los cuatro pies en forma de manos. Estos animales son los más inteligentes, y, domesticados, aprenden muchas acciones de los hombres. En estado salvaje viven en familias numerosas mayormente en los bosques de la América, África e islas de la Oceanía.

Entre los cuadrumanos figuran el orangután, el chimpancé, el gorila y variadas especies de monos. Los dos primeros casi alcanzan la altura de un hombre y aun mayor corpulencia el gorila, habitante del África Occidental, cuyo aspecto es feroz, y lucha con el más osado cazador y hace frente a todos animales, hasta al león.

De la familia de los monos hay el mandril, el cual tiene su hocico semejante a los perros; los papiones, los macacos, los micos y los titis, que son los más pequeños y graciosos. Todos los cuadrumanos se alimentan de raíces y frutos.

CONVERSACIÓN. -Distínganse los paquidermos. -¿En cuantas familias se dividen? -¿Qué animales pertenecen a la familia de los proboscidios? -¿Cuáles a los paquidermos ordinarios? -¿Cuáles a los solípedos? -Dígase algo del elefante.

Los rumiantes son los animales más útiles al hombre. ¿Por qué? -¿En qué se distinguen los rumiantes? -¿Qué es rumiar? -Nómbrense los principales rumiantes y hágase mención del camello y el dromedario.

Nómbrense las principales familias de los carnívoros. -¿Cuáles son los quirópteros? Háblese de los murciélagos y los vampiros. -¿Cuáles son los felinos? -Hágase mención de los principales. -¿Cuáles son los cánidos? -Nómbrense los más notables.

¿Cuál es la significación de la palabra cuadrumano? -Naturaleza de estos animales. - Háblese del orangután, del chimpancé y del gorila. -¿Qué variedades de monos se conocen?

## FIN DE LA VIDA DE LOS SERES

### Conceptos de Antropología

No hay duda que la organización humana está sometida a las mismas leyes biológicas que rigen a todas las demás organizaciones animales; pero no hay duda también que aparte las condiciones morales existen diferencias anatómicas muy notables.

Nosotros al tratar esta materia en su tercer grado no hemos podido entrar en un examen comparativo entre las partes constitutivas del organismo humano y el de los cuadrumanos, porque hubiera sido complicar la enseñanza. Hemos preferido ampliar los conceptos y aumentarlos sin salir de la esfera que nos habíamos trazado.

La prerrogativa por excelencia de la raza humana no está en su organismo; no está en su esqueleto, ni en sus músculos, ni en sus nervios; no está tampoco en la conformación de su cráneo, ni en la expresión del semblante, ni en la forma y estructura de la mano, ni en la gallardía de su cuerpo. Está mayormente en la razón y en la conciencia.

Ahora bien; ¿cómo presentaremos esta enseñanza a los niños? Nosotros creemos que todo consiste en saber sensibilizar los conceptos.

El maestro no puede conducir a los niños a una sala de autopsias a donde concurren los estudiantes de medicina para hacer prácticos sus estudios; pero puede disponer de un surtido de láminas, que las hay de todos precios y tamaños para imprimir carácter intuitivo a esta enseñanza.

Tocante a las funciones psíquicas, el profesor dispone de los ejemplos. ¿Queréis un ejemplo de abstracción? Supongamos que un hombre está reñido con un afamado médico y se ve forzado a llamarle para la curación de una dolencia. El médico olvida el agravio y solo se acuerda de su misión que es la de curar al doliente, de la misma manera que éste prescinde del agravio personal y solo tiene en cuenta el médico.

¿Queréis una abstracción famosa? Dad a conocer a vuestros alumnos aquel dicho célebre de Luis XII, rey de Francia y al mismo tiempo duque de Orleans, cuando dijo: El rey de Francia no venga las injurias del duque de Orleans.

### I. El cuerpo y el espíritu

Sabemos que la Antropología es la ciencia que trata del conocimiento del hombre. Pero ¿qué es el hombre? Sabemos que es un compuesto de dos sustancias; una material, que es el cuerpo, y otra inmaterial que es el espíritu.

(Comprendan los niños que el hombre, tanto por su espíritu como por su cuerpo es superior a los demás animales.)

¿Qué cualidades tiene el cuerpo del hombre de que carecen los demás animales? Sin embargo, el hombre no tiene la fuerza del león, ni la ligereza del ciervo, ni la vista del águila; pero somete a todos los seres de la Creación. ¿Por qué medios? ¿De qué está dotado el hombre con preferencia, de lo cual carecen los animales? (Háblese de la razón y la conciencia.)

(Obsérvense los dos órdenes de fenómenos distintos que se manifiestan en el hombre, unos físicos como el hambre, la sed, la digestión, la respiración, etc. y otros psíquicos como es el pensamiento, el juicio, el conocimiento, la voluntad, etc.)

¿En qué se distingue el espíritu del cuerpo? El cuerpo está sometido a las leyes de la Naturaleza. ¿Y el espíritu? -Las funciones del cuerpo, ¿son dependientes de nuestra voluntad? -¿Son independientes las funciones del espíritu? -¿Hay relación entre unas y otras? -¿Puede una excitación del espíritu influir en el cuerpo? -¿Puede una excitación del cuerpo influir en el espíritu?

Los animales ¿son seres morales? -¿Siguen la ley del deber o la ley del instinto?

## II. Armonía de partes

Compárese el cuerpo del hombre con el de los animales. -En los animales prepondera generalmente un órgano más que otro. -En el hombre hay más armonía en los órganos. ¿Cómo se extiende esto? El rostro del hombre refleja el estado de su espíritu. ¿Sucede esto con el rostro de los animales? -Posición siempre vertical en el hombre. -Las manos ¿Qué diremos de las manos?

El animal que más se parece al hombre por su forma exterior es el mono o en general los cuadrumanos. Obsérvese, sin embargo, la desproporción de éstos con las formas simétricas del hombre. (Aprendan los niños a conocer la forma de su cabeza, de su tronco y extremidades.)

¿De qué está cubierto el cuerpo del hombre? Recuérdense la naturaleza y funciones de la dermis y de la epidermis o capa exterior. ¿Qué ventajas tiene nuestra piel?

Háblese de la estructura interior. ¿Cómo está constituido el hombre interiormente? Principiemos por el esqueleto humano. Constituye como un armazón. ¿Qué sucedería a faltar este armazón? -Los huesos se hallan unidos entre sí por las articulaciones y auxiliados por los ligamentos, los cartílagos y otras sustancias. -Adheridos a los huesos, hay que considerar el papel que representan los músculos, mayormente en su parte contráctil. -Músculos de movimiento voluntario e involuntario. -Sistema nervioso.

(Aquí se trata únicamente de ofrecer una idea muy sumaria del organismo humano.)

## III. Materia y células

En la composición material del cuerpo humano entran catorce sustancias de los llamados cuerpos simples que son: oxígeno, hidrógeno, ázoe, carbono, azufre, fósforo, flúor, cloro, sodio, potasio, calcio, magnesio, silicio y hierro. -Estos elementos unas veces se encuentran puros o en libertad y otros combinados como el oxígeno y el hidrógeno que forman agua.

La combinación de dos o más elementos simples para producir nuevas sustancias es una de las actividades de nuestro organismo. -¿Qué pasa con la nutrición? -¿Qué con la respiración y la circulación de la sangre?

La primera forma elemental que reviste la materia organizada es la celular. Recuérdese lo que dijimos de la célula. Por punto general las células tienen la forma esférica y está constituida por una sustancia germinativa que se llama protoplasma, que es la sustancia vital. En su desarrollo la célula consta de un centro llamado núcleo, de una esferita interior en el núcleo llamado nucléolo y de una envoltura exterior llamada membrana celular. ¿Cuál es el trabajo de las células? (También las células nacen, crecen, se reproducen y mueren.)

Las células asociadas forman la trama de los tejidos en todos los seres vivos. ¿Cuáles son los principales tejidos? (celular, muscular, nervioso, etc.). Los tejidos forman los órganos. ¿Qué son órganos en el animal y en la planta? Varios órganos forman un sistema. (Sistema nervioso, etc. Todos los órganos ejercen funciones y el conjunto de funciones constituyen la vida.

#### IV. Agentes reparadores

Nuestro cuerpo sufre constantes pérdidas. Cada movimiento del organismo exige el empleo de una fuerza mecánica la cual supone una pérdida de sustancia. ¿Qué perdemos con la respiración y con la transpiración?

¿De qué manera reparamos las pérdidas que experimentamos?

Agentes y medios reparadores. Proviene del interior y del exterior. (El quilo, la linfa y la sangre, sustancias reparadoras del exterior. El aire, los alimentos y bebidas, sustancias reparadoras del exterior. ¿Qué proporciona el aire a nuestro cuerpo? ¿Y los alimentos?

Los agentes reparadores mencionados tienen por objeto realizar la función más importante como es la nutrición. La nutrición o el proceso nutritivo comprende: la digestión, la absorción, la circulación, la respiración, la secreción, la asimilación y la calorificación. ¿Qué sucede con el entorpecimiento de cualquiera de estas funciones?

#### V. La digestión

Vamos a ver lo que ocurre con la digestión. Los alimentos que se introducen en el estómago sufren una transformación que los hace aptos para la formación de la sangre. Nómbrense los órganos que constituyen el aparato digestivo.

La boca. ¿De qué está provista para la masticación? -¿Qué papel desempeña la saliva? -La digestión. ¿Cómo se verifica? -La faringe. -La glotis o entrada a la laringe, protegida por la epiglotis. ¿Qué sucede al pasar el bolo alimenticio por delante la glotis? -Continuación de la faringe es el esófago, tubo largo y estrecho que por medio de una abertura llamada cardias comunica con el estómago, órgano central del aparato digestivo, colocado en la parte superior del vientre.

Por una abertura llamada píloro comunica el estómago con los intestinos los cuales se hallan envueltos de una membrana serosa llamada peritoneo. Los intestinos forman un solo tubo muy largo en el hombre, el cual comprende el intestino delgado y el grueso. El primero se subdivide en duodeno yeyuno e íleon; y el segundo en ciego, colon y recto.

¿Conocéis algunas glándulas? -¿Para qué sirven? -¿Qué líquidos suministran las salivares? ¿Y el hígado? -¿Y el páncreas? -Háblese de la saliva y el jugo gástrico.

Las funciones mecánicas de la digestión son: la prehensión, la masticación, la ensalivación, la deglución, la quimificación, la quilificación y la defecación.

#### VI. Fenómenos químicos

La digestión tiene sus fenómenos mecánicos y sus fenómenos químicos. Estos últimos se producen por la acción que ejercen los líquidos y humores de nuestro cuerpo en las sustancias alimenticias. -El objeto de los indicados líquidos es la disolución de aquellas sustancias para que puedan ser absorbidas, según los grados de solubilidad que tengan.

Así la saliva desempeña la acción mecánica de formar el bolo alimenticio y también la acción química de disolver las sustancias solubles. -A su vez el jugo gástrico facilita la disolución de las sustancias introducidas en el estómago. -El jugo pancreático por su parte completa la acción que ejerce la saliva y el jugo gástrico; la bilis tiene la propiedad de detener la putrefacción de las sustancias que caminan por el intestino dando color a los excrementos y, por último, el jugo intestinal completa la disolución y separación de partes.

#### VII. La absorción

Ya sabemos lo que significa. En virtud de esta función la sustancia de los alimentos se introduce en el torrente circulatorio de la sangre. ¿Cuáles son los órganos que funcionan para el trabajo de la absorción? Los principales son los vasos absorbentes que son los quilíferos, los linfáticos y los sanguíneos. ¿Qué absorben estos vasos?

La absorción puede ser digestiva, que es la que tiene lugar en el estómago e intestinos; puede ser pulmonar (sustancias de la atmósfera que pueden ser absorbidas, hasta venenos)

(Se dará a comprender a los niños que para que pueda tener lugar una absorción cualquiera, es necesario que los líquidos y gases penetren en los vasos absorbentes. El agua es la que penetra en ellos con más facilidad.)

Las sustancias absorbidas penetran en la sangre. ¿Pueden ser útiles? -¿Pueden ser nocivas?

#### VIII. La circulación

Por medio de la circulación la sangre riega todas las partes del cuerpo llevando el líquido nutritivo para su absorción y para reponer las pérdidas sufridas en el trayecto que recorre. ¿De qué se compone el aparato circulatorio? -Recuérdese la estructura del corazón con sus aurículas y ventrículos.

Hay sangre arterial y sangre venosa o, como si dijéramos, sangre nueva y sangre vieja. ¿Qué cualidades tiene la primera? ¿Qué cualidades tiene la segunda?

Ya sabemos que el quilo se mezcla con la sangre y por conducto de la vena cava penetra en la aurícula derecha del corazón, y de allí al ventrículo del mismo lado, desde donde la arteria pulmonar, bifurcándose, la conduce a uno y otro pulmón. ¿Qué hace la sangre en los pulmones? Luego las venas pulmonares, una en cada pulmón, transportan la sangre arterial a la aurícula izquierda del corazón que pasa luego al ventrículo del mismo lado. Ahí está la pequeña circulación.

Sepamos en qué consiste la grande. ¿Dónde hemos dejado la sangre arterial? De allí pasa a la llamada arteria aorta que la ramifica por todas las partes del cuerpo, pierde su

oxígeno y se hace venosa. ¿Qué objeto tiene la circulación pequeña? ¿Qué objeto tiene la circulación grande?

El tiempo que emplea la sangre en dar una vuelta por todo el aparato circulatorio se calcula en 30 segundos.

#### IX. Movimientos cardíacos

La circulación de la sangre recibe su impulso, ya de las contracciones del corazón, que es la principal causa de la contractibilidad de las arterias, ya de la presión atmosférica. - Las dos aurículas se contraen a un mismo tiempo y hacen pasar la sangre a los ventrículos; después se contraen los ventrículos y hacen pasar la sangre a las arterias. Estos movimientos del corazón se llaman cardíacos. El primero, o de contracción, recibe el nombre de sístole, y el segundo, o de dilatación o reposo, se llama diástole.

Además de los movimientos indicados hay los latidos del corazón. ¿En donde se observan estos latidos? -¿Sabéis por qué causa son producidos? Es por el choque de la punta del corazón contra la cara interna de la pared torácica o del pecho en el momento del sístole de los ventrículos. A estos movimientos corresponden los de las arterias. El pulso arterial se nota en todas las arterias, pero es más perceptible cuando son superficiales. (Se dará a comprender con eso el porqué acontece sentirse el pulso en las muñecas y en las sienas.)

Las pulsaciones del hombre adulto en estado normal es de 72 por minuto. El del niño varía desde 140 en los de pocos meses, a 80 en estado de pubertad. En la vejez aumenta el número de pulsaciones, aunque éstas pueden variar siempre por debilidad, por ejercicio, por emociones y sobre todo por el estado febril.

#### X. La respiración

Con la respiración la sangre venosa se convierte en sangre arterial, mediante la influencia del aire atmosférico.

El tórax, o pecho, es la parte protectora del órgano respiratorio. (Sébase lo que comprende el pecho. Está formado por la columna vertebral, el esternón, las costillas y los músculos intercostales, separándole del vientre una especie de tabique, músculo en forma de bóveda que es el diafragma. -Nómbrense los órganos de la respiración (boca, fosas nasales, etc.)

Sabemos que los pulmones son dos vísceras bastantes voluminosas y esponjosas alojados uno en cada lado del pecho y envueltos de una membrana llamada pleura. ¿Qué son los bronquios? -¿A qué llamamos vesículas pulmonares? ¿De cuántos actos consta la respiración? Dígase lo que sucede en cada inspiración y en cada expiración. ¿Qué hace el aire aspirado tan pronto como llega a los pulmones?

Además de los fenómenos mecánicos, hay que considerar en la respiración los físico-químicos, que consisten en los cambios que experimentan el aire atmosférico y la sangre venosa en los pulmones, cuyos fenómenos se denominan hematosis o sanguinificación. ¿Qué hace el aire en los pulmones? -¿Qué hace la sangre? -¿Qué sucede faltando el aire? -¿Qué sucede cuando el aire está viciado?

La respiración cutánea, por donde se verifica? -¿Qué sucede cuando los poros están obstruidos? -¿Por qué es útil la limpieza de la piel? -Háblese de la transpiración y el sudor.

#### XI. Asimilación y desasimilación

Es necesario que los tejidos que forman las células o las células que forman los tejidos se apropien fácilmente de los principios de las sustancias nutritivas que sustituyan las moléculas que pierden con la desasimilación.

(Explíquese como el organismo humano está sujeto constantemente a ese juego de gana pierde, o sea de asimilación y desasimilación.)

Por punto general la desasimilación se verifica en los tejidos porque en ellos realiza el oxígeno de la sangre arterial de una manera lenta, pero constante, un desgaste continuo.

Para reparar estas pérdidas el organismo necesita una alimentación suficiente, debiendo considerarse que por término medio el hombre necesita cada 24 horas de 3 y medio a 4 kilogramos de alimentos sólidos y líquidos; pero esta cantidad varía según las personas y la calidad de los alimentos.

## XII. La secreción

El objeto de la secreción es expeler sustancias inútiles o nocivas muchas de ellas producto de la desasimilación, y por otra parte formar líquidos que sean nutritivos por sí mismos, que preparen para la digestión, etc.

¿En qué órganos tienen lugar las secreciones? Ya conocemos las glándulas, las cuales desempeñan dos funciones: separan de la sangre los principios que necesitan para su nutrición, y forman a expensas de otros principios de la misma sangre, ciertas sustancias variadas como es la bilis, la orina, etc.

Las secreciones más abundantes son las salivares, las urinarias y las sudoríferas, aunque en ocasiones son también abundantes las lagrimales y las mucosas.

Las glándulas productoras de la orina son los riñones que la transmiten luego a la vejiga en donde permanece hasta que sale al exterior.

Las glándulas sudoríficas se hallan colocadas debajo de la piel por todo el cuerpo. En el sudor entra una gran cantidad de agua. ¿Dónde residen las glándulas mucosas? ¿Y las mamarias? ¿Y las salivares?

## XIII. La calorificación

Los niños saben lo que se entiende por calor animal. ¿Cuál es la causa de este calor? (Oxidaciones lentas o combustiones que resultan de la combinación del oxígeno con el carbono y el hidrógeno.) -También se desarrolla el calor con el ejercicio muscular, porque activa el movimiento nutritivo de los músculos.

¿Cuáles son los animales de sangre caliente? ¿Y los de sangre fría? -¿Qué es lo que lleva el calor a todas las partes del cuerpo? -El hombre no puede sufrir por mucho tiempo una temperatura más elevada de 44° ni más baja de 18°.

Vuélvase a insistir que el calor animal no tiene más origen que el animal mismo; es el resultado de las combustiones y de los movimientos que se efectúan en el organismo. Los alimentos proporcionan el combustible con el carbono y el oxígeno la enciende, no precisamente en los pulmones, porque con la circulación de la sangre, el calor se produce en todos los tejidos y en todas las células.

## XIV. Vida de relación

Es necesario comprender que la vida no es más que un continuo movimiento; pero hasta ahora hemos visto movimientos interiores y nos falta ver los exteriores que constituyen las funciones de relación. ¿Por qué se llaman así? -Porque con estas funciones el animal se distingue del vegetal. ¿Por qué?

Con las funciones de relación se hacen efectivas las impresiones de cuanto nos rodea. ¿De qué manera? -Por el intermedio de los órganos de relación se pone de acuerdo el mundo físico con el mundo moral.

#### XV. La inervación

Constituyen la inervación las funciones de los nervios que son las más importantes de nuestro organismo.

Ya conocemos el sistema nervioso. Este sistema se divide en dos: el cerebro espinal que preside la vida de relación con el espíritu, y el ganglionar que se limita casi a las funciones vegetativas.

Conocido el cerebro espinal, sépase que el ganglionar tiene por órgano principal el gran simpático, que es una doble cadena formada por una serie de ganglios que, partiendo del encéfalo, baja por delante y a uno y otro lado de la columna vertebral.

De los ganglios primeros parten otros que se diseminan por los órganos de nutrición formando como redes que se entrelazan indefinidamente.

Los nervios tienen excitantes e irritantes. Entre los primeros los hay eléctricos que establecen corrientes nerviosas. El alcohol los irrita; un frío excesivo suprime la irritabilidad; el calor la eleva.

(Recuérdese lo que sabemos de los nervios y de la masa encefálica con sus tres centros; cerebro, y médula. Cómo funcionan los nervios sensitivos y los nervios motores. ¿Qué sucedería si en un punto del cuerpo no funcionaran los primeros? -¿Qué sucedería si fuesen los segundos? -Nervios involuntarios, como latidos del corazón, movimientos del estómago, pulmones, etc.)

#### XVI. Funciones de los nervios

Cuando los nervios son afectados por mi impulso cualquiera, se producen en sus partículas movimientos moleculares o corrientes en cuya virtud comunican la impresión recibida, ya del exterior a todos los centros nerviosos, ya de éstos a todos los puntos del cuerpo, según de donde parte la excitación. Cuando el impulso camina de fuera adentro los nervios que las conducen se dicen nervios de la sensibilidad, y los que comunican de dentro afuera son los nervios de movimiento.

Así, pues, todo el proceso de las funciones de relación se reducen a transmitir todas las relaciones del mundo exterior a los centros nerviosos y a comunicar desde éstos el movimiento a todas las partes del cuerpo. De aquí la sensación y el movimiento.

Hay unos actos llamados reflejos producidos por la médula espinal sin intervención del cerebro. Consisten en un movimiento provocado por una excitación que parte exclusivamente del exterior. Se distinguen estos actos en que la voluntad no interviene en ellos; son automáticos e inconscientes, como la marcha, el salto, la natación, etc.

#### XVII. La sensibilidad

¿Sienten los nervios por sí solos? -¿Qué se entiende por sensibilidad? -La sensibilidad puede manifestarse de dos maneras; por un hecho interno, lo cual se llama sentimiento, y a consecuencia de un hecho material a lo cual se llama sensación.

La sensibilidad es propia de todos los seres orgánicos sino que en unos es consciente y en otros inconsciente. La sensibilidad inconsciente de las plantas no es más que irritabilidad. Los animales, ¿tienen sensibilidad consciente? -¿Experimentan sensaciones?

Hay dos clases de sensibilidad a las que corresponden dos clases de sensaciones: las generales y las específicas. Corresponden a la primera las que no tienen ningún orden especial y se refieren al estado de nuestro cuerpo, como el hambre, la sed, el calor, el frío, el cansancio, etc. Corresponden a las segundas las que están localizadas en órganos especiales como son los sentidos.

#### XVIII. Sentido del gusto

¿Dónde reside el sentido del gusto? -¿Qué practicamos al querer gustar una cosa? Verdaderamente la lengua es el órgano del gusto. -Papilas muy abundantes en vasos y nervios de que está dotada la lengua.

El sentido del gusto da origen a sensaciones que reciben el nombre de sabores. -La mayor parte de sensaciones gustativas son complejas porque, además del gusto, el olfato y aun el tacto intervienen.

Hay una mucosa que cubre la lengua en la que se esparcen las papilas. Obstruida esta mucosa el gusto queda embotado.

#### XIX. El olfato

El sentido del olfato tiene por órgano las fosas nasales. -Se hallan revestidas por una membrana mucosa vascular, húmeda y delgada llamada membrana pituitaria y este es el sitio donde tienen lugar las impresiones de las partículas olorosas que en ellas se fijan.

(Se dará a comprender que toda membrana mucosa se halla cruzada por gran número de nervios y numerosas glándulas que contribuyen a mantener húmeda la superficie. En la membrana pituitaria sucede esto en particular y el paso del aire contribuye a secar la humedad.)

Las sensaciones del olfato son los olores, y ya se sabe que las substancias olorosas son extraordinariamente divisibles. El sentido del olfato es muy delicado en el hombre; pero lo es más en la gran parte de los cuadrúpedos, lo cual les sirve de guía. ¿Qué animales se distinguen por su exquisito olfato? -¿Qué sucede con la membrana pituitaria en ciertos casos como constipados, etc.?

#### XX. El oído

Ya sabemos cómo se propaga el sonido y cómo lo recoge el pabellón de la oreja y penetra en el oído donde está el aparato auditivo. -Las vibraciones que se reúnen en el pabellón de la oreja siguen un pequeño tubo tortuoso dotado de una piel delgada que es la membrana del tímpano. -La onda sonora hace vibrar dicha membrana, y estas vibraciones repercuten en una cavidad inmediata llamada caja del tímpano o tambor en cuyo centro existen cuatro huecesillos: martillo, yunque, lenticular y estribo, formando una especie de cadena. La llamada trompa de Eustaquio es un conducto que pone en comunicación la caja del tambor con las fosas nasales.

Ahora viene la parte más complicada llamada laberinto que se compone del vestíbulo, los conductos semicirculares y el caracol. El primero forma una cavidad y el último una espiral, la cual está llena de un líquido que es preciso conmover para que la sensación se produzca. En este líquido se baña el nervio acústico el cual comunica la sensación al cerebro.

A la entrada del oído hay el cerumen que detiene dos cuerpecillos que pueden introducirse en el conducto auditivo.

## XXI. La vista

El órgano de la vista es doble como el del oído.

¿Cuáles son los órganos de la vista? -¿Dónde están alojados los ojos? -Cada ojo se compone de tres hojas o membranas: la exterior se llama esclerótica (blanco del ojo) y es opaca, ofreciendo en el centro una abertura redonda en la que se halla encajada la córnea transparente. Unidos a esta membrana van los músculos destinados a poner el órgano en movimiento.

Debajo de esta membrana está la corioidea, de color negro, que convierte el ojo en una verdadera cámara oscura y absorbe los rayos luminosos que pudieran dañar la retina.

Por su parte anterior forma la corioidea una especie de tabique llamado iris, disco circular con una abertura en el centro y a la que se da el nombre de pupila.

(Compréndase que no es la pupila una cosa material, sino una simple abertura que el iris contrae o dilata, según la cantidad de luz que la hiere. Cuando hay poca luz la pupila se agranda y cuando hay mucha se achica.)

Por este agujero del iris, que es la pupila, penetran los rayos luminosos en la cámara oscura, situada en la parte posterior, y allí se encuentra suspendida una lente biconvexa destinada a recibir estos rayos, cuya lente se llama el cristalino. -Detrás del cristalino hasta el fondo del ojo hay un líquido pegajoso muy transparente, semejante a la clara del huevo, que recibe el nombre de humor vítreo.

Por último, en el fondo de ese humor y al frente de la pupila se baña la extremidad del nervio óptico, cuya extremidad forma la membrana más importante y delicada de todas que es la retina sobre la cual se forman las imágenes de los cuerpos que nos rodean, las cuales son, por medio del nervio óptico, conducidas al cerebro.

## XXII. El tacto

Este es el más general y mas extenso de los sentidos. ¿Por qué? Es también el menos variable y el que más nos confirma la existencia de los cuerpos. ¿Cómo se entiende esto?

Todas las partes del cuerpo son sensibles. ¿Por qué? -El órgano de la piel y sus dos capas. -En la dermis es donde reside, la sensibilidad cutánea. -Donde reside principalmente el tacto es en la mano y en particular en las yemas de los dedos.

Diferencia entre tacto y contacto. En la piel reside la impresión del contacto que indica que un cuerpo cualquiera toca nuestro cuerpo. -¿Qué impresiones nos revelan las pupilas nerviosas que están en comunicación con la piel, cuando un cuerpo nos toca? - ¿Qué impresiones no pueden revelarnos? -¿Quién nos las revela? -Si yo aplico una naranja a la superficie desnuda de vuestro cuerpo, ¿sabréis qué es una naranja? - ¿Pueden conocerla los ciegos? -¿De qué modo? Solo el hombre posee este don en su mayor estado de desarrollo.

Respecto a las sensaciones táctiles se dividen generalmente en sensación de contacto o presión, de temperatura y de dolor. -Véase en qué casos se puede suprimir la sensación de dolor.

## XXIII. Vida de las sensaciones

Sabemos que las impresiones que reciben los sentidos son producidas por la acción de los objetos exteriores, pero sucede muchas veces que dichas impresiones pueden producirse o reproducirse sin la presencia de dichos objetos. Las sensaciones

correspondientes a estas impresiones se llaman subjuntivas. -Nómbrense casos semejantes como un mal gusto, un olor desagradable, los zumbidos del oído, etc.

También una misma causa puede producir en los diversos sentidos sensaciones diferentes, de la misma manera que las causas más diferentes pueden producir la misma sensación en un sentido dado. Así es que la sensación de la luz puede ser excitada en el ojo por varias causas, lo mismo la del sonido, etc.

Todas las sensaciones son susceptibles de variar desde el grado más débil hasta un grado muy intenso, pero siendo intensísimo puede matar el órgano, como un exceso de luz.

Además de crecer y decrecer la sensación es necesario que sea sentida con relación a otra. Así es que para apreciar bien el color blanco no hay como un fondo negro.

Hágase observar que las sensaciones se debilitan con la duración, esto es, no dura más que a condición de ser renovada y variada. Ejemplos.

#### XXIV. Del movimiento

Recuérdese que los órganos del movimiento son los músculos y los huesos: los primeros se llaman órganos activos y los segundos son los pasivos. Entre los músculos unos son estriados, los cuales sirven para los movimientos voluntarios, y los otros son lisos, sirviendo para la vida orgánica.

La función motriz se verifica con la intervención de los nervios, además de los músculos y los huesos. Los movimientos son voluntarios e involuntarios. -Déjese adivinar cuales son los unos y cuales los otros. Los movimientos involuntarios pueden considerarse como instintivos.

Los movimientos se dividen en:

Automáticos, cuando el nervio que lo gobierna no tiene necesidad de otro impulso, como los movimientos del estómago, del corazón, etc.

Espontáneos, los que son producidos por la actividad misma como los movimientos de los niños, de ciertos animales, etc.

Reflejos se llaman los que tienen por causa una excitación externa, esto es, que son provocados por la sensación de los nervios sensitivos como las contracciones del rostro, encogimiento de la pupila, etc. Luego hay movimientos instintivos, habituales, voluntarios, los cuales son fáciles de adivinar.

#### XXV. Sobre los músculos

Una de las primeras propiedades de los músculos es el estar dotados de sensibilidad, por la cual percibimos el estado de los mismos sometidos a la voluntad.

Otra de las propiedades de los músculos es la elasticidad, en vista de la cual se estiran fácilmente; la irritabilidad, por medio de la cual responden a la provocación de los estimulantes bajo cuya acción los músculos se encogen y alargan, sin cambiar en absoluto el volumen de cada fibra. Esto es lo que se llama contractibilidad muscular.

Estas propiedades se refieren a los músculos estriados o de movimiento voluntario, porque en cuanto a los lisos pueden presentarse en actividad y reposo.

Los músculos se hallan sujetos a modificaciones esenciales que reconocen por causa la edad de la persona y el trabajo a que se dedica. En los niños el diámetro de las fibras musculares es mucho menor que en los adultos, y en la vejez mueren muchas fibras a causa de degeneraciones gaseosas.

Con un buen régimen y una vida exenta de esfuerzos, se deposita fácilmente la grasa en los intersticios de las fibras musculares; mientras que un trabajo penoso y continuado hace aumentar el volumen de los músculos más activos.

(Llámesese la atención de los brazos en los hombres que hacen un esforzado ejercicio con ellos.)

#### XXVI. Varios ejercicios

Se dará a comprender que los músculos necesitan tanto del reposo como del ejercicio y que ningún trabajo excesivo es conveniente. Háblese de las actitudes y de lo perjudiciales que son las violentas, si duran mucho. -Consecuencia de variar de actitud y acomodarse a todas ellas.

Háblese de la locomoción: marcha, carrera, salto y natación. En la carrera conviene sacar el pecho y doblar los brazos en suspensión aligerándose de toda impedimenta embarazosa. -En el salto se debe procurar caer sobre las plantas y nunca sobre los talones.

Téngase en cuenta siempre que el movimiento es la vida y que la gimnasia es utilísima porque se trata de movimientos y esfuerzos armónicos. -El ejercicio de un solo miembro desarrolla el mismo a expensas de los demás.

#### XXVII. Medios de significación: el lenguaje

¿Cuál es el medio de que se sirve el hombre para comunicarse con sus semejantes? -El hombre se puede comunicar por sonidos o por gestos: lo primero se llama lenguaje de expresión y lo segundo lenguaje de acción.

Háblese de los órganos de la voz. El órgano más esencial de la fonación es la laringe que está compuesto de cuatro ternillas o cartílagos, que se mueven unos sobre otros por la acción de ciertos músculos. Presenta la laringe dos aberturas: una superior cubierta por una válvula cartilaginosa llamada epiglotis. Hay cuatro repliegues que forman las cuerdas vocales.

El lenguaje de expresión puede ser articulado e inarticulado. Con el primero formamos palabras y con el segundo formamos sonidos. ¿De quién es privilegio el lenguaje articulado? -¿Y el segundo?

La voz es la facultad de producir sonidos. En la voz hay que distinguir su timbre, tono, intensidad y duración.

El lenguaje de acción ¿es independiente de los órganos de la voz? -¿En qué consiste? -¿Quiénes lo usan?

El lenguaje se divide también en mímico o de acción; ideográfico o de figura, y fonético que comprende el sonido en general.

#### XXVIII. Sueño, sonambulismo y locura

El sueño proviene sin duda de la fatiga y cansancio del sistema nervioso. Con el sueño se relajan los músculos y dejan de funcionar los sentidos; queda suspendida la facultad de pensar ordenadamente, y el ser pensante pierde la conciencia de sí mismo.

Pero no todas las funciones mentales quedan suspendidas durante el sueño; el cerebro se manifiesta a veces con actividad excesiva, de donde toman origen los ensueños y pesadillas. Hay un estado entre la vigilia y el sueño que se llama somnolencia, que es un sueño incompleto, como es un sueño muy raro el sonambulismo.

Con el sonambulismo los sentidos permanecen cerrados, pero funciona activamente el cerebro y hasta los órganos motores, y no hay en el sonambulismo la incoherencia que en el ensueño.

El sonambulismo puede ser natural y artificial; el primero es el que se presenta espontáneamente y el segundo es provocado por el fluido magnético del operador.

La locura y la demencia, que no son otra cosa que perturbaciones del espíritu por causas puramente físicas o morales, se asemejan en cierto modo al ensueño y al sonambulismo, revelando unos y otros fenómenos la íntima relación que hay entre el espíritu y el cuerpo.

#### XXIX. Influencia del instinto

¿Qué es el instinto? -El hombre ¿tiene instinto? -¿En qué edad predomina mayormente? -¿Abandona nunca el hombre el instinto? -Diferencias entre el hombre y los animales.

El instinto de conservación: este nunca lo abandona el hombre. Dígase en qué consiste. -La alimentación y el peligro. -Amor a la especie. Amor de los padres a sus hijos. -El instinto es irreflexivo. Así el niño recién nacido busca el pecho de su madre para alimentarse, sin pensarlo siquiera. -Necesidad de sobreponernos a los malos instintos. -Adviértese que ciertos actos habituales pueden convertirse en instintivos y necesarios, si la fuerza de voluntad no se hace superior a ellos.

Los instintos suelen confundirse con los apetitos. Apetito es la necesidad de satisfacer la sed y el hambre, por ejemplo. -Se distinguen los apetitos del instinto, en que los primeros van acompañados de cierta sensación más o menos desagradable y que son periódicos, esto es, no son constantes como el instinto.

#### XXX. El placer y el dolor

Sensaciones agradables (placer). Sensaciones desagradables (dolor). La cesación de un dolor también produce placer. -Placeres que nacen de la satisfacción de una necesidad. -También hay dolores nacidos de la cesación de un placer. -Ejemplos.

Hay placeres que engendran dolores, como hay placeres que son contrarios a la conservación de la vida. ¿Cómo distinguiremos estos placeres para evitarlos?

(Se dará a comprender a los niños que en todas las ocasiones se ha de buscar la utilidad antes que el placer. El niño se preguntará cada vez. ¿Me conviene esto?)

Compréndase que el placer continuado engendra el hastío, excepto cuando se trata del placer moral. Así una madre nunca se hastía de ver contentos a sus hijos.

#### XXXI. Las pasiones

Colocamos las pasiones entre los actos sensitivos, porque tienen relación con el cuerpo y se manifiestan al exterior.

Las pasiones son movimientos del ánimo que inclinan vivamente hacia una persona o cosa, o nos separan con la misma viveza. El carácter de la pasión es el exceso y este exceso en el sentir o en el querer ponen en desequilibrio nuestros órganos y nuestras facultades.

Las pasiones dominan a los hombres débiles y son dominadas por los hombres fuertes.

Obsérvese que la pasión en sus principios es fácil de dominar. ¿Por qué? -¿Qué haremos entonces? ¿Aguardaremos a que se enseñoree de nosotros?

Las leyes de las pasiones en el fondo son las mismas que las del placer y el dolor, aunque bajo diversos aspectos. Se gastan por la costumbre y la continuidad del goce; pero se transforman luego en necesidades inevitables. -Ejemplos.

#### XXXII. La conciencia

La conciencia es una facultad exclusiva del alma humana, por medio de la cual el hombre se reconoce como agente de todos sus actos, pensamientos y deseos. El que no sabe lo que hace, decimos que es inconsciente, esto es, que carece de conciencia en aquel acto.

Es la conciencia también el íntimo conocimiento que tenemos sobre la bondad y malicia de nuestras acciones antes o después de ejecutadas, o sea, el conocimiento del bien que debemos hacer y del mal que debemos evitar.

Hay conciencias oscuras y confusas que deben iluminarse con la luz de la razón y el buen sentido.

Para que la conciencia funcione es necesario que funcionen también las tres fuerzas o potencias del alma: sensibilidad, inteligencia y voluntad.

(Observen los niños que sin conocer las cosas, sin sentir las, sin facultad de poder obrar, o faltando una cualquiera de estas tres actividades, la conciencia es nula.)

#### XXXIII. El conocimiento y la razón

El conocimiento, o inteligencia, es la facultad que tiene el hombre de conocerse y distinguirse de los demás y de conocer también los objetos con los que está en relación.

¿Cuándo decimos que un hombre es inteligente? -¿Por dónde se distingue lo verdadero de lo falso?

(Compréndase que los sentidos suministran la materia a la inteligencia; no hacen más que comunicarle sus impresiones; solo la inteligencia distingue y clasifica.)

Pero no es lo mismo conocer que comprender. ¿Dónde reside la facultad de conocer? -¿Y la de comprender? -Un perro puede tener cierta inteligencia; pero ¿tiene razón?

Por medio de la razón se conocen las causas y los efectos; se pueden prever las consecuencias de una cosa y hasta relacionar el pasado con el presente y el porvenir.

¿Están los niños dotados de razón? -Las pasiones se oponen a la razón. ¿De qué manera?

#### XXXIV. Funciones de la inteligencia

La primera de las funciones es la atención. Es el acto por medio del cual el espíritu se dirige al objeto para conocerlo. -Cuando se dirige a los objetos sensibles, se llama observación; cuando a los suprasensibles, se dice contemplación, y cuando se aplica a relacionar unos objetos con otros, se denomina comparación.

Nos detenemos a pensar en algo que no vemos; entonces la atención se dice reflexión y cuando la reflexión es continuada se la llama meditación.

El resultado inmediato de la atención es la percepción. -Al fijar la atención en un objeto podemos percibirlo o no. ¿Podemos percibir un objeto en el cual no nos hemos fijado? -Adviértese que percibir ya es conocer; pero así como el que no mira no ve, tampoco el que no atiende no percibe.

#### XXXV. Otras funciones

Cuando formamos un conocimiento de un objeto cualquiera por lo que es en sí, entonces tenemos concepto, noción o idea de dicho objeto. La idea se impone a veces sin querer, a veces sin darnos cuenta de la misma, pues es el primer resultado que recibimos de la actividad del pensamiento.

De la idea se pasa al juicio que es el conocimiento de la relación que une dos conceptos o dos ideas. -Juzgar con acierto es discernir claramente lo verdadero de lo falso, lo justo de lo injusto. Si decimos «La nieve es blanca» es un juicio en su mayor sencillez, pues uno a la nieve la idea de la blancura. Nada hay más estimable que el buen sentido en la formación de juicios.

Viene otra facultad, que es el raciocinio, lo cual es el conocimiento que une dos o más juicios. La primera afirmación, o juicio antecedente, se llama premisa, y la segunda, o juicio consecuente, se llama conclusión.

(«El aire es pesado y por tanto los cuerpos gaseosos son pesados». Hágase observar en este y otros raciocinios cual término es la premisa y cual la conclusión.)

Distínguese dos clases de raciocinio: el que va de lo general a lo particular y que se llama deductivo, y el que va de lo particular a lo general, que es llamado inductivo.

Cuando con la observación de varios hechos individuales se eleva uno a una proposición general se forma una inducción; por el contrario, cuando de una o varias proposiciones generales se forma una que lo es menos, se forma una deducción.

### XXXVI. La imaginación y la memoria

La imaginación, o fantasía, da cuerpo y figura a los pensamientos. Puede ser reproductora y creadora: la primera se limita a reproducir o copiar con más o menos viveza, y por la segunda se combina y se da nuevas formas a lo que se concibe. Esta imaginación creadora aplicada a las artes forma la invención. -Dígame: ¿Es útil la fantasía? -Ved que nos representa el ideal en forma sensible. -¿Cómo se comprende esto? -¿Puede ser nociva esta facultad? -El delirio.

Sabemos lo que es la memoria. Su actividad se ejercita mediante tres funciones que corresponden a los tres momentos que todo recuerdo supone, a saber: fijar, observar y reproducir. En efecto; primero fijamos en nuestro intelecto la idea o las ideas que queremos recordar (impresión); luego procuramos que la impresión dure (retención), y por último intentamos expresarla o reproducirla cuando convenga (reproducción).

Se denomina buena memoria cuando es tenaz, fiel, fácil, y pronta y también se dice memoria feliz cuando concibe pronto, retiene con exactitud y reproduce facilidad.

### XXXVII. Abstracción y generalización

Por medio de la abstracción nuestro espíritu aísla y concibe una parte separada del todo.

(Aprendan primero los niños a distinguir lo concreto y lo abstracto, comprendiendo que lo concreto es lo que existe realmente, y lo abstracto, lo que solo existen en el pensamiento. Lo primero no se puede alterar; lo segundo sí, porque es una creación más o menos libre de nuestro espíritu.)

A cada paso hacemos abstracciones. Observamos un buque en su conjunto de casco, palos, velas, etc.; pero considerando solo cualquiera de estas partes dejando las demás, formamos una abstracción. Lo mismo podemos considerar una buena cualidad de un hombre, haciendo caso omiso de todas las demás.

Todo en la Naturaleza es individual; a nuestro alrededor no vemos más que individuos o cosas particulares, y sin embargo, apenas tenemos algunos nombres propios para

expresar varios individuos, cuando nuestro idioma se manifiesta en su mayor extensión por nombres comunes o ideas generales.

Idea general es aquella que aplicándose a un número determinado de objetos comprende todos los de su misma especie en lo que tienen de semejante, esto es, reduce la cantidad a la unidad. Así es que todos los hombres se encuentran clasificados bajo una sola y única idea, la idea de hombre; lo mismo que todos los triángulos bajo la idea de triángulo.

### XXXVIII. Los sentimientos

Sabemos que las emociones son de dos clases: unas se refieren al cuerpo porque proceden de los sentidos, y se llaman sensaciones, mientras otras reconocen por causa las ideas y pensamientos, y forman lo que se llaman sentimientos.

(Distingan los niños las sensaciones de los sentimientos, por medio de varios ejemplos.)

Los sentimientos en tanto que nos llevan hacia algunos objetos pueden llamarse inclinaciones, las cuales pueden ser:

1.º Inclinaciones personales, que son aquellas que se refieren al sujeto mismo, como el amor propio, la dignidad, la emulación, la desconfianza de sí; el amor a la gloria, el deseo de poder, amor a la libertad, etc.

2.º Inclinaciones sociales, que son aquellas que hacen relación a los demás hombres las cuales pueden llamarse afectos, como el instinto de sociabilidad, la filantropía, el amor, la amistad y todos los afectos de familia.

3.º Inclinaciones superiores, que son aquellas que se dirigen a objetos superiores al hombre y con mayor propiedad pueden llamarse sentimientos, como son el amor al estudio, el amor a la verdad, el amor al bien y a lo bello, el patriotismo y los sentimientos religiosos.

El amor y el respeto confundidos en un solo sentimiento que eleva al ser infinito, se llama adoración, que es la forma más alta del sentimiento.

### XXXIX. La voluntad

Además de la inteligencia y el sentimiento hay una tercera facultad del espíritu, que se llama actividad, que es la facultad de acción.

(Adviértese que acciones del espíritu son también el pensar y el sentir; pero estas son más propiamente acciones internas; mientras que la actividad es una acción que se traduce al exterior por medio de actos.)

Hay dos clases de actividad: la espontánea y la reflexiva. El hombre que se ve en un apuro, para salvarse, irreflexivamente apela a cualquier recurso sin pensarlo siquiera. He aquí la actividad espontánea. Pero desde el momento en que el hombre se para a reflexionar si o no aquel recurso le conviene, pone en obra la actividad reflexiva. La actividad reflexiva se llama voluntad.

Para comprender bien el acto voluntario o volición, es necesario tener en cuenta lo que le precede, o le acompaña, y lo que le sigue. Lo que precede a la voluntad es la reflexión y el deseo, y lo que le sigue es la ejecución.

Antes de querer o tomar una resolución claro está que reflexionamos lo que vamos a hacer, esto es, deliberamos. Con pasión no se puede deliberar con acierto.

Debemos distinguir la resolución de la ejecución. La resolución depende del sujeto; pero la ejecución depende de muchas circunstancias. -Ejemplos.

#### XL. El desear y el querer

Querer ser feliz es desear la felicidad, de la misma manera que querer ser rico es desear la riqueza. Bajo este concepto la voluntad no difiere del deseo en su esencia, y sin embargo, se distinguen. Obsérvese que muchas veces la voluntad combate el deseo y aun lo destruye. El poder de la voluntad sobre el deseo prueba su diferencia.

El deseo más enérgico no puede equivaler a la voluntad. Sentimos el deseo de no morir, de no envejecer. ¿Hay fuerza de voluntad que pueda evitarlo?

Hay acciones que se ejecutan bajo la influencia de los más violentos deseos y, sin embargo, estas acciones no son las más voluntarias. Sabido es que las acciones cometidas bajo el imperio de una pasión ciega, se han considerado siempre como menos voluntarias que las que se ejecutan a sangre fría. Así, pues, la voluntad puede encontrarse en razón inversa del deseo.

#### XLI. La costumbre

El ejercicio repetido de una facultad o el uso constante de un órgano, forma en dicho órgano o en dicha facultad lo que se llama costumbre. La costumbre, pues, no es otra cosa que una serie repetida de impresiones o de actos.

La costumbre debilita la sensibilidad y perfecciona la actividad. Todo el mundo sabe que cuando una sensación se repite mucho o por largo tiempo, llega a debilitarse y acaba por desaparecer. -Ejemplos.

Aun en lo moral los placeres se gastan por la costumbre. Así los médicos asisten a los espectáculos más espeluznantes sin conmoverse. El albañil se mantiene tranquilo en un andamio donde otro hombre no podría sostenerse.

La costumbre perfecciona la actividad. Toda acción repetida viene a ser más fácil y se hace mejor. Hasta la moralidad del hombre se perfecciona y aumenta con la costumbre.

#### XLII. Clases de costumbres

Hay costumbres cuya causa principal está fuera de nosotros, y por esto se llaman pasivas, para distinguirlas de aquellas que tienen en nosotros mismos su principal causa, y éstas son las activas.

Bajo este concepto las costumbres pasivas son aquellas que nacen de las sensaciones continuas y repetidas. El tacto pasivo mengua la sensibilidad; los olores se debilitan gradualmente; los sabores desaparecen; los sonidos... (Detállense estos actos.)

Las costumbres activas son las que nacen de la repetición de los actos. La costumbre de ejercitar un miembro lo desarrolla. -Obsérvese el ejercicio muscular. -La costumbre aumenta también la fuerza de una facultad y aumenta también en ella la necesidad de ejercerse de nuevo, esto es, la transforma en necesidad.

Ya se sabe que todas nuestras facultades intelectuales se perfeccionan con el ejercicio y aumentan su fuerza. -Ejemplo.

#### XLIII. De la libertad

Recuérdese que sin libertad no hay ejecución posible. Dígase en qué consiste la libertad física, la libertad moral y la libertad civil o política. ¿En qué casos el hombre se encuentra imposibilitado para ejercer su libertad física? -¿Poseen todos los hombres libertad moral o sea la de querer, sentir y pensar lo que se quiere? -¿En qué casos se ve

uno imposibilitado de ejercer la libertad civil? Si no tuviésemos libertad de obrar ¿podríamos ser responsables de nuestras acciones?

Tener conciencia de lo que se hace y saber por qué se hace. Sin esta noción que nos proporciona una conciencia ilustrada, ¿cómo podemos considerar la libertad? -A medida que uno se siente más ilustrado, se siente más libre. ¿Puede darse libertad completa al que no tiene discernimiento para obrar? -Obsérvese que la ley considera la premeditación como circunstancia agravante, porque ella deja tiempo al espíritu para elegir, decidirse, arrepentirse y, además, supone mayor posesión de sí mismo. -Se castiga a los que cometen acciones culpables, cuantas veces estas acciones no son el resultado de la violencia o de la ignorancia.

#### XLIV. Obstáculos a la libertad

El hombre al obrar suele ceder a la influencia de ciertos medios. El primero de estos medios es el carácter. Dícese que el carácter no cambia, pero no es verdad; pues el hombre lo modifica con frecuencia, según los tiempos, la edad, los lugares, la educación, mil causas que lo hacen variar.

Las costumbres. Dícese que las costumbres arraigadas forman una segunda naturaleza; pero el hombre es dueño mayormente en un principio de no dejarse dominar por ellas. Además es indudable que toda costumbre puede ceder a una voluntad bien dirigida.

Las pasiones. Lo que acabamos de aplicar a las costumbres, puede aplicarse a las pasiones. Es raro que las pasiones se manifiesten de súbito, sino gradualmente, y en un principio todas son fáciles de combatir.

El temperamento. Es innegable que el temperamento tiene influencia sobre nuestro modo de obrar; pero la fuerza de voluntad lo domina. Hasta las dolencias que nos invaden pueden ser combatidas, dirigiendo la imaginación a objetos risueños.

La educación, el clima, el centro donde uno vive, pueden ser obstáculos a la libertad de acción; pero téngase siempre en cuenta que el hombre siempre puede hacerse dueño de sí mismo.

#### XLV. El hombre social

Considérese el hombre fuera de la sociedad. ¿Qué le sucedería en este estado? -¿Por qué hemos de celebrar el hecho de vivir en sociedad? -Ventajas de que disfruta el hombre civilizado en plena sociedad. -Calcúlese el número de siglos que ha necesitado la humanidad para llegar al grado de civilización en que se encuentra. -Dígase que sentimientos desconocidos de los hombres primitivos ha despertado la sociedad moderna y de qué pasiones salvajes y bárbaras se ha desprendido. -La sociedad moderna adolece todavía de muchas corrupciones y egoísmos.

#### XLVI. La familia

La más antigua de las sociedades y la más natural es la familia. -El hombre tiene necesidad de amar y ser amado; tiene necesidad de comunicarse íntimamente con uno o más seres de su agrado.

Por otra parte el niño al nacer necesite quien le cuide, le alimente y le eduque, porque es incapaz de vivir por sí solo. De aquí el origen de esa agrupación de seres bajo un mismo techo, a que se da el nombre de familia.

¿Cuál es en la familia la misión del padre? ¿Y la de la madre? ¿Y la de los hijos?

El padre en la familia representa la autoridad, la fuerza, el amparo y la protección; y la madre representa la solicitud, la atención a todo, la indulgencia y el amor incomparable. Juntos el padre y la madre trabajan cada uno en su esfera para alimentar y educar a los seres a quienes han dado la vida. Más tarde, cuando los hijos son fuertes y aptos para el trabajo y los padres han entrado en un periodo de debilidad e impotencia, dígame, ¿cómo deben conducirse los hijos? -¿Qué merecen aquellos hijos que abandonan a sus padres en la ancianidad?

#### XLVII. La propiedad

Obsérvese que en un espectáculo al aire libre, los primeros que llegan al sitio designado, ocupan los puestos que más les gustan. Nadie tiene derecho a disputárseles, siendo el espectáculo público.

De la misma manera los primeros habitantes de un terreno inculto y abandonado pudieron ocupar diversos terrenos que después cultivaron, abonaron y transformaron, haciéndolos suyos. He ahí el origen de la propiedad.

Un hombre adquiere un caballo, una casa, un terreno, un buque mediante contrato con otro hombre que se lo vende. Este contrato es libre; no ha mediado violencia de ninguna clase; el que adquiere por buenos medios entra en posesión de la cosa adquirida ¿Tiene nadie derecho a arrebatárselo?

El instinto de familia desarrolla el instinto de propiedad y éste favorece a aquél. La solicitud previsorá del padre por los hijos, le conduce a asegurar el sustento para el porvenir no para un solo día, y de esta relación entre la propiedad y la familia, nace el derecho de transmisión de bienes de los padres a los hijos, lo cual se llama herencia. ¿Qué sucedería si se extinguiese el derecho de propiedad y todo fuese de todos?

#### XLVIII. La ciudad

Dijimos que la familia se funda en los sentimientos y la ciudad en las leyes. ¿Qué resultaría en una familia si los individuos que la componen no estuviesen ligados por sentimientos de amor, de amparo y ayuda? -¿Qué resultaría en una ciudad donde cada ciudadano hiciera lo que le diese la gana? -¿Puede haber orden social sin leyes por las cuales los hombres se rijan?

Las leyes han de ser sociables, esto es, han de favorecer el desarrollo de los individuos bajo su triple aspecto físico, intelectual y moral, favoreciendo al par todas las actitudes y todas las aspiraciones, con tal que sean humanas.

El generoso amor a las libertades públicas, no licencias desenfrenadas, da tono y norma al ciudadano, todos los cuales deben ser iguales ante la ley, con exclusión de odiosos privilegios. Dígame en qué está fundada la paz pública y a qué da origen la opresión y el despotismo.

#### XLIX. Las artes

La necesidad ha sido el origen de las artes. Desde los groseros cacharros que los hombres primitivos construyeron para contener varias materias, a los preciosos artefactos que hoy construyen, hágase observar cual ha sido el desarrollo de la industria humana.

Se pasará una ligera revista a todas las manifestaciones de las artes mecánicas, tomando por punto de partida la materia prima que la industria transforma en variados productos. ¿Qué formas hacen tomar los hombres al hierro? ¿Cuáles a la madera?

Idea de las bellas artes: la arquitectura, la pintura, la escultura, etc. Demuéstrase que en las bellas artes la imaginación y el sentimiento de lo bello juegan el principal papel. - El sentimiento religioso y los soberbios templos.

#### L. La ciencia

La experiencia ha suministrado a los hombres las leyes a que obedece la materia, cuyos conocimientos han venido aquellos atesorando constituyendo lo que se llaman ciencias experimentales, muy diferentes de las ciencias abstractas. Dígase cuales son una y cuales son otras y en qué se funda cada una de ellas.

Los sabios han investigado el porqué de muchas cosas, y de sus investigaciones han brotado maravillosos resultados. La actividad del espíritu no cesa, luchando constantemente para dominar la materia. ¿Qué resulta de aquí?...

Obsérvese siquiera la medicina y véase como ha llegado el sabio a conocer el origen de muchas enfermedades y su curación.

Al aprender una ciencia nos apropiamos los tesoros que nos han llegado millares de hombres consagrados al cultivo de una pequeña parte de lo que nosotros nos asimilamos.

#### LI. La religión

Se dará a comprender que la idea de un ser superior que manejaba los elementos fue el origen de las religiones primitivas, fundadas en el temor de aquel gran ser que así fraguaba las tempestades, como derramaba beneficios sobre la tierra.

Los hombres de los antiguos tiempos, lo mismo que los habitantes de países incultos aún hoy día, buscan dioses propicios procurando desarmar su cólera cuando ruge el viento o una epidemia azota, ofreciéndole toda suerte de promesas, dádivas y sacrificios. ¿Qué concepto forman de Dios esos hombres?

Recórranse las diversas religiones principales que profesan los hombres, haciéndose resaltar las excelencias del Cristianismo.

#### LII. Influencia de las diversas razas

La raza, como el clima, como otros elementos naturales, influye sobre el hombre; pero no determina el destino de los pueblos con un poder irresistible. Esto sería un fatalismo que anularía la libertad humana. Los hombres y los pueblos van incesantemente perfeccionándose, sin que sea obstáculo ni el clima ni la raza, porque no es la materia la que gobierna el hombre, sino la voluntad. La historia nos revela los designios de Dios y de su gobierno providencial; pero no por esto dejaremos de reconocer la influencia de la raza y la misión que ha tenido cada una de ellas en el desenvolvimiento de la Humanidad.

(Hágase comprender a los niños que si unos hombres son superiores a otros, no lo deben a sus condiciones físicas, porque no es la materia la que determina la inteligencia, pues si así fuera, no habría progreso ahora que las razas han degenerado, y caeríamos en el fatalismo de la materia).

FIN DE CONCEPTOS DE ANTROPOLOGÍA

## La población de la tierra

No es lo mismo la Tierra poblada que la población de la Tierra. Bajo el primer título describimos en el segundo grado de esta enseñanza las divisiones de la parte sólida dando a conocer los accidentes más notables, y ahora vamos a ocuparnos más especialmente de la población.

Hemos tenido que adoptar un procedimiento de condensación difícil para comprender en un solo cuaderno lo más esencial de cada país, porque con la enseñanza de la Geografía Universal ocurre lo que con la enseñanza de la Historia en general; es una labor difícilísima ofrecer en un número reducido de páginas lo más saliente de estas materias y presentarlas de manera que la reducción no quede árida y escueta.

La Geografía política, en nuestro sentir, no debe constituir una recitación de pura memoria, o una nomenclatura vacía de ideas insinuantes, sin que la inteligencia e iniciativa de los profesores para nada intervenga. En este caso se incurre en un grave error pedagógico y mata en el niño las disposiciones en germen que, convenientemente cultivadas y dirigidas, hubieran dado lugar a fecundas aplicaciones.

Nosotros preferimos ofrecer una especie de programa ampliado que el profesor, mediante sus conocimientos, puede nutrir o florecer dentro del mismo orden de ideas que venimos nosotros esbozando.

## Europa

- 1 -

La población del mundo está calculada en... (1.500.000.000 de habitantes). -¿Cuáles son las principales razas en que se halla dividida? -¿Por dónde se extienden estas razas? -¿En qué parte del mundo hay más densidad de población? -¿Cuáles son los idiomas que se hablan en Europa? -¿Y en América? -¿Cuáles son los principales de Asia, África y Oceanía? -Háblese de las principales religiones que se profesan en las cinco partes del mundo. -¿Cuáles son las formas de gobierno que predominan en todos los países civilizados? -¿Qué países de Europa y América se hallan organizados bajo la forma monárquica y cuáles bajo la forma republicana? -Estados despóticos.

- 2 -

¿Cuál es el país situado más al norte de Europa? -Suecia y Noruega (unos 5 millones de hab.) -¿Son reinos distintos? -¿Tienen las mismas leyes? -Los suecos son mayormente dados a la agricultura y los noruegos a la navegación y a la pesca. -Costas de Noruega; islas con pueblos de pescadores; la pesca del bacalao. -La bella ciudad de Estocolmo con su puerto comercial. -Moralidad de estos países, sus costumbres, el árbol de Noel. -Producciones principales: maderas y hierro.

Háblese de los lapones, dónde viven, a qué se dedican; su corta estatura. -Empleo del reno. -Los lapones son descendientes de los primitivos habitantes de la península Escandinava que se refugiaron en el Norte con la invasión de los normandos.

- 3 -

Dinamarca (sobre 2 millones de hab.). -¿Qué península e islas comprende? -La mayor parte de su territorio se compone de landas y de marismas, tierras incultas; pero el pueblo danés es instruido, laborioso y honrado. El suelo produce cereales, legumbres, pastos. La ganadería alcanza gran desarrollo. -¿Qué colonias posee Dinamarca en América? -Háblese de la Groenlandia. -La isla de Islandia, país frío, árido y sobre todo

volcánico. Hay en esta isla muchos geysers. -La mayor parte de los islandeses se dedican a la agricultura, a la pesca y al pastoreo; pero todos saben leer y escribir; son de buenas costumbres y carecen de prisiones, policía, ladrones y ejército.

- 4 -

Situación de las Islas Británicas. (40 millones de hab.) -Naturaleza de su suelo: hulla y hierro (3750 minas). -Separación de la Irlanda. ¿Son países hermanos? Antes estas islas formaban 3 reinos: Inglaterra, Escocia e Irlanda. -Irlanda: país pobre; emigraciones, cultivo de las patatas. -¿Qué ha motivado en Inglaterra tanta producción de hulla y hierro? -¿Estriba la riqueza de Inglaterra sólo en la riqueza de su suelo? -Carácter práctico y emprendedor de los ingleses. -Poder marítimo de Inglaterra. Más de 250000 buques mercantes y unos 500 puertos en sus costas. Marina de guerra sin rival. -Su extenso dominio colonial. -Nómbrense países donde flota la bandera británica. -Comercio con todo el mundo. -Háblese de Londres y de las principales ciudades de Inglaterra.

- 5 -

¿Cuál es el país más vasto? Rusia (más de 100 millones de hab.) Tiene su parte septentrional escasamente poblada. ¿Por qué? Grandes cultivos de trigo en su parte central y meridional. -Innumerables aldeas de campesinos, pobres y atrasados. ¿Cuáles son los grandes centros de población de la Rusia? -Al hablar de Rusia hay que hablar de sus estepas. ¿Qué son? -Grandes divisiones que se hacen de la Rusia: Rusia europea, Gran Ducado de Finlandia, reino de Polonia y territorio del Cáucaso. -Habitan la parte oriental en tola la región del Don, los cosacos, para quienes el caballo es su amigo. -Tropas de cosacos. -Gobierno del Czar. San Petersburgo y la antigua capital Moscú. -Extensión de la Rusia por el Asia. -Diversas razas que pueblan la Rusia: la principal es la eslava. Polacos, calmuco, lituanos, cosacos, parsis, curdos, circasianos, georgianos, judíos, fineses, samoyedos, etc.

- 6 -

La Alemania (47 millones de hab.) ¿Qué papel representa la Alemania en el mundo civilizado? -Ocupa el primer lugar por su ejército y el segundo por su marina. -¿Qué forma la Alemania? Comprende 24 estados, 4 reinos, 5 grandes ducados, 5 ducados, 6 principados y 3 ciudades libres. Los 4 reinos son: Prusia, Baviera, Sajonia y Wurtemberg. ¿Cuál es la religión dominante en Alemania? -Se hablan más de 20 dialectos; pero el idioma alemán se impone. ¿Por qué? -¿Posee grandes colonias la Alemania? -El rey de Prusia es el Emperador de Alemania. ¿Cuál es su poder y su influencia? Háblese de Berlín y del gran puerto comercial de Hamburgo. -Háblese de otros centros populosos como Breslau, Francfort, Munich, etc. ¿Cuáles son las principales producciones de Alemania? Hay en Alemania nueve décimas partes de terreno de cultivo: cereales, patatas, lúpulo y remolacha. -Grande riqueza en cerveza y vinos.

- 7 -

¿Qué comprende los llamados Países Bajos? -¿Por qué se llaman así la Holanda y la Bélgica? -La Holanda (sobre 5 millones de hab.). -Los holandeses le han ganado mucho

terreno al mar. ¿De qué manera? Los molinos y los diques. -El suelo de la Holanda; muchas llanuras con abundantísimo pasto -Las vacas lecheras; fabricación de queso. - Los canales. -Las landas. -Todo el país está surcado de canales: el carro es la barca. - Los habitantes de las costas son excelentes marinos. -Las grandes pescas. -En todos tiempos los holandeses se han distinguido en el mar. Su poder marítimo en otro tiempo; su extenso dominio colonial en la Oceanía. -Principales centros de población: Amsterdam y Rotterdam; su activo comercio.

- 8 -

La Bélgica está pobladísima con relación a su territorio (más de 6 millones de hab.) - Situación de la Bélgica. -Posee este país ricas hulleras, y su suelo, cruzado por ferrocarriles, está muy bien cultivado. La agricultura en este país está muy adelantada y los belgas son sobrios e instruidos. -¿Cuál es la religión de Bélgica? -¿Y su idioma? En las ciudades se habla mucho el francés; pero en muchos pueblos se habla todavía el flamenco. -El territorio de Flandes ocupa desde la frontera de Francia hasta Amberes. - Háblese de Bruselas. A poca distancia está Waterloo, célebre porque en sus llanuras fue derrotado el gran Napoleón. -Amberes, uno de los puertos más concurridos del mundo.

- 9 -

Situación de la Francia (40 millones de hab.) Háblese de su cultivo de cereales y de sus vinos de Champagne, Borgoña y Burdeos. Papel que desempeña en el mundo la Francia. -Su idioma es universal. ¿Y París? -¿Qué diremos de París? -La industria francesa. -Carácter de los franceses. -La instrucción pública en Francia. -¿En qué relaciones está hoy día el gobierno francés con la Iglesia católica? -Los franceses, ¿pertenecen todos a la familia latina? -Háblese de los principales centros de población. - La gran industria de Lión. -El puerto de Marsella. -Vapores que parten del Havre. - Nantes, ciudad principal del departamento de Bretaña. -La isla de Córcega, Ajaccio, patria de Napoleón I. -La Vendetta. -Colonias francesas. -Protectorados: Túnez y Madagascar.

- 10 -

Situación de Suiza (3 millones de hab.) ¿Por qué otro nombre se conoce este territorio? Es el más pintoresco del mundo. Montañas, valles, lagos, etc. -Suiza no tiene costas y por consiguiente... La riqueza de este suelo consiste principalmente en el ganado. -¿Qué forma de gobierno tiene Suiza? -Amor a su independencia. -¿Cuál es la religión de los suizos? -¿Y su idioma? Las leyes del país están escritas en francés, en italiano y en alemán. -El suizo es de carácter sencillo, valiente, fiel, laborioso y dado a las artes y ciencias. -La industria de los relojes. -Los Alpes. -¿Cuáles son las principales alturas? -Los túneles del Simplón y San Gotardo. -Suiza, ¿tiene colonias? -Háblese de la capital Berna y de sus principales centros: Zurich, Basilea, Lucerna y Ginebra.

- 11 -

¿Qué importancia tiene el extenso imperio de Austria? (43 millones de hab.) ¿Por qué se llama Austria Hungría? -En 1879 se le agregaron dos provincias turcas: la Bosnia y la Herzegovina. -¿Qué gran río atraviesa el Austria? -El Austria, ¿tiene mares? -Su suelo es bastante fértil, pues produce lo necesario para la vida. -Para la vida agrícola hay

muchas sociedades y Bancos. -¿Hay en el Austria unidad de razas? -No hay ninguna nación tan fraccionada como el Austria, compuesta de tantos países diferentes en origen, lenguaje, intereses, leyes y costumbres. Alemanes, húngaros, eslavos, bohemios, rumanos, etc. y muchos judíos. -La Hungría viene a ser un estado diferente con leyes propias y verdadera autonomía. -El Austria no tiene colonias.

- 12 -

¿Cuáles son los llamados Estados Danubianos? -El más reducido es Montenegro (250.000 hab.) -País montañoso, donde sólo hay caminos de herradura. -Los montenegrinos son indolentes y atrasados. Su capital Cetiñe está formada por un conjunto de casas aisladas comprendiendo apenas 1200 habitantes.

Servia (1.700.000 hab.), región agrícola: cereales y vinos; industria escasa; comercio algo activo. Su capital Belgrado, populosa y bien dotada. Tiene universidad y arzobispo griego.

Rumanía (5 millones de hab.) está compuesto este país de los antiguos principados Valaquia y Moldavia, atravesado por los Cárpatos. Sus habitantes son rumanos y valacos; sólo los de clase noble pueden ejercer cargos públicos. -Su capital, Bucarest, es muy importante. Alberga la Corte, Universidad y Arzobispo griego pues en este país como en los anteriores se profesa el culto cismático griego.

Bulgaria es casi provincia turca. País fértil; pero la indolencia de sus habitantes motiva que esté en buena parte sin cultivar. Produce cereales y fruta en abundancia y sobre todo pasto. Su soberano rige una monarquía constitucional tributaria de Turquía.

- 13 -

¿Dónde está situada la Turquía? -Dígase algo del clima y producciones. -También la Turquía se llama Imperio Otomano. ¿Qué nombre toma el monarca? -¿Qué forma tiene la monarquía? ¿Y la religión? -La principal riqueza de Turquía es la agricultura. -Indolencia de los musulmanes. -Fanatismo turco. -Sus mezquitas, sus cafés, sus fumadores de opio. ¿Qué podemos decir de Constantinopla? -La Turquía posee varias islas en el Archipiélago: hablese de Creta o Candia poblada por 220.000 habitantes griegos, turcos, cristianos, albaneses, judíos, etc.

- 14 -

Situación de Grecia. -¿Qué comprende? La península de Morea se llama también Peloponeso. -Islas principales: Corfú, el Calonia y Zante. -¿Cómo es el suelo de Grecia? Cereales, viña y olivares. -¿Cuál es el clima de Grecia? -La industria en Grecia está atrasada; pero en cambio su comercio es activo. -El puerto del Pireo. -Los griegos son descendientes de la antigua raza con mezcla de búlgaros, albaneses, valacos y otros. -Su carácter peca de inconstante y su natural de perezoso. -Hablese de Atenas que no es sombra de lo que fue. La Grecia cuenta apenas dos millones de habitantes.

- 15 -

¿Qué es lo que comprende el reino de Italia? -Hablese de su suelo de su clima y de sus producciones. -Casi todas las ciudades tienen un aspecto muy pintoresco. -Hablese de Roma y de otras ciudades. -Nápoles y el Vesubio. -Génova y su puerto. -¿En qué han descollado siempre los italianos? -Italia es el país de los jardines, de los palacios y de

los monumentos. -¿Cuáles son los principales edificios de Roma? -¿A qué raza pertenecen los italianos? -Háblese de Venecia, la reina del Adriático. -La isla de Sicilia se consideraba como el granero de Roma. ¿Por qué? ¿Qué hay que decir de Italia con respecto a su ejército y su marina? -El Vaticano y el Papa. -Italia cuenta con 30 millones de habitantes.

- 16 -

España (18 millones de hab.); situación, clima y costas. -Provincias en que se divide: las del Norte; las del Mediodía; litoral de Levante. -Castellanos, gallegos, catalanes, etc. -Provincias fronterizas. -Carácter de los españoles. -Háblase de su religión y gobierno. -¿Cuáles son las principales producciones de España? -Idiomas y dialectos. -¿Cuál es la industria de las diversas regiones? -¿Es España un país comercial? Háblese de Madrid y Barcelona. -Ministerios en que se divide el gobierno. -División eclesiástica. -Ídem civil. -Ídem militar. -Ídem judicial. -¿Cuáles son los departamentos marítimos? -Las Baleares, y las Canarias. -Posesiones españolas.

- 17 -

Portugal (5 millones de hab.) -Los portugueses fueron en otros tiempos osados navegantes. -Buen clima, suelo bastante fértil; producciones las mismas de España y mayormente naranjas. -Industria escasa; el comercio se fomenta todo con Inglaterra. -Se divide en 8 provincias, 6 peninsulares y dos insulares: las islas Azores y las de la Madera. Los vinos de esta isla. -Háblese de la populosa y pintoresca ciudad de Lisboa a orillas del Tajo. -Oporto y su comercio de vinos.

Asia

- 1 -

¿Qué diremos del Asia? -¿En cuántos estados se divide? -¿Cuál es el país que encontramos al Norte del Asia? -¿Qué es lo que separa la Siberia de la Rusia? -A la Siberia se le llama también Rusia asiática. -El nombre de Siberia despierta la idea de un país triste y desolado, cubierto de hielos. Esto en la parte septentrional donde viven los samoyedos. -La parte meridional es más habitable. A largos trechos se ven ciudades como Tobolsk, Irkoursts, Tomsk y pocas más. -Hay un ferrocarril transiberiano. ¿Hasta dónde llega? -¿Qué me decís de la Matchuria? -Vecinos de los samoyedos son los ostiacos. -Hay otros pueblos siberianos. -El territorio se halla dividido en varios gobiernos. -El trabajo de las minas. -La Siberia está poco poblada; apenas cuenta 5 millones de habitantes.

- 2 -

Hay una región conocida por la Tartaria occidental que se llama el Turquestán. -Este país fue cuna de los turcos. -Es un país montañoso con abundantes aguas y valles feraces y abundantes pastos. -Se divide en tres regiones: Turquestán ruso, capital Samarkanda; Turquestán chino, capital Yarkud, y Turquestán independiente, capital Bukara. -La locomotora empieza a silbar por el Turquestán ruso. Samarkanda es ciudad

importante con industria de sedas con más de 60 mil habitantes. -También Yarkud (50 mil hab.) es ciudad notable con un hermoso palacio y un bazar de 5 kilómetros de largo. -El Turquestán independiente está dividido en kanatos cuyos principales son los de Khiva y Bucara. El Kan es un reyezuelo absoluto y los turcomanos forman tribus belicosas muchas independientes y errantes que viven del merodeo por los confines de Persia.

- 3 -

Al Sur del Turquestán se halla Afganistán, cuya población es muy variada; pero como ignorantes en su mayor parte, son supersticiosos y también astutos y algunos feroces. - Los ingleses civilizan poco a poco y explotan este país el cual está dividido en tres provincias: la de Cabul, la de Caudahar y la de Herat, con las ciudades de su nombre donde, además de las producciones del país (arroz, maíz, trigo, cáñamo, algodón, tabaco y frutas) se venden también producciones de Inglaterra, Rusia y Persia. -En Herat hay industria de sedería, alfombras, tapices y ricas telas.

- 4 -

Al Sur de Afganistán se halla el Belutchistán con 1000 kilómetros de costa en el golfo de Omán; pero escasos puertos sin importancia. -Su población (2 millones de hab.) se compone mayormente de belutchis que en buena parte viven en tiendas en estado nómada formando tribus cuyos jefes se llaman sersdars, sometidos a un monarca despótico. -La Persia por un lado y la Inglaterra por otro influyen en dicho país cuya capital, Kelat, (20.000 hab.) encierra el palacio del Khan, bazares, fábricas de armas y alguna industria. Sus producciones principales son arroz, trigo, y maíz.

- 5 -

Situación de la Persia. (7 millones hab.) -Este reino comprende la famosa meseta del Irán cuya extensión es tres veces mayor que la de España. -Montañas, nevadas; grandes desiertos. -Producciones: algodón cañamiel, viña, arroz, palmeras, frutales, plantas medicinales y tintóreas y seda en abundancia. -La población puede dividirse en sedentaria y nómada. ¿Dónde vivirá la primera? ¿Dónde la segunda? -Persas, árabes, judíos, armenios. Hay tribus independientes. -Religión como la de los reinos colindantes es mahometana. -Industrias principales, tapices, algodón, seda, oro, pasta, perfumería y pieles. -Falta de vías de tránsito; hay poco comercio mediante caballos, camellos, etc. - Monarquía absoluta: el Spha en Teherán (210.000 habitantes, numerosos palacios, pero calles tortuosas, casas rodeadas de jardines. -Háblese de Ispahán y Tauris.

- 6 -

Señálese la Trascaucasia. -¿A quién pertenece? ¿Por qué se llama así? -El mar Negro y el mar Caspio. (Cuenta unos 4 millones de hab.) circacianos, goorgianos, osetas, abaros, rusos, mongoles, cosacos, turcomanos. -Capital Tiflis, mucho comercio con Rusia y Persia. -Georgia y Circacia, bellos tipos de mujeres, vendiéndose las más pobres. -Circacia dominada por cosacos: muchos circacianos viven en estado nómada.

- 7 -

¿Qué es lo que comprende la Turquía Asiática? -Se cree que fue la cuna del género humano. ¿Por qué? -Fértiles valles, grandes llanuras, desiertos, zonas diversas. (Unos 16 millones de hab.) muchos cristianos, católicos, griegos, protestantes. ¿Cómo está dividido este país? Buena parte está sometido al sultán de Constantinopla, bajo el gobierno de los pachás, y otra parte formando tribus independientes.

Asia menor o Anatolia: al N. el mar Negro y al S. el Mediterráneo y Siria, formando una península. -Moradores atrasados; cosechan granos y fruta; fabrican tejidos; idioma turco; capital Smirna.

Armenia; entre Trascaucasia y Persia; monte Ararat. -Produce cereales, olivas, viña, pastos; los armenios sometidos a los turcos quienes desempeñan cargos públicos. Capital Ezerúm.

El kurdistán, o antigua Asiria, fértil suelo; vida pastoril y merodeo de muchos habitantes; capital Mossul: fabrican telas como muselinas. -Gobierno feudal y en apariencia tributarios de Turquía.

A-Djezirebh, o antigua Mesopotamia, entre Tigris y Eúfrates, extensa llanura casi desierta; muy fría en invierno y muy calurosa en verano. -Capital Orfa; Palacios: turcos, kurdos y árabes, éstos vida nómada en las praderas.

Irak-Arabi, o antigua Caldea y Babilonia, comprende su parte meridional la cuenca del Tigris y Eúfrates, fértiles llanuras, cereales, algodón y fruta. Población compuesta de árabes, turcos, persas, armenios, judíos; capital Bagdad, calles estrechas y tortuosas; palacios y magníficos bazares.

- 8 -

La región meridional de Turquía asiática forma la Siria o antigua Palestina; largo litoral Mediterráneo, muy fértil donde se encuentran las principales ciudades: Damasco, Alepo, Jerusalén, Jaffa y otras. -Río Jordán, mar Muerto, mar de Galilea, monte Líbano y anti-Líbano. -Desierto de Siria, casi continuación del de la Arabia. -Fértil valle comprendido entre los montes Carmelo, Tabor y Gelboé. -El país de Siria se divide en 4 gobiernos dependientes de Turquía, ya sometidos, ya tributarios, ya aliados. Los turcos desempeñan los cargos públicos.

- 9 -

¿Qué forma la Arabia? -¿Cuál es su clima y sus producciones? -Apenas se reconoce en aquel país la soberanía del Sultán. -Cuenta sobre 16 millones de habitantes. Solo los territorios de Hedjaz, el Yemen y el Lahsa corresponden a Turquía; en todos los demás los árabes son independientes los cuales se dividen en dos clases: beduinos, o nómadas, y cultivadores o sedentarios. Los primeros forman tribus errantes gobernadas por jeikes, y los segundos habitan en las ciudades dedicándose a todos los oficios y profesiones. - Arabia turca: Medina, Meka, y Moka. Arabia independiente: Eriad, Toveyn y Mascate. - El Omán es otra región independiente entre el mar de su nombre y el golfo Pérsico; la habitan árabes civilizados dedicados muchos de ellos al comercio.

- 10 -

¿Qué forma el Indostán? -¿Por qué se le llama India Occidental? -¿A quién pertenece el Indostán como colonia? -División en las tres presidencias. -Calcuta: (770 mil hab.) brazos del Ganges. -El cólera. -Puerto concurrido; plaza mercantil de primer orden. - Madrás (400 mil hab.) centro de gran comercio. -Bombay (800 mil habitantes) la

primera en importancia comercial. -Calconda, célebre por sus diamantes. Colonias francesas capital Pondichery. -Colonias portuguesas; dos provincias: Goa y Macao. - Estados independientes: Nepal y Bután; clima templado junto elevadas cimas de Himalaya; soberanos llamados radjás que reconocen la soberanía del Dalai-Lama del Tibet. -La India, en general, clima cálido; pero templado en los valles que como el de Cachemira gozan de una eterna primavera. -Asombrosa fertilidad: arroz, trigo, frondosos bosques, todo espléndido. ¿Qué animales son propios de la India? -La fertilísima isla de Ceilán; Colombo y su comercio. Razas que pueblan la India. -Abuso del opio. -Interior, indígenas atrasados. -Todavía existe la ley de castas entre los indios de pura raza. -Civilización inglesa.

- 11 -

Indo China (38 millones de hab.) Clima y producciones como el Indostán. - Políticamente se divide en 4 reinos. ¿Cuáles son?

Birmania. Los ingleses se han posesionado de todas las costas de modo que la Birmania no tiene ningún puerto. -Los birmanos son mezcla de indios y chinos. - Principal industria: dorados, objetos de metal. -Exportación; ámbar, marfil y arroz abundante. -Son ignorantes e idólatras; pero amantes de la música. -Capital Mandalé (100 mil hab.)

Siam (12 millones de hab.) entre siameses, malayos, chinos y laos. Ignorancia y superstición desaparecen y entran adelantos modernos, gracias que hijos de familias distinguidas se educan en Europa. Las mujeres trabajan en el campo, mientras sus maridos huelgan y fuman opio. -Guardia femenina: 400 señoritas custodian el rey. - Capital Bangkok (300.000 hab.)

Annam, país en parte sometido a Francia bajo el nombre de Conchichina francesa, poblada por cerca 2 millones europeos y el resto indígenas y chinos. -En general, como en los demás reinos, se profesa el budhismo. El reino de Annam independiente comprende la Alta y Media Conchichina y algunas comarcas del Laos. -Los naturales son ignorantes, gobernados por un monarca despótico. Francia tiene un residente superior en Hué.

El Protectorado de Cambodje está poblado por indígenas, malayos, japoneses, indios, gente por lo general poco civilizada y de carácter humilde y servil, gobernados por un rey, dueño absoluto del país y sus habitantes; pero sujeto a Francia.

Península de Malaca. -Comprende varios territorios y poblaciones bajo el protectorado de Inglaterra. En su interior viven en cabañas muchas tribus dedicadas al cultivo. Chinos, indios, malayos, negros, gente bárbara diestros en el manejo del puñal. Al Sur isla Singapur. ¿Qué diremos de la ciudad y su puerto?

- 12 -

Imperio chino; hablese de su extensión, de su población (400 millones de hab.); de la industria de los chinos; de su habilidad, de su tendencia al quietismo, de la raza de los boyers, opuestos al espíritu europeo. -El emperador de la China; el gobierno y la religión del Celeste Imperio. -En China hay muchos canales de navegación y riego; pero pocos ferrocarriles. -Pekín (2 millones de hab.); su extensión y movimiento; Nankyn y Canton centro principal del comercio chino.

Mongolia, al S. de la Siberia, país tributario con muchos bosques, ocupado en su mayor parte por el desierto de Gobi, con llanuras al Sur, donde los mongoles se dedican

al pastoreo, constituidos en tribus, regidos por kanes o príncipes sometidos al emperador. Pocas ciudades, muchísimas aldeas.

El Tibet (más de 6 millones de hab.) de raza mongola, también divididos en tribus, unas montañas en estado medio salvajes, y otras viviendo en poblado dedicándose a la agricultura y el pastoreo. Entre las ciudades principales del Tibet hay Lhasa, con varios templos, conventos, escuelas, y a poco trecho la residencia del Dalay-Lama. -Háblese de la veneración a este pontífice.

Corea (5 millones de hab.) reino tributario hoy del Japón. -Señálese esta península; suelo fértil, bien cultivado, abundante arroz. Habitantes de origen mestizo entre mongoles y chinos; monarquía absoluta; religión budhista; bastante instrucción, buenos marinos y diestros pescadores.

- 13 -

Situación del Japón. -Más de 3 mil islas e islotes. -Islas principales de que se compone. -(Nifón, Sikof, Kiusin y Yeso.) -Hacia el N. islas Kuriles. -Todo el país es volcánico (40 millones de habitantes). -Producciones: cereales, cáñamo, arroz en abundancia, seda en profusión. -¿Qué ha sucedido en el Japón desde algún tiempo a esta parte? -Háblese del progreso en el Japón. Lo que era 50 años atrás y lo que es hoy. - Superioridad a muchas naciones europeas. -Unidad nacional. -Religión general la budhista; pero hay completa libertad de cultos.

La más importante de las islas es la de Nifón, situada en el centro. Ahí está la capital. ¿Cuál es? -Tokio encierra 1.300.00 habitantes. -Es una de las más hermosas ciudades del Asia, unida al puerto de Yokoama por una línea férrea. En esta ciudad vive el emperador. ¿Bajo qué nombre se le conoce? -El poder legislativo del Japón reside en el Parlamento. -Al N. de Nifón está la isla de Yeso (6 millones de hab.) cuya capital es Matsmai, con buen puerto y mucho comercio. -Al S. E. de Nifón está la isla de Sieof (3 millones de hab.) cuya capital es Arva que posee el mejor puerto de la isla. -La isla más meridional es la de Kiusiu (6 millones de hab.) cuya capital es Magasaki con puerto de gran movimiento.

## África

- 1 -

Ideas generales sobre el África. -Regiones en que está dividida esta parte del mundo. - Señálese la región del Atlas o Berberia. ¿Cuáles son los países que comprende?

Marruecos (8 m. de hab.) País pobre y mal cultivado; monarquía absoluta; y aún despótica; religión mahometana, población compuesta de berberiscos, árabes, moros, hebreos, negros y algunos europeos. En la región del Riff habitan tribus con el nombre de kabilas, turbulentas, bárbaras e indómitas en su mayor parte. -Carece este país de líneas férreas y de adelantos modernos. -Produce cereales y legumbres. Los moros y hebreos habitan las ciudades dedicados al comercio, estos últimos muy vejados. -Las tribus y las aldeas obedecen a los jeques; las ciudades a los caides; las provincias a los bajás y éstos al Sultán que reside en Fez (140.000 hab.) calles estrechas y tortuosas, mezquitas, bazares, jardines, etc. Ciudades principales: Marruecos, Mequinez, Tetuán, Tafilete y Tánger, esta última medio europea. -Principales industrias: tejidos, pieles, babuchas, jabones, etc. No hay academias ni imprentas.

Argelia. Al territorio de Marruecos sigue el de Argelia (4 millones de hab.) ¿A quién pertenece la Argelia? ¿Cómo se considera? -¿En cuántas provincias se divide? Población: franceses, árabes, moros, hebreos, españoles, italianos, malteses, etc. sometidos todos a las leyes francesas. -La Argelia está gobernada y administrada por un gobernador general. -Religión, gobierno, industria, comercio, civilización, todo es similar de Francia. -Comunicaciones Argel Marsella. -La población indígena de la Argelia es tres veces más numerosa que la de los europeos, viviendo muchos de aquéllos en las montañas y en los oasis. -Poblaciones importantes: Argel, Constantinopla, Orán y Bona.

Túnez. Este territorio está gobernado por un bey, jefe de un millón y medio de habitantes, entre ellos muchos franceses, italianos y judíos. -Túnez, como Marruecos, es un país musulmán; pero como está bajo el protectorado de la Francia, cada día la civilización lo mejora, al contacto con los franceses. -Produce mucho trigo; industria, artículos de seda, armas, sillas de montar, carruajes, pipas, babuchas. -Su capital Túnez, es ciudad importante por su comercio e industria; luego siguen Kernan y Bizerta.

Trípoli, estado también musulmán, con más de un millón de habitantes, gobernados por un bey, sometido al sultán de Constantinopla. -Los principales artículos de exportación de este país son: trigo, ganado, lana, cera y aceite. -Industria, en su mayor parte doméstica. -Divídese este país en 3 regiones: la de Trípoli, Barca y Jezzán. -La ciudad de Trípoli (20.000 hab.) algunas calles y plazas modernas; su puerto es escala de vapores franceses e italianos. -El Jezzán está constituido por varios oasis rodeados de arenales. Su capital es Muzuk.

- 2 -

¿Qué países comprende la Región del Nilo? -Señálese el Egipto. -¿Qué mares bañan las costas de este país? -Háblese de los beneficios del Nilo en esta región, dos veces más extensa que España, comprendiendo los desiertos de Libia, Koroso y Tebaida. -Cuenta unos 7 millones de habitantes en su mayor parte indígenas con muchos europeos de todas las naciones. -País muy agrícola; el 70 por ciento de sus habitantes, ocúpense en el cultivo. -Mucho trigo, cebada, maíz, café, arroz, algodón, legumbres, etc. -La industria escasa, pero, el comercio desarrollado mayormente en Alejandría, (220.000 hab.) situada costa Mediterráneo, ciudad antiquísima; pero modernizada -¿Cuál es la capital de Egipto? -Háblese del Cairo, residencia del Kediye, de triste aspecto, pero con muchos palacios, mezquitas, bazares, baños, etc. -Las célebres pirámides.

El Nilo riega asimismo la Nubia cuyo suelo produce cereales, tabaco, arroz y algodón; pero la industria es muy escasa. -Los nubios y sudaneses son negros, y aunque tienen gobierno propio, se hallan en parte sometidos al Egipto. En esta región hay el Sudan egipcio, (3 millones de hab.) sometidos a diversos reyezuelos absolutos y despóticos. -Religión mahometana con idólatras y cristianos. -Las poblaciones más importantes de Nubia son: Amarah y Damer y capital del Sudán egipcio Kartum, residencia de un gobernador general egipcio, y Senaar.

Junto al Sudan egipcio se extiende la Abisinia, país 8 veces más extenso que España, dividido en varios pequeños reinos sujetos todos al gran Negús que viven en Gondar, cuya ciudad es punto de partida de las caravanas. -Religión mahometana; industria atrasada, siendo judíos los que la fomentan; falta de vías de comunicación para el comercio; clima cálido; terreno fértil; dos o tres cosechas al año. -En la Abisinia viven los negros etíopes.

El país de los Gallas, los países del Alto Nilo y la región de los Grandes Lagos son territorios de escasa importancia para la civilización, pues sus habitantes son en su

mayor parte negros y sus costumbres son incultas y bárbaras. -Viven muchos en estado nómada, y otros cultivan los campos que producen granos y frutos con los cuales trafican, lo mismo que con esclavos. -En muchos países africanos el comercio de esclavos es legal y productivo.

- 3 -

Señálese la región del Sahara o Gran Desierto. -¿Cómo se llaman los terrenos cultivados de los desiertos? -El Sahara tiene una extensa de 5 millones de kilómetros cuadrados y la población de los oasis se calcula en unos tres millones de habitantes. En esta región, excesivamente cálida con el viento Simoun se hace abrasadora. -De trecho en trecho el Sahara ofrece algunos accidentes de valles y colinas.

El Sahara se divide en 3 regiones: la occidental, la central y la oriental.

¿Cuál es la situación del Sahara occidental? Obsérvese que comprende las costas del Atlántico. -Suelo árido y a trechos pedregoso; habitantes de pura raza árabe, pérfidos y aun crueles; dedícanse al comercio y robo de caravanas. Divídense en varias tribus que habitan los oasis.

Sahara central. Fronterizo al N. con Marruecos, Argelia y Trípoli; sus habitantes son gobernados por una especie de monarquía feudal cuyo rey cuenta con el concurso de los jefes que gobiernan las tribus. -Conforme con sus leyes, exigen tributo a las caravanas que atraviesan el país; pero son más civilizados, hospitalarios y menos ladrones que los demás. El Sultán vive en Aghades, ciudad antigua rodeada de murallas y con muchas mezquitas.

Sahara oriental. -Los habitantes de esta región pertenecen a la raza negra, viviendo del pillaje y estando en continua guerra entre sí. Muchos viven en tiendas, ocupándose, unos en cultivar los oasis y otros en desvalijar las caravanas que cruzan por diversas rutas. Las aldeas suelen estar aposentadas en elevadas rocas.

Los franceses han prolongado la línea férrea que llega hasta Biskra, para ponerse en comunicación con los oasis.

- 4 -

Véase la región Central. Negricia o Sudan occidental, región inmensa no bien conocida; clima cálido; trigo, maíz, arroz, algodón, tabaco, café y cañamiel. Aquí está el lago Tsad (más de 300 kilómetros de longitud). -Sus habitantes, divididos en reinos, son idólatras y salvajes en mayoría. El más conocido es el de Bambara capital Segou, junto al Níger, con murallas y el palacio del rey. -En la cuenca del Nilo hay el país Darfur cuyo rey o sultán reconoce la supremacía de Egipto.

Estados independientes de Congo. País regado por el río de este nombre, los cuales forman la Guinea Meridional y sus habitantes algo civilizados en las costas, viven groseramente en el interior. En este país hay el lago Taganyta que mide 5 kilómetro de longitud, aguas dulces y abundantes en pesca. En sus fértiles llanuras hay rica vegetación y todos los animales propios de África. Los estados del Congo reconocen la soberanía del rey de los belgas, para cuyo gobierno hay en Bruselas un administrador general. Gracias a la intervención de los europeos, el Congo se va civilizando.

Países desconocidos. -Forman un vasto territorio en el centro de África, entre el Sudán y el Congo, cuyo territorio en gran parte se halla sin explorar. -Se han emprendido largos y peligrosos viajes; los exploradores han dado a conocer algunos datos. Entre sus habitantes unos se dedican al cultivo, otros a vagar errantes con sus ganados y muchos

son gente guerrera que se ocupa en atacar los pueblos vecinos para saquear hogares y apresar individuos para venderlos.

Señálese la región Occidental. -Véase la Senegambia cuyo nombre procede de los ríos Senegal y Gambia que la riegan. -Clima cálido, mayormente en las comarcas marítimas; terreno fértil, vegetación gigantesca. Su población indígena es negra, siendo notables los mandingas; van desnudos, comen carne cruda y huelgan mientras sus mujeres cultivan los campos. Son en gran parte idólatras. Divídese la Senegambia en inglesa, francesa y portuguesa. -La primera comprende sólo algunas colonias y factorías, siendo la principal la de la isla de Santa María en la que se halla la ciudad de Bathurst. -La Senegambia francesa o Senegal es la más extensa con una población de más de un millón de habitantes formando pequeños reinos sometidos a Francia. Capital San Luis. De las posesiones portuguesas tienen alguna importancia las poblaciones de Bissao y Bolansa en comunicación con las islas del Cabo Verde.

- 5 -

También la Guinea Septentrional se divide en posesiones europeas y estados indígenas que es lo que forman las costas de Sierra Leona, de los Granos, del Marfil, de Oro, de los Esclavos, de Calabar, de Biafra y de Gabón. -La costa de Sierra Leona en su mayor parte es de los ingleses; en la de los Granos se encuentra la república de Liberia fundada en 1822 por negros libertados de los Estados Unidos. Su capital es Monrovia. - En la costa de los Esclavos está el reino de Dohomey, habitantes idólatras, pérfidos y crueles, capital Abomey, residencia del monarca, señor de vidas y haciendas.

Guinea Meridional o Gongo, país cálido y malsano; producciones abundantes, poblado por negros salvajes de escasa inteligencia, apasionados por la música, danza y embriaguez; país donde mayormente se hacía la trata de negros. Francia y Portugal poseen allí posesiones, sobre todo la última nación dueña de la extensa provincia de Angola con líneas férreas, telégrafos, etc. cuya capital es San Pablo de Loanda.

- 6 -

Señálese la Región Austral. ¿De qué países se compone? -Véase la Cimbembacia y Hotentocia, países poblados por tribus independientes entre ellos los boschisman y otras razas degradadas. -Los avampos y damaros de la Cimbembacia se dedican al pastoreo; tiene este país una población, Litacon. En la Hotentocia sólo hay aldeas.

Señálese la Colonia del Cabo, donde dominan los ingleses, capital El Cabo, ciudad montada a la europea con la que se hace un activo comercio. En el interior hay tribus independientes.

Obsérvese Cafrería o Tierra Natal, colonia también inglesa administrada por un gobernador dependiente del Consejo de El Cabo. Su capital es Maritzburg. Los cafres, negros, de color bronceado, altos, fuertes, eran en otro tiempo más feroces. Manejan con destreza la azagaya; formando en el interior tribus con su jefe o rey, dedicándose a la agricultura y pastoreo. El país de los Zulús es el principal reino indígena de la Cafrería.

República de Orange. Este país fundado 1837 por boers (campesinos holandeses) cuando El Cabo, que pertenecía a Holanda cayó en poder de los ingleses. Forma una república independiente (133000 hab.) religión protestante mayoría, industria de los campos. Su capital es Bloemfontein donde reside el gobierno. -Idioma holandés.

República de Transvaal. ¿Dónde está situada? -Fundación como la de Orange. -Su población se calcula en 30000 blancos y más de 100000 negros. Estos viven en los sitios que los boers les señalan. -Clima agradable, fértil suelo. Producciones: cereales,

cañamiel, café, tabaco y patatas. -Entre los boers se toleran todos los cultos menos el católico. Sin embargo, la gente es piadosa. -Tienen por capital Pretoria.

País de los Betjoana al N. de Transvaal, ocupados por cafres formando tribus bajo el protectorado de Inglaterra. Dedicarse a la agricultura, pastoreo y fabricación de objetos de metal.

Desierto de Kalahari al N. del río Orange; suelo arenoso y llano cruzado por muchas corrientes; en parte vegetación abundante. -Es habitado por tribus, muchas de costumbres desconocidas.

Países de la Cuenca del Zambeze. Se divide en dos regiones: 1.<sup>a</sup> colonia portuguesa, capital Mozambique en la isla de su nombre, puerto comercial, 2.<sup>a</sup> Países habitados por tribus independientes, bajo el protectorado de Inglaterra.

- 7 -

¿Qué países comprende La Región Oriental? -Zanguebar o Zanzíbar, situado al N. del canal de Mozambique; clima muy caluroso en dicha costa, algo templado el interior, terreno fértil poblado por unos 3 millones de negros y otras razas indígenas, además de europeos. Forma este país un sultanado cuyo monarca reside en Zanzíbar (100.000 hab.) en la isla de su nombre, con puerto magnífico de mucho comercio; pero muchos jefes de tribus obedecen al Iman de Mascate. -Religión mahometana. -Comercio de exportación, productos del país. -Interior, tribus salvajes. -Todo el país está bajo los protectorados inglés y alemán.

El Somal. Obsérvese que este país forma como una especie de triángulo cuyo vértice es el cabo de Guardafuí y cuyas costas son húmedas, cálidas y mal sanas. -Este país está habitado por los somales, de color moreno rojo; vida nómada y pastoril, cría de ganados. -Exportan oro, marfil, incienso, mirra y goma, dividiéndose en varias tribus. En gran parte este país está bajo el protectorado de Italia y lo restante ha pasado en poder de Inglaterra. -Capital Brava, pequeña ciudad y puerto.

País de los Abels. -¿Por dónde se extiende este país? -Sus costas son bajas y tienen playas ardientes en el golfo de Aden; interior fértil en granos. -Está poblado por tribus de negros etíopes bárbaros y algunos salvajes en perpetua lucha con abisinios. -Hay colonia francesa y dominación de Egipto.

- 8 -

Señálese la isla de Madagascar. -¿Qué posición ocupa? -Mide una superficie mayor que España, calculándose cerca de 4 millones de habitantes de distinto origen, principalmente hovas y malgachos. Estos últimos son los que presentan más semejanza con el tipo negro, de formas elegantes y casi afeminadas; carácter dulce y tímido, ocupándose en la fabricación de esteras y cultivo del arroz. -Los hovas y los radamas de las montañas del interior donde vivían bajaron y sometieron a su dominio a los malgachos. Terrero fértil en casi todas las comarcas; productos tropicales; bosques de preciosas maderas. -Forma una monarquía absoluta bajo el protectorado de Francia; si bien en el interior hay pequeños estados indígenas. Capital Tamarica (80.000 hab.); en el país de los hovas; casas de madera bien construidas y muchas de junco y de pajas. Varios elementos de civilización. -Poblaciones principales, Majunga y Tamatana.

## América

- 1 -

¿Por cuál nombre es conocida la América? -¿En cuántas partes se divide? -¿Qué países forman la América septentrional? -¿Cuál es la central? -¿Cuál es la meridional? -¿Qué forma tiene el gobierno de los países de América? -¿Se encuentran muchas colonias europeas en América? -¿Qué zonas atraviesan esta parte del mundo? -Háblese de las Tierras Árticas, montuosas, inhabitables y estériles. -¿Por qué? -Señálese la Groenlandia. ¿Es península o isla? -¿Qué país de Europa domina en esta parte de América? -¿Está explorado su interior? ¿Por qué? -¿Se hallan los groenlandeses o esquimales sometidos todos a Dinamarca? -Muchos viven en completa libertad, sin jefes ni leyes y habitan durante el invierno chozas subterráneas dedicándose a la caza y pesca. -Son idólatras; y supersticiosos; pero de costumbres sencillas.

- 2 -

El territorio más extenso de América es el Canadá (unos 5 millones de hab.) ¿Por qué se halla tan poco poblado? -Muchos extensos bosques; exportación: maderas, cereales y ganado en gran escala en la zona meridional. -Población: los esquimales habitan tierras árticas y costa de la península de Labrador; indios canadienses que viven en los confines de los Estados Unidos y en las inmediaciones de algunos lagos; europeos que moran en las ciudades y tribus independientes y comercian con estas últimas dedicándose a la caza, a la pesca y al asalto y guerra mutua. -El Canadá, antes colonia francesa, pasó a dominio de Inglaterra; pero con gobierno propio. Divídese en 8 provincias:

Ontario cap. Ottawa (27000 hab.) a orillas del río de su nombre; encierra un palacio Parlamento; Quebec cap. Quebec (62000 hab.) plaza fuerte a orillas del río San Lorenzo, y Montreal (140000 hab.) con mucho comercio.

Nueva Bruswich, unida a la Nueva Escocia por un estrecho istmo. Capital de la primera es San Juan y de la segunda Halifax.

Manitoba, colonias inglesas, cap. San Bonifacio.

Columbia Británica, habitantes en gran parte indios, población principal Westminster.

Isla del Príncipe Eduardo situada en el golfo de San Lorenzo con una superficie mayor que España, habitantes de origen francés, capital Charlottetov.

Los Territorios del Noroeste forman un extenso país cubierto de ríos, pantanos y lagos al O. de Alaska. Estos territorios se hallan habitados por cazadores canadienses de origen europeo y tribus de indios salvajes.

- 3 -

La Tierra del Labrador forma una gran península que corresponde al Canadá. Está poco poblada; esquimales que viven en las montañas meridionales: inhabitable el resto en invierno por cubrirse de brumas y nieves.

Isla de Terranova. ¿Dónde está situada? Población: cerca de 200 mil hab. Interior casi desconocido; muchos bosques; maderas para construcciones navales. Comercio de exportación: maderas y bacalao. ¿Dónde se pesca el bacalao? -Entre varios bancos a inmediaciones de la Isla hay el gran banco de Terranova (900 kilómetros de longitud y de 3 a 4 cientos anchura). Buques de todas naciones acuden a pescar. -La capital de la Isla es San Juan (35000 hab.) con un buen puerto y buenos astilleros.

- 4 -

¿Cuál es el país más importante de América? Situación de los Estados Unidos (65 millones de hab.) Sus costas en el Atlántico y en el Pacífico. -¿Qué nombre se les da a los habitantes? -¿A qué raza pertenecen? -Clima muy frío al N.; bastante frío al centro y cálido al S. -Navegación por los grandes lagos. -Importancia de la agricultura (4 millones de granjas). Grandes cosechas de trigo y comercio de harinas. -Su poderosa industria y grandes inventos. -El movimiento comercial e industrial mayormente en New York. -Instrucción, fomento de todos los ramos de la ciencia. -¿Qué idioma se habla en los Estados Unidos? -¿Cuál es la religión del Estado? (No sustenta ninguna; allí tienen vida propia todas las iglesias católicas y protestantes). -Generalmente los yanquis son protestantes. -Se divide este país en 43 Estados: el más importante por su población, comercio y riqueza, es el de New York, cuya capital cuenta cerca de 2 millones de hab. -¿Cuáles son las poblaciones importantes de los Estados Unidos? -¿Cuál es la capital de todo el país? -Háblese de Washington (250.000 hab.) -El jefe del gobierno y su morada la Casa Blanca.

Territorio de Alaska (antes América Rusa, territorio casi 3 veces más extenso que España, pero inhabitable por su terrible clima; poblado mayormente en las costas para la pesquería. -Hace pocos años han afluído buscadores de oro a orillas de un gran lago. En ciertas comarcas de los Estados Unidos existen todavía muchas tribus de indios, entre ellos pieles rojas, indios de las Praderas, apaches y comanches, unos independientes y otros sometidos. Muchos se han civilizado.

- 5 -

Situación de México (más de 14 millones de hab.); superficie 4 veces mayor que España. -Clima vario, comprendiendo 3 regiones o zonas. -Tierra caliente, templada y fría. -Variedad de productos vegetales. -La minería constituye buena parte de su riqueza. -Comercio mantenido mayormente por españoles, franceses y alemanes. -Instrucción generalizada. -Idioma castellano. -Religión: libertad de cultos con separación de la Iglesia del Estado. -Católicos en mayoría. -La población india en México es mayor que la blanca. -Esta se encuentra especialmente en las ciudades. -Las razas más notables de indios son los aztecas, antiguos dueños del país; los tabascos, los jakis y los ataches. -La república mexicana está constituida por 27 Estados, un distrito federal y el territorio de la Baja California que forma una prolongada península. -Cada uno de los estados tiene su gobierno propio en armonía con el gobierno central que reside en la ciudad de México (330 mil hab.), una de las ciudades más hermosas de América. -Veracruz es la ciudad más comercial de la República. -Nómbrense otras ciudades importantes.

- 6 -

¿Cuáles son las pequeñas repúblicas que forman la América central? -Hoy están unidos los Estados de Nicaragua, Honduras y el Salvador bajo el nombre de República Mayor del Centro América.

Situación de Nicaragua (423 mil hab.) compuestos de blancos, negros, mulatos e indios puros los cuales están en mayoría. Clima tropical, modificado por muchos lagos. -Producciones: algodón, cacao, añil y café. -Industria escasa. -Instrucción bastante extendida: universidades una en León y otra en Granada. Capital Managua (16.000 habitantes.)

Situación de Honduras (513 mil hab.) muchos de raza zambos o sea mezcla de negros e indios; otros llamados mosquitos, y el resto blancos. -País fértil en cereales, verduras, cañamiel, tabaco, café, yuca, patatas, yame y otros frutos. -Escasas vías de comunicación; enseñanza algo extendida. -Capital Tegucigalpa (12 mil hab.) Nómbrense ciudades algo importantes de Honduras.

El Salvador (1 millón de hab.) indios muchos de ellos. Es el Estado más pequeño de América Central, pero el más poblado relativamente como también el más floreciente en instrucción. -Fértil suelo abundante en trigo, maíz, cañamiel, tabaco, café, etc. -Es el país más cruzado por líneas férreas. -Capital Salvador (16 mil hab.)

Guatemala (1 millón 300 mil hab.), es el Estado más septentrional y más extenso; clima templado, suelo fértil, industria escasa, comercio progresivo; más de 20 idiomas indios, pues en su interior habitan diversas razas. Capital Guatemala (70 mil hab.) teniendo por puerto San José.

Costa Rica (303 mil hab.), clima vario, aunque húmedo y cálido en las costas; suelo veraz, industria agrícola, principal cultivo el café que es su principal riqueza. Los costarricenses son muy amantes de la instrucción que se abre paso hasta entre los indios chanquenes que forman tribus independientes y belicosas que apuran a las demás. - Capital San José (43 mil hab.) y Cartago población principal.

- 7 -

Situación de las Antillas. -¿Cómo se dividen? -¿Cuáles son las grandes? -¿Cuál descuella como principal? ¿En qué forma de gobierno se halla constituida la Isla de Cuba? -Háblese de su fertilísimo suelo y su principal riqueza con la cañamiel. -La industria azucarera. -Clima cálido; pero sano desde las últimas mejoras. -El café y el tabaco. -El gran comercio de la Habana y su florecimiento en la instrucción de toda la isla. -Población (1.700.000 hab.) blancos, negros y mulatos. No hay raza indígena. Los blancos en su mayor parte son españoles o de origen español. -Divídese en 6 provincias: la de Habana, Pinar del Río, Matanzas, Santa Clara, Puerto Príncipe y Santiago de Cuba.

- 8 -

Situación de Sto. Domingo; su división en las dos repúblicas; la de Haití (1 millón y 400 mil hab.) la mayor parte negros y la Dominicana (420.000 hab.), blancos, negros y mulatos. -El clima de esta isla es sano en las montañas; pero mortífero en las llanuras para los europeos. -Suelo muy fértil; algodón, café, cacao, cañamiel; pero sus campos apenas se explotan y la mayor parte de la Isla se halla cubierta por espesa manigua. -El idioma general de Haití es un francés muy corrompido, por haber sido francesa y en la Dominicana se habla español por haber sido española. La primera tiene por capital Puerto Republicano (610.000 hab.) y la segunda Santa Isabel (20.000 hab.)

Jamaica (67.000 hab.), colonia inglesa poblada por blancos, mulatos y negros. -Clima cálido e insalubre para los europeos; suelo bien cultivado: añil, jengibre, cañamiel, cacao, café, etc. -Instrucción inglesa; muchas líneas férreas y telegráficas; gobierno casi autónomo. -Capital Kingston (35000 hab.)

Puerto Rico. (900.000 hab.) el país más relativamente poblado de toda la América. - Hoy es posesión de los Estados Unidos. -Clima benigno, suelo privilegiado; principal riqueza el café. -También produce cañamiel, tabaco, arroz, fruta, etc. -Capital San Juan, puerto muy concurrido; Ponce población principal.

- 9 -

Situación de las Pequeñas Antillas.

Las principales pertenecientes a los ingleses son:

Dominica, (26.000 hab.) donde se cultiva cacao, café y azúcar.

Barbada, (180.000 hab.) blancos, negros y mulatos. Los mismos productos.

Trinidad, (190.000 hab.) la mayor de las Pequeñas Antillas, gran cultivo.

Pertenecen a los franceses:

Guadalupe, (180.000 hab.) donde se cultiva tabaco, cañamiel y café.

Martinica, hoy muy abandonada, causa recientes catástrofes. San Bartolomé cedida por Suecia en 1878.

Pertenece a Holanda la isla de Curazao, poco fértil, produciendo tabaco, azúcar, naranjas agrias, con cuyo zumo se fabrica el licor que tiene el nombre de la isla.

- 10 -

Colombia. -Situación de este territorio. -Cuatro millones de habitantes, blancos, indios, mestizos y zambos. -Todos los climas desde el más cálido al más glacial, según la altura de los terrenos e influencia de los Andes. -Río Magdalena, navegable. -Suelo fértil, bastante sin cultivar; extensión casi 3 veces mayor que España; produce cañamiel, cacao y palmeras en las tierras calientes; café y frutos en las templadas y cereales, patatas y pastos en las frías. -Capital Bogotá (95000 hab.) Medellín, con espléndida vegetación, Cartagena y Barranquilla también son poblaciones importantes.

- 11 -

Situación de Venezuela. Dos millones y medio de habitantes blancos, negros, mestizos e indios. Varias comarcas del interior son habitadas por tribus indígenas en territorios no explorados todavía. Clima, a pesar de la situación, es templado y sano, con dos estaciones: seca y lluviosa. -Tres regiones: la cultivada, la de los pastos y la de las selvas; bañadas por el Orinoco, navegable en gran extensión. Producciones: las mismas de todos los países intertropicales, abundando madera de construcción. Capital Caracas (72 mil hab.) -Poblaciones importantes: Valencia, Barcelona y Puerto Cabello con mucho comercio.

- 12 -

Situación del Ecuador. -Un millón 300 mil habitantes, blancos, negros, mestizos, muchos indios que pueblan comarcas del interior de costumbres casi desconocidas. -Clima cálido, templado y aun frío, según la elevación de las comarcas y su aproximación a los Andes. -Suelo fértil, agricultura atrasada, aunque con poco trabajo produce abundantes cosechas. -Monte Chimborazo, enorme volcán apagado, 6530 metros elevación. -Capital Quito (80 mil hab.) a 3000 metros de altura y población importante Guayaquil con puerto comercial en el Pacífico.

- 13 -

Véanse las Guayanas con 380 mil habitantes con tribus indias en el interior; clima cálido, húmedo y malsano para europeos.

Guayana Inglesa, café, cañamiel, algodón, tabaco, poblada por ingleses, indios del Asia, chinos y negros libertos, con salvajes en su interior y aun antropófagos. -Capital Georgetown, con mucho comercio y muelles de madera en su puerto.

Guayana Holandesa, cubierta por espesísimos bosques y plantaciones de café, algodón, cañamiel y tabaco, poblada por holandeses y otros europeos, con indios salvajes llamados caribes. -Capital Panamaribo con puerto comercial.

Guayana Francesa, cubierta por sábanas incultas y selvas vírgenes y plantaciones de café, etc. -Existen muchas tribus de indios bravos, salvajes que viven en los bosques y otros que pueblan las llanuras. -Capital Cayena, situada en fértil isla de 40 por 30 Kilómetros.

- 14 -

Situación del Brasil la región más extensa de América (8.700 kilómetros) de modo que junto con Bolivia, estos dos países tienen tanta extensión como Europa. -Población 16 millones de habitantes, sin contar más de 600 mil indios en su mayor parte independientes, muchos salvajes y antropófagos. -Háblese del río Amazonas remontado por vapores hasta 3 mil Kilómetros. -Riquezas minerales del Brasil; sus famosos diamantes. -Sus bosques los más extensos y ricos en caobas y otras preciosas maderas. - Su comercio especialmente con Inglaterra. -Instrucción obligatoria; separación de la Iglesia del Estado; industria atrasada. Idioma portugués; único país, aparte las Guayanas, empezando con México, donde el idioma no es el español. -Capital Río Janeiro (500 mil hab.) gran ciudad, puerto comercial con mucha exportación de café, uno de los primeros mercados del mundo. Pernambuco, Bahía y Pará son poblaciones importantes con puerto concurrido. -Entre las numerosas tribus indias que habitan dilatadas comarcas del interior las hay de todas costumbres, desde las más dulces a las más feroces.

- 15 -

El Perú; gran extensión comparada con el número de habitantes (sólo 3 millones) como sucede en todos los países de América. ¿Qué mar baña el Perú? -Tiene en sus costas varias islas. ¿Cuáles son las principales? -Las islas Chinchas y el guano. -¿Qué montañas atraviesan este país? -Gran variedad de climas. -Maravillosos productos. -Sus minas de oro y sobre todo plata y petróleo; su riqueza de café y cacao. -Diversas razas que moran en el Perú. En la región de la costa están las principales ciudades, raza criolla y en la montaña raza india con variedades. Ocupaciones principales: agricultura, ganadería y minería: -Capital Lima (más de 100 mil hab.) es fértil y magnífico valle; el Callao con el mejor puerto del país. -Arequipa y Ayacucho.

- 16 -

Bolivia (también se llama Alto Perú), territorio elevado. ¿Entre qué países está comprendido? -¿Tiene la Bolivia comunicación directa con el mar? -Clima frío en las partes altas y cálido en llanuras y valles. -Variedad de terreno y de clima dan a Bolivia variedad de producciones. Población más de 1 millón 800 mil habitantes blancos, mestizos e indios los cuales muchos conservan sus costumbres salvajes. Entre las varias razas hay quichuas, moxos y chiquitos. -El lago Titicaca a una altura de 3 mil metros sobre el nivel del mar 62 por 64 leguas, gran navegación. -Instrucción bien atendida, industria escasa; comercio poco activo a causa de escasez de vías y carencia absoluta de

puertos. -Capital La Paz a más de 4 mil metros de altura, y poblaciones importantes Chuquisaca y Cochabamba.

- 17 -

Obsérvese la situación del Paraguay. ¿Entre qué países está situado? ¿Tiene puertos? Está cubierto de fértiles llanuras y frondosos bosques y habitado por unos 635 mil habitantes sin comprender la población india. -Produce arroz, cañamiel, maíz y algodón; pero su industria y su comercio no adquieren en este país gran desarrollo. -La instrucción cunde bastante en las ciudades. -Capital Asunción (30 mil hab.) a la orilla izquierda del río Paraguay y puerto en el mismo río. La segunda población es Villarrica, de escasa importancia.

- 18 -

Situación de la república Oriental del Paraguay (700 mil hab.) Cuenta con costas que favorecen su comercio y además el río de su nombre, navegable hasta la mitad de su curso. -Clima templado y sano, siendo el mes más frío el de Julio y el más caluroso el de Enero. ¿De qué depende esta circunstancia? -La agricultura y ganadería constituyen su principal riqueza. -Industria reducida escala; comercio el de cueros y carne salada y tasajo. -Instrucción muy atendida mayormente la primaria. -En el Uruguay no hay indios salvajes ni espacio desierto; los indios gauchos son sociables.

-Capital Montevideo (175 mil hab.) es una de las más bellas ciudades de América del Sur, y como población de alguna importancia se encuentran Paysanda, Salto y San José.

- 19 -

República Argentina, extenso territorio casi seis veces mayor que España y poblada solo por 5 millones de habitantes, cuya población aumenta cada día con las emigraciones de italianos y españoles. -Clima templado y sano, y frío en las inmediaciones de los Andes. -Dilatadas llanuras, o pampas, por donde circulan varios ríos, el más importante es el de la Plata que forma el Paraguay y el Paraná. -El suelo se presta a casi todos los cultivos; principal riqueza es la ganadería que es asombrosa. La carne alimenta a todos los argentinos. -Este país ha alcanzado gran desarrollo y progreso. Su industria no es muy extensa; pero de allí salen grandes cargamentos de cueros, tasajo, ganado de toda clase y aun trigo. -Capital Buenos Aires (700 mil hab.) cuya ciudad ocupa mayor recinto que Londres, siendo la primera y más importante de la América del Sur con su magnífico puerto. Otras ciudades importantes son Rosario, que es la segunda capital, Córdoba con universidad de gran prestigio, Santa Fe y otras.

- 20 -

Chile (4 millones de hab.) Estrecha zona o faja de tierra que ocupa. -Sus largas costas que miden más de 4000 kilómetros; clima sano. -Regiones: la minera con pobre vegetación al N., la minera agrícola muy cálida con valles fértiles, en el centro; la agrícola, también en el centro, de gran profundidad y riqueza; la de las maderas y pesquerías al S., con espesos bosques y abundante pesca. -Carece Chile de ríos caudalosos. ¿Por qué? -Muchos lagos. -Producciones; trigo, maderas y ganado. -Ciertos territorios propensos a terremotos. -Pueblan este país; criollos, mestizos o indios indígenas. -Población blanca, inteligente y laboriosa; instrucción primaria cunde

bastante. -Comercia especialmente con Inglaterra, Francia y Alemania. -Capital Santiago (260 mil hab.) y población importante Valparaíso.

- 21 -

La Patagonia, situación. -Grandes pampas. ¿Qué son pampas? Pobladas por unos 40 mil habitantes; en su mayor parte indios patagones, de elevada estatura, con tribus de descendientes de antiguos araucanos, gobernados por caciques, muchos civilizados por el contacto de chilenos y argentinos.

Territorio de Magallanes, parte continental atravesada por los Andes que comprende varios archipiélagos hasta la Tierra del Fuego. -Población unos 5 mil habitantes, en su mayor parte indígenas que se dedican a la caza y a la pesca, ocupándose la gente civilizada en el comercio.

Tierra del Fuego. ¿Qué lugar ocupa? ¿Por qué es llamada así? Islas inhabitables, frías y estériles. Los fueguinos es la gente más ignorante y miserable. Sin embargo, son excelentes nadadores y constructores de canoas con las que se dedican a la pesca.

Oceanía

¿Qué es lo que forma la Oceanía? ¿En cuántas partes se divide esta parte del mundo? - ¿Cuáles son?

- 1 -

La Malasia. Obsérvase que es la parte más inmediata al Asia compuesta de tres grandes archipiélagos:

Grandes islas de la Sonda Sumatra casi tan grande como España isla en parte holandesa y en parte independiente. La primera tiene por capital Padang y la segunda forma varios pequeños reinos indígenas. Produce arroz, cocos, café, etc. -La isla de Java, poblada casi toda por indígenas serviciales; pero dominados por espíritu vengativo. Pertenece a Holanda y su capital es Batavia. -Isla del Borneo, la mayor de todas; clima excesivamente cálido como las anteriores; poblada por unos 4 millones de habitantes con posesiones de Holanda, Inglaterra y Alemania y en su interior varios reinos gobernados por radjás. Capital Simpang.

Señálese las islas Cebeles al S. de las Filipinas; grandes bosques, frutos tropicales, clima cálido. Constituyen reinos indígenas tributarios de Holanda. Isla del Timor, dominada por Holanda y Portugal. -Terreno fértil; bosques de preciosas maderas, café, algodón, etc. Capital holandesa Delli y portuguesa Cupang. -Islas Molucas, al E. de las Cebeles, gobernadas por sultanes que reconocen la soberanía de Holanda la que tiene residencias propias. -Pobladas por 2 millones de habitantes, hombres de mar que habitan en barcos y viven de la pesca.

Véase el archipiélago de las Filipinas. ¿De cuántas islas principales se compone? - Población, 6 millones de habitantes en su mayor parte indios de la raza malaya familia de los tagalos, también muchos chinos, españoles y yanquis desde que este archipiélago fue tomado violentamente a España por los Estados Unidos. -Producciones: arroz, café, cañamiel, tabaco y algodón. -Agricultura muy descuidada, por indolencia de los indígenas; hay pequeñas industrias como fabricación de esteras, sombreros, sillería, bordados, etc. -La instrucción antes estaba encomendada a las órdenes religiosas; pero

hoy se han separado en gran parte aquellos frailes y empieza la enseñanza norteamericana. -Manila capital con 270 mil habitantes, mucho movimiento comercial.

El archipiélago de Joló formado por una cadena de 160 pequeñas islas se halla gobernada por un sultán ayudado de varios magnates, llamados dattos, señores de horca y cuchillo que hacen lo que quieren de sus administrados.

- 2 -

La Melanesia. -Obsérvese que se extiende desde el Ecuador hasta los 44° de latitud S. ¿Cuáles son las principales islas?

Australia. -¿Se trata de una isla o un continente? -Abarca la extensión de tres cuartas partes de la Europa, más de 15 veces la de España. Ignórase población interior formando reinos de indígenas cuyas costumbres son en gran parte desconocidas. -Los ingleses son dueños de la costa y varios territorios divididos en 6 colonias cada una de las cuales tiene su constitución y su gobierno propio. -Clima cálido al N. pero templado al S. -Gran concurrencia en las minas. Muchas sociedades agrícolas que introducen mejoras de aclimatación. -Extenso comercio con Inglaterra. -Sidney (350.000 hab.) donde reside parlamento y gobierno general. -Melbourne (400.000 hab.) con universidad, suntuosos templos, museos, bibliotecas, etc. -Las ciudades de la Australia compiten con las europeas.

Tasmania. Colonia inglesa poblada por europeos e indígenas siendo estos negros de escasa inteligencia que viven en el interior. -El pueblo es minero, forestal, agrícola y artesano. -Exporta cereales, aceite, frutas y maderas. -Capital Hobart-Ton (26.000 hab. palacio del gobernador y alguna industria.

Nueva Zelanda. -Colonia inglesa, suelo volcánico, medianamente fértil. Producciones las mismas; mucho bosque. -Poblado por europeos e indígenas de la raza maorí, los cuales se untan el cuerpo, usan la maza y el hacha y devoran prisioneros. Forman tribus sujetas al gobierno inglés que tiene por capital Vellington.

Nueva Guinea. -También colonia inglesa. ¿Qué otro nombre se le da? Los papuas viven en estado de degradación completa en chozas de madera cerca del mar. -Su interior es desconocido.

Archipiélago de Bismark. -Fue adquirido por Alemania; comprende varias islas situadas al N. E. de Nueva Guinea. Habitantes parecidos a los papuas.

Archipiélago de las Lusiadas, islas de poca importancia, pobladas por papuas antropófagos; archipiélago de Salomón, poblado por papuas más inteligentes y buenos marinos; islas de Fidji al E. de las Nuevas Híbridas. En estas islas existen esclavos y se paga tributo al rey en dientes de ballena, que es la moneda del país.

Nueva Caledonia. -Nombre de la isla principal de un archipiélago situado al E. de la Australia poblada por europeos e indios llamados Kanakos, que son negros de aspecto repugnante, muchos de ellos antropófagos. Esta isla y sus dependencias forman una colonia pantenciaria de Francia.

- 3 -

¿Dónde está la Micronesia? -¿Qué forma?

Véase el archipiélago de Magallanes que se compone de 130 a 140 islas, unas pobladas por japoneses y otras desiertas.

Islas Marianas, comprenden 7 pueblos entre colonos de origen español mestizos, filipinos, carolinos e indígenas, de costumbres sencillas, pero apáticos. Produce mucho arroz, café, etc.

Las Carolinas, estas islas, como las anteriores, pertenecían a España. Son montañosas, volcánicas, de clima templado y saludable. Su población es de 140 mil hab. próximamente. Son los carolinios diestros navegantes en piraguas. Tienen por capital a Tomil en la isla de Yap. -La mayor parte de sus habitantes viven en tribus independientes.

Islas de Marshall y Gilbert. -Forman parte las primeras de las Carolinas orientales, habiendo sido colonias de España. Sus habitantes viven en estado mísero. El grupo de las de Gilbert figuran en algunos mapas con el nombre de las islas Mulgraves. Son islas pequeñas rodeadas de rocas llenas de corales, y cubiertas de espesos bosques.

- 4 -

¿Qué es lo que comprende la Polinesia? -¿Por dónde se extiende?

Islas de Sandvich. -Forman el archipiélago más septentrional de la Polinesia con una población de unos 80.000 hab., entre indígenas, chinos, japoneses, norteamericanos, etc. todos en completa sociedad, pues se trata de un país civilizado y culto anexionado a los Estados Unidos. Su capital es Honolulu buen puerto y bastante comercio.

Archipiélago de Samoa o de los Navegantes. Está formado por 14 islas habitadas por malayos y extranjeros que dirigen las plantaciones de café, cañamiel, etc. siendo los indígenas muy hábiles para la navegación. Forman un reino independiente.

Archipiélago de Tonga. -Compuesto de unas 100 islas bajo un clima primaveral y pobladas por unos 20.000 hab. inteligentes y sociables constituyendo hoy una monarquía cuya capital es Tabús.

Archipiélago de Cook compuesto de varias pequeñas islas con unos 8 mil hab. casi todos cristianos, bajo la dependencia de los ingleses.

Archipiélago de Taití o de la Sociedad. -Es uno de los más importantes de la Polinesia, compuesto de varias islas llenas de bosques y lagos, poblados por unos 40.000 hab. casi todos cristianos con usos europeos. Forman varios pequeños reinos sometidos a la Francia.

Islas Marquesas. -Son fértiles en patatas, cañamiel, tabaco, cocos y otros frutos pobladas por unos 6.000 hab. entre ellos algunos antropófagos. Están gobernados por jefes que reconocen la soberanía de Francia.

- 5 -

Regiones polares

Háblese de las tierras árticas del Norte donde la temperatura desciende hasta 50° bajo cero. -El verano apenas dura dos meses y en el resto del año el mar queda helado. -Pueblos de esquimales en América. -Focas, morsas y ballenas. -Servicios del reno. -Exploraciones: heroísmo de los exploradores. -Pasaje del Noroeste: por la Siberia. -Pasaje del Nordeste: por la tierra de Baffin en América. -Archipiélagos situados al Oeste del mar de Baffin.

Tierras antárticas o australes: divididas en 3 grandes porciones. 1.ª las que se hallan en dirección del África a 1600 kilómetros del cabo de Buena Esperanza. -2.ª Tierras situadas en dirección de la Nueva Zelandia en donde existe un establecimiento como población, y la tierra Adelaida. -3.ª Grupos de tierras situadas al Sur de la América a 800 kilómetros del cabo de Hornos. -Las regiones del polo Sur son menos exploradas que las del polo Norte por su lejanía de los continentes, por su extremada fría temperatura y por la escasez de vida.

## FIN DE LA POBLACIÓN DE LA TIERRA

### Bosquejos de la Historia

En este tercer grado presentamos los apuntes históricos con algunas variantes, no sólo en el orden de las ideas, sino en la concepción de las mismas. Los alumnos empiezan a raciocinar sobre los hechos, no considerados aisladamente, sino en relación con las causas que los produjeron.

Conocer las emigraciones de los pueblos; observar cómo se formaron las primeras nacionalidades, los progresos realizados con el transcurso de los tiempos; la constitución de los modernos estados europeos, era cosa de no dejar en silencio entre los alumnos más avanzados.

La historia no puede considerarse como un simple relato de los hechos, so pena de dejarla incompleta. Es necesario hacer discurrir al niño sobre los sucesos más importantes; estudiar el genio particular de cada raza y sus elementos civilizadores, dejando entrever la acción de la Providencia.

Por el estudio de los hechos es de ver cómo se enlazan con una trama sin fin, como obedeciendo a un orden prescrito, conforme a los designios del que gobierna el Universo y hace girar los mundos que no se desarrollan por sí mismos fatalmente, sino bajo los principios universales, sin que esto anule el concurso de la actividad humana.

La Filosofía de la Historia que hacemos despuntar en estos Bosquejos nos revela que el desarrollo de la civilización es una gran obra educativa presidida por El que preside la marcha de los astros, como la educación del niño desde el estado rudimentario en todo su desenvolvimiento, bajo la acción del profesor. Los mismos errores, los mismos desvíos de la sociedad humana sirven después para preparar un avance, pues la ley del progreso es incontrastable.

Ahora bien; ¿cómo daremos a comprender a nuestros alumnos estas ideas? Trazando líneas generales en la Historia y ver los caminos que han recorrido los pueblos para aproximarse a sus destinos, y los obstáculos que han encontrado; enseñando algo de la Filosofía de la Historia.

### I. Los hombres primitivos

Considérense aquellos hombres mal alimentados, mal vestidos llevando un género de vida puramente nómada, guareciéndose en toscas habitaciones, cuando no en cuevas y cavernas. Considérense en el fondo de los bosques o en las orillas de algunos ríos para dedicarse a la caza o la pesca.

Formación de algunas tribus bajo el gobierno del más anciano, del más inteligente o del más fuerte. -Relaciones de unas tribus con otras, comunicándose mutuamente noticias sobre las comarcas que habían recorrido.

Principales instrumentos. Los primeros debían construirse de sílice que debían unir a mangos de madera; por una parte les serviría como armas de caza y de defensa, y por otra para los usos ordinarios de dividir las carnes, cortar ramas de árboles, etc.

Después adquirió bastante desarrollo la fabricación de instrumentos de hueso, hasta que se hizo uso de los metales. Se construyó el arco y la flecha.

Algunas tribus se dedicaron a la vida sedentaria, predominando la ocupación pastoril y el ejercicio de la agricultura, sobre la caza y la pesca. Desde que algunos hombres se fijaron o establecieron en alguna comarca, surgió el derecho de propiedad y las acechanzas, asaltos e invasiones de los más fuertes para usurparles aquellos derechos.

Poco a poco aquellos hombres adquirieron hábitos sociales; se fundaron algunas religiones; tenían ya sus sacerdotes que los dominaban y sus jefes a los que estaban sometidos, sobre todo en tiempo de guerra. El derecho del más fuerte prevalecía.

OBSERVACIONES. -Estado de infelicidad de los hombres primitivos. -Su falta de medios para satisfacer sus necesidades. -Progresos en las artes. -Las religiones de aquellos tiempos engendraban un sin número de supersticiones. -Los sacerdotes tenían empeño en mantener a sus creyentes en aquel estado. ¿Por qué? Pueblos nómadas y pueblos sedentarios. ¿Cuáles fueron las primeras ocupaciones? -Háblese de las continuas guerras y del derecho del más fuerte. ¿Puede ser la fuerza un medio para crear o para difundir la civilización?

## II. Pueblos orientales

Había pueblos en la antigüedad que no vivían más que para la guerra, viviendo los vencedores de los despojos que recogían de los vencidos. Los sentimientos de humanidad les eran desconocidos. Los hombres más fuertes medraban siempre a expensas de los débiles.

Uno de los primeros imperios que fundaron fue el de Egipto. Los egipcios se creían el pueblo más antiguo del mundo; pero a no dudar una de las razas más antiguas fue la de los melanos que eran negros extendidos por la parte meridional del Asia.

Pueblo antiquísimo era el de los turanios, extendidos por la parte central del Asia y quizás alguna rama por Europa. También los kusitas y los semitas de cuya última rama salieron los hebreos.

Sabido es que los hebreos vivieron largo tiempo cautivos en Egipto, de cuya esclavitud los sacó Moisés quien los condujo primero en los desiertos de la Arabia y luego a la conquista de la tierra de Promisión que era una parte de la Palestina.

Los ários, de raza blanca, hermanos de los semitas se establecieron en el Asia central formando tribus, y los iránicos, raza muy antigua que llegó a ocupar la Persia y la Media, después de sangrientas luchas con las tribus turánicas que la poblaban. Siempre la conquista y la usurpación de unos pueblos contra otros.

Posteriormente vinieron otros pueblos a ocupar aquellas regiones dando origen a los indios, medos, persas, asirios, babilónicos, fenicios, etc.

La historia de la India se divide en varios periodos: el védico, épico, heroico, brahmánico, puránico y búdhico. El primero abraza quizás más de doce siglos. En la India floreció la poesía dramática y se cultivaron algo las bellas artes.

El Egipto empezó por ser un pueblo agrícola, la industria floreció con el tiempo. Adoraron el Sol y algunos animales como el buey Apis y el pájaro Ibis. Los sacerdotes formaban una clase privilegiada que poseía lo mejor y estaba exenta de tributos.

OBSERVACIONES. -En el mundo oriental vemos monarquías ya dominadas por una ambición ilimitada. -No hay entre aquellos pueblos más nobles ni personas distinguidas que los guerreros y sacerdotes. -Cuando los nómadas no están en guerra, se entregan al placer de la caza. Salen de sus estepas o descienden de sus montañas para alimentarse del pillaje. -Los pueblos teocráticos, o regidos por sacerdotes, eran los menos dados a la guerra. -Háblese de la India y el Egipto.

### III. Primeros pobladores de España

Muy poco se sabe de los primeros pobladores de España. Se supone, empero, que serían de origen asiático, porque se cree que el Asia fue la cuna del género humano.

Iberos, celtas y celtíberos. De los celtas se sabe que ocupaban vastas regiones en el centro de Europa, y empujados por los galos pasaron los Pirineos se establecieron en España cuatro mil años próximamente antes de nuestra era.

De la civilización de los celtas se conservan varios monumentos llamados megalíticos, cuya palabra significa grandes piedras. Estos monumentos debieron servir de sepulcros, mesas o altares, destinados a los sacrificios. También hay restos de viviendas.

Los tres pueblos mencionados se dividieron en varias ramas o tribus las cuales tomaron posesión de diversos territorios de la Península. Las tribus del interior se dedicaban a la caza; los de las llanuras debieron dedicarse a varios cultivos, y los de las costas a la pesca.

¿Qué género de relaciones debían existir entre aquellos pueblos? -¿Cómo debieron confederarse? -¿Quiénes debían regir los destinos?

En su ignorancia dio su fantasía en crear dioses representados por medio de ídolos, inventando supersticiones y toda suerte de vaticinios. Explotación de los más listos.

Primeras ideas de gobierno. -Primeras vías de comunicación para relacionarse unas tribus con otras y ofrecerse mutuamente sus productos. -Sobriedad, rudeza y amor a la independencia.

OBSERVACIONES. -Averígüese lo que tenemos los españoles de hoy de los aborígenes. ¿Qué recuerdos nos han dejado? -Dígase cómo se formó el pueblo celtíbero. -Los primeros instrumentos y las primeras armas debían ser de piedra. -Monumentos megalíticos son construcciones rudimentarias, compuestas de grandes piedras.

### IV. Fenicios y cartagineses

Desde la más remota antigüedad había pueblos comerciantes. La guerra abría camino al comercio. ¿De qué manera? La guerra representa el poder de la fuerza, mientras el comercio representa el poder de la inteligencia.

Entre los antiguos el comercio y la piratería estaban íntimamente unidos; el navegante fenicio era traficante y pirata en algunas ocasiones.

La patria de los fenicios era el mundo entero: allí donde podían negociar o explotar, allí se establecían. Sus establecimientos comerciales eran a veces invasiones a mano armada; pero en España hubieron de emplear la astucia. Decir como se introdujeron en España y por qué causas fueron expulsados.

La base de la religión fenicia era una especie de panteísmo y su lengua pertenecía al grupo de las semíticas.

Ya sabemos que hostilizados los fenicios por los turdetanos llamaron en su auxilio a los cartagineses. -Háblese de la situación de Cartago y como estaba gobernada esta república. Rivalidad entre Roma y Cartago.

Los cartagineses dominados por su codicia expulsaron de España a sus hermanos de raza, que eran los fenicios. Los cartagineses procuraron entablar con los españoles relaciones amistosas para dominarles mejor. Amilcar, sus campañas con los ilergetas y su muerte. -Asdrúbal y fundación de Cartagena. -Aníbal, tan joven y tan esforzado y experto general. -Háblese del sitio de Sagunto y de la conducta de Roma. -Campañas de los romanos en España y de los cartagineses en Italia. -Fin de Cartago.

Durante las guerras entre romanos y cartagineses los españoles militaban unos en las filas de un ejército y otros en las del contrario.

OBSERVACIONES. -Obsérvese la conducta de los fenicios en España. -¿Qué les debemos a los fenicios? ¿Y a los griegos? -El arte de navegación entre los fenicios. -Claro está que podrían recoger muchos conocimientos. -Los fenicios se presentaron en España más bien como traficantes que como conquistadores.

Obsérvese la perfidia de los cartagineses al apoderarse de España. -Obsérvese así mismo la ingratitud de los romanos no acudiendo a la defensa de Sagunto que era su aliada. -Ejemplo heroico de los habitantes de Sagunto.

## V. La Grecia

La civilización griega nació en las islas del Archipiélago y en las costas del Asia Menor. ¿De quién la recibieron los griegos? Se debe en primer lugar a la riqueza de su suelo, a la benignidad de su clima, a la belleza de sus costas y en parte a la invasión de los Dorios.

La Grecia en un principio estuvo dividida en numerosos y pequeños estados, que nunca cesaban de combatir y destruirse mutuamente pero en todos se hablaba el mismo dulce idioma helénico; todos adoraban la misma religión y llevaban el mismo género de vida.

Pero los griegos no vivían tan solo en Grecia. Háblese de sus colonias en el Asia, Chipre, Creta, Mar Negro, África, Sicilia, Francia y España. A los griegos se debe la fundación de Marsella y casi todos los pueblos de la costa hasta Valencia. La invasión dorica fue causa de muchas emigraciones.

Los dorios fundaron a Esparta que con el tiempo fue un estado poderoso. Costumbres de los espartanos. Leyes de Licurgo. Esparta alcanzó la supremacía o hegemonía sobre los demás estos griegos.

Floreció grandemente el estado de Atenas. Dracon le impuso leyes severísimas insostenibles y Solon le dotó de leyes sabias que hicieron de Atenas emporio de las ciencias, de las letras y de las artes.

Por varias causas Darío, rey de Persia, declaró guerra a Grecia dando principio a las famosas guerras médicas. La primera fracasó, redoblando Darío sus fuerzas por mar y tierra, invadió la Grecia; pero su ejército fue derrotado por Milciades en las llanuras de Maratón. Su hijo Jerges realizó una nueva expedición contra los griegos reuniendo un ejército de algunos millones de hombres y más de cuatro mil naves. Todos los estados griegos se unieron contra Jerges, y Leónidas, rey de Esparta, inmortalizó su nombre en el desfiladero de las Termópilas con un puñado de espartanos. Sucumbió a los cuatro días de lucha.

Sometido también el pequeño estado de Macedonia por los persas, recobró después su independencia, progresando inmensamente en los tiempos de Filipo, educado por el célebre Epaminondas. El rey Filipo llegó a dominar toda la Grecia, a pesar las invectivas del famoso orador Demóstenes, y su hijo Alejandro Magno intentó dominar el mundo, principiando por la Persia, llegando a Gordium, cortando allí el célebre nudo gordiano con su espada. Murió joven, después de haber sometido casi toda el Asia. -Este ha sido el más grande conquistador de todos los tiempos.

OBSERVACIONES. -Téngase en cuenta que los griegos no llegaron nunca a la unidad política, porque no formaron nunca una nación, sino estados, siendo los más importantes el de Atenas, el de Esparta y el pequeño estado de Tebas. Después se formó el estado macedónico.

Obsérvese, sin embargo, que la falta de unidad política no impidió a la Grecia desplegar la copiosa riqueza de su lengua, de su literatura y de sus artes.

Entre los monumentos de Atenas figura el templo del Partenón, la Acrópolis, y como estatuas la Venus de Milo y el Apolo de Belvedere. Los templos en Grecia no eran para recibir a la multitud, sino para morada suntuosa de los dioses.

## VI. Roma bajo la República

La civilización romana no es más que una copia de la civilización griega. ¿Cómo llegaron a ser los griegos maestros de los romanos? Por una parte las colonias griegas en Italia y mayormente por el hecho bárbaro de la guerra.

Roma fue en un principio un pueblo de condición guerrera, dado al espíritu de conquista, el cual despreciaba las ciencias y las artes que florecían en Atenas.

Ya sabemos cómo se dividieron los territorios a la muerte de Alejandro, cayendo sucesivamente en poder de los romanos.

En Roma se desarrollaron dos series de sucesos: las guerras exteriores con los pueblos vecinos a sus fronteras como la Galia, hasta enseñorearse de todos ellos, y las luchas intestinas entre patricios y plebeyos.

La sociedad estaba dividida mayormente entre estas dos clases, y además los magistrados que eran los que asumían el poder. Entre la plebe figuraban los esclavos libertos que eran hijos de esclavos nacidos libres; pero conservando siempre la mancha de su origen.

Roma con su poderoso ejército sometió todos los países de la cuenca del Mediterráneo, desde España hasta el Asia Menor. Los habitantes de los países conquistados no eran ciudadanos romanos, sino vasallos de Roma; y los prisioneros de guerra se consideraban esclavos. Estos pertenecen al vencedor como parte de botín, pudiéndolos matar, guardar o venderlos a los mercaderes de esclavos que seguían los ejércitos.

Bajo la República el gobierno estaba compuesto de un Senado, cuerpo consultor compuesto de 300 miembros; dos cónsules que gobernaban el pueblo y mandaban los ejércitos, y luego un pretor en cada provincia.

Se tramaron muchas conjuraciones, siendo la principal la que tenía por jefe a Lucio Catilina quien, increpado por Cicerón, el orador más elocuente de todos los siglos, fue desbaratada.

Se formó el primer triunvirato compuesto de César, Pompeyo y Craso, habiendo sido el primero un gran conquistador, y muertos los segundos, se quedó solo, y como intentase afirmar su poder, fue asesinado por Bruto.

Formóse luego un segundo triunvirato compuesto de Antonio, Lépito y Octavio Augusto; pero muertos los dos primeros, Octavio fue proclamado emperador, convirtiéndose la república en imperio.

**OBSERVACIONES.** -Se observará que el pueblo romano era en gran parte formado por esclavos y libertos en pugna siempre con los nobles, porque estos trataban siempre de avasallar a los plebeyos. -Casi todos los oficios eran desempeñados por esclavos. -Bajo este concepto comprenderá que las revoluciones eran inevitables formándose bandos y todo el mundo sufría por causa de estas guerras. -Los habitantes de las provincias eran sometidos a tributo, maltratados y asesinados por la tropa, por seguir tal o cual partido.

Obsérvese que, sin embargo, todo eso revela un progreso y que a pesar de la esclavitud, las clases populares no se dejaban siempre pisotear.

## VII. Los romanos en España

Ya sabemos que, destruida Cartago, España fue declarada provincia romana, estando sometida a Roma por espacio de cuatro siglos, dos de ellos de heroica resistencia para sacudir su yugo, mucho más pesado que el de los cartagineses.

Dividida nuestra península en varios territorios, colocó Roma un pretor, al frente de cada uno que lo gobernase. La mayor parte de los pretores sólo trataron de enriquecerse, haciendo sufrir toda suerte de extorsiones a los pueblos que gobernaban. Cuando eran suficiente ricos se marchaban a Roma a gozar de sus riquezas o a comprar cargos más elevados.

Entre los primeros que se sublevaron contra la tiranía de los pretores, vemos los jóvenes Indibil y Mandonio, siendo ambos vencidos y crucificados

Sesenta años más tarde se levantó en armas Viriato, joven pastor lusitano que puso en grave aprieto durante mucho tiempo las legiones romanas. Háblese de las guerras de Viriato.

Iba en aumento el despotismo de Roma, a pesar de las quejas de los españoles. Asesinado vilmente Viriato, una parte de su ejército se refugió en Numancia, y como esta ciudad no quiso entregar a sus refugiados, fue sitiada. Horrible fue el sitio de Numancia. -Háblese de la guerra de Sertorio. Con las reformas que este general introdujo en España, ésta realizó un gran progreso.

Con la dominación romana, España recibió la cultura de Roma, así en letras como en artes, agricultura, comercio, vías de comunicación. También el idioma latino fue adoptado en España, descollando varios españoles hasta el punto que algunos de ellos ciñeron la púrpura imperial. Todavía imperan sabias leyes de los romanos.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que un pueblo oprimido no cesa hasta conseguir su redención. -Ya en Roma se vendían los cargos públicos al mayor postor. -Roma, no pudiendo vencer ni a Viriato ni a Sertorio, compró traidores para que los asesinasen. - Todo era lícito entonces para conseguir el triunfo. -Entre las muertes más crueles y abominables que se imponían en aquellos tiempos, era la de morir crucificado. - Obsérvese que el trato continuo entre españoles y romanos durante cuatro siglos, no fue inútil para España. -Los cartagineses apenas sí dejaron algún recuerdo; pero los romanos introdujeron su modo de ser en España.

## VIII. El Cristianismo y el Imperio

Octavio Augusto fundó el nuevo régimen imperial. Desde entonces Roma fue gobernada por un solo hombre con autoridad absoluta, reuniendo todos los poderes que tenían los antiguos magistrados.

Bajo la república estaba prohibido a los generales llevar sus soldados a la ciudad para evitar desmanes pero los emperadores, como jefes del ejército, quisieron a su lado una guardia llamada pretorio, compuesta de unos 10.000 soldados elegidos a quienes se pagaba doble sueldo. Con los pretorianos nada tenía que temer el emperador de los descontentos, porque disponía de aquella fuerza que apoyaba todos sus caprichos.

Apareció el Cristianismo en la Judea, que era una provincia romana como parte de la Palestina. -Ideal de los antiguos cristianos. Anacoretas, monjes; vida aislada; mortificaciones para domar sus apetitos. Excesos de espiritualismo. -Los solitarios que vivían en un mismo desierto, cansados de su aislamiento, se juntaron y vivieron en común para realizar sus prácticas austeras.

El cristianismo, como religión de amor y paz, cundió con el tiempo hasta Roma. Durante los dos primeros siglos apenas se le daba importancia a la nueva doctrina; pero

observándose que las conversiones se multiplicaban más cada día, empezaron primero las prohibiciones y luego las persecuciones y los martirios. Nada importaba a los primeros cristianos, todo fe, todo ardor y entusiasmo los cuales aceptaban los tormentos como medios que les aseguraban la vida eterna.

El populacho, instigado por los sacerdotes paganos que con la nueva religión veían una amenaza a la que ellos mantenían, clamaban contra los verdaderos creyentes que, según les daban a entender, atraían todos los males, y los emperadores decretaban nuevas persecuciones.

A principios del siglo IV de nuestra era todo el Oriente había adoptado la religión cristiana. Ya sabemos que Constantino era en aquel entonces emperador del Oriente, y éste fue el que publicó su edicto en Milán (313) y reunió el primer concilio ecuménico; pero en el Occidente el paganismo resistió más tiempo.

OBSERVACIONES. -Augusto muere y su sucesor Tiberio inaugura una serie de emperadores monstruos quienes se ocupan poco de conquistar. Sólo ocupaban su ejército en guardar fronteras. -Obsérvese que el imperio romano comprendía entonces todo el sur de Europa, todo el norte de África y el Oeste del Asia.

Obsérvese lo que hemos dicho respecto al exceso de espiritualismo, pues los primitivos cristianos de Oriente creían que no se podía ser un perfecto creyente permaneciendo entre los demás hombres.

## IX. Los bárbaros

Los bárbaros llegaron a destruir el imperio romano de Occidente dando término a la antigüedad. Con ellos empieza la llamada edad media de la Historia.

El pueblo romano estaba ya degenerado y corrompido; la sed de espectáculos y vida floja y de puro goce había relajado los ánimos. Su destrucción era en cierta manera necesaria. Bajo tal concepto los Bárbaros regeneraron aquel gran pedazo de mundo, reduciéndolo a despojos y ruinas.

Los guerreros bárbaros anhelaban combates y festines. Recuérdese que los emperadores mandaban sus soldados a guardar las fronteras. Allí empezaron las pequeñas guerras fronterizas contra los primeros invasores. Pero el número de estos aumentaba más cada día, avanzando siempre destruyendo pueblos, sin respetar monumentos ni nada.

El torrente se desbordaba por muchas partes; la invasión ya no se pudo contener. Unos empujaban a los otros y éstos a los más próximos, y siempre iban ganando terreno, a veces encontrando resistencia y a veces favorecidos por los mismos romanos mal avenidos con la suerte del Imperio.

Los llamados bárbaros se componía de varias razas europeas y mayormente asiáticas que durante unos dos siglos venían trasladándose un país a otro en busca de mejor vida. Las costumbres eran puras en medio de su rudeza. Generalmente carecían de ciudades; vivían en aldeas o cabañas celebrando asambleas en el interior de los bosques, bien armados y siempre dispuestos a lanzarse al combate, dedicándose a la caza, al pastoreo y algunos al cultivo de la tierra.

OBSERVACIONES. -¿Cómo se comprende que unos pueblos incultos y de pasiones violentas regenerasen el mundo antiguo? Búsquese la solución en la influencia del Cristianismo, en la de Roma y en los gérmenes de nuevas virtudes que traían los bárbaros. -Obsérvese esta paradoja. La barbarie fue un principio de civilización al paso que la civilización se convirtió en decadencia. -Pero había en aquella decadencia romana principios imperecederos que influyeron en la educación de los bárbaros. -

Obsérvese que los bárbaros desempeñaron el papel de una providencia terrible y benéfica a la vez.

#### X. Los visigodos en la Península

A principios del siglo V la España se vio invadida por huestes de bárbaros, primero los suevos que ocuparon el noroeste, después por alanos que se extendieron por el centro, y por el último los vándalos que tomaron posesión de lo que hoy es Andalucía.

Todas estas tribus eran belicosas y dadas al saqueo. Dos años hacía que asolaban la Península, cuando por muerte de Alarico, rey de los visigodos, fue elegido por las tropas. Ya sabemos como fue que se fundó en España la monarquía visigoda.

Transcurrió el siglo V. entre luchas de godos con los otros bárbaros; se fraguaron muchas conspiraciones; se consumieron regicidios, hasta que los vándalos, derrotados por los suevos, se establecieron en el norte de África al mando de su rey Genserico. Los pueblos bárbaros tenían sus reyes que eran guerreros que les guiaban a la victoria.

Háblese de la invasión de los hunos con su rey Atila.

En el siglo VI hubo menos regicidios; pero no faltaron trastornos. Los francos, no contentos con las Galias, llegaron hasta el Ebro. Ya sabemos lo que sucedió en el reinado de Leovigildo con su hijo Hermenegildo.

Leovigildo fue el primero que usó el cetro y demás insignias reales. El cambio de Religión con Recaredo no se verificó sin trastornos. El mismo Recaredo estableció el latín en vez del idioma gótico.

Sisebuto es célebre porque, a pesar de sus virtudes, dictó leyes severísimas contra los judíos en el año 618, ordenando que se bautizasen o se expatriasen, como hicieron más de 90.000 que desde entonces fueron secretos enemigos de España.

Decadencia de reino visigodo. Sus últimos monarcas.

OBSERVACIONES. -Téngase en cuenta que los visigodos eran en un principio sencillos, frugales y valientes; pero en contacto con los romanos se hicieron muelles y afeminados. -Obsérvese como la corrupción hace degenerar a un pueblo. -Obsérvese también que entre los godos predominaban el rey, los obispos y los magnates, cuyas clases se reunían en concilios para la promulgación de leyes. -Los concilios no fueron siempre religiosos; puesto que en ellos se trataba de las leyes y de las costumbres. -Precipitaron la caída del reino visigodo las parcialidades de los hijos de Vitiza, las liviandades del último de sus reyes Don Rodrigo y la traición del conde Don Julián.

#### XI. El imperio bizantino

Recuérdese cómo se fundó este imperio que los bárbaros mermaron sin destruirlo.

Constantinopla fue la antigua Bizancio, residencia de la corte imperial que llegó a desplegar un lujo asiático. -El emperador era jefe del Estado y de la Iglesia al mismo tiempo, estando rodeado de esplendor; pero muy pocos legaron el trono a sus hijos, pues nunca faltaron aventureros a osados que se ceñían la púrpura imperial.

Las principales obras manuscritas de la antigüedad fueron depositadas en las bibliotecas de Constantinopla, y todos los funcionarios públicos debían ser letrados; pero los monjes principalmente eran los que se ocupaban en copiar y extractar las obras.

En 1054 se separó la iglesia griega de la latina. Ya mucho antes el emperador Isáurico prohibió como idólatra el culto de las imágenes, y los que le siguieron se les llamó

iconoclastas (destruidores de imágenes) los cuales fueron excomulgados dando origen a sangrientos sucesos.

Los bizantinos, a pesar de sus revueltas, vicios y crímenes, influyeron en la civilización europea, conservando el depósito de las obras de la antigüedad, habiendo sido Constantinopla en aquellos tiempos el emporio de la sabiduría y de las artes, donde iban a aprender muchos príncipes y personajes de otras naciones, propagándose de esta suerte la civilización.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que los que poblaron el imperio bizantino, o Bajo Imperio, eran latinos. -Servicios de los monjes y de los frailes en conservar las bibliotecas y copiar libros; pero obsérvese que la masa del pueblo permanecía ignorante, porque la instrucción no se propagaba. -Empiezan ya en Bizancio las luchas religiosas.

## XII. Los árabes

La religión fundada por Mahoma se llama islamismo que quiere decir resignación a la voluntad de Dios, cuya voluntad se manifiesta por medio de los profetas, entendiéndose que Dios manda hacer guerra a los infieles, que es una guerra santa, ofreciendo el paraíso a los que morían en el campo de batalla. ¿Quiénes eran los infieles para los partidarios de Mahoma? Pues los que no eran musulmanes.

Los árabes como todos los pueblos poderosos que empiezan a manifestarse, se creen encargados de una misión providencial. Con la divisa «No hay más dios que Dios y Mahoma es su profeta» los inspirados y fanáticos ejércitos musulmanes conquistaron la Siria, la Palestina, todo el imperio Persa, la Armenia, el Turquestán y hasta parte de la India; luego extendieron su dominación por todo el Norte de África, invadieron la España, penetraron en la Francia donde fueron contrarrestados por los francos que dominaban aquel país.

En sus conquistas los árabes recogieron grandes elementos de civilización y cultura, y habiendo salido bárbaros e incultos de su país llegaron a ser los principales factores de la civilización en sus buenos tiempos. La agricultura principalmente les debe mucho a los árabes, no sólo en España sino en todos los países en donde se establecieron. Las ciencias físico-naturales, la medicina, la astronomía, las matemáticas y otras ciencias deben grande impulso a los árabes.

Todos los países conquistados por los árabes obedecían al califa sucesor de Mahoma, rey y pontífice al mismo tiempo. La primera residencia de esta suprema autoridad fue Medina, la ciudad santa; después Damasco, y por fin Bagdad. Los califas llegaron a desplegar un lujo exorbitante, fabuloso. Cuando se constituyeron reinos árabes, en cada capital había un califa: los del Cairo poseían jardines con árboles de oro y por flores piedras preciosas, siendo el piso de esmalte.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que los árabes dejaban que los pueblos vencidos conservasen su religión, su lengua y sus costumbres. Permitían que los cristianos practicasen libremente su culto y no les exigían sino que pagasen un tributo. De esta suerte su dominación no se hizo odiosa. -No se confundan los árabes con los turcos. -Estos nuevos bárbaros que en pocos años llegaron a disponer del poderoso imperio árabe, procedían del Turquestán y se introdujeron entre los árabes en calidad de tropas mercenarias, llegando a dominar a los mismos califas.

## XIII. Los árabes en España y Primera época de la reconquista

Desde Tánger podían contemplar los árabes las costas españolas y allí proyectaba Muza, afamado general, un desembarque. Los enemigos del rey Rodrigo, capitaneados

por el conde don Julián, gobernador de Ceuta, y el obispo Oppas, favorecieron la invasión. Los árabes se habían hecho dueños de todo el norte de África, a excepción de Ceuta.

Muza mandó a Tarif su lugarteniente quien se hizo dueño de una parte de la costa, internándose, hasta que en Julio de 711 e encontró con el ejército de don Rodrigo que fue derrotado y deshecho a orillas del río Guadalete. -Los godos huyeron; los moros avanzaron formando Tarif tres alas de su ejército; cayeron pueblos y más pueblos en poder del invasor. Muza llegó hasta Toledo.

Por desavenencias entre Muza y Tarif, el gobierno de España árabe fue confiado a Abdelasis, hijo de Muza, en calidad de emir. Los emires trasladaron su residencia en Córdoba. El emir Abderrahmán I concentró el poder civil y el militar; fue gran protector de las ciencias y artes, fomentó la marina y el comercio, enriqueció Córdoba con sus monumentos suntuosos edificios entre ellos la famosa mezquita.

Gobernó después Hixem I, Abderrahmán II que fue llamado el padre de los pobres, hasta Abderrahmán III que fue el primer emir que tomó el título de califa, separando España por completo del califato de Damasco en 756. El reinado de Abderrahmán III señala la época de mayor grandeza y esplendor de la civilización árabe-española. Córdoba se convirtió en ciudad hermosísima y centro de cultura, visitada por gran número de extranjeros.

Entretanto se iban formándose pequeños reinos cristianos que fundaban los mal avenidos con la dominación árabe. Primero Asturias y poco después Navarra y Sobarbe (Aragón). A la muerte de Pelayo, primer rey de Asturias, le sucedió su hijo Favila que murió despedazado por un oso; después Alfonso llamado el Católico, porque fundó muchas iglesias y monasterios; después Fruela que se enemistó con una parte del clero, porque quiso reformar la disciplina eclesiástica; luego Silo después Mauregato, al que sucedió Bermudo el Diácono; más tarde Alfonso II el Casto quien venció a los árabes llegando hasta Lisboa.

Sucedieron a éstos otros reyes hasta que en 866 entró a reinar Alfonso III llamado el Grande quién extendió considerablemente sus dominios que a su muerte repartió entre sus hijos quedando constituidos los reinos de Asturias, León y Galicia.

OBSERVACIONES. -En tres años los árabes dominaron la península y los cristianos necesitaron ocho siglos para recuperar todo el territorio. -Obsérvese que en los primeros siglos de la dominación árabe el pueblo español no mostró ningún deseo ni hizo esfuerzos para emanciparse. -Los cristianos que vivían sometidos a los árabes se llamaban muzárabes, los cuáles gozaban de completa seguridad. También había árabes que vivían en las poblaciones reconquistadas por los cristianos conservando sus creencias, los cuales se les designaba con el nombre de mudéjares. -Obsérvese que la Reconquista fue larga porque los reinos cristianos estaban divididos y en ocasiones se hacían guerra; pero lo mismo pasaba entre los árabes.

#### XIV. El feudalismo

Conocemos el origen del feudalismo o división de la propiedad que determinó en la Edad Media las relaciones entre el rey y los grandes señores y entre éstos y sus vasallos.

La Edad Media fue época de revueltas no desposeídas de barbarie, predominando el espíritu caballeresco que imponía condiciones muy duras. La sociedad estaba dividida entre hidalgos y pecheros, o nobles y plebeyos, formando el clero clase aparte, aunque no faltaron prelados guerreros y abades con mitra constituidos en señores feudales. Por cierto que los nobles de la edad media no se distinguían de los villanos por su instrucción, pues muchos de aquellos no sabían leer ni escribir.

El sentimiento del honor era muy común, no obstante, entre los caballeros quienes no debían faltar nunca a su palabra y mostrarse siempre valerosos y leales. Nadie podía pegar a un caballero, ni insultarle, ni siquiera contradecirle, porque esto último suponía que podía mentir.

En la época de mayor desarrollo feudal, los señores eran casi omnipotentes en sus castillos; era cada uno un pequeño soberano que imponía leyes a sus vasallos de su jurisdicción, sin que el monarca pudiese contradecirle; pues el feudalismo llegó a ser más fuerte que el poder real.

Al rey le pasaba como a los demás señores, condes, duques, obispos y abades: sólo era obedecido en sus dominios.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que el feudalismo, cuando no degeneró en abusivo, fue beneficioso en la edad media, porque preparó materiales sólidos y escogidos para constituir las futuras sociedades. -Entre el siervo de la gleba en la edad media y el esclavo romano, hay un progreso, lo mismo que lo hay entre el esclavo romano y los ilotas de Grecia y más sobre los parias de la India.

## XV. La iglesia en la Edad Media

La Iglesia no conoce señores ni esclavos. La clase sacerdotal admite a todos los individuos aptos en su seno. La unidad constituye su fuerza. Imagínese a los más altos señores a los pies del sacerdote y a este suavizando casi siempre su barbarie.

¿De qué medios disponía la Iglesia para someterlo todo? En primer lugar el clero era más instruido que las demás clases sociales; administraba los sacramentos de que nadie podía prescindir sin su permiso, y fulminaba anatema contra los que no la obedecían.

Una excomunión en la edad media era terrible. El que incurría en este castigo, aún siendo rey, era expulsado del seno de la Iglesia y condenado al abandono de todo el mundo. Contra los que no hacían caso de la excomunión, los prelados recurrían al entredicho, que era privar al excomunicado y a todos los que de él dependían de la privación de todo auxilio espiritual.

Frente a una aristocracia poderosa con sus castillos y sus tierras se levantaban las órdenes religiosas que predicaban la pobreza y hasta la mendicidad como ideal del Evangelio. Esto no era obstáculo para que no existiesen monasterios muy ricos y abades que se diesen tono de grandes señores con escándalo de los que seguían el verdadero espíritu de la Iglesia, los cuales trataron de extirpar ciertos abusos, dando ejemplo de una vida cristiana.

El Papa, como vicario de Dios, era venerado por todos los pueblos cristianos en la Edad Media, mandando en la persona de los reyes y emperadores, no sólo tratándose de los intereses de la Iglesia, sino en todas las aspiraciones del Estado. A veces los reyes y emperadores se hacían superiores a los pontífices, en otras iban unidos mientras que en ocasiones vivían divorciados. Esto último ocasionó muchas luchas.

OBSERVACIONES. -La Iglesia ha aconsejado siempre la resignación cristiana en todos percances de la vida, tratando de inclinar a los fieles a la sumisión de los grandes, siendo opuesta a todo espíritu de rebeldía. -Obsérvese como la Iglesia suavizó los instintos de los bárbaros y hasta les auxilió para constituirse. -El Papa aspiraba a reunir bajo sus leyes a todas las naciones. Este ha sido siempre el espíritu de la Iglesia: un solo rebaño y un solo pastor.

## XVI. Origen y desarrollo de las ciudades

Todas las ciudades han empezado por ser pequeñas aldeas sujetas a derechos señoriales. Se llamaron villas, y todas pertenecían a un señor en los tiempos del feudalismo.

Pero allá en los siglos XI y XII, gracias a las industrias que se desarrollaban en las villas, los habitantes mejoraron su situación y reclamaron derechos que no tenían. Por otra parte, los reyes trataron de apoyar y favorecer a los habitantes de las ciudades, porque deseaban apropiárselas en menoscabo de los señores feudales.

Poco a poco, tras muchas luchas y pagando crecidas sumas comenzaron los ciudadanos a disfrutar privilegios de que carecían los habitantes de los campos, y esto atrajo gentes y más gentes que aumentó considerablemente la población de las ciudades. Con esto se formaron las comunidades o municipios que debían entender intereses comunes, con ciertos fueros y privilegios denominados franquicias.

Los vecinos acomodados de las ciudades se llamaron burgueses. Aquellos que ejercían un mismo oficio se reunían en un cuerpo llamado gremio. Cada gremio tenía su santo patrón, su bandera para concurrir a las procesiones, su caja común y su reglamento, de manera que todos los oficios estaban reglamentados. El muchacho que ingresaba en un oficio era aprendiz durante algunos años; luego compañero y por último se examinaba de maestro.

Los mercaderes eran más considerados que los artesanos, a causa de sus riquezas; pero no podían alternar ni unos ni otros con los más pobretones hidalgos del campo, porque el trabajo manual era todavía un desdoro.

OBSERVACIONES. -Las ciudades de la edad media no se parecían en nada a las nuestras. En primer lugar casi todas las gentes de un mismo oficio vivían en unas mismas calles. Estas calles estaban generalmente mal empedradas y sucias, viéndose vagar por ellas animales domésticos. -De noche la ciudad quedaba a oscuras. Sólo se distinguía la débil luz de algún farolillo que alumbraba el retablo de algún santo. -Todas las ciudades estaban amuralladas y rodeadas de fosos. De noche se cerraban las puertas y no se abrían hasta el amanecer. -Con el tiempo hubo ciudades libres, esto es, exentas de fuero señorial.

## XVII. Continuación de la reconquista en España

Ya tenemos dividido el territorio reconquistado a los árabes. En el siglo IX por poco se pierde todo. Aprovechando el caudillo moro Almanzor las discordias de los reyes cristianos, se apoderó de nuestras mejores ciudades hasta que, confederándose los reyes de León, Navarra y el conde de Castilla, le derrotaron.

Castilla debe su origen a los muchos castillos que se levantaron en aquel territorio para refugio y defensa contra los árabes. En un principio fue gobernada por condes dependientes de los reyes de León pero más tarde se hizo independiente tomando el título de reino. Después se unió con León y volvió a dividirse hasta el reinado de Fernando III que juntó los dos reinos para no separarse jamás.

En el siglo XI figura un guerrero castellano llamado el Cid que fue terror de los moros. Por este tiempo empieza el reino de Portugal.

En las montañas catalanas se luchaba también para formar un territorio independiente de los árabes. Con la ayuda de los reyes francos se constituyó un condado dependiente de aquellos que ganó su independencia con el conde Vifredo el Villoso. -Las cuatro barras de sangre.

En 1270, después de Fernando III, aparece Alfonso X el sabio; pero descuidado en la gobernación; luego Sancho IV el Bravo quien para gobernar se rebeló contra su padre. Bajo este reinado se realizó el hecho heroico de Guzmán el Bueno.

Vino el reinado de Alfonso XI llamado el Justiciero, porque supo reprimir los abusos de los nobles; luego reinó su hijo Pedro llamado el Cruel, porque fue inhumano con sus enemigos. Muerto Pedro por su hermanastro Enrique, a quien se le llamó el Dadivoso, porque distribuyó muchas mercedes para reinar en paz. A éste siguió su hijo Juan I seguido de Enrique III el Doliente, y a éste Juan II, seguido de Enrique IV que fue casi inepto.

Los moros por su parte no vivieron tranquilos. En diferentes épocas vinieron del África nuevas razas poderosas que usurparon el dominio de las que había. -Entre estas razas figuran la de los almorávides y la de los almohades. Estos últimos ganaron la batalla de Alarcos; pero fueron derrotados en la memorable de las Navas de Tolosa en 1212.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que los monarcas disponían de sus reinos como si fueran finca propia. -Así era de ver como se juntaban y separaban los territorios. - Obsérvese como se declaró independiente el condado de Castilla y el de Barcelona. -El reino de Portugal fue cedido en dote por Alfonso VI a su hija Teresa casada con Enrique de Borgoña.

#### XVIII. El reino de Aragón

La importancia del reino de Aragón data de Alfonso el Batallador quien se apoderó de Zaragoza en 1118, después de haber derrotado a los almorávides. Algunos años después se unió dicho reino al condado de Barcelona.

Jaime I el Conquistador incorporó el reino de Valencia, Murcia y las Baleares al de Aragón, contando también con la Cerdeña, Montpellier y el Rosellón; pero al morir dividió todos estos países entre sus dos hijos, Pedro III y Jaime I que fue el segundo de Mallorca.

Pedro III de Aragón fue un monarca poderoso que tuvo que luchar contra Francia y contra el Papa. Bajo el reinado de su hijo Jaime II se verificó la célebre expedición de almogávares al imperio bizantino, acosado por los turcos, donde catalanes y aragoneses, al mando de Roger de Flor, alcanzaron grandes victorias. Luego malquistados con los griegos a quienes defendían, devastan sus campos y penetran a degüello en sus ciudades.

Dueños de varias plazas y extensos territorios en lo que hoy es Turquía y Grecia se fundó el condado de Atenas que largo tiempo tremoló la bandera aragonesa.

Otro de los reinados más notables de Aragón fue el de Pedro IV, de carácter violento quien se dirigió contra el rey de Mallorca incorporando las Baleares a sus dominios, y luego quiso acabar con las libertades aragonesas porque no admitía freno.

El reino de Aragón tuvo gran importancia histórica hasta que muerto Juan II se fusionó con el de Castilla.

OBSERVACIONES. -Háblese de la formidable matanza de franceses en Palermo, conocida con el nombre de Vísperas Sicilianas. -Obsérvese que como el rey de los franceses Carlos de Anjou había jurado vengarse, se le interpuso Pedro III en defensa de los sicilianos, cuyo hecho contrarió los designios del Pontífice Martín IV, quien hizo predicar una cruzada contra el rey de Aragón. -Obsérvese que la guerra de los catalanes y aragoneses abrió la navegación y el comercio por los mares de Oriente, por donde se verá que la guerra con ser bárbara ha tenido su utilidad.

#### XIX. Como se formaron algunos estados europeos

Los bárbaros fueron los que principiaron a crear las nuevas nacionalidades en todos los territorios invadidos en su mayor parte dominados por los romanos, a los que siguieron los normandos (hombres del Norte), los cuales se dedicaron largo tiempo al saqueo, recorriendo todos los mares de Europa.

La Francia primitiva fue la antigua Galia conquistada por J. César y sometida a Roma hasta la invasión de los bárbaros. En el siglo V. los francos formaron varios estados que juntó Clodoveo y engrandeció con sus conquistas en el siglo VIII el emperador Carlomagno, a cuya muerte se dividieron sus estados en Francia, Germania e Italia. Los reyes de Francia de más importancia histórica, fueron: Hugo Capeto, fundador de su dinastía en el siglo X, San Luis Carlos VIII que terminó la guerra de los cien años contra los ingleses; Francisco I, prisionero de los españoles en Pavía, hasta Enrique IV, primer rey de la casa de Borbón.

Los romanos sujetaron la parte meridional de las islas Británicas hasta el siglo V y para defenderse de nuevas invasiones, los bretones llamaron en su auxilio a los anglosajones que apoderándose de todo el país lo dividieron en varios reinos hasta que Egberto, rey de uno de estos reinos, derrotó a los demás apoderándose de sus estados y echando así los cimientos de la monarquía inglesa. A principios del siglo IX fue invadida una gran parte de Inglaterra por los normandos daneses, volviéndola a recobrar Alfredo el Grande quien organizó y mejoró la monarquía.

Correspondió la Alemania a Luís el Germano, uno de los hijos de Carlo Magno, cuyo reinado fue turbulento a causa de luchas e invasiones. A su muerte se formaron tres reinos: Baviera, Sajonia y Suabia que juntó Carlos el Gordo; pero depuesto por inepto, volvió a Alemania a fraccionarse, gobernando sucesivamente la casa de Franconia, la de Sajonia y la de Suabia. De los estados independientes que en la Edad Media se formaron en la parte central de Europa, como los reinos de Hungría, Bolonia, Sajonia, etc. Y el Archiducado de Austria, creció tanto este último que sus soberanos se ciñeron la corona de Alemania.

OBSERVACIONES. -Todos los pueblos de Europa proceden de la raza de los ários; pero hay marcada diferencia entre ellos. Este carácter diferente de los pueblos constituyen la personalidad de las naciones. -Obsérvese que las naciones se han formado a través de guerras, invasiones y usurpaciones sin cuento; pero estas naciones son necesarias para el perfeccionamiento de los hombres, ya que fuera un delirio formar de todo el mundo una sola nación. -En aquellos tiempos el poder carecía de unidad; la seguridad personal no existía. Todo estaba a merced del más fuerte.

## XX. El poder absoluto en Europa

Un monarca absoluto asume todos los poderes y dispone de las cosas de su reino y del reino mismo como si fuera propiedad suya. La tendencia de todos los reyes ha sido generalmente el absolutismo, esto es, no tener obstáculos para reinar.

La persona de los reyes, hoy considerada inviolable bajo las monarquías constitucionales, se consideraba sagrada bajo las monarquías absolutas, en el concepto de que los reyes lo son por derecho divino y su autoridad emanaba de Dios. Así es que buenos o malos se habían siempre de respetar y querer, resignándose a todos sus caprichos.

Realmente lo que mantenía el absolutismo de los reyes eran las arcas del Tesoro de que disponía y los ejércitos permanentes que hacía mover a su voluntad. Pero aun cuando el rey ambicionaba ejercer por sí solo toda la autoridad, como no le hubiera sido posible ocuparse de todos los asuntos del reino, se proveía de ministros para que le ayudasen a gobernar. Muchas veces el poder era absorbido por el ministro de mayor

confianza o favorito. Han sido muchos los reyes que descargándose de todos sus deberes, entregaban las riendas del Estado a sus ministros o favoritos, abandonándose a una vida muelle o disipada.

OBSERVACIONES. -El absolutismo de los reyes se hizo necesario para despojar a infinidad de reyezuelos que con el nombre de señores feudales, habían llegado a producir la anarquía del poder. Sin embargo, los enviados a los pueblos para ejercer el cargo de intendentes, solían abusar de los poderes que se les había conferido para la administración de justicia y hacienda. -Hasta la Revolución francesa domina el poder real y los monarcas son absolutos. -Los reyes absolutos se consideraban como dueños de las personas y haciendas de sus súbditos. El absolutismo es la negación de todos los derechos individuales.

## XXI. El descubrimiento de la América y el régimen colonial

Los hombres instruidos del siglo XV no ignoraban que la Tierra fuese redonda y hasta vislumbraban nuevos territorios más allá de los mares conocidos. Los marinos portugueses buscaron el derrotero de las Indias por el éste, y Cristóbal Colón intentó buscarlo por el oeste, en la creencia de encontrar países desconocidos y fue a parar a las Antillas. Más tarde ya sabemos cómo se arreglaron los primeros monarcas españoles de la casa de Austria para extender sus dominios en América.

Hernán Cortés encontró en México un imperio floreciente regido por Moctezuma y treinta poderosos caciques que mandaban las comarcas, y Pizarro se encontró en el Perú también con el imperio de Incas que tenían su cultura y civilización relativa. Tanto México como el Perú formaron virreinos de España.

Alvarado en 1524 sometió la América central a los monarcas españoles y otros se extendieron por las demás comarcas del Sur de América formando nuevos virreinos y provincias españolas; mientras Cabral exploró el Brasil que fue sometido a Portugal. Una colonia inglesa, emigrada de su patria en 1584, se estableció en los países del Norte constituyendo el núcleo de lo que forma la poderosa república de los Estados Unidos, como asimismo los franceses se extendieron por el Canadá.

El gobierno español no pudo o no supo cultivar las mejoras de sus colonias; sólo cuidó de sacar beneficios de aquellos países y convertir sus habitantes a la fe de Jesucristo. Las colonias de Inglaterra no tenían derecho a comprar sino productos ingleses y lo mismo sucedía con respecto a las colonias francesas, a cuyos habitantes les estaba prohibido construir fábricas, teniendo que comprar los objetos hechos en Francia, monopolizados por compañías que les ofrecían los derechos y aun caros.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que las colonias fundadas por europeos, lo mismo en América, que en África, que en Oceanía, eran consideradas como centros de explotación y nada más, hasta que más tarde les han concedido las mismas prerrogativas y derechos que las metrópolis, esto por partes, a las que no se han declarado independientes.

Cuando los colonos empezaron a comerciar con su país de origen, los gobiernos se reservaban el derecho de comprarles y de venderles los productos, declarando que el comercio de la colonia era propiedad del Estado. De aquí tomó origen el monopolio.

## XXII. España: Isabel I y la casa de Austria

Con la unión de Isabel de Castilla y Fernando de Aragón quedaron unidos los dos reinos: sólo restaba una pequeña parte en poder de los moros. -Conquista de Granada. -Reformas que introdujo Isabel en España. -Establecimiento de la Inquisición. -Colón y conquista de América. -Guerras en Italia. -Háblese del famoso Gonzalo de Córdoba.

Juana llamada la Loca heredó de sus padres la corona de España. Cásase con Felipe el Hermoso, archiduque de la casa de Austria, quien murió joven dejando un hijo que con el tiempo fue el célebre Carlos V de la casa de Austria y primero en España.

Por incapacidad de Doña Juana, reinó en Castilla, su padre don Fernando, y muerto éste, regenta el reino el cardenal Cisneros hasta que llega de los estados de Flandes el joven Carlos que empezó por ser ingrato a Cisneros e introdujo en España muchos personajes flamencos para que la gobernasen en su nombre, cuando tuvo que ausentarse para ir a recibir la investidura de emperador de Alemania.

Exasperación de los buenos españoles con el gobierno de los flamencos. - Levantamiento de las Comunidades en Castilla y de las Germanías en Valencia y Mallorca. -Padilla, Bravo y Maldonado. -Tragedia en Villalar.

Aspiraciones de Carlos I de España a la monarquía universal. Sus conquistas y sus guerras con Francisco I de Francia. Su abdicación y su retiro en un monasterio. -Batalla de San Quintín ganada por los ejércitos de su hijo Felipe II. Aspiraciones de ese monarca; sujetar el mundo a su imperio, el más extenso de todos, y ahogar el Protestantismo con el hierro. Bajo su reinado se sublevaron los moriscos de Andalucía, se realizó una soberbia campaña contra los turcos derrotados en Lepanto; pero quedó aniquilada por una tempestad la armada Invencible mandada contra Inglaterra. - Sublevación de los Países Bajos. Felipe II irreconciliable con los protestantes. Crueldades del Duque de Alba.

Felipe III fue débil, se dejaba dominar por sus cortesanos, muy al revés de su padre. - Entra la España en decadencia empezando a declararse independientes muchas ciudades de Flandes. -Expulsión de los moriscos de Valencia, golpe irreparable para la agricultura y merma de población.

El reinado de Felipe IV fue desastroso. Castilla era un desierto. Por falta de brazos perecía la agricultura; las guerras con Flandes, Cataluña e Italia aniquilaban la España, y el rey sólo pensaba en divertirse. Sin embargo, estimulaba la literatura, y bajo su reinado florecieron muchos ingenios, siendo llamado aquel tiempo siglo de oro para España.

Su hijo Carlos II fue un rey desdichado. Incapaz para reinar, se entregó a las más groseras supersticiones; llegó a ser un imbecil. España se precipitó a la ruina. En los tiempos de Carlos II apenas contaba cuatro millones de habitantes. El rey murió sin sucesión, dando fin a la casa de Austria.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que desde los reyes Católicos empiezan a cesar los privilegios de los grandes señores en España. -Háblese de los horrores de la Inquisición y obsérvese que Isabel I que la autorizó en sus dominios no tenía idea de lo que sería con el tiempo aquel implacable tribunal. -Dígase cuál fue el objeto del alzamiento de Castilla con las Comunidades Carácter absoluto de Felipe II. -Escandalosa privanza del conde duque de Olivares.

### XXIII. La Reforma

La Reforma, o sea el Protestantismo, fue una revolución religiosa. ¿Qué se proponían los protestantes? Sus pretensiones eran por una parte combatir el gobierno de los Papas y por otra volver al cristianismo primitivo. Abandonaron la Iglesia y reemplazaron su autoridad con la sagrada Escritura. La Biblia fue y ha sido siempre su norma y su guía.

Esta separación originó sangrientas guerras. La Iglesia temió, como dice Bosuet, que con la Reforma los artículos de la fe irían desapareciendo uno tras otro; una vez conmovidos los ánimos y abandonados a sí mismos, no encontrarían ya límites, de

suerte que la indiferencia de las religiones tendría que ser el término fatal a que vendría a parar la sociedad cristiana.

Ya sabemos los principios que defendían los protestantes y cómo se propagó el protestantismo en Europa; qué monarcas lo apoyaron y cuáles lo combatieron. La protesta fue iniciada por hombres oscuros: Lutero era un simple fraile, doctor de la universidad de Wittenberg; Zuinglio, un cura rural de una aldea de Suiza, y Calvino, el hijo de un ciudadano de la Picardía.

El anglicanismo es la forma del protestantismo adoptada por el gobierno inglés. Formose un grupo de disidentes a quienes se llamó puritanos, porque querían hacer más pura la religión, y bajo este nombre se comprendían sectas muy diversas.

El siglo XVI que fue el de la Reforma lo fue también de los santos, y entre los más notables se cuentan: San Juan de Dios, San Ignacio de Loyola, S. Luís Gonzaga y Sta. Teresa de Jesús.

Este renacimiento de ardor religioso produjo la orden de la llamada Compañía de Jesús, o por otro nombre los Jesuitas, fundada por S. Ignacio de Loyola, principalmente con el objeto de combatir la herejía de los protestantes.

OBSERVACIONES. -Obsérvese que tanto los católicos como los protestantes, en su exaltación o furor religioso cometían todo género de atrocidades. La intolerancia también fue erigida en doctrina en el seno de la Iglesia reformada. -Hágase observar que matar o atormentar a los herejes es renegar de la doctrina de Jesucristo, que no vino al mundo para destruir a los que estaban en el error, sino para salvarlos.

#### XXIV. El comercio y la industria

Recuérdese que dijimos que la guerra de los catalanes y aragoneses en el Oriente, abrió paso al comercio. Las ciudades del Mediterráneo, Génova, Florencia, Barcelona y Marsella, comerciaban con los puertos musulmanes del Egipto y de la Siria; pero abierto por Colón el camino de América, decayó el comercio del Mediterráneo. -Los portugueses se habían establecido en la India en cuyas costas construyeron fortalezas, almacenes y arsenales para monopolizar el comercio de los productos de aquel suelo.

Los holandeses habían formado su marina yendo a pescar el arenque en el mar del Norte y ya en el siglo XVII este pueblo poseía más buques mercantes que cualquier otra nación europea.

Inglaterra que había sido la última nación que trató de establecer colonias y dedicarse al comercio, llegó a cultivarlo con tal suerte que muy pronto lo extendió por todos los mares. Su gobierno, lo mismo que el de Francia, fundaron cada uno por su cuenta una compañía de comercio privilegiada en la India.

Los particulares no tenían derecho para transportar sus productos o para vender y comprar más que con el permiso del Estado y ateniéndose a sus reglamentos. Los gobiernos prohibían la extracción del trigo cuando lo tenían por conveniente.

También la industria estaba reglamentada por el gobierno y constreñida por los gremios. Nadie podía montar una fábrica ni organizar un taller, tanto en la ciudad como en el campo, y los que estaban organizados tenían que trabajar los artefactos conforme la hechura que se les daba y con las medidas que estaban prescritas. Así que, validos de este derecho de que el Estado debía intervenir en el movimiento industrial y comercial de sus súbditos, muchos hombres de gobierno consentían por dinero a que se fraguaran muchos abusos.

OBSERVACIONES. -Véase el sistema mercantil que reinaba en los siglos XVII y XVIII bajo el concepto erróneo de que todos los beneficios que consigue un pueblo en las ventas, es un daño para los otros; y que así cada ciudad o nación debía trabajar en

aumentar su riqueza a expensas de los otros; entendiendo por riqueza el oro y la plata que se adquiriría. Demuéstrese la falsedad de este principio.

## XXV. España: la dinastía de los Borbones

Conocemos el cambio de familias reinantes que hubo en España y cuales fueron los resultados de la llamada guerra de Sucesión. Sabemos lo que perdimos con esta desastrosa guerra, y todo para satisfacer el antojo o la ambición de un solo hombre: el viejo Luis XIV de Francia, el hombre más pretencioso y absoluto que hubo. El éxito de esta guerra, que duró 11 años, de españoles y franceses contra austriacos, ingleses, holandeses y portugueses unidos, dependió de dos batallas: la de Almansa y la de Villaviciosa en que los Borbones triunfaron.

Con tantas guerras con los reyes de la casa de Austria y ahora con la de Sucesión, se arrancaron brazos útiles a los campos; la miseria se enseñoreaba de todos los lugares; los españoles emigraban a América; pues sólo había dos oficios en que se podía comer: o ser soldado o ser clérigo. Los conventos se encontraban a cada paso.

El joven Felipe I de Borbón se dejó guiar por el abate Alberoni que era un político muy sagaz, y gracias al embajador, el barón de Riperdá, y a varias alianzas, se asentó la monarquía borbónica y Felipe pudo gobernar en paz levantando algún tanto España de su postración. -Durante su reinado se decretó la Ley Sálica que excluía a las hembras del trono.

Su hijo Fernando VI fue de carácter bueno, el menos ambicioso de los Borbones. Trabajó por la paz y prosperidad del reino considerando la guerra como un azote. Sus ministros la Cuadra y Ensenada, fueron creadores de un ejército y una marina inviolables y, sin embargo, este ministro iba a caer víctima de las maquinaciones de Inglaterra, si un cantante muy amigo del monarca no le da la mano: este célebre cantante era el buen Farinelli.

Fernando VI murió de melancolía y sin sucesión, y entonces fue proclamado rey de España su hermano Carlos III cuyo reinado fue de los más prósperos y fecundos que registra la España. Carreteras, canales, puentes, sociedades benéficas, científicas y literarias; colonización de la Sierra Morena, antes foco de bandidos. Carlos gobernó con bastante acierto, gracias a sus ministros Aranda, Campomanes y Floridablanca.

Volvió la España a ser juguete de favoritos durante el reinado del débil Carlos IV cuya esposa, María Luisa, no era por cierto muy recatada. El ministro don Manuel Godoy era el favorito de ambos monarcas y árbitro de los destinos de España. El pueblo madrileño se sublevó contra este ministro; el rey abdica en la persona de su hijo Fernando que fue Fernando VII; la familia real con Godoy huye a Francia; tropas francesas enviadas por Napoleón invaden la península y comienza la guerra de la Independencia.

Repuesto Fernando VII, fue un rey de mala índole el cual decretó prisiones y ordenó destierros y penas de muerte contra los liberales que lo habían elevado al trono como rey constitucional; pero él aspiraba al absolutismo. Perdimos muchas colonias en América.

OBSERVACIONES. -Véase como se desarrolla la historia de España con la casa de Borbón. Obsérvese que el más inepto de estos reyes fue Carlos IV y el más ingrato y cruel Fernando VII. -Ambición y perfidia de Napoleón I y heroísmo de los españoles en la guerra de la Independencia. ¿Por qué perdimos muchas colonias?

## XXVI. La revolución y las nacionalidades

La Revolución sentó el principio de que sólo la nación es soberana.

En un país no puede haber dos soberanos. Hasta la revolución francesa la nación pertenecía a los reyes; pero luego se perteneció a sí misma. Los reyes, generalmente, cuando eran absolutos, no pensaban más que en su poder, en sus placeres y en su insaciable codicia de engrandecer sus estados; los pueblos para ellos no constituían más que un elemento de su riqueza y de su fuerza.

Durante larguísimos siglos los pueblos no tenían conciencia de su personalidad ni los individuos de la clase baja la tenían de su dignidad: creían que estaban destinados a obedecer y nada más.

Sin embargo, el poder real formó las naciones con elementos dispersos. Ya sabemos que los pequeños estados feudales se resistieron a dejarse absorber por el poder real. Entonces la monarquía absoluta tuvo su razón de ser, como la tuvo en su tiempo el feudalismo; pero todo se gasta y es necesario renovarlo. Los reyes se consideraban propietarios de la nación, y todo propietario desea ensanchar sus dominios. De aquí que el gran robo o el gran despojo se eleva a derecho de conquista. Tres poderosos estados se unieron para repartirse la Polonia. Esto es una verdadera expoliación. Anteriormente la Bélgica fue cedida a Francia y el reino de Nápoles a un Borbón. ¿Se consultó para nada la voluntad de los belgas y la de los napolitanos? Siempre el derecho de la fuerza.

También después de la caída del odioso reinado del Terror, la república francesa se hizo conquistadora, atentando contra el dominio de los reyes que la habían atacado. Esta ambición no se concilia con los principios proclamados por la Revolución, porque la conquista es el imperio de la fuerza bruta. Se dirá que la ambición de los revolucionarios era emancipar a los pueblos del dominio de los reyes; pero esto sólo cabe en la propaganda de las ideas. Y cuando ésta se niega, ¿es lícito apelar a la fuerza?

El odio de los partidarios del pasado contra los principios de la revolución francesa, no permitió el orden regular que debía seguirse para hacer valer aquellos principios. Empeñose una lucha furiosa, Napoleón estimuló esta lucha con sus victorias para hacerse después autócrata, aspirando a la dominación universal. Idea del reinado napoleónico.

## XXVII. Las naciones modernas

Transcurridos algunos años después de la Revolución, los monarcas europeos habían recuperado sus tronos y trataron de afianzar su poder declarándose más o menos absolutos, a cuyo periodo se llama Restauración; pero tras sangrientas luchas entre liberales y absolutistas, los primeros lograron extender más sus principios de igualdad y justicia, hasta el punto de haberse relegado el absolutismo sólo en Turquía y en algunos países asiáticos y africanos, donde la civilización es escasa. En todos los países los monarcas han aceptado el régimen constitucional.

A la muerte de Fernando VII en España (1833), comenzó una época de mayor libertad bajo el reinado de Isabel II, destronada por una revolución (1869); proclamada después la República abrió paso a la soberanía de Alfonso XII y a éste le sucedió Alfonso XIII durante cuya minoría España perdió todas sus colonias de Ultramar.

Portugal, al advenimiento de Juan VI (1820), proclamó una constitución liberal que se abolió después hasta que su hijo don Pedro la restableció en 1826, colocando en el trono a su hija doña María de la Gloria, tomando él a su cargo el imperio del Brasil; mas como le usurpase el trono a doña María su tío don Miguel, representante de las ideas absolutistas, vino de América don Pedro y lo destronó.

En Francia sucedió a Luis XVIII su hermano Carlos X (1824) quien iba al absolutismo; pero en 1830 estalló una revolución que derribó a los Borbones del trono, subiendo con Luís Felipe la rama de Orleans. Con el reinado de Luís Felipe la Francia adquirió gran desarrollo, afianzando la conquista de la Argelia; pero negándose a ensanchar las libertades, fue destronado por la revolución de 1848 que proclamó la república, bajo la presidencia de Luís Napoleón el cual, mediante un golpe de Estado, se proclamó emperador en 1851. Vino la guerra franco prusiana y como Napoleón fue derrotado en Sedán (1870) perdió la corona y fue proclamada la República.

También en 1830 se fundó la monarquía belga, mediante el triunfo de la insurrección de las provincias holandesas entre Francia y el Escalda.

Después del Congreso de Viena, la Italia quedó dividida en pequeños estados. En 1848 se insurreccionaron los romanos contra el gobierno del Papa Pio IX, y éste tuvo que huir; pero fue repuesto en 1849 por una intervención armada de potencias católica. Después hubo la guerra de Cerdeña y Francia contra el Austria que fue derrotada en las batallas de Magenta y Solferino. Por último, en 1859 se formó la unidad italiana que terminó con la conquista de los Estados Pontificios por Victor Manuel en 1870.

Una insurrección de los griegos (1822), favorecida por Inglaterra, Francia y Rusia, les dio su independencia contra los turcos, y luego sirvieron a las dos primeras naciones contra la tercera en la guerra de Crimea contra los rusos (1854). Turquía sufrió un gran desastre en 1876, perdiendo más de la mitad de su territorio: los Estados Danubianos.

Inglaterra, después del largo reinado de Jorge III, sucedieronle Jorge IV (1820); Guillermo IV (1838) y Victoria, sin haber ocurrido más sucesos importantes que la anexión legislativa de Irlanda, la guerra de Crimea y la de Transwall.

Holanda formaba una república, luego un reino que se unió al imperio de Napoleón, y muerto éste, formó una monarquía bajo Guillermo I, y no hubo más suceso notable que la separación de Bélgica en 1830.

Poco accidentada es la historia moderna de Suiza. La guerra separatista de 1846 y promulgación de su ley democrática reformada en 1874.

El antiguo imperio de Alemania dejó de existir a principios de este siglo, formándose en 1815 con sus 30 Estados independientes la Confederación Germánica, bajo el protectorado de Austria; pero aspirando la Prusia a la supremacía, rompió la confederación y declaró la guerra al Austria en 1859 y 1866, consolidando el imperio alemán el triunfo alcanzado sobre Francia 1871.

El extenso imperio de Austria apenas sí interviene en los asuntos políticos del mundo, desde que perdió su supremacía sobre los estados alemanes. Durante el reinado del emperador Fernando IV (1835 a 1848) no hubo más que las consecuencias de la revolución francesa de 1848 que hizo abdicar este rey a favor de su hijo Francisco José I, quien se vio obligado en 1866 a sostener una desastrosa guerra contra Prusia e Italia.

Dinamarca, desde la derrota de su escuadra por los ingleses con motivo de ser adicta a la Francia, no ofrece nada notable más que el tratado de Kiel en 1814, por el cual la Noruega fue agregada a la Suecia.

Rusia es la que tiene más importancia histórica en estos últimos tiempos, mayormente con los desastres de la guerra con el Japón y la revolución que ruge en su seno.

## XXVIII. Estados de América

Hasta fines del siglo XVIII la América no había sido más que una extensión política de Europa. El 4 de Julio de 1776 es para ella una fecha memorable. La emancipación de los Estados Unidos agranda al teatro de la historia, haciendo entrar en el movimiento general de la civilización fuerzas y derechos nuevos que, reoperando sobre la Europa,

debían de ejercer una influencia inmensa en los destinos de la Humanidad. La colonia francesa de Santo Domingo siguió la primera el ejemplo de los Estados Unidos (1804). Algunos años después el movimiento que imprimió a la sociedad la Revolución francesa y la invasión de la España por Napoleón I, determinaron el levantamiento de las posesiones españolas en Buenos Aires hasta México de (1808 a 1810). Una Junta convocada en Buenos Aires en 1816 tomó las riendas del poder. En 1815 el Congreso de Tucumán, trasladado después a Buenos Aires, hizo una Constitución republicana. El 9 de Julio de 1818 fue proclamada su independencia, y Chile siguió bien pronto su ejemplo. Después de quince años de guerras, la batalla de Ayacucho, librada en 9 de Diciembre de 1824, puso fin a la dominación de España en el Continente americano. En 1821 se había declarado también el Brasil independiente de Portugal. De manera que desde entonces, todas las posesiones de los Españoles y de los Portugueses en el Continente americano, forman estados independientes. -Háblese de la pérdida de las que fueron nuestras Antillas.

## FIN DE LOS BOSQUEJOS DE LA HISTORIA

### La civilización y las virtudes sociales

Preciso es completar la enseñanza racional que con los tres cursos hemos venido a ofrecer, con el conocimiento sobre el estado de la sociedad moderna con relación a los pasados siglos.

¿Por qué no se ha de enseñar a los alumnos más avanzados en nuestras escuelas el progreso de la Historia? ¿De qué sirve la enseñanza de esta asignatura, si no se compulsan unos tiempos con otros?

Los niños al ser hombres han de verse envueltos por el torbellino de encontradas pasiones; han de sentirse atraídos a desarrollar sus actividades y energías, impulsados por el incesante movimiento de las ideas, y preciso es saber a qué atenerse respecto al pro y el contra de la vida moderna.

¡Triste destino el de nuestros alumnos al dejar la escuela para entrar en la sociedad! Les enseñamos una porción de cosas y no les enseñamos a vivir. ¿Por qué no se escriben obritas en el sentido en que nosotros ofrecemos estas páginas? ¡Ah! ¡triste es confesarlo! Porque esta enseñanza es nueva y acaso sería recibida con desconfianza, tal vez con indiferencia y seguramente tras penosa lucha.

Y sin embargo, nada más interesante y provechoso como el conocimiento de la civilización que alcanzamos, puesta en armonía con el interés social, que es el interés de la justicia y del bien. Nunca se ha trabajado con más ahínco como ahora para la redención del cuerpo social; jamás se han allegado tantos recursos para la extinción del sufrimiento humano; en ninguna época la solidaridad, que es la forma práctica de la fraternidad universal, ha sentido más vigorosos impulsos.

Es menester que nuestros alumnos, los de último grado de enseñanza, sean iniciados en este estudio, sin pueriles escrúpulos de zaherir tal o cual opinión, como si los hechos pudieran desmentirse. Yérguese el ánimo con más noble entereza, dando al traste con ese encogimiento y esa poquedad de espíritu que nos aprisiona entre las mallas de una pasividad vergonzosa.

No pretendemos que al niño debe enseñárselo todo, porque hay ciertos hechos que no son educativos y que mejor es que permanezcan velados que descubiertos. Además, en las últimas páginas exponemos, a guisa de complemento, un compendio de virtudes cristianas y sociales que han de servir de norma para el bien obrar, virtudes que han de infiltrarse todos los días en el ánimo de los niños para la formación del carácter y del corazón.

## La civilización

### I. ¿Somos hoy mejores que ayer?

Sin duda hay un progreso en la historia. Abarque el alumno el estado de ignorancia, infelicidad y barbarie de los tiempos pasados, y comprenda cuanto hemos adelantado. Preciso es ponerse en guardia para no ser víctima de la ilusión que solemos forjarnos. Cuando el hombre recuerda su infancia, todo lo ve a través de un prisma que lo embellece, y sin embargo, no hay ningún niño que desee prolongarla: todos quieren ser hombres.

Lo mismo sucede con los tiempos pasados. Los males de otras épocas nos parecen más llevaderos que los presentes, y maldecimos nuestro estado actual, porque vivimos bajo la impresión de sus dolores, y no podemos formarnos ilusión sobre ellos; pero si dejamos a un lado los sueños para consultar la realidad, la escena cambia por completo. La llamada edad de oro no ha existido nunca; es una fábula, una invención de los poetas.

Hay un progreso en el orden físico, lo mismo que en el orden intelectual, que en el orden moral.

Recuerden los niños la edad antigua con sus invasiones y su barbarie, con la inseguridad personal a que constantemente estaban expuestos aquellos pueblos, sin noción alguna de justicia y víctimas siempre de los abusos del más fuerte.

Recuerden aquella edad media en la que sólo predominaba el espíritu guerrero, y si germinaban algunas ideas mal entendidas sobre el honor caballeresco, en cambio el pueblo carecía de dignidad personal y era víctima de la ignorancia, de las supersticiones y de la expoliación más espantosa; pero la religión cristiana, suavizando en parte aquellas asperezas, junto con otros elementos, vienen a señalar un progreso en la historia.

Recuérdese la edad moderna en que los reyes, bajo el más odioso régimen absolutista, sacrifican la paz y bienandanza de sus pueblos a sus miras ambiciosas y al ardoroso espíritu de conquista; pero los gobiernos se hacen más humanos, los hombres vienen a ser más sociables, empieza a extenderse la industria, se abren vías de comunicación al comercio, se vulgarizan las ciencias, se mejoran las instituciones, etc., todo lo cual marca un notable progreso en la sociedad.

Llega la edad contemporánea, y a pesar de sus achaques como es el ansia desmedida de ganar dinero a todo trance y la corrupción debida al régimen expansivo de las sociedades modernas, ráfagas de piedad se sienten por todos lados, que hacen levantar los corazones y mueven la voluntad hacia la extinción de todo los males y a evitar molestias y sufrimientos.

(Fíjense los alumnos más adelantados en estos conceptos generales que acabamos de indicar, predisponiendo su ánimo para cooperar en el mejoramiento de la sociedad por el mejoramiento del individuo, mientras vamos a discurrir más particularmente sobre el pro y el contra de la vida moderna.)

## II. Progreso material

El progreso material es indiscutible. Por esto nos limitaremos recorrer su historia en breves términos.

Discúrrase sobre las comodidades de la vida: alimento, servicio y regalo. ¿Qué comodidades pueden disfrutar las clases más menesterosas, de que carecían en otros tiempos? Obsérvense como a pesar de haberse encarecido los alimentos, han aumentado los jornales, y si en muchas regiones el hambre cunde, son casos accidentales que se remedían, o desaparecen; mientras en otros tiempos la miseria era general y permanente.

¿Tiene medios el pobre para salir de su triste estado? Obsérvese que hoy día la conquista del pan tiene muchos caminos abiertos. ¿De qué manera?

Háblese de los servicios públicos, mayormente en las ciudades: viviendas, paseos, establecimientos gratuitos de diversa índole, medios de locomoción a poco coste; alumbrado, vigilancia, higiene, etc.

Discúrrase sobre higiene pública en otros tiempos. -Calles tortuosas estrechas y sombrías. Inmundicias por el suelo; falta de riego y de arbolado, etc., todo lo cual se observaba en los siglos pasados y no se observa hoy.

Vías de comunicación; su escasez en otros tiempos y dificultades y peligros que ofrecían los viajes. El burro y la locomotora. Del pandillaje.

(Observen los niños las innumerables vías de comunicación que cruzan por todos los países civilizados, las cuales por medio de los vehículos modernos acortan las distancias.)

La locomotora cruza lo mismo las pampas de América que las estepas del Asia y en breve cruzará el Gran Desierto del África. -Perforación de los túneles.

Recórrase la lista de todos los inventos. -El buque de vela y el vapor. -

Comunicaciones eléctricas: el telégrafo, los cables submarinos tendidos en el fondo de todos los mares. -El teléfono ordinario y el teléfono sin hilos. -Los viajes en globo. - Aplicación de las máquinas a todas las industrias. ¿Qué utilidad han proporcionado las máquinas?

El comercio realizando dos grandes revoluciones: una en los medios de transporte, otra en los medios de comunicación. -El correo organizado en todos los países civilizados y sus colonias.

## III. ¿Hay progreso moral? La relajación de costumbres

A primera vista parece que la sociedad moderna se halla prostituida. Vemos la disciplina relajada en el seno de la familia; los hijos no se hallan tan sumisos a los padres. -La vemos más relajada en las Universidades: los estudiantes se levantan a veces en contra los catedráticos. -Observamos a cada paso alzamientos de operarios contra los patronos: las huelgas se suceden una tras otra. -Frecuentes son las sublevaciones contra los gobiernos; algaradas, motines, revoluciones, etc. -Los suicidios se perpetran todos los días: falta de resignación para soportar la desgracia, debido a la falta de creencias religiosas. -Los explosivos ocasionando la destrucción y sembrando el terror. -La borrachera, la prostitución, el juego, la degradación moral de muchas clases sociales, las quiebras, las estafas, la falta de buena fe en los contratos; los fraudes, las infamias cometidas por la embriaguez del dinero; la anarquía de las ideas, las opuestas tendencias, etc., etc.

¿Qué opinan en vista de todo esto las personas amantes de la sencillez de costumbres y los adoradores de los tiempos pasados?

Lamentemos los males de hoy; pero hemos de confesar que abundan los espíritus generosos que los contrarrestan, mediante instituciones de diversa naturaleza, hasta para la protección de los animales y las plantas.

En los siglos pasados existía más inmoralidad que ahora y sobre todo más abandono para extirparla. Recórranse las inmoralidades e injusticias de los pasados siglos; los abusos de fuerza mil veces más bárbaros que los de hoy; los gravámenes con que se oprimían a los pueblos muchísimo más onerosos que los tributos actuales; las ventas de cargos, empleos y medios engañosos para ganar el cielo y la tierra, de cuyas farsas estaba infestada la sociedad; la desmoralización de gran parte de la nobleza y de mucha parte del clero, en palacios y conventos, contra cuyos escándalos nadie protestaba; los odiosos privilegios que mantenían unos hombres a expensas de otros; el sufrimiento extendido en todas las clases trabajadoras; el trabajo vilipendiado y considerado como obligada servidumbre; las escandalosas orgías, envenenamientos, asesinatos, mutilaciones, bárbaros castigos, espectáculos de espantosa crueldad a los que asistían hasta los reyes; y a todo ello la ignorancia, la miseria, la superstición y el más degradante servilismo<sup>5</sup>.

#### IV. El porqué de los males de hoy

No hay duda que la falta de creencias religiosas o el no saberse formar muchos hombres una religión del deber conduce a funestos estragos.

Todos los hombres que creen que el ser humano se compone de algo más que de materia, tienen que creer en el mundo de las almas, es decir, en una vida ultraterrena, consecuencia de la vida actual. Todos aquellos que en una noche serena levantan con inteligencia la vista a lo que llamamos firmamento, vislumbran un Poder Supremo y se sienten dominados por un sentimiento de religión.

El incrédulo pertinaz no tiene más remedio que hacer una religión del deber, cosa que no está al alcance de todo el mundo. De lo contrario, el hombre no tiene fuerzas para oponerse o para contrarrestar sus concupiscencias.

Hay las ideas de fraternidad, de igualdad, el amor a la justicia, al ser débil; hay la instrucción, la cultura social; pero siempre vemos que el pez mayor devora al más pequeño, de la misma manera que el árbol vigoroso priva de nutrirse a otros más débiles a su alrededor.

Es necesario pensar en la otra vida. La ciencia, la riqueza, el progreso, la ambición satisfecha, no bastan para producir aquel estado de ánimo en que se halla aquel que vive ni envidioso ni envidiado. Además, se han aglomerado en las populosas ciudades, o grandes urbes, una gran parte de la población de los campos trocando la vida sosegada y tranquila por otra agitada y más activa, pero más llena de zozobra y pesadumbres.

(Fíjense los niños en la vida tranquila de la villa o de la aldea y foméntense los deseos de vivir en los pequeños centros para cultivarlos y embellecerlos.)

Las competencias, la facilidad con que se forma o se destruye una fortuna, merced a la especulación, a la industria y al comercio; la fiebre que esto produce hace que el hombre en las ciudades no se dé cuenta de su estado religioso y moral.

Es indudable también que el mal ejemplo de las clases directoras y la ostentación de las personas pudientes, induce a las imitaciones de las clases que les siguen en el orden de fortunas o de categorías y se fomentan envidias, odios y rencores que hacen dar al traste con la pureza de costumbres. Todo esto es consecuencia natural de la ignorancia y del funesto ejemplo. A cada paso los de abajo observan a los de arriba consagrarse a la voluptuosidad y al placer; observan que los que más trabajan son los que menos

disfrutaban de las comodidades de la vida, y esto ocasiona muchas desviaciones de la ley moral y muchos trastornos.

## V. Conquistas de la civilización moderna: la piedad

En medio de las pasiones que nos devoran, sentimientos de piedad, de filantropía, de conmiseración por todas partes se derraman y cunden. A cada paso vemos levantarse instituciones benéficas.

(Háblese de las instituciones de caridad como asociaciones cristianas, hospitales, asilos de varias especies, casas de misericordia, escuelas de artes y oficios, establecimientos de enseñanza, casas de socorro, etc., etc. En las mismas cárceles y presidios hoy se trata de mejorar la especie humana.)

Haciendo constar la barbarie antigua y los tormentos con que se castigaban en la edad media las menores faltas se pone en evidencia la ley del progreso moral. Hoy la piratería es reprobada como un crimen; mientras que en los antiguos tiempos era considerada como un acto heroico. No se podía navegar en buques pequeños con seguridad. Todo extranjero era un enemigo. Véase la suerte que les cabe a los prisioneros de guerra en las naciones civilizadas y la que les cabía en otros tiempos. ¿Cómo eran considerados los prisioneros de guerra?

En cuestión de tormentos, no hay palabras para pintar los horrores de la Inquisición y las crueldades con que se pretendía satisfacer la justicia. Háblese del refinamiento en los castigos y de las invenciones diabólicas en los tormentos. -Los acusados eran sepultados en calabozos húmedos, oscuros e infectos, y allí un pan duro y negro, un jarro de agua y alguna paja en un rincón, cuando no se mantenía al acusado amarrado a una cadena, era cuanto se podía esperar. -Acusado podía serlo cualquiera; bastaba una denuncia o una simple sospecha para prender a un hombre. -La picota y los azotes.

Hoy el más humilde ve respetada su libertad, su vida y su hacienda todo lo cual pendía antes de un cabello. -Háblese de la confiscación de los bienes. -Hoy toda víctima encuentra sus defensores; todo desgraciado halla un centro que lo protege; se respeta el más mísero, y no se puede allanar ninguna morada sino por auto expreso del juez. -Hoy no hay clases que tiranicen a otras; no hay los de abajo ni los de arriba, porque todo el mundo es igual ante la ley.

(Se dará una idea a los alumnos sobre la disciplina de la antigua escuela, los azotes, las cabezas de burro, los carteles vergonzosos, el cepo, etc., etc. como procedimientos de castigo, estableciendo comparaciones con las escuelas de hoy.)

## VI. Abolición de la esclavitud

Examínese bien el espíritu de la civilización y se verá que el sentimiento de humanidad distingue a los pueblos modernos de los antiguos. ¿Cómo haremos palpable este concepto? Por medio de los hechos rigurosamente históricos y de la organización de la sociedad actual.

Entre los romanos hubo quien preguntaba. «Un esclavo ¿es un hombre?» Muchos creían que no. Negar en esta parte que la religión cristiana, suavizase la esclavitud sería negar la evidencia. Bajo la influencia del cristianismo y de las razas germánicas se transformaron las costumbres.

(Describáanse las costumbres de los romanos con respecto a los esclavos. Hasta los arrojaban a las murenas para engordarlas.)

La Revolución francesa abolió la esclavitud. Dantón, alma de fuego, dijo en plena Convención: «Vuestra libertad es una mentira mientras no la extendáis a todos los

hombres. Extendedla y entonces será humana. Pido, pues, que anunciemos al mundo la emancipación de todos los esclavos.» Todos los diputados unánimes abolieron la esclavitud de los negros.

Ya no hubo esclavos en Europa; pero los hubo en América. En América, la tierra de la democracia y de la libertad, se sostuvo largos años la esclavitud. Los colonos no querían trabajar sin esclavos. Pero más tarde uno tras otro hicieron desaparecer la trata.

(Óigase en qué consistía la trata de negros. Buques negreros en las costas de África, especialmente en la Guinea. -Venta y robo de negros. -Alijos de canes humanos depositados en el fondo de los buques. -Alaridos, desesperación de aquellos infelices atados unos con otros, medio asfixiados, enfermos, muertos, cadáveres arrojados a los tiburones que seguían los buques negreros. -Arribo a los puertos americanos. -Mercado de negros en las ciudades. -Ventas, separaciones terribles. -Negros trabajando en las plantaciones de azúcar y café. -El látigo del capataz.)

La Inglaterra fue siempre decidida perseguidora de los buques negreros.

Cuando en toda la América se habían emancipado los negros, todavía España la autorizaba en la isla de Cuba; pero las Cortes Constituyentes de 1869 decretaron la libertad de los esclavos en todo el territorio español.

## VII. Extinción del absolutismo

Luís XIV de Francia decía a su nieto al despedirlo para España donde más tarde había de ser coronado con el nombre de Felipe V: «Debéis estar persuadido de que los reyes son señores absolutos de sus súbditos y pueden disponer de su persona y de su hacienda.»

Se habían infiltrado las máximas de que siempre se tenía que respetar a los príncipes, buenos o malos que fuesen; pues «hay santidad inherente en el carácter real, porque su poder procede de Dios, y el príncipe no pierde por sus crímenes la cualidad de soberano señor.»

Compréndase bien este carácter del poder real de otros tiempos. Si al rey le place alterar el espíritu de las leyes, puede hacerlo, porque a su voluntad nadie puede oponerse. Claro está que los reyes tenían deberes para con sus vasallos; pero éstos no pueden llamarles al cumplimiento de estos deberes. Deben prestar ciega obediencia a sus mandatos por más caprichosos que sean y a sus violencias solo pueden oponer, los más osados, respetuosas quejas.

Hágase observar que hoy las cosas han cambiado de aspecto. De dueños absolutos de la nación, los reyes se han convertido en funcionarios públicos, primeros funcionarios, jefes de Estado, y perciben un sueldo como los demás. Son los encargados de representar las nacionalidades en el interior y en el exterior y de servir de centro gubernativo.

(Obsérvese que hay muy poca diferencia entre las atribuciones de un rey constitucional y un presidente de república, a no ser el boato de la corte. Estos reyes son conservados en algunos países como un resto de representación del pasado, y a fin de evitar los trastornos que ocasionaría en muchas partes un cambio de forma de gobierno.)

La nobleza apenas tiene significación aún en las monarquías, cuando antes era una clase privilegiada y temible. Hoy prevalece la clase media por su ilustración y riquezas.

Dígase. ¿Quiénes forman la clase media? -¿De dónde procede? -¿Por qué la nobleza como clase no tiene apenas importancia?

## VIII. La infelicidad de hoy y la de ayer

Vemos hoy como se levantan grandes fortunas a expensas de las pequeñas que muchas veces quedan aniquiladas. -Hay en las grandes ciudades personas acaudaladas que disfrutan de todas las comodidades de la vida; pero también existen muchas miserias ostensibles y ocultas.

Las clases que gozan de un mediano bienestar, influidos por un espíritu de imitación o de una vanidad mal entendida, pugnan por querer igualarse a las clases superiores en recursos, y de aquí un malestar continuo o el desarreglo y la ruina.

En míseros tugurios viven muchas familias pobres en las ciudades, mal alimentados y mal vestidos, hombres sañudos, mujeres escuálidas, niños endebles, sin un rayo de consuelo y de esperanza, ahogando muchas veces el marido su desesperación en la taberna.

Plaga social de hoy es el alcoholismo. En el lugar donde se encontraba hace algunos años una casa de bebida, hoy cuenta tres o más. Es incalculable la infelicidad ocasionada por el abuso de bebidas alcohólicas. Dígase: ¿a qué responde el consumo del alcohol? ¿Qué significa este consumo? -¿Qué consecuencias produce individual y socialmente?

En medio de todo eso, se observan nobles tendencias a evitar estas plagas. ¿Qué tendencias son estas? ¿Cómo se trata de dignificar la sociedad moderna?

En los siglos pasados observamos las clases del pueblo más morigeradas en sus costumbres, porque estaban más sometidas; pero mientras muchísimos obreros hoy viven con relativa comodidad, alcanzando el nivel intelectual y moral que reclama la vida moderna, antes, todo esto, era para las clases bajas desconocido.

La administración de justicia estaba pervertida; el pobre no la obtenía nunca, porque no podía comprarla. El derecho de juzgar sirvió para violar la propiedad con exacciones, atentar contra la seguridad individual con encarcelamientos; los robos en despoblado eran de uso corriente, los incendios y actos vandálicos se sucedían con frecuencia.

El hambre, la peste, la lepra, y otras epidemias que diezmaban las ciudades y los campos, debidas en gran parte al abandono, producían muchas más víctimas que ahora; las continuas guerras arrancaban brazos útiles a la agricultura sin comparación con los que arrancan hoy; los despoblados eran mucho más extensos y por esto las compañías de bandidos eran numerosísimas.

A las desdichas reales hay que añadir las imaginarias. Como la ignorancia era general, los temores y sobresaltos producidos por espectros y aparecidos eran incalculables. Como se ignoraba la causa de los fenómenos físicos, en todas partes se veía la intervención del diablo. La enfermedad de un niño o de una res cualquiera se atribuía a un maleficio. La cola o barba de un cometa daba motivo a terrible pánico. -Gran número de mujeres pobres, viejas y desamparadas eran tenidas por brujas, y se las apedreaba o se quemaban sus viviendas. ¡Cuántos y cuántos infelices se quemaban vivos por atribuírseles daños o maleficios que no habían soñado!

## IX. La vulgarización de las ciencias

La plácida ignorancia de otros tiempos, ¿puede considerarse como un elemento de felicidad? En otros términos; ¿puede ser feliz el hombre ignorante? ¿No es explotado siempre? ¿No es víctima de sus pasiones y de la superstición?

Vengamos a lo de ayer. Todavía no hace sesenta años que la vida era más reposada y tranquila. Aquella quietud ha desaparecido con el progreso de las ciencias y de las artes. Se han crecido múltiples intereses que han ocasionado conflictos; el deseo insaciable de dinero ha excitado muchos apetitos. -Los hábitos sencillos han sido reemplazados por

otros más inmodestos. -La falta de creencias ha suscitado rebeldías. -Hoy los hombres viven más inquietos y menos resignados con su suerte.

Hagamos discurrir a nuestros alumnos sobre estas cuestiones. ¿Qué observamos en la época actual? Observamos horizontes más amplios en la vida donde fermentan todas suerte de actividades. Estas actividades necesitan mayor expansión, y esa misma expansión favorece todos los elementos buenos y malos que nos rodean.

La inmoralidad cundía en otros tiempos en las clases elevadas, mucho más que en las bajas. El hombre del pueblo, cohibido en su reducida esfera de acción, no podía delinquir tan fácilmente como ahora; pero servía de abasto para las concupiscencias de los demás. La independencia individual de ahora es origen de muchos trastornos.

Esto es debido al período de tránsito que atravesamos; pero es indudable que no es la instrucción lo que produce esa especie de desbordamiento social, más terrible y bárbaro en épocas anteriores. No podemos dudar de la eficacia libertadora de la ciencia, porque sería creer que la verdad es más perjudicial que el error y que las ciencias vulgarizadas y las actividades removidas empeoran más que la ignorancia y el abatimiento.

La verdad de los conocimientos astronómicos ha disipado las falsas concepciones sobre el Universo y el terror de muchos fenómenos. La vulgarización de las ciencias físicas y químicas ha centuplicado el esfuerzo humano hasta el punto de dominar la materia favoreciendo grandemente la industria y las artes. Todas las ciencias han multiplicado la riqueza, han suavizado las asperezas del trabajo y han redimido una gran parte de la humanidad del yugo de la tiranía y de la superstición.

(Enumérese los servicios que prestan otras ciencias como la Geografía y la Historia, las Matemáticas, la Agricultura, las Ciencias Morales, etc., etc.)

## X. De la enseñanza

Un saludable movimiento viene operándose de algún tiempo a esta parte tocante a la enseñanza primaria, que es la más generalizada y la única que puede aprovechar la clase obrera. Véase lo que sucedía en otros tiempos en que sólo funcionaban algunas escuelas en algunos conventos o en los soportales de tal o cual edificio. Nada tan ingrato ni tan insustancial como aquel fárrago indigesto que se embutía en la inteligencia de los niños.

¡Qué opresión y qué fastidio! El temor que inspiraban el vergajo, las correas o la palmeta; aquella pasividad del alumno; aquella falta de afectuosa solicitud por parte del maestro; aquella ausencia de sentido práctico en la elección de materias y en el método de enseñanza, todo conspiraba a hacer del niño un ser desgraciado. En la enseñanza secundaria ocurría una cosa análoga. Largas horas de inmovilidad, mucho trabajo de memoria, gran pérdida de tiempo en abstracciones vagas, observación escasa y educación nula.

Hoy todo ha cambiado. La enseñanza primaria y gratuita se halla extendida en todas partes; los libros, las revistas y las escuelas modelos, ofrecen cada día nuevas formas de enseñanza que la hacen agradable y provechosa; al simple trabajo de memoria que constituía en otros tiempos el único trabajo en las escuelas, ha sido reemplazado por la observación directa, por ejercicios de inteligencia bajo variados e interesantes aspectos.

(Observe el niño la diferencia que va de ayer a hoy en materia de enseñanza; considere que los niños de ayer se considerarían transportados en el quinto cielo colocados en una escuela de hoy.)

## XI. El Derecho del más fuerte

Demuéstrese que la verdadera civilización es el triunfo de la justicia sobre el privilegio, el de la piedad sobre la barbarie, el de la ciencia sobre la ignorancia, el de la industria sobre la indolencia el de la paz sobre la guerra y sobre todo el de la virtud sobre la corrupción de costumbres.

Demuéstrase que los misioneros que a impulsos de su ardiente caridad se introducen entre los pueblos bárbaros y salvajes para hacerlos verdaderamente religiosos, instruidos y trabajadores, haciéndoles renunciar al robo, a la venganza y a la guerra, son los principales civilizadores.

Demuéstrese también que las guerras, aunque menos frecuentes y menos bárbaras que en otros tiempos, nos apartan de la civilización, por cuanto despiertan la ferocidad en los hombres, no resolviéndose nunca por la justicia sino por las imposiciones del vencedor.

Obsérvese que la fuerza bruta no ha dominado tan sólo en los campos de batalla, sino que también ha influido poderosamente en la fundación de los Estados en las diversas formas de gobierno. Se puede decir que el derecho público apenas se ha respetado, para dar lugar al derecho del más fuerte. El más fuerte tomaba siempre lo que quería, y el más débil no tenía más remedio que ceder.

La fuerza no se detiene ante la justicia ni ante la razón; atropella el derecho y lo destruye. Sin embargo, la fuerza ha sido considerada como un elemento de civilización, porque en efecto, ha civilizado sin tener en cuenta más que la ambición y la codicia. Recuérdese la invasión de los dorios en Grecia, la de los bárbaros en los territorios romanos, la de los árabes en todas sus correrías.

Pero Dios nos libre de una civilización por medio de la guerra y sus consecuencias. Los beneficios que se quieren atribuirle van acompañados de males, y estos males son el verdadero fruto de la fuerza.

(¿Qué podemos deducir de este cuadro? El alumno debe comprender que las mejores conquistas de la civilización son aquellas que se alcanzan por medios humanos, porque la violencia ocasiona más males que bienes.)

## XII. El verdadero derecho

Aún es el derecho en parte un resultado de la fuerza; pero no está hoy día en las naciones civilizadas a merced de ningún hombre, aunque sea jefe del Estado, sino que está prescrito por la ley que lo determina.

El verdadero derecho es aquel que, lejos de estar fundado en la fuerza, descansa sobre una base más firme y más justa, como es el acuerdo de las voluntades, teniendo en cuenta la solidaridad de intereses.

Destruyese el error de que al conceder derechos a un pueblo no se le da ningún pedazo de pan; antes al contrario, el estado de derecho de un pueblo influye en su bienestar y riqueza.

El verdadero derecho supone el deber de respetar en los demás lo que queremos que se respete en nosotros. El verdadero derecho es una especie de poder moral que nos sirve para practicar todo aquello que favorece nuestro destino como hombres, con tal que dejemos a los demás el mismo poder. Todo hombre que pretende usar de su libertad en perjuicio de la de otro, no está ya en su derecho.

Todo hombre tiene el derecho natural de vivir; el derecho de no sufrir ataque o menoscabo alguno ni en su persona; de no ser destruido, ni mutilado, ni encadenado, etc. Tenemos el derecho de trabajar en lo que mejor se aviene a nuestras aptitudes para atender a nuestro sustento y para satisfacer nuestro gusto. Por otra parte, tenemos el deber de no privar a los demás de los mismos derechos.

Tenemos el derecho de disponer del fruto de nuestro trabajo o de nuestra industria, como mejor nos cuadre, con tal que no se haga de ello un uso vedado por la ley. Tenemos el derecho natural de fundar una familia, de dirigirnos a Dios conforme nos inspire la conciencia; pero tenemos el deber de ilustrar esta misma conciencia a fin de no caer en el error.

Tenemos el derecho de asociarnos o reunirnos con otros hombres para el desarrollo de nuestras ideas y de nuestros intereses, con tal que no sea para oprimir, vejar o vilipendiar las ideas y los intereses de los demás.

(Conviene que se inculquen a los niños la noción de estos y otros derechos, valiéndose de diversos ejemplos.)

### XIII. La solidaridad universal

En la antigüedad y en casi todas las edades los odios nacionales eran considerados como una virtud. Aquel rencoroso patriotismo desaparece para dar lugar a las buenas relaciones de unos pueblos con otros. Antes todo extranjero se consideraba como un enemigo.

Hoy se civilizan las colonias.

(Observen los alumnos que en todas las costas, no ya de América, donde la civilización impera, sino en casi todas las costas de África, Asia y Oceanía, donde no podía acercarse un buque sin ser rechazado; donde no podía desembarcar un viajero sin exponer su vida, hoy encontramos quien nos la protege, gracias a la civilización de las Colonias.)

El comercio une a todas las partes del mundo. Todas las naciones están en comunicación por medio de una red de caminos de hierro, de líneas de buques de vapor, de cables submarinos y por la unión postal universal. Un vínculo todavía más poderoso une a todas las inteligencias; la prensa, admirable instrumento que hace latir los corazones a un mismo compás, a pesar de las más largas distancias, y el telégrafo sobre todo que nos comunica las noticias de los hechos ocurridos en todas partes y que llegan a nosotros casi el mismo día en que han ocurrido.

Obsérvese como las ideas se transmiten de uno a otro país sin obstáculo de fronteras. Los sabios, los industriales y los obreros trabajan todos bajo un mismo método, el método que se reconoce por más adelantado. Así, pues, cuanto constituye la vida de los pueblos civilizados, como la ciencia, la industria, la agricultura, el comercio, las artes, la vida práctica, hasta el traje, todo, menos el idioma, ha llegado a ser internacional. En esta parte bien podemos decir: todo es de todos.

Un individuo cualquiera que se traslade en país extraño, por distante que sea, con tal que cundan en dicho país algunas corrientes de civilización, es respetado en su persona y tiene los mismos derechos naturales que los demás. Más aún; en todo país civilizado podemos encontrar amparo, protección y defensa, porque tenemos allí un rincón de nuestra casa; allí donde vemos ondear la bandera nacional.

(Háblese de las embajadas y de los consulados.)

Sin embargo, conservamos todavía, como resto de primitiva barbarie, el derecho de guerra. La guerra es una depredación atroz. Felizmente cada día las guerras se hacen más difíciles.

### XIV. La vida moderna

A pesar de los sufrimientos que afligen a la sociedad actual, y a pesar de las injusticias y crímenes que se perpetran; con todo y la miseria nunca extinguida y la desesperación

que se ha apoderado de muchos ánimos y de la incertidumbre en que viven muchos hombres, cabe abrir el corazón a las esperanzas más lisonjeras.

Véase como a todos estos males se opone eficaz remedio, y como se desvelan los gobiernos, las sociedades y los individuos para exterminarlos, o por lo menos disminuirlos.

No se aplaza para otra vida el reinado de la justicia, sino que en medio de nuestras desgracias se levantan voces de defensa y se formulan protestas que no son otra cosa que aspiraciones de bienestar. Distínganse estos movimientos y hágase comprender que la civilización moderna facilita, aun a los más humildes, medios para perfeccionar sus facultades y campo para desarrollar sus aptitudes.

Antes la riqueza se hallaba casi monopolizada por los judíos y los magnates. Hoy los participantes de la riqueza son en número incalculable. A cada paso vemos fortunas que se levantan, algunas veces por medios arteros, es verdad; pero no pocas por el trabajo y el ingenio. Los caminos están abiertos para todo el mundo, cuando antes ni caminos existían.

Disfrutamos más o menos de bienes materiales y de comodidades de la vida en que no soñaban siquiera nuestros antepasados.

(Vuélvase a insistir sobre el progreso realizado en cuestión de albergue, vestido, alimentos, salubridad, locomoción, etc., etc.)

Siempre habrá pobres sobre la tierra, mientras haya ignorantes, ineptos y viciosos; pero estos infortunios se combaten con verdadero espíritu de caridad. Son innegables los sufrimientos de la pobreza, como lo es la efervescencia de las pasiones, los anhelos intemperantes y los extravíos de muchos entendimientos; por esto es necesario hacer de lo que llamamos cuestión social, una cuestión moral, o más bien una cuestión pedagógica.

Moralidad, instrucción, trabajo y ahorro; éstos son los fines que ha de perseguir el trabajador, y éstos son los puntos capitales por los cuales se ha de batallar constantemente, ya desde los bancos de la escuela.

## El carácter y el corazón

### I. Vida religiosa

Aprenda el niño a conocer a Dios por sus obras. Lo grande y lo pequeño. -Dios no tiene figura corporal como nosotros. -Nosotros no podemos ver a Dios ¿por qué? Pero sentimos su presencia en todas partes. ¿De qué manera? Él comunica su aliento a todas las cosas creadas. ¿Cómo? Es el ojo que las mira y las penetra; la mano que las sostiene y encamina y, sin embargo, no hay mano ni ojo material en Dios. Dios, es como si dijéramos, la gran alma del Universo.

Nosotros tenemos esencia de Dios por el alma o espíritu que funciona en nuestro cuerpo. Aprenda el niño a conocer el alma por sus funciones, de la misma manera que aprende a conocer a Dios por sus obras. Véase la marcada diferencia entre las funciones del cuerpo y las del alma. Distínganse el dolor que nos produce una quemadura, del dolor que nos produce la pérdida de una persona querida.

Entiendan los niños lo que es la vida y lo que es la muerte. Muere el cuerpo; pero el alma vive. Enséñese a conocer lo que es el alma ¿Cómo puede vivir el alma sin el cuerpo? -¿Cómo puede el espíritu ver sin ojos y moverse sin órganos?

(He aquí el gran problema que con entera claridad nadie resuelve; pero que colocado el profesor en el caso de hacer pensar y sentir a los niños, debe iniciarlo de manera que comprenda al menos la vida del espíritu por su modo de ser.)

Los que se aman en este mundo y son buenos vuelven a encontrarse, las almas se entienden, en un mundo mejor.

Cultívase esta esperanza que es el bálsamo de todas las heridas, dando a comprender a las más tiernas criaturas que cada acción buena que realicen, cada impulso noble que sientan, cada pensamiento puro a que den expansión, lo mismo que cada desgracia que remedien, y cada dolor que calmen, y cada lágrima que enjuguen, es un paso que damos hacia otra vida espléndida del alma, después de la muerte.

Hágase formar a los niños buenos propósitos, pidiendo a Dios, en tierna y sencilla oración, fuerzas para ser buenos y para resistir a todas las tentaciones del vicio y a todas las impurezas de la materia. Haced que todas las mañanas al levantarse y todas las noches al acostarse eleve el niño su corazoncito a Dios, no por medio de largas oraciones, sino en pocas palabras, con fe pura y expresión sincera, dedicando su pensamiento a la salud y cariño de sus padres, a todos los que sufren y a su eterna salvación.

«Señor: fortaleced mi ánimo para amar siempre la virtud y aborrecer el vicio; quiero amar eternamente a mis padres y tener compasión de los que sufren; quiero mejorarme y hacer todo el bien que pueda; quiero vivir vida laboriosa y honrada... Señor, ayudadme, porque soy una infeliz criatura.»

## II. Amor a la Ciencia

El niño debe sentir amor a la ciencia, o más bien la ambición de saber. ¿Cómo lo conseguirá el maestro? En primer lugar haciendo amable la ciencia y asequible al entendimiento del niño. Animemos siempre a los niños, y procuremos que el estudio no sea duro para ellos.

Desterrad de la escuela la mayor parte de las lecciones de memoria, porque constituyen el calvario de la niñez. -Háganse observar a los niños los progresos que cada día alcanzan y no los desaniméis ni aflijáis con palabras despectivas que dan al traste con los mejores propósitos. Alentad. Persuádesse a los niños que el estudio todo lo vence.

No olvidemos nunca que para hacer amar el estudio es necesario hacerle amable. A veces desesperamos cuando los niños nos dan una contestación absurda, en vez de preguntarnos con calma. ¿Soy yo que me explico mal?

Cuando se trata de una criatura de difícil comprensión pensad que con los discípulos torpes se revelan los maestros hábiles. La enseñanza debe ser experimental y razonada en lo posible. Empeñarse en enseñar lo que no se puede comprender es casi un acto de barbarie.

Destruyamos el error en que incurren los que desean adquirir conocimientos sólo para especular con ellos, para brillar, para dominar, para enriquecerse, a costa de los ignorantes.

El saber proporciona otro género de satisfacciones, sin duda más nobles. Interrogad con frecuencia a los niños por qué anhelan saber mucho, llevándoles la convicción en el alma de que sólo por medio de la ciencia se conoce la verdad, distinguiéndola del error. ¿No es esto un gran bien y una gran ventaja? Luego entra el placer de ir por buen camino bañado en luz espléndida, mientras el ignorante no sabe qué camino tomar, porque está rodeado de tinieblas.

Por último, se puede dar a comprender a los niños el gusto que uno siente al leer buenos libros y periódicos, enterándose de todo lo que pasa en el mundo y lo de poder transmitir sus pensamientos por medio de la escritura. Los buenos libros son los mejores amigos.

### III. El vigor del cuerpo

La educación física en la escuela es completamente nula y aun más: todo conspira al fracaso. ¿Qué hacer? Pues infundir en la mente de los niños ideas de salud, de fuerza, de vigor, de lozanía y pujanza; inspirarles amor a la Naturaleza, al campo, a la montaña, porque ahí está la fuente de la salud, e inspirarles al propio tiempo horror al vicio, sobre todo a las bebidas alcohólicas, a la sensualidad, a la pereza, a la glotonería, porque esto es semillero de muchas enfermedades.

Limpieza, ejercicio, sobriedad y castidad; mucho aire, mucha agua, excursiones campestres, algo de fatiga, caza, natación, laboreo, todo lo que presta agilidad, robustez y vida.

¿Cómo se consigue que el niño practique estas virtudes? En primer lugar creando una atmósfera de confianza entre el maestro y sus discípulos, recomendando el primero con ahínco la práctica de las mismas, inoculando, por decirlo así, esta vacuna moral en la mente y en el corazón de la infancia, haciéndoles amar la vida, la salud y el bienestar, esto es, la alegría del vivir.

Principie el maestro por desechar toda enseñanza inútil, rompiendo moldes viejos, y abra clase de moral en acción, introduciéndose en el ánimo de los niños, no con infructuosas peroraciones, sino con ameno y sencillo modo, interesándose por su bien.

Decidme niños: ¿Os gusta vivir? -¿Quién desea vivir contento?

De nosotros depende casi siempre. Decid lo que encontráis bueno y lo que encontráis malo para la salud. -¿Qué hay que hacer para tener fuerza? -¿Para qué sirve la fuerza y el vigor? -¿Con qué debilita el vigor y la fuerza? -¿Cómo se mata uno? -¿Qué debemos hacer para huir de los vicios que envenenan la salud? -etc.

(Repítanse muy a menudo estos ejercicios; píntense al vivo las terribles amarguras de una mala vida y las delicias del buen vivir, y es imposible que estas enseñanzas dejen de producir su efecto.)

### IV. La Sinceridad

Cultivando en el niño la sinceridad, le regeneramos de toda culpa. El que tiene valor para confesar la verdad en presencia de todo el mundo y ante la amenaza de un castigo, casi deja de ser culpable, si lo era.

En la escuela se le ofrecen al maestro todos los días ocasiones para fomentar la gran obra de la sinceridad. ¿De qué manera? Pues poniendo en evidencia la fealdad de la mentira, la villanía de la doblez y la repugnancia hacia la hipocresía.

Un hipócrita es la moneda falsa de la virtud. ¡Cuánta belleza tienen unos ojos claros y serenos, espejos de un alma tranquila! Para comprender esto es menester sentirlo, y si el maestro no lo siente, todo está perdido.

Presentad ejemplos; mártires y víctimas sin cuento nos ofrece la historia, los cuales han tenido el valor de confesar su fe en una causa cualquiera ante los más horribles tormentos.

Pero no es necesario emplear tan fuertes colores. Persuádese a los niños de la satisfacción que disfruta el que dice lo que siente y del disgusto que atormenta a los que

engañan. El que es sincero es puro de intención; natural, ingenuo, sencillo. Un niño así es hermoso y se hace simpático a todo el mundo. El embustero es despreciable.

Cultívese la sinceridad por medio de ejemplos, a fin de que los niños se enamoren de esta virtud.

## V. El Amor

Quién dice amor, dice bondad, caridad, benevolencia, dulzura de carácter, blandura de corazón para todos los hombres, llámanse españoles, franceses, americanos, etc.; y aun aquellos que no creen lo que nosotros creemos ni aman lo que nosotros amamos.

Espíritu de tolerancia.

El amor hacia toda la humanidad terrestre ha de manifestarse más intenso con respecto a los individuos de nuestra familia, padres, hermanos, etc. con las personas de nuestro trato social, maestros, amigos, etc. con las que se hallan en situación más triste, enfermos, pobres, faltos de apoyo... Inspírense amor para los desgraciados, ternura, una ternura infinita hacia todos los sufrimientos humanos; haced que el niño sienta un impulso noble para proteger siempre a los débiles al propio tiempo que odie la impostura y el bajo servilismo.

¿Cómo infundiremos amor hacia nuestros semejantes? No fijándose nunca en los defectos de los demás y si sólo en sus buenas cualidades de que no está nadie desprovisto, aun los seres más degradados. Hágase penetrar a los niños en el fondo de su conciencia para que se juzguen a sí mismos y se conozcan. La persona que reconoce sus defectos, se halla en vías de ser indulgente con las faltas ajenas.

## VI. La Bondad

Preciso es convencer a los niños que el hacer bien produce alegría y el causar mal ocasiona dolor.

(Estas ideas se hallan al alcance de las inteligencias más sencillas y el maestro no tiene más que hacerlas sentir por medio de ejemplos.)

Nosotros tenemos una facultad que nos hace conocer lo que es bueno y lo que es malo, y esta facultad es la conciencia. Enséñese al niño a penetrar en ella, acostumbándole a que siempre vaya a buscar allí el fallo, la sanción de todos sus actos. Sepan los niños que el no hacer bien es hacer mal, porque todos estamos en situación de favorecer a nuestros semejantes. -Dígase que bien puede practicar un niño.

¿Se ha de practicar el bien por amor o por temor? ¿Se ha de practicar el bien con la esperanza de una recompensa o por amor al bien mismo?

(Recuérdese al niño que el bien produce en sí alegría, la santa alegría del deber cumplido, y para el educador es de la mayor importancia inculcar el amor al bien por su belleza por ser fuente de felicidad y por amor a Dios.)

## VII. La Justicia

¿Cómo enseñaremos a los niños a ser justos? Enseñándoles a juzgar a los hombres y las acciones en su verdadero valor moral. -Hemos de juzgar a los hombres sin pasión, sin preocupaciones ni prejuicios.

El niño comprenderá la justicia considerando el mérito o demérito de cada uno y las circunstancias agravantes o atenuantes que concurren en el sujeto. El mérito debe ser adquirido con trabajo y con esfuerzo. Eso, eso, hay que considerar siempre: el esfuerzo,

la abnegación, el sacrificio. No se ha de premiar el que sabe más, sino el que hace mayores esfuerzos para saber.

Ser amigo del débil, de aquel que abandonen los demás, he aquí un acto de justicia o de compensación, porque la compensación es la justicia.

Enséñese a juzgar a las personas que tienen ideas contrarias a las nuestras, concediéndoles iguales derechos que a nosotros para el mantenimiento de sus ideas; de la misma manera como se juzgan las personas, se han de juzgar los pueblos, enseñándoles que por encima de todo está el principio moral de la bondad humana.

Para ser justos debemos ante todo ser humanos. ¿Cómo se entiende esto? Para ser justo es necesario prescindir de nuestro egoísmo. Esto es más difícil. El niño debe comprender que no pueden asociarse el interés y la justicia.

Interrogad a los niños sobre si se ha de castigar de la misma manera al robusto que al débil, al mayor como al menor, al que sabe lo que hace como al que ignora la gravedad de su falta. ¿Castigaríais de igual manera al que roba por hambre que al que roba por codicia?

## VIII. Qué es ser generosos

Amar la piedad, compadecer al que sufre, proteger al débil, olvidar los agravios y recordar los beneficios, hacer felices a otros, combatir la opresión en cualquier forma se presente, emplearse en favor del que no puede luchar o no puede defenderse, vencerse a sí mismo cuando uno siente impulsos de odio o de venganza, estos y otros actos semejantes irradian con el esplendor de la generosidad. Llenar la vida de estos actos, es el colmo de la virtud.

¿Cómo enseñaremos a los niños a ser generosos? Enseñándoles primero a ser fuertes y varoniles, y abriendo su corazón a todas las grandes aspiraciones de la humanidad.

Para ello debemos valernos de ejemplos históricos o por lo menos verosímiles, no cesando de trabajar en este sentido a fin de contrarrestar las oleadas de egoísmo que invaden la sociedad.

En la esfera infantil y aun en la esfera escolar se presentan casos muchos casos que ponen a prueba la generosidad de los niños.

## IX. Delicadeza

La delicadeza está en el trato social en la conversación, en las maneras, etc.; pero se ha de sentir, como se siente la bondad.

Cuidará el educador de desterrar toda palabra grosera y modales bruscos. La delicadeza es una gran virtud, la virtud del respeto y del cariño a los demás, la virtud del buen trato y del olvido de las faltas ajenas. Es una virtud regeneradora. Para inculcarla el profesor en el ánimo de los niños, puede valerse de una porción de ejemplos.

¿Veis aquel muchacho que lleva un descosido en los pantalones o un agujero en los zapatos? No os fijéis en ello siquiera, ya que no podéis remediarlo. Pensad que no es culpa suya; puede que su madre esté muy atareada o enferma y quizás no puede atenderle.

¿Veis aquel otro que tiene una tacha en el cuerpo o el hablar tartamudo, etc.? Guardáos de dirigirle ninguna pulla, considerando que bastante desgracia es la suya, y no debéis añadir la ofensa de la burla.

¿Veis aquel hombre o aquella mujer que ha delinquido en cualquier falta y no se atreven a manifestarse en público porque la vergüenza les abrumba? No les volváis la espalda en señal de desprecio. Procurad mitigar su desgracia con vuestras atenciones,

sed delicados con estas personas y nunca echéis en cara ni recordéis siquiera a nadie un hecho que puede mortificarle.

(El maestro debe dar ejemplos de delicadeza con los niños, mayormente con los de corazón sensible, no abrumándoles con improperios en presencia de los demás.)

#### X. El sentimiento del Honor

El sentimiento del honor se ha de cultivar en la escuela demostrando a los niños que nada es tan grato como merecer la estimación de los hombres de bien.

Dígaseles quienes son los que estiman su honor y quienes los que se olvidan de él. Hombres honrados. Y hombres que se envilecen.

Vean que no es lo mismo el honor que los honores. El honor es patrimonio de todos, mientras que los honores son distinciones más o menos justas. Han de preferir lo primero a lo segundo.

Para fomentar el sentimiento del honor en los niños conviene evidenciarles que para todos los actos de la vida tenemos tres testimonios y si se quiere tres jueces: Dios, el mundo y la conciencia. El qué dirán es de los tres testigos el más recusable; pero no los demás.

Hacer que el niño no se sienta despreciable a sí mismo, hacer que no quiera hacerse despreciable a los demás, y hacer que tema la justicia de Dios, esto es lo que se ha de buscar.

Deben correr parejas el honor y la dignidad. El hombre honrado no debe consentir que nadie se sirva de él como instrumento de su poder o de sus intrigas. Ha de querer que todos los hombres le reciban tal como es, no permitiendo que nadie le trate como una cosa.

#### XI. Necesidad de energía

Para todos los actos de la vida necesitamos esta virtud; pero mayormente para el cumplimiento del deber. A veces se nos hace cuesta arriba el tener que emprender un negocio o comenzar un trabajo. ¿Qué hará un hombre? ¿Qué hará un niño? -¿Qué le sucede a uno que es flojo para cumplir su obligación?

¿Qué energías necesita un niño? La escuela es un aprendizaje de la vida. Muchas veces, tanto el maestro como los discípulos, se sienten arrastrados a la parálisis. Aquí se entabla una lucha entre la voluntad y el instinto. ¿Quién ha de vencer en esta lucha, salvo casos de imposibilidad física?

La energía debe mostrarse en el carácter; pero no convertirla en obstinación ni en rudeza, ni menos en crueldad. Ser enérgico en las cuestiones de deber; ser enérgico para vencer las debilidades del instinto; ser enérgico para no transigir con la menor bajeza.

Han de comprender los niños que el mundo pertenece a la actividad y a la energía, y que conviene fomentar el vigor del cuerpo para sostener las energías del espíritu.

#### XII. El valor

No es menos necesario el valor que la energía. Convéncese los niños de que el que está poseído por el miedo no sirve para nada.

Distingan el valor físico del valor moral. Necesitamos valor para afrontar los peligros y también necesitamos valor para sufrir las contrariedades de la vida.

Hay niños que por la menor daño que sufren en su cuerpo, ponen el grito en el cielo. Otros que en viendo sangre no más en un dedo, ya se alarman. Es menester persuadirles

de que la alarma los gritos a nada bueno conducen. Si importa hay que ridiculizar los aspavientos.

Dos niños juegan a la orilla de un río y uno cae en el agua. ¿Echará el otro a correr pidiendo auxilio? ¿Qué hará?

Se declara un amago de incendio; se ve uno obligado a andar solo de noche por un camino; se desarrolla una tempestad; se encuentra uno a solas con un hombre de mala catadura; estando en la cama, se percibe algún ruido en la habitación; se oye hablar de fantasmas o de aparecidos... ¿Qué conducta observará un niño valeroso en cada uno de estos casos?

¿Cabe el valor en un ser débil? Contéstese con diferentes ejemplos y hágase observar que no solo consiste el valor en desafiar el peligro y la muerte, sino también en soportar la desgracia, la miseria y el dolor.

### XIII. La Prudencia

Pensar antes de obrar; esta es una gran regla de la vida. El que se deja llevar de los primeros impulsos que le mueven corre, el grave riesgo de cometer una imprudencia o un desatino. -La prudencia puede referirse a nosotros mismos y a los demás. ¿En qué casos se refiere a nosotros mismos? ¿En qué casos a los otros?

Para obrar con prudencia es necesario saber discernir sobre nuestro interés en las cosas que nos conciernen, así como en lo de interés ajeno, a fin de no perjudicar ni el uno ni el otro. -A la prudencia le podemos llamar virtud de lo útil, y ya se sabe que hemos de preferir lo útil a lo agradable. ¿Por qué? -Pero lo agradable, ¿no puede valer tanto como lo útil y acaso más?

Cuando se dice que debemos preferir lo útil a lo agradable, se entiende lo agradable que no sea útil.

La prudencia es una verdadera virtud, puesto que cuando estamos a punto de dejarnos arrastrar por una pasión cualquiera, el deber nos ordena preferir lo útil a lo agradable siendo perjudicial.

(Casos prácticos.)

### XIV. La dignidad personal

Es el aprecio en que uno se tiene por lo que vale, lo cual no ha de confundirse con la fatuidad ni con la soberbia. Nadie ha de consentir en que se le rebaje, hasta el punto de ser tratado como un perro. El hombre es hombre, siempre que no se degrade o envilezca.

(Infúndanse a los niños ideas de dignidad, preparándoles para que cuando hombres no se dejen humillar indignamente, ni se arrastren cual culebras alrededor de los que les dispensen favores, creándose una noble independencia por medio de trabajo honrado.)

No ser esclavo de nadie; no permitir que nadie le quite impunemente sus derechos; sentir la fiereza indomable que produce el deber cumplido; ser altivo con los altivos; pero con esa altivez reposada y tranquila que es efecto de nuestra dignidad; y al mismo tiempo ser humilde con los humildes, tratándoles con benevolencia y agrado.

La fiereza no exige más de uno, que no dejarse oprimir de nadie, mientras que el orgullo y la soberbia pretenden oprimir a los demás. La fiereza es noble; el orgullo es insolente, y la fatuidad es ridícula.

### XV. La tolerancia

Obsérvese que no todos vemos con los mismos ojos ni sentimos con un mismo corazón. Cada hombre es un mundo. El que no piensa como nosotros no es un enemigo sino un hermano en la razón que aprecia las cosas de distinto modo. Cada uno ve las excelencias de su doctrina sin percibir sus lunares.

¿Hasta qué punto podemos ser tolerantes con las faltas ajenas? ¿Cuál es el primer deber del hombre que prefiere una cosa distinta de la que otro prefiere?

Cada uno tiene perfecto derecho de pensar y obrar conforme a sus convicciones o a sus gustos, con tal que se halle dentro de la ley moral y la ley positiva.

Es muy difícil que todos los hombres piensen de igual manera; pero cada uno debe respetar las ideas y sentimientos de las demás y todos contribuir a la mejora del bien común.

(Hágase observar a los niños que en todos los países civilizados se respetan mutuamente, sin tener en cuenta sus creencias religiosas ni sus opiniones políticas, fijándose en la conducta individual de cada uno y en el modo de aplicar su actividad en el concurso del bienestar común. Si así no fuera, no habría trato social, ni relaciones ni negocios posibles.)

## XVI. La virtud del trabajo

Cuanto somos y cuanto poseemos es debido principalmente al trabajo. Véase el alimento, el vestido, la habitación, los instrumentos, los aparatos, todo género de invenciones, todas las utilidades y comodidades de la vida, etc.

Véase lo que sería del mundo abandonado a la inactividad e indolencia. Parado el movimiento de la actividad humana, sería como si se parase la sangre en nuestro cuerpo.

Nosotros aprovechamos la inmensa labor de nuestros antepasados como las generaciones venideras aprovecharán la nuestra.

(Calculen los niños las grandes fatigas, los insomnios, los dolores, las lágrimas y la sangre que representan las ventajas de la civilización de que disfrutamos, todos los halagos del bienestar y los medios de perfección y adelanto de que a poca costa nos sentimos dueños, lo cual debe despertar sentimientos de gratitud en nuestro pecho.)

El hombre que no trabaja en un sentido o en otro, pudiendo hacerlo, merece agría censura y aun abandono de las demás. Dígase en qué sentidos se puede trabajar.

El que es suficiente rico puede trabajar cooperando en una u otra forma al bien de todos; puede administrar, emprender, organizar, impulsar diversas empresas; puede cultivar las ciencias o las artes, en una palabra, puede ser útil a la sociedad. Pero si no atiende más que a su placer; si únicamente vive para sí y no se cura del bien de los demás, es lo que se llama un parásito, un ser inútil y radicalmente inmoral. Por lo tanto, no merece ninguna consideración por parte de los demás.

(Háblese del trabajo como fuente de riqueza, de bienestar, de independencia, de salud y de moralidad, y trátase de crear hábitos de trabajo, teniendo en cuenta que, para que el trabajo sea considerado como tal, debe ser útil y honrado.)

La vida del trabajo lleva en sí generalmente molestias y aun sufrimientos; pero todo esto tiene su compensación en las íntimas satisfacciones de que gozamos con el producto de nuestros esfuerzos.

## XVII. El Progreso

Ser hoy mejores que ayer y mañana mejores que hoy, ésta ha de ser la aspiración constante de todo hombre.

(Véanse los progresos que realizan los niños en la escuela con respecto a la enseñanza. Recuerden lo que hacían tres años atrás y lo que hacen hoy, y convézanse que sólo mejorando lo presente para llegar al bien futuro, el hombre practica constantemente la ley del progreso. Que nadie esté parado; que nadie se duerma en el camino de la vida. Consecuencias de la inmovilidad.)

La división del trabajo en los tiempos modernos, facilita la producción y perfecciona los productos. ¿Por qué?

Las sociedades ascienden a una organización cada vez más completa y a una solidaridad más íntima. ¿De qué manera?

Hay que desprenderse de todas las pasiones egoístas, de las envidias, de los odios, de esa rencorosa actitud ante la prosperidad ajena y sentir una santa emulación para igualarla. Que no haya fermentos de discordias por la desigualdad de fortunas. Si fuera posible la nivelización económica por un momento, el día siguiente volveríamos al desnivel. ¿Por qué?

¿Cómo se ha de entender el progreso?

Hay progreso material y progreso moral.

Toda invención provechosa; todo desarrollo económico; toda mejora en la administración pública; toda verdad adquirida; todo vicio extirpado; toda mejor aplicación del derecho; toda generalización del buen gusto; todo noble ideal religioso: he aquí una idea del progreso.

(Háganse palpables los anteriores conceptos y dedúzcase el progreso de la sociedad por el progreso del individuo.)

## FIN DE LA CIVILIZACIÓN Y LAS VIRTUDES SOCIALES

2010 - Reservados todos los derechos

Permitido el uso sin fines comerciales

---

Súmesese como [voluntario](#) o [donante](#), para promover el crecimiento y la difusión de la [Biblioteca Virtual Universal](#). [www.biblioteca.org.ar](http://www.biblioteca.org.ar)

Si se advierte algún tipo de error, o desea realizar alguna sugerencia le solicitamos visite el siguiente [enlace. www.biblioteca.org.ar/comentario](http://www.biblioteca.org.ar/comentario)

