

ARTICULO CUARTO.

EL PRIMER AÑO DE ARITMETICA.

DIVISION DEL PROGRAMA. (1)

PRIMER MES.

Ejercicios de comparación con objetos para adquirir la noción de *cantidad en el espacio*.

Ejercicio para adquirir la noción de *cantidad en el tiempo*.

Ejercicio para adquirir la noción de *cantidad en la fuerza, en el peso y en el movimiento*.

Ejercicio para desarrollar la noción de *cantidad en general*.

Observaciones.—La idea dominante en estas primeras lecciones debe ser la noción de cantidad, bajo forma concreta y por medio de ejemplos diversos relativos al espacio, al tiempo, á la fuerza y al movimiento, empleándose los adverbios y adjetivos que fueren necesarios.

La segunda serie de ejercicios para adquirir la noción de cantidad en general debe circunscribirse á in-

(1) Este trabajo y el de Lengua Nacional del artículo siguiente, fueron discutidos y aprobados por una Junta de Profesores, presidida por el Autor.

culcar en los alumnos de una manera clara y por medio de casos concretos las nociones de aumento y disminución é igualdad, haciendo además aplicaciones de las palabras *más, menos é igual*.

SEGUNDO MES.

Ejercicio para desarrollar las nociones de unidad y pluralidad.

Ejercicio para desarrollar la noción del número.

Ejercicio para desarrollar la noción de los números del uno al diez.

Ejercicios combinados con los diez primeros números con el ábaco y objetos.

Ejercicios con la unidad, aumentando, disminuyendo, componiendo y descomponiendo.

Ejercicios abstractos de comparación de números.

Ejercicios de representación de números por medio de rayas y puntos.

Ejercicios de representación de números por medio de cifras arábigas.

Observaciones.—Los primeros ejercicios para adquirir las nociones de unidad y pluralidad se harán con objetos, separando del conjunto uno solo, representando éste la unidad y el resto la pluralidad.

Respecto de la noción del número, se utilizarán los grupos de objetos, descomponiéndolos en secciones de uno, dos, etc., y cada uno de ellos representará valor numérico.

Usamos la palabra grupo para mayor claridad, aun cuando no sea aplicable á los objetos contados por unos, pero sí á los demás números.

La noción del cero se limitará á que los alumnos adquieran la noción de la nada.

Las nociones relativas á uno, dos, tres, hasta diez,

se darán primero con objetos, después con rayas ó puntos, y cuando los alumnos se hayan convencido de la imposibilidad de representar cada número con tan gran variedad y cantidad de signos, entonces el profesor hará surgir la necesidad de servirse de signos que por su simplicidad faciliten la representación del número que se quiera, siendo este el momento oportuno de dar á conocer las cifras arábigas.

TERCER MES.

Variados ejercicios prácticos, haciendo sentir la necesidad del uso de la medida en general y la de aplicarla en las longitudes, superficies y volúmenes, peso, capacidad, etc.

Ejercicio práctico de medición de longitudes en el libro, la pizarra, la mesa, el pizarrón, los muebles, la sala de clases, el patio, etc., usando para las longitudes pequeñas el decímetro, el centímetro y el milímetro.

Ejercicio práctico del trazo de líneas, desde un decímetro hasta diez, valiéndose de un metro que no esté articulado.

Ejercicio práctico del trazo de líneas, desde un centímetro hasta diez, valiéndose del metro indicado.

Estos mismos ejercicios sin usar el metro.

Ejercicio práctico para medir superficies, sólo de forma cuadrada y rectangular, como las pastas de un libro, las caras de una pizarra, la cubierta de las mesas, la superficie del pizarrón, el piso de la sala de clases, el piso del patio, etc., usando para las pequeñas el centímetro cuadrado y el decímetro cuadrado, y para las grandes el metro cuadrado.

En los ejercicios anteriores el profesor se proveerá de un centímetro, un decímetro y un metro cuadrados,

recortados en papel, y las medidas se practicarán por superposición de estas unidades.

Para obtener el verdadero fruto de estos ejercicios se hará que los alumnos midan el largo y el ancho de cada superficie, dibujando éste en el pizarrón con escala reducida para dividirla en pequeños cuadritos que representarán metros, decímetros ó centímetros cuadrados, según la unidad superficial que se haya empleado.

Ejercicio práctico del trazo en el pizarrón, de las superficies prescriptas, de determinada longitud y latitud; primero, valiéndose del metro, y segundo, sin él.

Ejercicio práctico para medir el volumen por medio del centímetro cúbico y el decímetro cúbico.

Este ejercicio se hará de dos maneras: ó bien colocando las medidas cúbicas indicadas dentro de una caja de dimensiones exactas, es decir, en forma de cubo, ó en forma de prisma rectangular, ó bien colocando sobre una mesa las medidas cúbicas para hacer con ellas construcciones cúbicas ó prismáticas, en las cuales los alumnos designarán el largo, el ancho y la altura, contando el número de medidas cúbicas empleadas, cuyo número indicará el volumen de la construcción.

Ejercicio práctico de construcción de volúmenes de determinadas dimensiones, ya sean cúbicos ó prismáticos.

Ejercicio de comprobación. Presentando un cuerpo, pedir á los alumnos digan con sólo verlo, sus dimensiones, ya sea cúbico ó prismático.

Ejercicio práctico para medir semillas y líquidos por medio del decímetro cúbico, que después se substituirá por el litro que se usa tanto para medir semillas como el que se usa para medir líquidos.

Ejercicio práctico, midiendo con el decímetro cúbico primero, y después con el litro, frijoles, garbanzos ó maíz.

El ejercicio anterior con el agua.

Ejercicio de comprobación. Presentando el profesor maíz, frijoles ó garbanzos, pedirá á los alumnos le den lo que crean sea un litro, dos, tres, etc., hasta diez.

El ejercicio anterior con el agua.

Uso del medio litro y del decilitro para medir algunos depósitos como botellas, vasos y algunas vasijas.

Ejercicio práctico, pesando en las balanzas objetos pequeños, ó bien arena ó agua.

Ejercicio práctico de peso, usando el kilogramo.

Ejercicio práctico de peso, usando el hectogramo.

Ejercicio práctico de peso, usando el decagramo.

Ejercicio práctico de peso, usando el gramo.

Pesar el agua contenida en las medidas de capacidad para líquidos, partiendo desde el decímetro cúbico hasta el centímetro cúbico.

Ejercicio de comprobación. Presentando el profesor arena, arroz ú otra substancia, les pedirá á los alumnos le den lo que crean es un kilogramo, dos, tres, etc.

Ejercicio de observación con las monedas modernas, indicando su valor y las particularidades del cuño en ambas caras.

Ejercicio para conocer, por medio de ejemplos: 1º las operaciones de aumento, y después las operaciones de disminución.

Ejercicios para conocer, por medio de ejemplos, las dos formas de aumento, es decir, la suma y la multiplicación.

Ejercicio para conocer las dos maneras de disminuir, es decir, la resta y la división.

Ejercicio para distinguir la operación que debe emplearse en la resolución de un problema de sumar, restar, multiplicar y dividir con los diez primeros números. Este ejercicio se hará primero en forma sencilla, es decir, sin emplear términos técnicos, y después empleando las palabras *más*, para la suma; *menos*, para la resta; *veces*, para la multiplicación, y *entre*, para la división.

Ejercicio escrito para el uso de los signos en las operaciones numéricas. Estos signos serán los siguientes: $+$, $-$, \times , \div , $=$, $>$ y $<$.

CUARTO MES.

Ejercicio *objetivo* de suma y multiplicación con los números del 1 al 10; después el mismo ejercicio *mental* y al último *escrito* en forma de problemas.

Ejercicio *objetivo* de resta y división con los números del 1 al 10; después el mismo ejercicio *mental* y al último *escrito* en forma de problemas.

Ejercicios *objetivos*, *mentales* y *escritos*, combinando la suma y resta por medio de problemas.

Ejercicios *objetivos*, *mentales* y *escritos*, combinando la resta y la división.

Ejercicios *objetivos*, *mentales* y *escritos*, combinando la suma, resta, multiplicación y división.

Ejercicios para hacer conocer á los alumnos lo que es un problema, lo que son datos y lo que es incógnita, por medio de ejemplos relativos á las cuatro operaciones fundamentales, ya sea aisladamente ó combinadas entre sí.

Observaciones.—1ª No se pasará de un problema á otro mientras el alumno no sepa plantearlo, razonarlo y ejecutar bien las operaciones indicadas.

2ª En los problemas de multiplicar se procurará que

los alumnos distingan claramente los dos casos en que se emplea la multiplicación, es decir, cuando la relación es de lo *más* á lo *más* y cuando es de lo *menos* á lo *más*.

3ª En los problemas de dividir se procurará que los alumnos distingan claramente los dos casos en que se emplea la división, es decir, de lo *menos* á lo *menos* y de lo *más* á lo *menos*.

4ª En cada problema deben variarse las especies y conservarse siempre los números.

5ª Debe procurarse que los alumnos propongan problemas análogos á los que previamente hubiesen resuelto.

QUINTO MES.

Ejercicio de divisibilidad con números exactos en esta forma: ¿qué números del 1 al 10 tienen mitad exacta? Tercera, cuarta, hasta décima. ¿Cuál es la mitad de dos, cuatro, seis, ocho y diez? ¿Cuál es la tercera de 3, 6 y 9? ¿Cuál es la cuarta de 4 y 8? ¿Cuál es la quinta de 5 y 10? ¿Cuál es la sexta de 6? ¿Cuál es la séptima de 7; la octava de 8; la novena de 9 y la décima de 10?

Ejercicio de divisibilidad con números inexactos en esta forma: ¿cuál es la mitad de 1, 3, 5, 7, 9; la tercera de 1, 2, 4, 5, 7, 8 y 10; la cuarta de 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 y 10; la quinta de 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9; la sexta de 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 y 10; la séptima del 1 al 10, menos el 7; la octava del 1 al 10, menos el 8; la novena del 1 al 10, menos el 9, y la décima del 1 al 9?

Ejercicio *objetivo* de divisibilidad de la unidad en esta forma: doblar diez tiras de papel de un metro de longitud por cinco centímetros de latitud, de manera que una represente mitades, otra tercios y así hasta

décimos. El profesor hará que observen los alumnos en esas tiras el número de mitades, tercios, cuartos, hasta décimos de que se compone cada una.

Ejercicio de comparación respecto de las partes de que se forma una tira en relación con las demás en esta forma: ¿qué es más grande ó más pequeño, una mitad ó un tercio, un tercio ó un cuarto, etc., un noveno ó un décimo?

Ejercicio objetivo de comparación para investigar la equivalencia de las partes de cada tira comparada con las demás en esta forma: una mitad, ¿cuántos cuartos, sextos, octavos y décimos vale? Un tercio, ¿cuántos sextos y novenos vale? Un cuarto, ¿cuántos octavos vale? Un quinto, ¿cuántos décimos vale?

Ejercicio objetivo de comparación semejante al anterior, en esta forma: dos tercios, ¿cuántos sextos y novenos son? Tres cuartos, ¿cuántos octavos son? Dos quintos, tres quintos y cuatro quintos, ¿cuántos décimos son?

Ejercicio objetivo de comparación de las fracciones de una misma tira; ejemplos: ¿qué es más una mitad ó dos mitades? Un tercio ó dos ó tres tercios? Un cuarto ó dos, tres ó cuatro cuartos? Un quinto ó dos, tres, cuatro ó cinco quintos? Sígase la comparación con los sextos, séptimos, octavos, novenos y décimos.

Ejercicio objetivo de comparación con las fracciones de dos tiras diferentes; ejemplos: ¿qué es más una mitad ó un tercio?; una mitad ó un cuarto, y así hasta una mitad y un décimo. ¿Qué es más, un tercio ó un cuarto?; un tercio ó un quinto y así hasta un tercio y un décimo. ¿Qué es más un cuarto ó un quinto?; un cuarto ó un sexto, y así hasta un cuarto y un décimo. ¿Qué es más un quinto ó un sexto?; un quinto ó un séptimo y así hasta un quinto y un décimo. Síganse

en el mismo orden las comparaciones de sextos hasta décimos, de séptimos hasta décimos, de octavos hasta décimos y de novenos hasta décimos. Después dos tercios con dos cuartos hasta décimos; tres cuartos con tres quintos hasta décimos; cuatro quintos con cuatro sextos hasta décimos; cinco sextos con cinco séptimos hasta décimos; seis séptimos con seis octavos hasta décimos; siete octavos con siete novenos hasta décimos; ocho novenos con ocho décimos.

SEXTO MES.

Ejercicio objetivo para hacer sumas con fracciones de una misma tira; ejemplos: tres séptimos más dos séptimos; un noveno, más tres novenos, más cuatro novenos; un décimo, más tres décimos, más dos décimos, más cuatro décimos, etc.

Ejercicio objetivo para hacer sumas con fracciones de diferentes tiras; ejemplos: mitades con tercios; mitades con cuartos; mitades con quintos; mitades con sextos; mitades con octavos; mitades con décimos; tercios con sextos; tercios con novenos; cuartos con octavos; quintos con décimos.

El mismo ejercicio anterior con fracciones de tres tiras á la vez: sumar mitades con tercios y sextos; sumar mitades con cuartos y octavos, y mitades con quintos y décimos.

Ejercicio objetivo de restar con fracciones de una misma tira; ejemplos: cinco décimos menos cuatro décimos; seis séptimos menos dos séptimos, etc.

Ejercicio objetivo de restar con fracciones de diferentes tiras; ejemplos: mitades y tercios; mitades y cuartos; mitades y quintos; mitades y sextos; mitades y octavos y mitades y décimos; tercios y sextos; ter-

cios y novenos; cuartos y octavos y quintos y décimos.

Ejercicio de divisibilidad en las fracciones con las tiras de papel de esta manera: ¿Cuál es la mitad de una mitad? la mitad de un tercio, de un cuarto y de un quinto? ¿Cuál es la tercera parte de una mitad y de un tercio? ¿Cuál es la cuarta parte de una mitad? ¿Cuál es la quinta parte de una mitad? ¿Cuál es la mitad de tres cuartos y de tres quintos? ¿Cuál es la tercera parte de dos tercios? ¿Cuál es la sexta parte de dos tercios? ¿Cuál es la sexta parte de tres cuartos? ¿Cuál es la sexta parte de tres quintos?

El mismo ejercicio anterior en otra forma: dividir uno entre dos, tres, cuatro, hasta diez; dividir una mitad entre dos, tres, cuatro y cinco; dividir un tercio entre dos y tres; dividir un cuarto entre dos; dividir un quinto entre dos; dividir tres cuartos y tres quintos entre dos; dividir dos tercios entre tres; dividir dos tercios, tres cuartos y tres quintos entre seis.

Ejercicio de relación de una fracción con otra ó con la unidad. ¿En qué relación está la mitad, el tercio, el cuarto, etc., respecto de la unidad? ¿Qué cosa es el cuarto, el sexto, el octavo y el décimo respecto de la mitad? ¿Qué es el sexto y el noveno respecto del tercio? ¿Qué es el octavo respecto del cuarto? ¿Qué es el décimo respecto del quinto? ¿Qué es la mitad respecto de tres cuartos y de tres quintos? ¿Qué es el tercio respecto de dos tercios? ¿Qué es el sexto respecto de dos tercios, tres cuartos y tres quintos?

Ejercicio de aplicación de las fracciones de una mitad á un décimo en relación con las unidades del sistema métrico decimal, de esta manera: el decímetro respecto del metro y viceversa, etc. Lo mismo se hará con las demás unidades métricas.

SÉPTIMO MES.

Ejercicio relativo á la formación de los números del diez al veinte, de esta manera: con una moneda de á diez centavos y diez centavos de cobre, se hará que los alumnos formen los números once, doce, trece, hasta veinte; en seguida contarán objetos del diez al veinte. ¿Cuántos dieces y cuántos unos hay en once, doce, hasta veinte?

Con un diez y un uno hasta un diez y un nueve, ¿qué números se forman? ¿Qué número hay antes y después del once, doce, etc., hasta el diez y nueve? Comparar dos números del diez al veinte para indicar cuál es el mayor y cuál es el menor.

Ejercicio relativo á la formación de los números del veinte al treinta, de esta manera: con dos décimos de plata y diez centavos de cobre, se hará que los alumnos formen los números del veintiuno, veintidós, hasta el treinta; en seguida contarán objetos del veinte al treinta. ¿Cuántos dieces y cuántos unos hay en 21, 22, hasta 30? Con dos dieces y un uno hasta dos dieces y un nueve, ¿qué números se forman? ¿Qué números hay antes y después del 21, 22, etc., hasta 29. Comparar dos números del veinte al treinta para indicar cuál es mayor y cuál es menor.

Ejercicio del 30 al 40 en la misma forma que los anteriores.

Ejercicio del 40 al 50 en la misma forma que los anteriores.

Ejercicio del 50 al 60 en la misma forma que los anteriores.

Ejercicio del 60 al 70 en la misma forma que los anteriores.