

ESTRUCTURAS ARITMÉTICAS ELEMENTALES Y SU MODELIZACIÓN

ENCARNACIÓN CASTRO
LUIS RICO
ENRIQUE CASTRO



una empresa docente

Grupo Editorial Iberoamérica

S.A. de CV



Bogotá, 1995

Primera edición, julio de 1995

ESTRUCTURAS ARITMÉTICAS ELEMENTALES Y SU MODELIZACIÓN

Autores: Encarnación Castro, Luis Rico y Enrique Castro

D. R. © 1995 una empresa docente® & Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, archivada o transmitida en forma alguna o mediante algún sistema, ya sea electrónico, mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro, sin el previo y expreso permiso por escrito de "una empresa docente", del Grupo Editorial Iberoamérica y de los autores.

Diseño carátula: una empresa docente®

Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

Serapio Rendón 125. Col. San Rafael, 06470 México, D.F.

Apartado 5-192, C.P. 06500 Tel. 705-05-85

Reg. CNIEM 1382

una empresa docente®

Universidad de los Andes

Cra. 1 Este # 18 A - 70

Apartado Aéreo 4976 Tel. (57-1) 284-9911 ext. 2717. Fax: 284-1890

Servidor WWW: <http://ued.uniandes.edu.co>

Bogotá. Colombia

ISBN

Impreso en México / *Printed in Mexico*

Contenido

1. Adquisición del concepto de número	1
Introducción	1
Contextos numéricos	2
Contexto cardinal	3
Contexto de medida	4
Secuencia numérica	5
Aspecto cardinal del número	6
El proceso de contar	7
Puntos de vista sobre la acción de contar	8
Algunas investigaciones	9
Primer estadio de Schaeffer	11
Segundo estadio de Schaeffer	11
Tercer estadio de Schaeffer	12
Cuarto estadio de Schaeffer	12
Conclusiones de otros investigadores	12
Influencias en el currículo	13
Capacidad para hacer comparaciones cuantitativas entre dos grupos de objetos	13
Comprensión global de los efectos de añadir objetos a un grupo o de quitar objetos de ese grupo	14
Capacidad para distinguir números de atributos como: disposición de color, tamaño	14
Comprender como funciona el sistema decimal	14
Aprendizaje de los símbolos	16
Consideraciones sobre el cero	17
Carácter operatorio de los números	17
Etapas en el aprendizaje de las operaciones	18
Las acciones	18

Uso de modelos	19
Simbolización	19
Hechos numéricos y tablas	19
Algoritmos	19
Aplicación a la resolución de problemas	20
Resolución de problemas	20
Niveles de abstracción	22
Tipos de variables	24
2. Estructura aditiva	27
Introducción	27
Estrategias para sumar y restar	29
Para la suma	29
Para la resta	29
Modelos para la suma	30
Modelos lineales	30
Modelos cardinales	31
Modelos con medidas	31
Modelos funcionales	31
El análisis de cada número	32
Relaciones entre números	33
Aprendizaje de los hechos numéricos. Las tablas	34
Elaboración de la tabla de sumar	35
Resolución de problemas verbales aditivos	36
Clasificación de los problemas aditivos simples	37
Categoría de cambio	38
Categoría de combinación	39
Categoría de comparación	39
Categoría de igualación	40
Dificultades de aprendizaje	41

Tareas y situaciones problemáticas para niños	43
Juegos	44
3. Estructura multiplicativa	45
Introducción	45
Modelos para el producto y división	46
Modelos lineales	46
Modelos cardinales	47
Modelos con medida	48
Modelos numéricos	49
Modelos de razón aritmética	49
Modelos funcionales	50
La tabla de multiplicar	50
Iniciación a la división	51
Elaboración de la tabla de multiplicar	52
La estructura multiplicativa como campo conceptual	53
Clases de problemas de estructura multiplicativa	54
El isomorfismo de medidas	54
El producto de medidas	57
Estructura multiplicativa y simetría	58
Enfoque de estructura de cantidades	59
Enfoque textual	61
Problemas que denomina “mapping rule”	61
Problemas de comparación multiplicativa	61
Problemas de multiplicación cartesiana	62
Modelos implícitos	62
Errores asociados a la estructura multiplicativa	63

4. Trabajo con patrones	65
Introducción	65
Conceptos a utilizar	67
Modelo	67
Símbolo	68
Patrón	70
Configuración puntual	71
Patrón de puntos	72
Números figurados	72
Número poligonal	72
Número piramidal	73
Números triangulares	73
Números cuadrados	75
Ejemplos de tareas	76
5. Referencias	81



1

Adquisición del concepto de número



INTRODUCCIÓN

Cuando al hablar se dice “tres”, o cualquier otra palabra numérica parece que nos estamos refiriendo a una cuestión muy sencilla (quizá sea por la costumbre que tenemos de utilizarla), sin embargo un análisis cuidadoso de la cuestión nos hace ver que la expresión “tres” o cualquiera otra expresión numérica encierran múltiples conceptos algunos de ellos complejos debido en parte a los distintos contextos en los que se utilizan los números.

Vamos a tratar los distintos contextos numéricos y los procesos que siguen los niños en la adquisición de cada uno de ellos hasta llegar al concepto de número, en este tratamiento partimos de los siguientes supuestos:

Consideramos el aprendizaje del número como una base de aprendizaje informal, sobre el que se van a apoyar los conceptos de Aritmética formal que posteriormente el niño va a desarrollar.

Estamos de acuerdo con Baroody cuando asegura que el aprendizaje informal es la base fundamental para comprender y aprender las matemáticas que se estudian en la escuela, ya que los niños tienden a

abordar la matemática formal en función de la matemática informal que conocen.

Creemos que la etapa infantil es de enorme trascendencia para la educación matemática posterior del niño. En ella se van a formar los conceptos básicos o primarios y los primeros esquemas sobre los que, posteriormente, se construirá todo el aprendizaje. Si estos esquemas básicos están mal formados o son frágiles, pueden llegar a impedir o a dificultar (en el mejor de los casos) el aprendizaje posterior.

En la escuela infantil, el niño ha de ser encauzado para que evolucione hacia procesos más abstractos de pensamiento. Está demostrado que, desde pequeños, los niños son capaces de desarrollar métodos, a veces sofisticados, de contar y de resolver problemas sencillos.

Cerramos este apartado con la siguiente cita de Montessori (1934). “Se ha repetido siempre que la Aritmética y en general la ciencia matemática, tiene en la educación el oficio importante de ordenar la mente juvenil, preparándola, con rigurosa disciplina, para ascender a las alturas de la abstracción”. Mas adelante añade: “El cálculo, después, no es sino una ulterior abreviación de la operación de contar”.

CONTEXTOS NUMÉRICOS

Las palabras numéricas se utilizan en distintos usos y contextos así:

- Uso en la secuencia convencional numérica
- Empleo de dicha secuencia para contar
- Asociación de cada palabra con un símbolo
- Utilización para indicar la numerosidad de un conjunto
- Utilidad para indicar la posición relativa de los objetos
- Función de código
- En contexto de medida

Según el uso, o el contexto, en el que se utilicen las palabras numéricas, tendrán un significado distinto.

La secuencia. En un contexto de secuencia se emplean los números en su orden habitual (uno, dos, tres, cuatro,...) sin referirlos a ningún ente u objeto externo. Se suelen emplear las secuencias numéricas para conseguir distintos propósitos, como pueden ser los de practicarla, cronome-

trar el tiempo (por ejemplo, diciendo los números hasta 30 en el juego del escondite), atraer la atención de los demás, sugerir otros contextos numéricos (hallar el cardinal, el ordinal y la medida) y efectuar operaciones (sumar, restar, multiplicar y dividir).

El recuento. En el contexto de contar, a diferencia del de secuencia, cada número se asocia con un elemento de un conjunto de objetos discretos. En la vida real ambos contextos están identificados con el contar. Más, para nuestras consideraciones importa resaltar esta diferencia, puesto que el contexto de contar conlleva el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto. En objetos que no estén fijados a una posición, la acción de indicar se puede sustituir por trasladar al objeto que se cuenta del montón de los no contados al de los contados.

Contexto cardinal

Un contexto cardinal es aquel en el que un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definido de objetos discretos (aislados) o sucesos.

Nuestro idioma, como muchos otros, dispone de palabras especiales para indicar los cardinales en determinadas situaciones: duo, trío, cuarteto, etc. (en música); gemelos, trillizos, cuatrillizos, etc.; doble, triple, cuádruple, etc.; par, terna, cuaterna, etc.

Para hallar el cardinal de un conjunto se puede proceder de distintas formas. La primera es preguntar a alguien para que nos lo diga. En caso de que esta vía no sea posible o necesaria, nos vemos obligados a determinarlo por nosotros mismos, y dependiendo del tamaño del conjunto actuamos de cuatro formas distintas.

- Si el tamaño se puede percibir “de una ojeada” (caso de los puntos del dominó) el número aparece en nuestra mente de forma instantánea. Esta forma de obtenerlo se llama **subitización**, derivado de la palabra latina **subitus** (súbito)
- Para conjuntos más numerosos en los que nos falla la subitización empleamos el proceso de contar; el número con el que finalizamos el proceso de contar un conjunto determinado nos da su cardinal

- En los casos en que la aproximación numérica es suficiente se suelen emplear técnicas de estimación (número de asistentes a una manifestación)
- Y finalmente, si disponemos de la suficiente información adicional, el cardinal de un conjunto también podrá hallarse empleando con sentido las cuatro operaciones elementales y sus propiedades (así, conocidos los cardinales de una partición de un conjunto, podemos hallar por suma el cardinal de éste)

Hay situaciones en que sólo se necesita conocer el “tamaño” de un conjunto, y otras en las que comparamos los de dos conjuntos. Se trata en este caso de decidir si los “tamaños” son iguales, o si uno es mayor o menor que otro. La decisión se puede tomar:

- Comparando perceptualmente los conjuntos
- Estableciendo correspondencias biunívocas entre los elementos de los dos conjuntos
- Y contando los objetos y comparando los cardinales

Contexto de medida

En los contextos de medida los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso, tiempo, etc. La magnitud se supone dividida en múltiplos de la unidad correspondiente y nos permite responder a la pregunta ¿Cuántas unidades hay?. La división puede estar ya hecha o no, por lo que las técnicas que usemos para determinar la medida estarán subordinadas a este hecho. Si la magnitud está dividida en múltiplos de la unidad la situación es análoga a un contexto cardinal y podemos utilizar las mismas estrategias. Si no lo está, se requieren técnicas más complejas, específicas del tipo de magnitud. El proceso de división puede requerir llenar la unidad (por ejemplo, en capacidad) o recubrir la cantidad que va a ser medida con unidades (por ejemplo, un área con el centímetro cuadrado) y además contar. Si solo tenemos una réplica de la unidad (por ejemplo un solo centímetro cuadrado) estos procedimientos de recubrir se tienen que sustituir por una reiteración de la unidad en la que, al mismo tiempo que la unidad se coloca correctamente, se tiene que ir contando.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

