

Modelo didáctico para el aprendizaje de la noción de número *

Fredefinda Nava y María Josefina Escalona

Centro de Estudios Matemáticos, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia - Venezuela

Resumen

Este artículo resume el diseño de una alternativa de enseñanza sobre contenidos matemáticos para el preescolar y los primeros grados de la Escuela Básica en Venezuela. El procedimiento consistió en relacionar resultados de diagnósticos de las actividades de clase y las teorías para responder a cómo deben enseñar los docentes conociendo como sus alumnos aprenden y como son.

Palabras claves: Enseñanza de la matemática, instrucción programada.

Didactic model for the learning of the notion of number

Abstract

The purpose of this paper is to show a instructional design about mathematical context in kindergarten. Moreover, to relate results of the diagnostics in the classroom with the theories about learning and teaching of mathematics.

Key words: Mathematics teaching, programming instruction.

Introducción

Lograr un modo único de enseñar matemática es dejar de considerar: a) El modo individual como cada sujeto construye sus formas para adquirir contenidos, competencias <saber hacer> y procedimientos <saber ser>; b) Las potencialidades del que enseña y; c) ausentarnos del

ambiente con el que cada ser humano se interrelaciona.

A lo largo de nuestras actividades, como formadores de maestros de educación media, básica y preescolar e investigadores de cómo se ejerce la labor docente en nuestro entorno, continuamos

* Financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES).

descubriendo que hay diversas maneras de enseñar contenidos matemáticos. Es por ello que, proponemos cómo pensamos debe darse la adquisición de nociones matemáticas incorporando los elementos mencionados.

Para algunos autores, debe darse un balance entre tres teorías de la organización del curriculum. Estos identifican las teorías como: la asignatura objeto de conocimiento (matemática), la sociología y la psicología; las cuales trasladan a "necesidades de la asignatura", "necesidades de la sociedad" y "necesidades del niño" respectivamente. Sin embargo, otros autores, agregan a este balance las interacciones que necesariamente ocurren en el desenvolvimiento del estudiante, la adquisición de conocimientos y la aplicación de conceptos matemáticos.

Dockwelleir [7] propone un modelo para niños de 6 o más años. Este presenta tres tipos de actividades, que denomina: Actividades de desarrollo, actividades de conexión y actividades de abstracción. Las actividades de desarrollo permiten al

niño sus primeras experiencias con conceptos matemáticos en el entorno familiar con términos propios para definir los conceptos. Las conexiones se refieren a los modelos físicos sobre conceptos o ideas para sus símbolos matemáticos; estos conceptos se introducen progresivamente. El tercer tipo de actividades, abstracción, se caracteriza por la ausencia de modelos físicos; los significados de representación oral y simbólica son incorporados durante estas actividades. Esta concepción del desarrollo del aprendizaje de la matemática en el estudiante se parece a la propuesta de Bergeron - Hercovics[10] aunque, estos últimos incorporan movilidad a las actividades de aprendizaje según el desarrollo del conocimiento y complejidad de los contenidos.

Para diseñar y producir acciones que conduzcan a estas actividades debe considerarse la interacción entre las tres bases teóricas de la organización del curriculum con la rutina diaria de un aula de clase.

Elementos para la estructura del modelo.

Los diagnósticos iniciales [4] indicaron que infantes asistidos con métodos constructivistas internalizaron adecuadamente conceptos matemáticos para el nivel preescolar. Conjuntamente con los estudios 'a priori'[1, 2] se ejecutaron experimentos para obtener respuestas de carácter tecno-educativo cuyo objeto fue atender los problemas detectados previamente. Otras investigaciones en el área matemática han aportado resultados semejantes[6].

Durante la ejecución de los experimentos y estudios 'a priori' se elaboró el

modelo didáctico que fue basamento para el diseño de la propuesta a experimentar posteriormente. Para este modelo se consideraron tres componentes teóricos: los contenidos matemáticos, las teorías del desarrollo sicosocial del niño y la aplicación de estrategias para la ejecución de la labor docente (tecnología educativa).

Contenidos matemáticos: Este aspecto trata consideraciones acerca de cómo y cuándo se aprenden contenidos matemáticos. El mismo asume un enfoque del desarrollo evolutivo del niño para

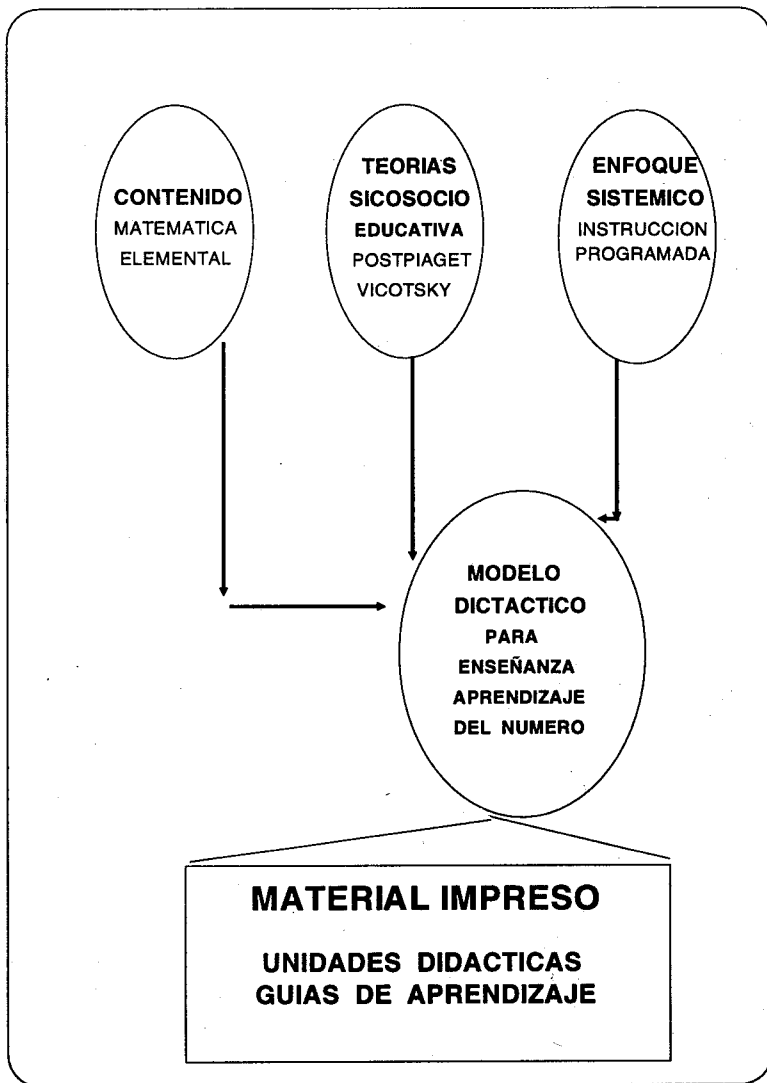


Gráfico 1

explicar el modo de aprender contenidos matemáticos por los párvulos.

Para el caso de la geometría y la aritmética elemental se hizo una apreciación iniciada por los contenidos ubicados en teorías matemáticas recientes; es decir, la topología y la teoría de conjuntos. Las formas más elementales de estos contextos permiten una presentación del todo a las partes. Y ésta constituye la apreciación inmediata de los niños del ambiente físico que les rodea. En otras palabras, el proceso para presentar los contenidos es deductivo. No obstante, el nivel de formalización de estos contenidos, el trabajo con los mismos fue muy sencillo; porque se consideraron las teorías del desarrollo socio-conductista de influencia postpiagetiana del niño[3]. No se llegan a formalizar contenidos sobre matemática; sin embargo, se tocan levemente a través de ejercicios intuitivos y procedimentales. Esta orientación se denomina Modelo de Aprendizaje de la matemática para niños del nivel preescolar, en este trabajo se asumió el primer nivel del Modelo de Bergeron-Hercovics[10].

Construcción del conocimiento:

Se aceptó sólo la primera etapa del modelo propuesto por Jean Piaget, al cual se le hicieron las observaciones de autores posteriores al profesor Piaget; porque se han detectado y reconocido cambios relativamente pequeños en las estructuras cognitivas. Esto ha permitido especificar pequeños cambios en la representación del número y en su interpretación en términos de esquemas[3]. Más concreta-

mente se ubica, el subperíodo intuitivo en la preoperatividad.

De esta teoría se aceptaron como se aprende a clasificar y seriar para llegar al número cardinal después de internalizar la correspondencia 'uno a uno' y la relación de idempotencia, y finalmente alcanzar el número ordinal después de comprender las relaciones de orden. Todo ello atendiendo las situaciones de aprendizaje que favorecen intuiciones y procedimientos manuales en los infantes.

Previamente se consideró un extenso y medianamente profundo tema sobre la caracterología de los niños¹. Todo esto con el objeto de inculcar en el maestro respeto por la individualidad del niño. En la elaboración de esta propuesta, es importante atender la particularidad de cada discente, así como, las transformaciones progresivas del aprendizaje en los mismos.

Se asume la posición denominada Socio-constructivista para la construcción del conocimiento o el conocimiento pensado en igual énfasis a la perspectiva social e individual. Tal postura afirma que una persona construye el conocimiento en la perspectiva de otro antes de la suya particular[5].

Es evidente que los grupos sociales contribuyen a normatizar el tipo de experiencia de sus miembros. Sin embargo, asumir esta tesis de una mera transmisión cultural, sería negar la capacidad de selección y construcción del conocimiento que caracteriza el funcionamiento cog-

1 Método didáctico utilizado en la asignatura Didáctica de la Matemática para Preescolares, Escuela de Educación, LUZ.

nitivo humano. Es por ello, que la influencia de la cultura queda regulada por la construcción individual que realiza el hombre a partir de la información recibida, y es gracias a esta elaboración como se producen las diferencias individuales[12].

La Tecnología Didáctica: Componente para la planificación y administración de la labor docente que da organicidad al trabajo docente. Indica cómo debe el docente informar y formar a cada uno de sus alumnos, en este caso a los niños preescolares: Para este trabajo se recurrió al enfoque de la teoría de Sistemas a fin de obtener una planificación eficaz. Específicamente elaborar un modelo instructivo.

El maestro, en general, transmite oralmente un contenido, da una serie de ejercicios de ficción y requiere validación y desempeño idéntico en el que él fue entrenado. Este procedimiento envuelve aprendizajes por asociación y considera al alumno pasivo. Para no perder la motivación, la enseñanza de la matemática debería seguir el camino inverso y plantear situaciones concretas en las que el concepto envuelto pudiera ser verificado por los alumnos. Desafiar a los alumnos a encontrar nuevas situaciones prácticas en las que el concepto sea aplicado[8].

Se identificaron en los estudios diagnósticos y experimentos de la fase 'a priori'[1] que el trabajo de enseñanza sugiere atender el: saber planificar el trabajo escolar; poder involucrar al niño en la propuesta de trabajo; saber atender las prioridades de los alumnos, nivel de desarrollo físico y status socio-económico de los docentes; saber apoyar su trabajo individual[9] y en pequeños grupos, se propusieron 'guías impresas', con el apo-

yo de maestros a disposición de los alumnos para orientarlos[13].

La planificación de esta estructura modular se realizó en dos fases:

PREACTIVA: que considera los fines y metas instruccionales del contexto social, comunal e institucional; además inventariar las necesidades y tareas del escolar, el docente y las necesidades de recursos. Todos estos aspectos sirven para realizar el análisis de tópicos, quehaceres y de lo que hace al realizar la tarea <saber hacer>. Para el análisis de conceptos matemáticos <saberes generales> se debe conocer el aprendizaje de los mismos.

El diseño instruccional comprende los siguientes aspectos: a) objetivos de aprendizaje, b) actividades instruccionales, c) material didáctico y d) evaluación de los resultados de aprendizaje y la evaluación de los materiales.

ACTIVA: consiste en ejecutar el proceso instruccional con el material programado[10]. Durante esta fase el docente debe conocer a cada participante, usar materiales que motiven el aprendizaje de conceptos matemáticos, evaluar, retroalimentar y proseguir el curso académico. El niño debe ser motivado por los materiales y experiencias del módulo; además, resolver los problemas.

El programa modular se organizó del siguiente modo: a) globalmente y horizontalmente los contenidos sobre clasificación, seriación y el número; b) por cada unidad didáctica se sistematizó de modo concéntrico, esto es, las experiencias de aprendizaje se ordenaron por nivel de dificultad.

Dentro de este modelo se hizo énfasis en el diseño y producción de material didáctico impreso; porque resulta más económico y fue sugerido por los expertos².

• El esquema básico que adoptó el material impreso fue el siguiente:

- a Aspectos teóricos, en él se informó a los docentes y padres sobre: la caracterología en el niño, la evolución de aprendizajes en el niño y la propuesta didáctica en sí del trabajo educativo. Estos dos últimos aspectos dentro del contexto general de la teoría en las cuales subyacen y el es-

pecífico, es decir, la ubicada dentro del trabajo educativo de la matemática.

- b Unidades Didácticas: las cuales tienen las características de un diseño semi-programado. Las mismas contienen información particular sobre conceptos matemáticos en la primera parte, luego presentan orientaciones para el manejo de las actividades, y finalmente presentan varias guías de aprendizaje orientado por cada unidad didáctica. Se elaboraron tres unidades didácticas.

Conclusiones

El presente trabajo fue resultado de las experiencias docentes que utilizaron métodos constructivistas para el aprendizaje de conceptos matemáticos. Ellos, en primer lugar, promovieron juegos en grupos pequeños.

La presentación de las unidades didácticas para el aprendizaje sobre clasificaciones, seriaciones y el número corresponden al desenvolvimiento en el tiempo de las actividades planificadas, y a la adquisición del conocimiento del concepto de número cardinal y ordinal en los párvulos. Estas unidades se usaron en

algunos grupos de infantes con resultados muy satisfactorios[1].

La planificación de los objetivos promovió la consecución de actividades para procedimientos <sabe hacer>, adquirir contenidos matemáticos <saberes generales> y comportamientos <saber ser>. Para estos objetivos se diseñaron estrategias que permitían interactuar a docentes y alumnos donde estos últimos podían expresar intereses y necesidades personales, de modo que el docente pueda remediar las situaciones de aprendizaje.

2 Grupo de profesores del departamento de matemática de la Facultad de Humanidades y Educación fue consultado, durante 1988, al respecto. La mayoría de los entrevistados coincidió en que el material impreso era necesario para todos los niveles del Sistema Educativo Venezolano y debía mejorarse.

Referencias Bibliográficas

1. Alvarado Z., Dugarte J., Guerrero R., Meleán R., Puente E. y Vélchez A., (1992), 'Relaciones de las percepciones sensorio -motrices con la internalización del concepto de número en los niños', proyecto de investigación Seminario I y II, Escuela de Educación Mención Cs. Matemática y Física, CEM, LUZ, Mcbo.
2. Angulo E., Fernández D., Matos A., y Soto A. (1991) 'La internalización de los conceptos y procedimientos de la adición de los niños de 1er grado de la Escuela Básica (área rural)', proyecto de investigación Seminario I y II, Escuela de Educación Mención Cs. Matemática y Física, CEM, LUZ, Maracaibo, octubre.
3. Arrieta J. (1989), 'La adquisición del concepto de número y de las operaciones de adición y sustracción: Un dominio de investigación encuadrado en el paradigma post piagetiano. *Studia Paedagógica, Revista de la Universidad de Salamanca*, Num 21, enero-dic., pp 49-57.
4. Bracho, N.; Leal, A; Páez, E.; Portillo, N; Quero, S y Sandoval, Y (1991) 'Cómo el niño internaliza el concepto de número', Informe de investigación, Seminario I y II, Escuela de Educación Mención Cs. Matemática y Física, CEM, LUZ, Maracaibo, octubre.
5. De Sousa Penin, S (1992) 'O conhecimento público e a construçao individual do conhecimento', *Revista Fac. Educaçao USP - Brasil* 18 (2), p 227.
6. Del Río Sánchez, J. y De Diego Vallejo, R. (1991) 'Lugar del control, estilo cognitivo y metodologías didácticas: un estudio experimental sobre la influencia en el aprendizaje de las matemáticas', *Studia Paedagógica*, num 23, enero-diciembre, pp 201-217.
7. Dockweiler, C. (1992) 'Children's attainment of mathematical concepts: A model under development' Center for mathematical and Science Education, Texas A&M University, prepared for the VII International Congress on Mathematical Education IMEC-7, Québec, Canadá, agosto 17 al 23, 17 pp.
8. Lourenco, M (1986/87) 'Matemática: Discrepanca entre o ensino e sua aplicacao practica', *Didáctica*, Sao Paulo 22/23, pp 105-108.
9. Mercado, R (1991) 'Los saberes docentes en el trabajo cotidiano de los maestros', *Infancia y Aprendizaje - Journal for the study of Education and Development*, 55, pp 59-72.
10. Nava F. y Escalona M. (1993) 'Matemáticas para preescolares', Proyecto de investigación, CEM, Fc de Humanidades y Educación, LUZ, Maracaibo, julio.
11. Perrin-Glorian M. (1992), 'Place de l'ingenierie didactique parmi les methodologies de recherche en didactique des mathematiques en France', Equipe DIDIREM, Université de Paris 7, papel de trabajo presentado en 7 Congreso Mundial de Enseñanza de la Matemática ICME-7, Quebec, agosto, 11 pp.
12. Triana, B (1991) 'Las concepciones de los padres sobre el desarrollo: Teorías personales o teoría culturales', *Infancia y Aprendizaje - Journal for the study of Education and Development*, No. 54.
13. Velasco, J (1991) 'Los módulos de instrucción individualizada una alternativa para la enseñanza de la ciencia', *Studia Paedagógica*, num 23, enero-diciembre.