

parecida a este hilo. (Hace dos puntos i tira una raya del uno al otro.) Venga ahora uno de Vds. i dígame qué raya es esta que está hecha como el hilo que tengo en la mano. Ahora esta otra como el hilo doblado. Voi a hacer varias rayas trazándolas sobre la pizarra..... i quiero que Vds. me digan cuales son derechas i cuales torcidas.

Aquí está un libro: ¿Veis alguna parte de él que tenga líneas rectas?—Sí, los bordes.—Veis otras cosas que tengan rayas derechas?—Los lados de la pizarra; las orillas de la mesa.—Voi a deciros ahora como se llaman estas rayas derechas.—Qué fué lo que dije?—Como se llaman las rayas derechas.—Se llaman *líneas rectas*.—Como se llaman?—Líneas rectas, dicen todos.—Señalando en seguida el maestro las líneas rectas de la pizarra i de otros objetos a la vista, irá preguntándoles sus nombres técnicos, a fin de que la palabra se grabe bien en la memoria.

Este utilísimo e interesante ejercicio constituye un curso completo de enseñanza preparatoria, cuyos detalles podrian formar volúmenes. (Véase el Apéndice C.) Una vez que el niño ha pasado por esta clase de instruccion, propiamente administrada, se encuentra con un vasto caudal de ideas, palabras i conocimientos adquiridos a muy poca costa; mientras que sus facultades quedarán mas despejadas y en estado de iniciarse en los secretos mas profundos de las ciencias i artes. Un nuevo mundo se ha revelado al jóven estudiante, puesto que se le ha dado la punta del hilo, que lo ha de guiar en el largo laberinto de los estudios. Las ciencias ya no seran para él un tenebroso misterio, que solo es dado alcanzar a inteligencias muy elevadas y maduras. Ya ha descubierto que tambien él tiene una razon i una luz propia dentro de sí, con la cual le es dado penetrar en el santuario del saber.

CAPÍTULO VI.

APLICACION DEL SISTEMA MENTAL O INDUCTIVO A LA ARITMÉTICA.

La ciencia crece con la observacion, i el arte con la ciencia. . . . El pupilo no procede tanto en virtud de las reglas, como por la intelijencia del asunto.—MANN.

Creo que el desaliento de los preceptores proviene muchas veces de los métodos de enseñanza mecánicos i faltos de intelijencia.—SERON.

La enseñanza de la aritmética habia sido tenida hasta aquí como una de las mas árduas e ingratas tareas tanto para el discípulo como para el preceptor.* Ambos proce-

* Aunque no intimamente ligado al asunto de este capítulo, permitiásemos traducir aquí este bello párrafo de un discurso de EDUARDO EVERETT:—

“Despues viene la aritmética, la ciencia de los números, los elementos de las matemáticas. Esta en realidad no es mas que un ramo del gran departamento del lenguaje, una especie de composicion; pero de una naturaleza tan peculiar, que constituye una ciencia por separado. Esta es otra de las grandes llaves maestras de la vida. Con ella el astrónomo abre la inmensidad de los cielos; el ingeniero, las compuertas de las montañas; el navegante, las rutas del profundo piélago. El diestro arreglo i la rápida manipulacion de los números, es una cosa parecida a la vara mágica. El poderoso comercio de los Estados Unidos, exterior como interior, pasa por los libros de cuentas tenidos por miles de fieles i activos dependientes. Ochocientos tenedores de libros en el Banco de Inglaterra están echando el balance monetario de la mitad del mundo civilizado. Su habilidad i correccion para aplicar las reglas de la aritmética, son tan importantes como la empresa i capital del comerciante, i la industria i valor del navegante. Yo miro un diario de comercio bien llevado con algo del placer con que contemplo una pintura o estatua. Es una obra maestra del arte.”

dian a ciegas, tratando de reducir a un ejercicio puramente mecánico una ciencia que es puramente intelectual. Como en los otros conocimientos, se daba la preferencia a los números escritos, a las meras palabras i signos, en vez de las ideas que representan. El resultado ha sido que, dependiendo el alumno enteramente de su memoria, no tiene una comprension clara i distinta de lo que es número siquiera. En otros términos, la aritmética estaba reducida, en la escuela, a una mera abstraccion, que solo tenia realidad en la mente, i no en los objetos externos i los negocios diarios de la vida.

Sin embargo, el número es una de las propiedades de las cosas que mas temprano observa el niño, una de las primeras operaciones del pensamiento. Estimular, ayudar i guiar al discípulo en sus primeros pasos, es todo lo que tiene que hacer el buen maestro. Este aprendizaje puede comenzar desde la casa paterna, en la mas tierna edad, i continuarse hasta el colejo. Para preparar el camino del niño al estudio de la ciencia de los números, el padre o maestro comenzará por descartar absolutamente de su mente toda regla u operacion técnica; de modo que ni comprenda siquiera que se trata de números. Su escuela serán los objetos, las cosas que existen a su alrededor, sobre las que no hai mas que llamar su atencion u *observacion*. Por medio de los objetos llega el niño a las primeras nociones de número; i en la observacion de ellos está basada tambien su enseñanza. Los números no se emplean porque sean números, sino porque sirven para numerar las cosas.

Nada puede haber mas distinto que el método moderno i el antiguo de enseñar la aritmética. El maestro comenzaba antes por una division absurda i arbitraria de números díjitos, articulados, concretos, etc., i hacia de

la famosa tabla de multiplicacion, metida por fuerza en la memoria del niño, la base de toda la enseñanza aritmética. El objeto de este estudio parecia ser solo el enseñar a multiplicar, restar, etc. es decir, el arte de la aritmética, i no su comprension i teoría. Como el carpintero o el albañil enseña a su aprendiz, diciéndole categóricamente: haz esto o aquello, sin condescender a explicarle la razon o el por qué de lo que va a hacer, así tambien el antiguo dómine procuraba comunicar al alumno las reglas de la aritmética, sin darle a entender la causa o razon en que se fundan.

Pestalozzi i toda la escuela moderna llaman simplemente mecánico e indigno de todo ser pensante este método de instruccion. En efecto, teniendo la educacion por objeto el desarrollo de la intelijencia, i siendo el fin principal de aquella desenvolver sus facultades, es absurdo i contrario a su propósito, enseñar al niño a ejecutar mecánicamente operaciones de que no puede darse cuenta.

“El antiguo método, dice Raumer, que sometia al discípulo a una disciplina incesante, producía ciertos obreros mecánicos i bien adiestrados. El alumno ejecutaba un cálculo segun las reglas tradicionales, que no entendia, i que los preceptores mismos es probable tampoco entendieran; a la manera que un albañil, cuando enseña a su aprendiz a hacer un ángulo recto con una cuerda dividida por dos nudos i en dobleces de tres, cuatro i cinco pies, puede tambien enseñarle a resolver el problema pitagórico.”

Mediante repetidos e infatigables ejercicios, i practicando sin cesar las reglas de la aritmética, el maestro lograba por este método formar discípulos bastante aprovechados i competentes, para ejecutar todos aquellos cómputos

tos mas indispensables en la práctica ordinaria de la vida; pero su saber terminaba tambien con el alcance de sus reglas, pues llegado el caso de un problema no comprendido en ellas, no sabía como salir de la dificultad. Esto viene a resaltar mas, cuando se entra en el estudio de la Aljebra, que exige un conocimiento claro i abstracto de las operaciones i relaciones aritméticas, una exacta distincion entre las cantidades conocidas i las desconocidas, que se van a buscar o eliminar, i una comprension del modo de usar estas en los varios casos que ocurran.* El rutinerio estudiante no podria atinar con la solucion, si se adhiere a sus tradicionales reglas fundadas en la esperiencia, que son una especie de máquina de pensar para él.

El único i verdadero método de aprender la aritmética, es el sistema mental o inductivo, aquel que se funda en el desarrollo de las facultades, la única disciplina de la educacion; i es el que está adoptado ahora en todas las escuelas de aquí i de Europa. En vez de operar con símbolos o figuras, este método está basado en la racional comprension de las operaciones o mecanismo de la aritmética. Cada paso que da adelante, va esplicándose i desenvolviéndose ante los ojos del alumno; i en vez de reglas aprendidas rutinieramente, puede ejecutar sus cálculos conforme a los principios adoptados i confirmados por su propio razonamiento.

Este curso preliminar de aritmética mental abraza los siguientes capítulos: 1° numeracion práctica; 2° adiccion de números concretos; 3° multiplicacion de números concretos; 4° substraccion de números concretos; 5° division de números concretos; 6° operaciones combinadas; 7°

* Esta dificultad se ha tratado de obviar entre nosotros, estudiando la aritmética de escuela o comercial i despues la científica o de colejo, distincion que no es distincion; i solo sí un absurdo costoso al alumno i al preceptor.

fracciones de números; 8° tablas de multiplicacion i de medidas. Hasta que el alumno no ha aprendido a ejecutar estas operaciones en su propio entendimiento, no se pone en la mano la *aritmética escrita*, i entra en los mas complicados cálculos. Mientras tanto ya tiene echadas las bases de su instruccion aritmética.—Tratarémos de bosquejar brevemente este método.

El principal instrumento empleado para esta enseñanza, es el *marco* de numeracion, es decir, una série de alumbres atravesados, en los cuales van ensaltadas bolitas de varios colores, a manera de las cuentas de un rosario, colocadas como sigue:

○
○ ○
○ ○ ○
○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Quando este sencillo aparato no existe a la mano, es fácil colocar estas marcas o figuras sobre la pizarra. Tambien se puede usar en su lugar granos de maiz u otros objetos análogos. El maestro corre o señala la hilera con tres bolitas, i pregunta a los niños cuantas de estas hai en el alambre de mas arriba i cuantas en el de mas abajo; i sigue haciendo lo mismo con la hilera de cinco, seis, &c. Despues les pedirá que de memoria digan que números preceden o siguen a esta o aquella suma. En seguida se les hace compararlos. El preceptor, por ejemplo, dice: ¿qué número es mas que tres? cuál mas que seis? cuál ménos que cinco? cuál ménos que diez? cuántos números hai menores que seis? &c., &c. Estos ejercicios se pueden estender a sumas mas complicadas conforme a la capacidad del niño.

Con iguales o parecidas lecciones puede hacerse com-

prender el orden en que van colocados estos números; i algunos maestros emplean para esto una escalerita con diez atravesaños. Otro medio es contar en los dedos de las manos, i mostrar su colocacion u orden respectivo, o varios objetos colocados en hilera, i numerarlos regular e irregularmente, como primer dedo, segundo dedo, &c. El mismo cuadro, o una cantidad de granos, servirá para enseñarles la adición de los números. Por ejemplo: 1 bolita i otra son 2 bolitas; 2 libros i 1 libro son tres libros, &c., a los que se seguirán otros ejercicios repetidos de números mas complejos: mas en todo caso se ha de nombrar el objeto o cosa que representa el número.

La substraccion o resta se ejecuta del mismo modo, procediendo solo a la inversa: 1 frijol quitado de 2 frijoles, deja 1, etc. Estos ejercicios deben repetirse incesantemente i de diversas maneras, para acostumbrar al niño a esta clase de operaciones.

Cuando ya se han familiarizado con la adición o suma, se la combina con la substraccion, de esta manera: 2 frijoles quitados de 3 frijoles, dejan 1 frijol; 2 frijoles i 1 frijol son tres. Así tan temprano se puede ya *indicar* al niño que la substraccion nace de la adición.

La multiplicacion es una operacion mas artificial derivada de la adición, i al principio podrá confundirla el niño con esta, i se inclinará a sumar antes de multiplicar. El maestro deberá secundar esta tendencia natural, i formar sobre ella de sus lecciones. Así el pupilo dirá: 1 frijol i 1 frijol son 2 frijoles, entonces 2 veces 1 son 2; 1 frijol, otro frijol, otro frijol, son 3, entonces 3 veces 1 son 3. Cuando ya tenga suficiente práctica con estos objetos, ya podrá acostumbrarse a multiplicar números abstractos, de esta manera:

1 i 1 son 2, entonces 2 veces 1, son 2.

1 i 1 i 1 son 3, entonces 3 veces 1, son 3, i así en adelante.

2 i 2 son 4, entonces 2 veces 2 son 4.

3 i 3 son 6, entonces 2 veces 3 son 6.

3 i 3 i 3 son 12, entonces 4 veces 3 son 12.

Procediendo de esta manera, el niño aprenderá luego a multiplicar al menos hasta diez; i aun toda la tabla de cuenta, así que vaya avanzando en conocimientos numéricos. El alumno mismo forma su tabla de multiplicacion, en vez de aprenderla mecánicamente de memoria.

Para la division, se dan a cada niño cuatro frijoles por ejemplo, i se le dice que los divida en dos partes iguales cantidades i diga cuantos hai en cada lado; despues seis i otras. En seguida se les hace dividir seis o mas frijoles en tres partes iguales; o que divida cuatro u otra cantidad cualquiera de frijoles en cuatro partes iguales; o que ponga nueve frijoles en hileras parejas, diciendo cuantos hai en cada hilera. A continuacion se le hace combinar la multiplicacion i la division, de este modo: 2 veces 2 son 4, entonces 4 contiene 2 doses; 2 veces 3 son 6, entonces 6 contiene 2 treses; 2 veces 2 son 4, entonces 4 contiene a dos doses; 2 veces 4 son 8, entonces 8 contiene 2 cuatros, i así en adelante. Repitiendo este ejercicio i empleando objetos materiales para aclararlo, se puede hacer comprender al niño, que la multiplicacion i la division tienen entre si la misma relacion, que hai entre la adición i la substraccion.

Tan fácil es hacer comprender al niño las nociones elementales de los números enteros, como las de sus partes o fracciones; con tal solo que los ejemplos i aclaraciones que se empleen sean igualmente sencillos. Supongamos que el maestro discurre así: se trata de dividir una manzana entre Pedro i Juan ¿que harémos?—Cor-

taral, diran los niños.—La cortarémos en pedazos pequeños i grandes?—Nó, en pedazos de un mismo tamaño.—Mirad como la corto. Son del mismo tamaño?—Sí.—Entonces las llamarias *mitades*.—¿Cuántas mitades forman una manzana entera?—Dos.—¿Si divido una naranja en dos pedazos de un tamaño, cada uno de ellos seria la mitad de la naranja?

Lo mismo se practicará con otros objetos, dividiendo i subdividiendo las partes, i aplicando a ellas las mismas reglas de sumar, restar i multiplicar, hasta familiarizar al discípulo con todas las operaciones sencillas de las fracciones.

Entonces es tambien el tiempo de presentar al niño el sistema de monedas decimales, haciéndoles palpar la diferencia que hai entre los valores de las diferentes piezas de plata i oro. Valiéndose de un procedimiento parecido, puede enseñarle así mismo, como se aplica el número a las medidas i proporciones lineales de los cuerpos; teniendo a la vista una vara i otros instrumentos ordinarios de mensuración, i explicándole sus usos i diferencias. Otro tanto se hace con los números aplicados al peso, a la capacidad, al tiempo i a las medidas cúbicas, aclarándolas todas con diagramas i signos en la pizarra; pero mas que todo con la presencia de los objetos mismos o representaciones de ellos.

Con este método de enseñar la aritmética, que hemos trazado con la brevedad compatible con su inteligencia (para mas detalles véase el Apéndice D), se habrán echado las bases de un estudio mas estenso; al mismo tiempo que se ha despertado i desarrollado la inteligencia, disponiéndola a entrar en los mas profundos secretos de la ciencia matemática. El gran objeto que se debe tener presente, es el cultivo de las facultades mentales, inculcando tal conocimiento del poder i propiedades de los números, i de los principios i reglas de la ciencia aritmética,

que el discípulo pueda resolver cualquiera cuestion que ocurra, con inteligencia, correccion i prontitud.

La importancia de este método de enseñar jamas podrá ser exajerada, una vez que se le ha comparado con los sistemas antiguos, i se ha visto los frutos de uno i otro. El alumno mas atrasado de una escuela de Boston, no vacilamos en decirlo, sabe mas de números que el estudiante de nuestros colejos. Exactitud, precision i lijereza son los caracteres de un buen calculador; i bajo cualquiera de estos aspectos que se considere la diferencia entre los dos métodos, las ventajas i resultados están siempre en favor de la instruccion inductiva. Los dos grandes objetos de la educacion son realizados a la vez por este medio: él satisface una necesidad real i material de la vida, i sirve como disciplina mental para el desenvolvimiento de las facultades intelectuales. Este último punto no es ménos indispensable en la educacion que el primero; porque si el uno tiene en cuenta los números, como un medio de ganar la subsistencia o arreglar nuestros negocios, el otro tiende al desarrollo jeneral del entendimiento i poder humanos.

Tan impresionados quedamos de esta verdad, al ver por primera vez los efectos de la enseñanza mental, aplicada principalmente a la aritmética, que nos pareció descubrir en ella la clave de la evidente superioridad, que cualquier comerciante e industrial extranjero tiene sobre nuestra misma jente educada, en las transacciones i negocios ordinarios de la vida. Donde uno de nuestros artesanos o negociantes prospera, hai al ménos diez yankees, ingleses o alemanes que adquieren fortuna i aun riqueza. ¿Podrá ser esto efecto de mayor habilidad i superior talento? Habrá necios quizá que lo atribuyan a una pretendida superioridad de raza. La verdadera razon está en su mejor preparacion intelectual i há-

bitos, de negocios en el mayor cultivo de su inteligencia; en una palabra, en la educacion práctica que reciben en la escuela i en la sociedad en que han vivido. Merced a esta ventaja, los que han sido probablemente los *postreros* en su patria, llegan fácilmente a ser los *primeros* entre nosotros. "Es mucho ménos cierto, dice Mr. Mann, que todo hombre debe ganar su pan con el sudor de su frente, que el que cada uno debe ganar sus conocimientos con el trabajo de su propio cerebro; porque, estrictamente hablando, la naturaleza no reconoce títulos heredados, dotes ni fortunas privilegiadas. El desarrollo del entendimiento se efetúa por crecimiento i organizacion, i no por acrecimientos externos."

No nos cansarémos por eso de repetirlo. El saber los conocimientos, aun lo que se llama talento, son de mui poca consecuencia, son elementos mui secundarios en la carrera de la vida. Una inteligencia mediana, bien desarrollada i preparada para sacar provecho de las circunstancias i cosas que rodean al hombre; ahí estan toda la fuerza i el poder para ganar las batallas del mundo. Tan cierta es esta ventaja del desarrollo mental, comparado con los meros conocimientos, que se habrá notado que los hombres que por su propio esfuerzo, i sin haber gozado de una educacion esmerada, se han elevado en la sociedad por la adquisicion de una fortuna o por otros méritos, poseen la admirable facultad de calcular o razonar, sin conocer o usar de los números ni de las reglas de la lójica. Si nos fuera lícito pudieramos fácilmente citar varios ejemplos no raros en nuestra misma sociedad, i probablemente en cualquiera otra, de esta palpable verdad. Sin el pulimento i brillo adquiridos por las letras, esta clase de personas gozan justamente de la consideracion i prestigio que otros adquieren solo por los libros; porque

forzados a depender de su propia inteligencia i de los recursos de su mente, se acostumbran al fin a valerse con provecho de sus facultades, i a hacer deducciones i sacar razonamientos de su esperiencia i práctica diaria. Su escuela ha sido el mundo, su enseñanza la observacion propia, i su moral la relijion de sus padres, es decir, los métodos mas eficaces i poderosos de educar que se conocen.

CAPÍTULO VII.

MÉTODO DE ENSEÑAR LA LECTURA, LA ESCRITURA I EL DIBUJO.

El maestro que intentara enseñar a leer, exigiendo que el niño repita día a día, mes a mes, todo el alfabeto, hasta que se ha familiarizado con él, merecerá perder su lugar i ser enviado a la escuela.—CYRUS PIERCE.

El dibujo de por sí, es un bello i espresivo lenguaje.—MANN.
Sin el dibujo no hai escritura.—PESTALOZZI.

Dos principios fundamentales rijen hoi día este ramo de la enseñanza: 1°. desde el primer día que el infante entra en la escuela, se le pone el lápiz i la pizarra en la mano; 2°. el dibujo, en sus mas simples nociones, acompaña siempre a la escritura. Siendo esta un arte puramente práctico e imitativo, no puede aprenderse sino haciendo lo que otros hacen, escribiendo lo que otros escriben, dibujando lo que otros dibujan, i pintando lo que otros pintan, como decia Comenius. Pestalozzi fué tambien el primero en descubrir, que la escritura es un ramo elemental del dibujo; i que ambos deben por consiguiente acompañarse i auxiliarse mutuamente. Todos conocemos la pasion innata de todo pequeñuelo a retratar todo lo que ve, o, como dicen nuestros niños en su lenguaje peculiar, a *pintar monos*.

Pues bien, el maestro tiene aquí un gran recurso de