

para establecer principios sobre la educación del hombre, fundados en el conocimiento exacto de su naturaleza.

México, 1895.

ARTICULO NOVENO. METODOLOGIA DEL NUMERO.

La Matemática es la ciencia abstracta por excelencia, la que ocupa el primer eslabón en la serie de los conocimientos humanos, clasificados por orden de complejidad creciente, y la que por su valor intrínseco y simplicidad suma sirve de gran elemento disciplinario para promover en la inteligencia un poderoso desarrollo. En efecto, puede considerarse como ley psicológica indiscutible, que el estudio de la "cantidad" constituye la lógica del niño, de la misma manera que el estudio de la "cualidad" constituye la lógica del hombre maduro.

De aquí nace precisamente la importancia pedagógica de la ciencia matemática, de cuya metodología aún no se han determinado de una manera científica y exacta las bases sobre las cuales deba fundarse tan interesante estudio, ya sea para que sirvan de guía en la enseñanza, ó ya para la formación de obras didácticas graduadas convenientemente desde la Escuela de párvulos, hasta las Escuelas de instrucción primaria superior.

En el presente estudio nos proponemos hacer un ligero bosquejo respecto de los puntos principales que á

nuestro humilde juicio debe abarcar la metodología de las matemáticas en la Escuela primaria, tomando como puntos de partida la noción de la cantidad y la evolución que se opera en el espíritu al adquirir dicha noción no sólo en la vida individual del hombre, sino también en la vida histórica y colectiva de la humanidad.

Procedamos con método.—¿Qué es la Matemática?—La Matemática es la ciencia de la cantidad.—Y ¿qué es la cantidad? ¿A qué se aplica la cantidad? ¿Cómo se aprecia el valor de la cantidad?—He aquí la síntesis de esta ciencia condensada en tres cuestiones fundamentales.

Analicemos brevemente dichas cuestiones. Respecto de la primera, debemos declarar desde luego que la idea de cantidad no puede definirse como se definen las nociones genéricas ó específicas, es una noción simple que se aplica á muchas cosas y cuyo significado sólo podemos explicarnos haciendo de ella una mera designación de atributos esenciales; pero para comprenderlos mejor, notemos la relación que existe en las siguientes palabras que nos proporciona el lenguaje: “mucho y poco,” “todo y parte,” “más y menos,” “mayor y menor,” etc., que indican, aunque vagamente, nociones cuantitativas, y en las cuales se ve con evidencia que dominan como elementos comunes las ideas de “aumento” y de “diminución,” y si éstas se comparan, pueden resultar, además, “igualdades” ó “desigualdades” como nuevos atributos que unidos á los anteriores nos darán una idea exacta de la cantidad. Por consiguiente, podemos afirmar que “la cantidad en las cosas consiste en que pueden aumentar, pueden disminuir ó pueden ser iguales.”

Pasemos á la segunda cuestión, es decir, ¿á qué se

aplica la cantidad? La contestación á esta pregunta es demasiado fácil, dado el avance inusitado á que han llegado las doctrinas científicas modernas; y en efecto, ajenos nosotros á todo prejuicio ó tendencia metafísica que pudiera extraviarnos en nuestras investigaciones, aceptamos, poseídos de una convicción profunda, la siguiente conclusión: “La materia es la única substancia cognoscible para el hombre.” Mas como no existe ninguna substancia sin propiedades, vamos á señalar en seguida las que corresponden á la materia. Divídense éstas en dos categorías: propiedades fundamentales y propiedades formales. La única propiedad fundamental de la materia es la “fuerza” que le es inherente. Sus propiedades formales son: el “espacio,” que es el lugar ilimitado que ocupa, y el “tiempo,” que es la forma del mudar ó sea la serie indefinida de sus transformaciones. Después de este análisis podemos concluir que la cantidad se aplica á la “materia” y á sus propiedades, es decir, á la “fuerza” que le es inherente y al “espacio” y al “tiempo” que son sus propiedades formales.

¿Cómo se aprecia el valor de la cantidad? Tal es el contenido de la tercera cuestión, y cuyo análisis es bien sencillo; nos bastará tan sólo recordar que el punto de partida para nuestras apreciaciones cuantitativas es la “unidad,” que aplicamos á todos los seres y á todas sus propiedades, para distinguir unos y otras del resto cuyo conjunto constituye la “pluralidad.” Pero como cada grupo de unidades de la misma especie tiene un valor distinto de los demás, se ha hecho necesario graduar estos valores de unidad en unidad hasta el infinito para estar en armonía con la índole de la materia y sus propiedades, que también son infinitas. Esta serie de valores se llama el “número,” que es el medio único

que empleamos para apreciar el valor de la cantidad.

Ahora bien, dada la noción de la cantidad, abordemos en seguida la cuestión psicológica que podemos plantear de esta manera: ¿Cómo adquiere el espíritu humano la noción de la cantidad? En nuestro concepto, hay tres períodos bien marcados en la vida psicológica del hombre para adquirir la noción de la cantidad. En el primer período, esa noción existe en el pensamiento de una manera vaga é indefinida, apenas nos permite apreciar que una cosa es más ó menos que otra ó acaso igual bajo algún aspecto; pero de ninguna manera estamos aptos para precisar su valor. En el segundo período comenzamos á percibirla con alguna claridad, y nos la representamos bajo la forma de innumerables casos concretos, aplicados á todos los seres y fenómenos del mundo que nos rodea, entonces les damos á todas estas cantidades un valor numérico ó convencional. En el tercer período llegamos á conocerla precisa y exacta cuando nos elevamos por las vías de la generalización á las concepciones universales que expresamos en forma de leyes matemáticas inmutables, á las cuales se sujetan la mayor parte de los fenómenos de la materia y de sus propiedades esenciales y formales. Tal es, en pocas palabras, la evolución que se opera en el espíritu para adquirir la noción de la cantidad.

Idéntica marcha que la anterior ha seguido la humanidad en su desarrollo histórico. Los hombres primitivos son los niños de la humanidad, porque tuvieron ideas vagas é indefinidas en todas las ramas del saber humano. A ellos les siguieron nuevas razas más vigorosas y más adelantadas que pudieron comprender la idea del número, aunque en sistemas imperfectos de numeración, que con el transcurso de los tiempos fueron amplificándose hasta alcanzar el grado de perfec-

ción admirable que hoy tiene nuestro sistema decimal de numeración hablada y escrita. Las verdades matemáticas de orden superior, son el resultado de estudios más profundos y de épocas más prósperas y más brillantes para la ciencia de la cantidad, pero siempre posteriores al período en que era una gran conquista poseer siquiera el arte de calcular con los poquísimos elementos que antes se conocían en el insignificante dominio de la Aritmética empírica.

Después de la exposición precedente, podemos ya señalar las bases fundamentales de la metodología del número.

Las bases científicas relativas al "fondo," son las siguientes:

1^ª Noción de la cantidad por medio de ejemplos concretos á fin de inculcar en el niño las ideas que expresan las palabras *más, menos é igual*, y todas las que tengan significación semejante en el lenguaje.

2^ª Aplicación de la cantidad á la *materia* en todas sus transformaciones con que se nos presenta en la naturaleza y también á sus propiedades: la *fuerza*, que le es inherente, y al *espacio* y al *tiempo*, que son sus propiedades formales.

3^ª Apreciación de la cantidad por medio del *número* en su forma aritmética y en su forma algebraica.

Las bases pedagógicas ó relativas á la "forma" son las siguientes:

1^ª La enseñanza deberá graduarse en ciclos decimales para cada año escolar, de esta manera: primer ciclo del 1 al 10, segundo ciclo del 1 al 100, tercer ciclo del 1 al 1000, cuarto ciclo sin límite ninguno.

2^ª Cada ciclo deberá desarrollarse bajo la forma de un sistema, ó sea un todo armónico, en el cual se trata-

rán toda clase de cálculos numéricos en la serie de los números en él comprendidos.

3ª Las lecciones y ejercicios aritméticos se presentarán primero en forma objetiva, después mentales y al último en forma escrita con cifras ó con signos algebraicos.

Como se ve por las anteriores bases, fundadas en principios científicos y pedagógicos, la enseñanza del número se hace esencialmente educativa, prepara al niño para la vida práctica y se le separa de la nociva y perjudicial rutina comunmente aceptada en nuestras Escuelas, que consiste en convertir á los alumnos en simples operadores mecánicos de números, y cuya habilidad asombra á quien desconoce por completo la índole de las matemáticas y su influencia eminentemente pedagógica en nuestros planteles de educación; pero que llena de desencanto y de tristeza á los que, como nosotros, vemos defraudadas nuestras esperanzas de propagandistas de las nuevas ideas, cuando se nos pretende engañar que se enseña Aritmética á millares de niños, que han perdido y pierden todavía el tiempo miserablemente en un aprendizaje mecánico que daña su cerebro y que jamás en su vida tendrán ocasión de utilizar.

¿Y qué diremos de los libros de Aritmética que actualmente se ponen en manos de los niños? Podemos contestar que si todos en el fondo tratan la materia, en la forma ninguno se puede calificar de obra pedagógica. La mayor parte de los autores nacionales y extranjeros siguen invariablemente este camino: estudio completo del sistema de numeración, cálculo de los números enteros, fracciones comunes, fracciones decimales, números denominados, potencias y raíces, razones y proporciones, regla de tres y concluyen con un capítu-

lo de reglas que llaman de compañía, interés, descuento, conjunta, de cambio, promedios, aligación, falsa posición. El Profesor entrega á sus discípulos el texto aprobado, que aprenden literalmente de memoria; en el primer año estudian muchas definiciones y logran escribir, después de fatigas inauditas, cantidades enormes de trillones, cuatrillones y quintillones; en el segundo año aprenden á sumar, restar, multiplicar y dividir enteros, sin darse cuenta para qué sirven esas operaciones; en el tercer año ejecutan las mismas operaciones con los quebrados, los decimales y los denominados; en el cuarto año elevan números á toda clase de potencias, extraen raíces, estudian razones y proporciones; en el quinto y el sexto aprenden el resto de la Aritmética. Después de seis años de estudio, ¿qué han aprovechado? Casi nada; el primer caso práctico en forma de problema que se les presenta, no lo saben resolver, porque han olvidado la regla ó porque ignoran cuál de las muchas que saben convendrá al caso que se les propone.

Creemos que lo expuesto basta para probar á nuestros lectores que hemos avanzado muy poco en la enseñanza de la Aritmética; y que necesitamos, por consiguiente, establecer en ella una reforma radical. (1) Nuestra ley de instrucción obligatoria de 21 de Marzo

(1) Véase mi obra intitulada «El primer año de Aritmética» y siguientes, que he escrito de acuerdo con los principios asentados en este artículo. Comprende un estudio completo y sistemático del primer ciclo del uno al diez, aplicado no sólo á los enteros, sino también á las fracciones comunes y decimales, al sistema antiguo y moderno de pesas y medidas, á las potencias y raíces, á la resolución de toda clase de problemas, y finalmente, á las ecuaciones de primero y segundo grado.

El «Segundo año,» el «Tercer año» y el «Cuarto año,» son tomos separados que se ocupan, respectivamente, de los ciclos siguientes, y en los cuales he procurado desarrollar mis doctrinas científicas y pedagógicas, acercándome, hasta donde ha sido posible, al ideal que he trazado sobre la «Metodología del número.»

de 1891, trató de corregir algunos de los defectos apuntados; pero no los corrigió todos y quedó la enseñanza de dicha materia casi tan defectuosa como antes. Aceptó los ciclos, pero de un modo muy imperfecto, en el primer año del uno al veinte, en el segundo año del uno al mil; en el tercero y cuarto sin límite. Respecto de la extensión de cada ciclo, es trunca é incompleta en cada año; en el primero señala las cuatro operaciones del uno al veinte, en el segundo las mismas cuatro operaciones del uno al mil y la tabla de multiplicar del uno al diez; en el tercero siguen los enteros sin límite, se añaden ligeras nociones sobre las pesas y medidas antiguas y métricas, y se resuelven problemas por medio de la reducción á la unidad; en el cuarto año se enseñan quebrados comunes y decimales, y problemas de regla de tres. (1) Como se ve, el programa de la ley se aparta por completo de las bases científicas y pedagógicas que hemos bosquejado anteriormente, lo cual es de sentirse, porque en los modernos programas de enseñanza debe ocupar en importancia la "Matemática" el primer lugar como base de estudios posteriores, y al permitirnos iniciar esta reforma para la Escuela primaria, no hacemos otra cosa que inferir una deducción lógica de los principios que sirven de base á la filosofía positiva y cuyo criterio científico hemos comenzado á aplicar en nuestras investigaciones metodológicas y continuaremos aplicándolo en nuestros subsecuentes estudios.

México, 1896.

(1) La nueva ley de 3 de Junio de 1896 que reformó la anterior, corrigió el programa de Aritmética del primer año y aceptó los ciclos completos del 1 al 10 y del 1 al 100, cuya reforma está de acuerdo con nuestras ideas.

ARTICULO DECIMO.

METODOLOGIA DEL LENGUAJE.

El estudio de la metodología del lenguaje comprende tres puntos de vista: primero, sus fines pedagógicos; segundo, sus dominios, y tercero, sus aspectos en la enseñanza, según se indica en el siguiente cuadro:

Lengua materna.	I. Sus fines pedagógicos	{ Instructivo.
		{ Educativo.
	II. Sus dominios.	{ Mundo subjetivo.
{ Mundo objetivo.		
III. Sus aspectos en la enseñanza.	{ Lengua hablada.	
	{ Lengua escrita.	
	{ Leyes del lenguaje, ha-	
	{ blado y escrito.	

Para proceder con método, comenzaremos á estudiar sus fines y desde luego podemos afirmar que la Lengua Nacional como asignatura escolar, realiza los dos grandes fines pedagógicos de la enseñanza moderna: el fin instructivo y el fin educativo.

El fin instructivo de toda asignatura, es la adquisición de conocimientos, y como el lenguaje es uno de los grandes medios para adquirirlos, es evidente que