

escriben en el encerado) 8, de 1, á 6, 4; luego á medida que quitamos números de la escala superior más nos acercamos á la unidad, y á medida que añadimos números á la escala superior más nos alejamos de la unidad, ó de otro modo, un número se aleja más de otro, cuantas más unidades se le añaden al mayor de ellos y se acerca más cuantas más unidades se quitan al mayor. Si á la progresión ocho le quitamos la unidad y se la añadimos al 8 nos dará  $9-1$ , ó de otra manera, el valor de la progresión será el mismo aunque haya aparecido otra cifra.

He aquí algunas leyes deducidas de las relaciones apuntadas.

Repetimos otra vez, que estos son sólo informes esbozos que el educador podrá variar á su manera, solo sí, no perdiendo de vista el orden natural de hechos, relaciones y leyes.



## CAPITULO X.

### Geometría, dibujo, música y literatura.

El lenguaje, que por su carácter eminentemente gráfico, podría llamarse el pincel y la paleta del alma, unido á la ciencia de los números que trata de la extensión, habrán llevado al niño al conocimiento de la forma de los objetos. Mas ese conocimiento adquirido por él, no es una abstracción, es concreto; la mente no separa la línea del objeto mismo, no conoce, pues, sino de un modo imperfecto la extensión en los cuerpos, pero no en sus dimensiones de largo, ancho y grueso, ni es capaz de medirlas; este es por lo tanto el conocimiento que el niño adquiere con el estudio de la forma y de la magnitud, ó sea de la Geometría.

**141.—Espíritu de esta ciencia.**—La medida indirecta de la extensión es el objeto de la Geometría, más la extensión no se considera como realmente es; inherente á todos los cuerpos, sino en el espacio que ocupan "como si desapareciendo estos hubieran dejado en él, una impresión ó molde de su forma."

El espíritu es eminentemente expansivo, trata siempre de extenderse por el Universo entero, sale por decirlo así, de sí mismo y busca el mundo fenomenal, en el que por las leyes del progreso y de la asimila-

ción, se apodera de lo que en él existe, acreciendo así su propia naturaleza. Lo primero que encuentra en el mundo exterior son los objetos mil que en diversas formas se le presentan, por esas formas diversas los conoce y los distingue unos de otros. Ahora bien, esas formas tienen sus propiedades, esas propiedades necesitamos separarlas de los cuerpos para estudiarlas y medirlas; de manera que el estudio de la forma y de la magnitud, comienza desde el momento en que á fuerza de observación y de experiencias muchas veces repetidas, conocemos los cuerpos y los distinguimos unos de otros; después pasa al conocimiento de los elementos de la forma, más tarde al conocimiento de la forma estudiando las líneas, las superficies y los volúmenes.

La línea recta es en cada forma que se considera, el elemento que fija y determina la forma, por eso el estudio de ella deberá ser de importancia en la enseñanza de la ciencia que tiene por fin la medida de la extensión.

**142.—La Geometría y el niño.**—El estudio de la fisiología infantil nos demuestra que el niño, á las primeras semanas de su existencia comienza á tener conocimiento de la forma. Su imaginación ya despierta fija la forma de las cosas que el infante tiene más cerca y con las cuales está en continuo contacto. El seno de su madre lo reconoce fácilmente algunos días después de nacido, más tarde reconoce por la forma, la mano que lo acaricia, la cuna donde duerme y los juguetes que se le dan para que se divierta.

La vista y el tacto, dos sentidos eminentemente

representativos, le dan el conocimiento de la forma de los cuerpos. Naturalmente sucede que cuando el espíritu avanza en la senda de sus conocimientos y se establecen relaciones entre las facultades del alma y entre éstas y los objetos exteriores, entonces deduce de las formas de los cuerpos que están en la naturaleza otras que son y subsisten como los tipos perpetuos de todo lo existente en el mundo material. El análisis de los elementos de que se componen esas formas, la medida de su extensión y la medida del volumen de los cuerpos, completan la ciencia aunque no en todos sus límites.

Por lo que hemos dicho, se vendrá en conocimiento de que la enseñanza de la Geometría debe comenzarse por los objetos compuestos y de superficies planas, las partes de dichos objetos, los límites de ellos según su posición y dirección recíproca, ya examinando, por ejemplo, un libro, el salón de la escuela, la pizarra, etc., haciendo notar que dos ventanas tienen una misma posición, que dos paredes tienen una misma forma, que dos puertas tienen una misma dirección. Examínese igualmente, la mesa, la silla, el tintero, haciendo notar las diferentes superficies de que están compuestos los objetos, los lados, el número y diversas formas que tienen, y cada una de sus partes.

Pásese de aquí á los cuerpos simples y que tengan igualmente superficies planas, tales como el cubo, el prisma, la pirámide; se examinan también estos cuerpos de la misma manera que los compuestos, después se pasa á examinar cuerpos de superficies curvas como el cilindro, la esfera y algunos otros cuerpos de

revolución. Se dibujan estos en el encerado, mostrando al niño cómo cada superficie está limitada por lados y como á cada uno de esos lados corresponde una línea y una extensión á cada superficie, como, en fin, se pueden considerar esos cuerpos y sus formas bajo el aspecto de líneas, y en consecuencia, que el sistema lineal es la base de la forma y de la extensión de la forma.

Es indudable que estos conocimientos llevan necesariamente al espíritu á otros, que son el estudio de líneas aisladas, el número de estas líneas, las diversas posiciones que pueden tomar, la naturaleza de cada una de esas líneas, las leyes que las rigen, la trabazón que tienen entre sí, cómo se enlazan y por qué se enlazan, qué figuras geométricas forma ese enlace y á qué principios está sujeto, cómo se miden las figuras resultantes del enlace de las líneas, sus casos de igualdad, sus propiedades, sus relaciones mutuas, la valuación de las superficies, etc., etc.; hasta llegar á dominar la ciencia de la forma y magnitud de los cuerpos, denominada Geometría.

Esta manera de enseñar la ciencia de que tratamos, ha sido adoptada por muchos pedagogos eminentes y aconsejada por otros; ella está desarrollada conforme á las necesidades del espíritu, es la marcha que sigue la naturaleza en la enseñanza de la forma, está conforme con el método que ha seguido la humanidad al desarrollar esta ciencia; en fin, tiene de su parte, ventajas que sería largo enumerar.

Oigamos lo que á este respecto dice Wyse:

«En la enseñanza de la geometría, yo empezaría

por los sólidos, al revés de como suele hacerse. Esto ahorra toda la dificultad de las definiciones absurdas, de las malas explicaciones sobre los puntos, líneas y superficies, que no son más que abstracciones. . . . . El cubo presenta varios de los principales elementos de la geometría; puntos, líneas rectas, paralelas, ángulos, paralelógramos, etc. El cubo es divisible en diversas partes. El discípulo se ha familiarizado ya con sus divisiones en la numeración, y ahora pasa á hacer la comparación de sus varias secciones, y de las relaciones que existen entre unas y otras. . . . . Al estudio del cubo, sigue el de la esfera que le suministra las nociones elementales del círculo, de las curvas, etc.

«Después de conocer las figuras sólidas, podrá en seguida estudiar los planos. La transición puede efectuarse con la mayor facilidad. Hágase que el cubo se corte, por ejemplo, en divisiones delgadas, y que éstas se coloquen sobre un papel. Entonces verá el niño tantos planos rectangulares, cuantas sean las divisiones; y así en todo lo demás. La esfera se tratará del mismo modo. Así aprenderá el discípulo cómo se engendran realmente las superficies y podrá abstraerlas con facilidad en cada uno de los sólidos.

«De este modo, el niño ha aprendido ya el alfabeto y la lectura de la geometría. En seguida pasa á escribirlas.

«La operación más sencilla, y por consiguiente, la primera, consiste sólo en colocar esos planos sobre una hoja de papel y pasar el lápiz á su alrededor. Cuando esta operación se ha repetido varias veces,

el plano se coloca á corta distancia y se exige al alumno que lo copie; y así sucesivamente.»

El procedimiento expuesto para la enseñanza de la geometría, obedece á la ley general asentada, y en la cual ley, venimos calcando todos los conocimientos humanos. Los hechos aparecen primero. Los cuerpos todos del Universo nos presentan su forma, el espacio nos circunda, la magnitud nos llena por todas partes, si así puede decirse, y el ser bajo infinitas formas llena ese espacio incommensurable que nos rodea. Las relaciones que existen, no sólo entre los seres en sí, sino entre las formas de los seres, producen ese conjunto de figuras, cuya naturaleza y propiedades estudia la ciencia geométrica. Las leyes deducidas de estas relaciones, son los teoremas en que descansa dicha ciencia. Ahora bien, un estudio especial por parte del profesor, para exponer al niño, según su edad, talento y aplicación, esos hechos, relaciones y leyes, hará que el discípulo aprenda los elementos de esa ciencia de una manera ordenada, y por consiguiente, segura, eficaz y fructuosa.

#### EL DIBUJO.

Al tratar de la forma debemos ocuparnos del dibujo y su enseñanza.

Por donde quiera que volvemos la vista, al contemplar el mundo corpóreo, encontramos seres que revisten una forma, y aun las concepciones del espíritu, el mundo inmaterial, lo representamos también bajo formas que afectan los sentidos. La Geometría, es

pues, ciencia fundamental y el dibujo alma de la geometría lo es también, ya no sólo para las ciencias y las artes, especialmente las bellas, sino también para casi todas las actividades en que se ejercita el hombre; de aquí que su utilidad sea incontestable, por lo mismo los más eminentes pedagogos lo han introducido como asignatura indispensable en los programas escolares.

Y en efecto, el dibujo por lo que tiene de utilidad práctica y positiva, merece un lugar en la educación, más aún, por lo que tiene de educativo, lo merece y de preferencia. La educación del sentido de la vista y de la mano, da el sentimiento de la extensión y de las direcciones, ejercita y educa la imaginación á la vez que disciplina el espíritu enseñándole las proporciones, el orden y la armonía; contribuye á formar el gusto de lo bello y á despertar el espíritu de observación, pues que fija y cautiva la atención del niño habituándole á comparar y combinar, sirve como hemos visto de auxiliar para la enseñanza del lenguaje y la moral, á la vez que para la educación de la parte estética del hombre.

Su valor práctico puede medirse si se considera que dibuja el agrimensor, el ingeniero, el militar, el navegante, el maquinista, y en fin casi todas las artes mecánicas y la industria, necesitan de él por manera esencial.

El dibujo, puede decirse, que es de la esencia de la naturaleza humana. El niño posee hacia él una tendencia irresistible y dibuja de una manera instintiva. Se cuenta que nació el dibujo, allá en los primitivos

tiempos, cuando una madre al ver que se separaba su hijo de su lado, quiso conservar su imagen, para cuyo efecto se sirvió de un fragmento de tronco de árbol quemado, dibujando la imagen de su querido hijo sobre un muro en donde se proyectaba su sombra. Esto cuenta la fábula, más en verdad hay que creer que el dibujo nació con el hombre, pues es de su esencia.

La sabia naturaleza despierta muy pronto en el niño el amor al dibujo, pues por este medio se desarrolla las facultades del espíritu. Enseñar al niño el dibujo en la escuela elemental, es seguir simplemente las prescripciones de la naturaleza, y será seguirlas en un todo, cuando para la enseñanza de esta asignatura se adopten métodos conformes á esa misma naturaleza observada en la manifestación espontánea del niño. Este hecho da desde luego el fundamento del método natural acerca del dibujo y suelta la cuestión que se agita todavía, referente á la época en que deben comenzar los niños á ejercitarse en él.

El dibujo y la escritura deben comenzar á un mismo tiempo, puesto que la escritura no es otra cosa que un dibujo de cierto género.

Inútil será decir que, teniendo el dibujo en la escuela elemental sólo el carácter de educativo, se hará á *pulso* y á *ojo*, para que pueda así cumplir sus fines, quedando para más tarde el llamado dibujo geométrico, que tampoco se hará desde el principio con regla y compas, sino igualmente á *pulso* y á *ojo*, usando de la regla y el compas, después de haber ejercitado mucho el pulso. Lo que se ha de admitir y con frecuencia, deberá ser la *cuadrícula* para los dibujos.

**143.—Manifestación espontánea del niño en lo que concierne al dibujo.**—La naturaleza desde una época muy temprana, arrastra al niño hacia lo que ejercita y educa sus sentidos. En el dibujo, como en los demás conocimientos comienza el niño trazando líneas rectas, que son como ya lo hemos dicho, el alma de la forma, así le vemos entretenerse desde que puede manejar aun torpemente su lápiz; dibujar figuras imitando la forma humana de preferencia, después dibuja animales, casas, árboles y útiles de trabajo, etc., etc.

La línea recta es la primera que conoce el niño y la primera que explota, todo lo que imita lo hace por medio de líneas rectas; conocidos son de todos sus primeros ensayos de dibujo en los cuales, la línea recta juega tan importante papel.

Se observa también que las proporciones de los objetos que dibuja, están siempre en desacuerdo, lo que prueba que no conoce el orden y la armonía.

Se ve además, que los objetos que se hallan en distintos términos, ofrecen las mismas magnitudes, lo que prueba que tiene apenas una ligera idea de la extensión.

Por otra parte, el niño pasa sucesivamente á dibujar, ya un hombre, ya una fruta, ya una casa, ya un cuadrilátero, ya una circunferencia; lo que está acusando que la naturaleza quiere que sea la enseñanza del dibujo variada.

También no se debe dejar desapercibida la propensión que tiene el niño á copiar de preferencia á la naturaleza en sus manifestaciones espontáneas.

Más tarde, el niño no sólo colora los objetos que dibuja, sino que procura sombrearlos, lo que prueba que el colorido lo atrae y le encanta el sombreado. También se observa que el niño algunas veces deja de copiar la naturaleza y ejecuta dibujos de su invención. Por último, el niño agranda ó achica á su arbitrio las figuras que dibuja, gozándose en este ejercicio.

Si de estas observaciones, aunque someras, se ha de deducir el método que deberá seguirse en la enseñanza del dibujo y que será seguramente conforme á los preceptos de la naturaleza. Diremos: 1.º El dibujo deberá ejercitar ante todo, la mano y la vista del niño, y sí, pues, la vista y la mano son torpes, para darles destreza, seguridad y habilidad, ejercitense desde el principio, en dibujos sumamente sencillos, como el trazado de las líneas rectas en todas direcciones. Una vez ya ejercitada la mano y la vista, procédase al trazado de líneas curvas y mixtas, después ejercitese la copia de muebles, de útiles de trabajo, de flores y frutos y más tarde el de casas y animales. 2.º Cuidese de la posición, proporciones y distancia; del orden y de la armonía, haciendo que el niño trace primero líneas y distinga cuál es mayor y cuál menor, qué distancia hay de un objeto á otro, cuáles son las partes más grandes de los objetos que tenga á la vista y cuáles las más chicas; para el efecto, hágansele repasar varios objetos que de antemano se hayan delineado en pizarra ó papel. Este ejercicio le dará idea de las distancias. 3.º Hágasele variar sus dibujos de manera que se alternen los de figuras con los de geometría é industria y ornamentación. 4.º Hágasele co-

piar, ya objetos naturales, ya estampas, ya relieves. 5.º Hágase que el niño dibuje objetos de memoria ó de su invención. 6.º Hágase que el niño sombrie y colore las figuras que ha dibujado.

Nos falta espacio para extendernos más, al tratar estas interesantes materias, por lo que no hacemos otra cosa que mencionarlas.

#### LA MÚSICA.

El hombre nace músico como el ave nace cantora. Ya hemos dicho cuál es la génesis de la *estética auditiva*—105—y allí ha quedado comprobado que la música es de la naturaleza humana.

Las primeras manifestaciones del sentimiento musical, aparecen desde muy temprano en el niño, pues se le ve á la edad de tres meses, deleitarse con el canto de su nodriza y con el sonido de un instrumento, gustando ante todo del ritmo y de los sonidos expresivos. La sensibilidad física es en la primera edad la que contribuye á desarrollar la *estética auditiva*, "son las percusiones y caricias enteramente físicas del sonido, las que un niño experimenta más vivamente," pero no la expresión musical de esos sonidos. Avanza entre tanto la edad y con ella los progresos del sentimiento musical que parece se confunde en el principio con el lenguaje; después se efectúa una separación entre ambos; más aún el niño no conoce todavía la expresión del canto porque su oído es entre uno y tres años, natural pero no musical, dice Ber-