

pectivas. El maestro debe llamar su atención sobre los diversos cultivos: siembras de maíz ó trigo, cafetales, cañales, potreros, huertas con árboles frutales; sobre las vías de comunicación, caminos carreteros y de herradura, vías fluviales, puentes, ferrocarriles, etc. En un arroyo los mismos niños pueden formar con piedras y tierra una isla, península, un istmo, etc.

Si los niños han observado todas estas cosas en su suelo natal, comprenderán mejor al maestro cuando éste les hable en los años superiores del Sena, del Danubio, del mar Blanco, del lago de Ginebra, de las estepas de Rusia. El previo *estudio objetivo* de los accidentes de la propia comarca, facilita el conocimiento de regiones lejanas, á las cuales no pueden ir los alumnos, pero que las pueden comparar con las ya conocidas (procedimiento analógico y analítico).

#### D.—Aritmética.

La idea del número, que en sí es *abstracta*, sólo puede producirse y desarrollarse en la mente del niño con la intervención de *objetos concretos*. Muchos de los niños que á la edad de 6 años ingresan á la escuela, saben ya *contar* hasta 10, 20 ó 100, quiere decir, que saben recitar mecánicamente los nombres numerales en el mismo orden de nuestra numeración, pero sin tener *idea* acerca de su valor respectivo, sin saber, v. gr., qué es más 13 ó 15, ni en cuántas unidades es mayor este segundo número.

Este conocimiento de *meras palabras* (conocimiento verbal) no tiene valor y es tiempo perdido el que se invierte en su aprendizaje en la casa paterna. Aquí, como en los demás ramos, la intuición es el fundamento de todo saber, y sólo basándose en ella es como

los niños adquirirán un conocimiento verdadero del número y de su valor.

Se hace observar al niño que tiene dos ojos, dos orejas, dos manos, etc., y así llegará á formarse la idea del *dos*.

Los primeros ejercicios de sumar, restar, multiplicar y dividir (repartir), deben hacerse materialmente con objetos reales (cálculo objetivo) y no con cifras, que nada más son los símbolos de los números.

Como tales medios objetivos pueden servir: 1º el salón de la clase y las cosas que contiene (un piso, un cielo, 4 paredes, puertas, ventanas, pizarras, pizarri-nes, lápices, libros, bancas, mesas, los alumnos, etc.);

2º partes del cuerpo humano (boca, nariz, manos, dedos, etc.);

3º monedas (centavos, décimos, pesos; pesas, medidas);

4º ciertos objetos que el maestro debe tener siempre á mano, tales como colorines, canicas, palitos;

5º Aparatos especiales. Entre los cuales sólo citaremos, por ahora, el *ábaco ruso* y el de quebrados.

Para explicar términos tan abstractos como decena, centena, etc., debe el maestro volver á usar objetos, v. gr., amarrar 10 lápices con un hilo. Lo mismo cuando se expliquen los quebrados (partir listones de papel, varillas, una manzana).

#### E.—Geometría.

No debe enseñarse en nuestras escuelas primarias la *Geometría racional* con sus teoremas y demostraciones, sino la *Geometría empírica*, como Spencer la llama, que da soluciones metódicas, pero sin demostrarlas, y que atiende mucho más *al fin práctico* sin descuidar por esto el *fin formal*.

En este ramo, lo mismo que en los demás, debemos seguir la misma marcha que ha seguido la educación de la *humanidad*, entendiéndose esto en términos hábiles.

Ciertamente, los primeros hombres y los primeros pueblos que se ocuparon en cuestiones geométricas, no principiaron por buscar teoremas y demostraciones científicas de los mismos, sino que empezaron por observaciones, mediciones, construcciones (Agrimensura, Arquitectura), y sólo con muchas experiencias acumuladas se pudo llegar á descubrir leyes, generalizaciones y teoremas. Los griegos fueron los primeros que lograron substituir el conocimiento empírico por la demostración científica y que descubrieron nuevas verdades por medio de deducciones matemáticas (Euclides, Pitágoras, Arquímedes).

Debiendo la educación reproducir en pequeño la historia de la civilización, puede afirmarse sin vacilación que la enseñanza de la Geometría en la escuela primaria debe basarse en la *intuición*, mientras que este mismo estudio en la escuela superior tendrá por base la demostración matemática y la deducción.

Al efecto, se deben presentar á los niños los *cuerpos geométricos* para que los vean, toquen, midan, descompongan en otros por medio de cortes ó secciones y los vuelvan á componer.

De sumo provecho es para esta clase el llamado *procedimiento constructivo*.

Los niños deben, con cartón y tijeras, construir cubos, prismas, pirámides, etc. Y para que sus construcciones resulten más perfectas, deben aprender á manejar los cuatro instrumentos de la Geometría elemental: el compás, la escuadra, el doble decímetro y el transportador. Los mismos cuerpos los pueden mode-

lar en cera ó en barro, cortarlos con una navaja de una jícama ó papa cruda, formar sus contornos mediante popotes ó alambre.

Uno de los objetos principales de la Geometría Práctica debe ser la *medición* de los objetos que nos rodean y el levantamiento de sencillos planos. Los niños deben aprender á medir líneas, ángulos, superficies y volúmenes, tanto en los objetos que se encuentran en el salón de la escuela como en el terreno. Al efecto, deben valerse del metro, de la cadena del agrimensor ó cinta métrica, etc.

No menos importante es que aprendan los niños á evaluar longitudes, superficies y volúmenes, sólo con la ayuda de la vista.

En la Metodología Aplicada veremos que la enseñanza de la Geometría requiere, más que ningún otro ramo, el procedimiento intuitivo y la forma inventiva, y entonces trataremos del uso que debe hacerse de problemas tanto de *cálculo como de construcción*.

## II.—EL USO DE MODELOS

El modelo es el que más se asemeja al objeto mismo, pues tiene como éste las tres dimensiones y presenta, por consiguiente, según el lugar que ocupa el observador, los más diversos aspectos, mientras que la estampa uno sólo.

Hay dos casos en que el modelo es preferido al objeto mismo:

1º Cuando los objetos son muy grandes. Tratándose, v. gr., de dar una idea del aspecto topográfico de un país entero ó de una comarca extensa que sólo podría abarcarse con la vista desde una altura considerable, es necesario hacer uso de los modelos llamados

relieves. El estudio de grandes maquinarias se facilitará igualmente con buenos modelos.

2º Cuando los objetos son muy pequeños. En este caso, el modelo representa aumentadas aquellas partes que por lo diminutas se confundirían á la simple vista con el objeto mismo. Esta clase de modelos se usan principalmente en Botánica, Zoología y Cristalografía.

En Botánica se usan modelos aumentados que ofrecen la ventaja de que en ellos se pueden estudiar mejor los detalles; pero que fácilmente despiertan en el niño ideas falsas, y otros del tamaño natural (flores artificiales) que imitan exactamente la naturaleza (tamaño, forma, color) y son de mucha utilidad, porque no siempre se dispone de material fresco.

Para la clase de Antropología son indispensables modelos de yeso, papier-maché ó hule, que representen ciertos órganos, ya aumentados, ya de tamaño natural, ya más pequeños, según el caso.

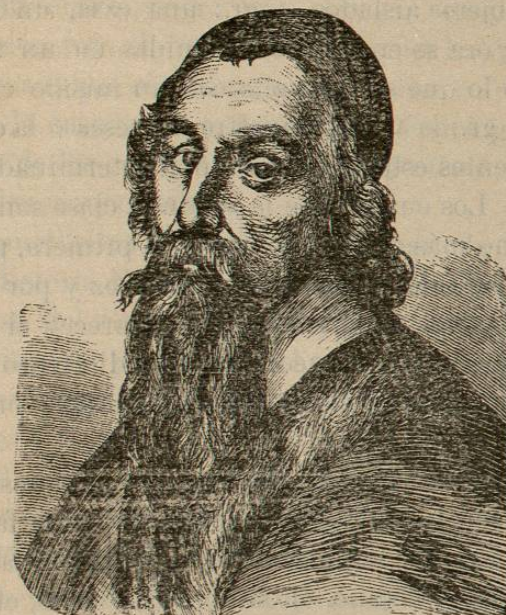
Para la Geografía deben usarse *relieves* que den idea acerca de la configuración vertical de un continente, país ó comarca. También contamos entre los modelos, las *esferas*, los telurios, el lunario y el *planetario*. En todas las escuelas primarias elementales debe haber un telurio con su lunario para la explicación intuitiva de los movimientos de la tierra y de la luna, y de los fenómenos consiguientes de día, noche y eclipses.

### III.—LA REPRESENTACIÓN DE LOS OBJETOS POR MEDIO DE ESTAMPAS Ó DIBUJOS.

Puede decirse que el uso de las estampas en la enseñanza data de la publicación del *Orbis pictus*, de Comenio (1657-58).

Como no es posible en todos los casos presentar el

objeto sobre el cual versa la lección, ni se dispone de modelos adecuados, debe el maestro valerse de estampas, y á falta de éstas, debe trazar en el pizarrón los contornos del objeto respectivo. Es muy importante que los maestros adquieran cierta habilidad en esta



JUAN AMOS COMENIUS.

1592—1671.

Creador del segundo medio de la Intuición (*anschaung*). — La representación por medio de estampas.

clase de dibujos. Pero no menos necesario es que todas las escuelas estén provistas de buenas colecciones de estampas y cuadros murales, los cuales deberán usarse de una manera metódica, sobre todo, en los dos primeros años escolares. Las ramas de enseñanza en que más se usan, son:

*A.—Lengua Nacional.*

Las estampas que para este ramo contiene el libro de lectura, así como las que se encuentran en los cuadros murales, son de dos clases: ora son representaciones de objetos aislados, v. gr.: una casa, un martillo, un reloj; ora se encuentran reunidas en un solo cuadro todo lo que se relaciona con un mismo círculo de ideas, v. gr.: la vida campestre, la pesca ó la caza, etc., las diferentes estaciones del año, determinada industria, etc. Los cuadros de la segunda clase son, sin duda, mucho más útiles que los de la primera, porque se prestan para descripciones de viva voz y por escrito y otros ejercicios de lenguaje que favorecen el discernimiento mental, enriquecen el entendimiento con nuevas percepciones y el idioma de los niños con nuevas palabras.

Los mejores cuadros de lenguaje que hasta ahora existen, son los suizos, que comprenden: la familia, la cocina, la casa y sus alrededores, el jardín, la selva, la primavera, el verano, el otoño, el invierno, etc.

*B.—Nociones de Ciencias Naturales.*

Donde menos sirven las estampas, es en la Mineralogía, porque generalmente importa poco en el mineral la forma, el tamaño, el color, y esto es precisamente lo único que puede representarse mediante las iluminaciones. En una rama especial de la Mineralogía puede ser de alguna utilidad, y es en la Cristalografía. De más utilidad son las estampas en la clase de Botánica, pudiendo representarse plantas enteras, algunas de sus partes, v. gr.: las diferentes formas de raíces, ta-

llos, hojas, flores y frutos (Morfología), ó bien un estudio anatómico acerca de su estructura (Histología).

Las estampas son, igualmente, de provecho para la clase de Zoología, ya sea que se presenten animales aislados ó en grupo, ya la estructura del cuerpo.

Con tal de presentar á los niños buenas estampas que representen, v. gr., una ballena, adquirirán una percepción más clara, que si sólo se les hablara de este animal, aunque sea durante una hora.

Para la enseñanza de Anatomía y Fisiología existen, además de los cuadros murales respectivos, los llamados Atlas iconoclásticos.

De muchísima utilidad, no sólo para la enseñanza de la Historia Natural, sino para casi todos los ramos, es el uso del Sciopticón, especie de linterna mágica perfeccionada, por medio del cual se proyectan imágenes considerables, agrandadas en un telón y una pared blancos.

Igualmente es provechoso para la enseñanza el uso del microscopio.

En Física pueden ser de mucha utilidad las estampas. Es verdad que el dibujo de una máquina de vapor, por ejemplo, no puede substituirse completamente al objeto mismo, como lo hace un objeto que se pone en movimiento por una lámpara de alcohol; pero como á falta de tal modelo será siempre provechoso el uso de una estampa, que facilitará á los alumnos la comprensión del mecanismo mucho más que una simple descripción de la máquina.

No tiene mucha utilidad para la clase de Química, pues sólo pueden servir para mostrar la combinación de materias, probetas: todo esto lo puede trazar el maestro en el pizarrón.

C.—*Geografía.*

Este ramo, más que ningún otro, necesita el uso de estampas, porque no es posible que los niños vean con sus propios ojos, países, mares lejanos. Tales estampas son cuadros *reales*, que representan vistas de los diversos países del globo, ciudades, edificios notables; ó cuadros *ideales*, que reúnen en una sola estampa todo aquello que caracteriza determinada zona. A esta última clase pertenece el mapa de Geografía Física de Paluzie para los segundo y tercer años escolares.

Un aparato muy sencillo, por medio del cual pueden darse nociones de Cosmografía, es el "*Observatorio de Salón*" de J. Laurendeau.

D.—*Historia.*

En esta asignatura se dan á conocer á los alumnos, pueblos, estados de cultura y personajes que desaparecieron, y por lo mismo, es de mucha importancia el uso de estampas ó grabados para despertar en los niños percepciones claras.

Por medio de estampas pueden representarse los trajes, armas, objetos usuales, la arquitectura, la pintura, la escultura, etc., de los diversos pueblos de diferentes épocas.

Para la Historia Patria es de recomendarse el "*Atlas pintoresco*," de García Cubas, y la obra "*México á través de los siglos*." Para la Historia Universal existen multitud de obras y mapas ó cuadros murales. Existen también vistas adecuadas para el Sciopticón.

Representaciones teatrales de buenos dramas históricos pueden ser también muy útiles, ya sea que de vez

en cuando vean los niños una buena compañía, ó ya que ellos mismos, el día de una fiesta escolar ó nacional, representen un drama histórico adecuado.


E.—*Aritmética.*


Desde hace pocos años se ha introducido en las escuelas el procedimiento de "contar en las estampas," del cual nos ocuparemos en la Metodología Aplicada.

IV.—LA REPRESENTACIÓN POR MEDIO DE DIAGRAMAS  
Ó ESQUEMAS.

El diagrama representa gráficamente, por medio de signos figurativos, simbólicos ó convencionales, un todo y sus partes principales, expresando la relación de las partes entre sí y con el todo. Este todo puede ser ya un objeto concreto, v. gr., una porción terrestre (representada en el mapa), ó un edificio (en un plano); ya una cosa inmaterial, v. gr., un concepto. El diagrama se distingue de la estampa en que ésta es sólo una imitación ó copia más ó menos fiel del aspecto exterior de un objeto, mientras que aquél representa las partes y relaciones principales externas é internas de un todo ya concreto, ya abstracto. El esquema representa siempre lo *general* y *esencial* de las cosas, y en eso estriba principalmente su gran valor para la enseñanza, porque representa de una manera intuitiva hasta aquellos objetos y relaciones que, v. gr., un continente entero ó relaciones abstractas, no caen directamente á la observación mediante el sentido de la vista. La enseñanza ganaría muchísimo en vigor y animación, si al tratar de tales cosas no nos conformásemos con hablar tan sólo al oído (mediante la descripción intuitiva), sino

también á la vista. La vista ofrece la gran ventaja sobre el oído de que las percepciones pueden fijarse durante el tiempo que se quiera, mientras que los estímulos sonoros pasan rápidamente, y por consiguiente las percepciones se borran con más facilidad. Véamos algunas aplicaciones del diagrama. En la enseñanza elemental de la escritura-lectura, nos sirven los diagramas para representar gráficamente la estructura de las palabras, es decir, su descomposición en sílabas y sonidos, así como la estructura de pequeñas oraciones, v. gr.: *Mesa. El niño llora sin consuelo.*

  
 m e s a.  
 me sa.  
 mesa.

  
 El niño llora sin consuelo.  
 El niño llora sin consuelo.  
 El niño llora sin consuelo.

*Los mapas de que nos servimos en Geografía.*

El mapa nos representa los límites de un país, su tamaño reducido á determinada escala, su configuración física, su orografía é hidrografía, su división política, etc., etc., por medio de signos convencionales que se deben dar á conocer á los niños, si se quiere que miren el mapa, una especie de retrato del país respectivo, y que saquen verdadero provecho de su estudio. Para el efecto conviene combinar el procedimien-

to intuitivo con el llamado procedimiento constructivo.

Los niños deben dibujar el plano del salón de clase á determinada escala, midiendo su largo y ancho, los espacios que corresponden á puertas y ventanas. Más tarde deben dibujar los mapas del Municipio, Cantón, ó Estado; se les dará una especie de introducción al dibujo cartográfico, enseñándoles la manera de representar una montaña, un río, un ferrocarril, etc.

Todas nuestras escuelas primarias deberán poseer un plano de la localidad y los mapas del Cantón, del Estado y de la República. Las escuelas superiores necesitan, además, un mapa-mundi (proyección de Mercator) y mapas especiales de los continentes. Los niños deberán tener, además, sus mapas manuales del Cantón ó Estado y de la República, y sus atlas universales. Muy útiles son también los llamados mapa-mundis.

No debe principiar el estudio de la Geografía por el del mapa, y aun cuando ya sea de provecho su uso, es preferible que el maestro lo dibuje en el pizarrón, pues ofrece la ventaja de poder anotar la multitud de relaciones que expresa el mapa, todas del mismo género, representando las diferentes categorías de relaciones.

De este modo tendrá el niño después, al cabo de cierto número de lecciones, una impresión *total* mucho más clara y *persistente*. Podrá observarse el siguiente orden, en los dibujos esquemáticos en el pizarrón: sistema orográfico del país sistema fluvial; poblaciones principales, redes ferrocarrileras, y finalmente, las fronteras divisorias políticas.

En las nociones de Anatomía y Fisiología podemos, asimismo, estudiar sucesivamente por medio de diagramas distintos ó los sistemas huesoso, muscular y