



Experiencias en la Enseñanza
y Aprendizaje de las Matemáticas
con Alumnos con Discapacidad
Intelectual y Auditiva

PRÓLOGO

Ante los nuevos retos que demanda nuestra sociedad y el compromiso expresado en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, que esboza un país en el que se reduzcan las desigualdades sociales y se ofrezca a toda la población oportunidades de desarrollo y convivencia basadas en el respeto a la legalidad y la equidad, se hace imperante replantear las tareas de la educación nacional con el propósito de que cada una de sus acciones contribuya a construir la nación que todos queremos.

Desde esta perspectiva, el Programa Nacional de Educación 2001-2006 se ha propuesto como ejes rectores una:

Educación para todos

Educación de calidad

Educación de vanguardia

Para dar cumplimiento a estos principios, a través de estrategias y acciones, la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal propone cuatro líneas de acción:

Escuelas de Calidad

Cobertura con Equidad

Participación Social y Vinculación Institucional

Administración al Servicio de la Escuela

Ejes de trabajo expresados en el Programa de Servicios Educativos para el Distrito Federal que tienen como finalidad alcanzar un sistema de educación básica de calidad que brinde igualdad de oportunidades a todos los grupos de la población, atienda las necesidades especiales de educación y combata la problemática educativa.

En el marco de la Ley General de Educación, la Educación Especial es una modalidad de la Educación Básica que está destinada a la atención de individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con aptitudes sobresalientes.

Actualmente, la Educación Especial es vista como el conjunto de estrategias, recursos especializados y servicios escolarizados y de apoyo que se ponen a disposición del Sistema Educativo para que todos los alumnos logren acceder al currículo de la Educación Básica.

En este sentido, la Dirección de Educación Especial es la unidad técnico, operativa y administrativa, adscrita a la Dirección General de Operación de Servicios Educativos en el Distrito Federal, responsable de atender a los educandos de manera adecuada a sus condiciones, con equidad social y propiciar la integración de alumnos que presenten alguna discapacidad a los planteles de Educación Básica Regular. Para quien no logra dicha integración, esta instancia procura la satisfacción de necesidades básicas de aprendizaje para su autónoma convivencia social y productiva.

De acuerdo a esta política educativa, la Dirección de Educación Especial da cumplimiento a los postulados de equidad, atiende a la diversidad y promueve la Integración Educativa a través de sus diferentes servicios: CAM (Centro de Atención Múltiple) Básico y Laboral, USAER (Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular) y UOP (Unidad de Orientación al Público), con el objetivo primordial de brindar un servicio de calidad en la atención a la diversidad de los alumnos con necesidades especiales de educación, incluyendo aquellos con aptitudes sobresalientes.

Este ejercicio de respuesta a la demanda social ha permitido la transformación del sistema paralelo de educación en uno integrado e incluyente, que adjunta un modelo de "Escuela para todos", donde la heterogeneidad y atención a la diversidad se convierten en aspectos prioritarios de un enfoque educativo centrado en el proceso de aprendizaje.

Esta perspectiva, rompe el paradigma de sociedades exclusivas y perfila la posibilidad de construir escuelas inclusivas donde la existencia y convivencia sea abierta, plural y democrática, teniendo como característica fundamental, la diferencia en las relaciones humanas; por lo tanto, donde se acepte la existencia de un todo diverso y donde cada individuo sea considerado de acuerdo a su singularidad.

En el ámbito internacional, el discurso teórico sobre la integración de los alumnos y alumnas con necesidades especiales de educación con y sin discapacidad se ha ido enriqueciendo a partir del análisis de la práctica educativa. Sin embargo, el término integración significa en sí mismo integrar en la vida escolar y social a alguien o algún grupo que está siendo excluido. Si bien es cierto que la integración educativa propició en su momento, que las alumnas y los alumnos, con necesidades especiales de educación con y sin discapacidad, accedieran a la escuela regular, todavía persisten prácticas segregadoras que producen sentimientos de inseguridad y baja autoestima en los educandos.

En este sentido, la finalidad de la integración ha llevado a los especialistas y a la comunidad educativa a revalorar el papel y compromiso de la integración, por lo que hoy se hace imperativo asumir el término de la Inclusión como el concepto teórico-práctico que garantice una “escuela para todos” y una educación con calidad y equidad, retos que deben conjuntar esfuerzos entre niveles y modalidades educativas.

La correspondencia que en términos de lo anterior se da entre la Educación Especial y la Educación Regular nos obliga a reflexionar sobre la necesidad de la vinculación entre los niveles educativos, el compromiso de impulsar la misión de la Educación, los propósitos educativos y a compartir los esfuerzos que cada instancia aporta en esa misma dirección.

Una “escuela para todos”, podríamos definirla como un sistema organizativo que promueve la colaboración y busca un sistema educativo más coherente cuyo objetivo primordial sea el beneficio común. Un espacio donde se compartan conocimientos y experiencias de trabajo, con la finalidad de crear un ambiente de tolerancia e igualdad de oportunidades donde la comunidad educativa asuma la responsabilidad del aprendizaje de todas y todos los alumnos. Entendiendo la Inclusión como un proceso que asegura la pertenencia de todos los alumnos y alumnas con necesidades especiales de educación a la comunidad escolar.

En resumen, Inclusión significa que los talentos de cada individuo, incluyendo aquellos con profundas discapacidades y capacidades sobresalientes, sean reconocidos, fomentados y aprovechados al máximo. De esta manera cada persona es vista como un miembro valorado y respetado en su comunidad.

Sin embargo, los cambios no son acciones por decreto, sino constituyen la suma de esfuerzos de los diferentes sectores involucrados, en este caso, de los actores del proceso educativo, donde el quehacer docente de la comunidad escolar ha permitido instrumentar en todas

las escuelas de Educación Básica un ejercicio de análisis y discusión para enfrentar los retos que emanen de la particular situación de cada plantel. El Proyecto Escolar es el resultado de la valoración de debilidades y fortalezas que confluyen en la comunidad escolar, así mismo es el punto de partida para el diseño de acciones y estrategias encaminadas hacia la búsqueda de la optimización de una nueva gestión y mejora de la calidad de la educación.

En una sociedad que cada día se vuelve más heterogénea y compleja, la comunidad escolar enfrenta una gama de diversidades, tanto culturales, sociales como económicas, las cuales deben resolverse teniendo como principios rectores: el respeto y la tolerancia.

Atendiendo a esta demanda, la Dirección de Educación Especial se ha impuesto recuperar la experiencia docente y proponer ejes de análisis para abordar y discutir las Necesidades Especiales de Educación que se presentan hoy en día en la comunidad educativa.

En esta reflexión, la colección "Estrategias Didácticas" surge con el propósito de proponer diversas acciones que respondan a criterios de equidad y calidad, así como para apoyar en el proceso educativo a todo el personal docente. Los títulos que forman parte de esta colección están relacionados con proyectos innovadores y son: *"Las Ábacos, Instrumentos Didácticos"*, *"Situaciones Didácticas para Alumnos con Discapacidad Intelectual o Discapacidad Auditiva"*, *"Plan de Trabajo de la USAER: Orientaciones para su Elaboración"*, *"Educación Bilingüe para el Niño Sordo:*

Propuesta", *"Fichas de Trabajo para Apoyar la Gestión del Proyecto Escolar del CAM-Básico"*, *"Experiencias en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas con Alumnos con Discapacidad Intelectual y Auditiva"* y *"Adecuaciones al Fichero de Matemáticas para Niños Débiles Visuales, 1° Grado"*. Asimismo, se proponen los *"Lineamientos Técnicos Pedagógicos CAM-Laboral"*, *"Lineamientos Técnicos Pedagógicos CAM-Básico"* y *"Lineamientos Técnicos Pedagógicos USAER"*, mismos que se han desarrollado y fortalecido en los servicios de Educación Especial a partir de la recuperación de experiencias de los maestros dentro del aula y que buscan fortalecer la atención de la población que se encuentra en educación especial partiendo del currículo básico y compartiendo proyectos innovadores de apoyo didáctico en el ámbito escolar., convirtiéndose así en herramientas imprescindibles del docente.

Desde diferentes áreas de conocimiento, los maestros tendrán puntos de referencia para abordar los obstáculos cotidianos en el aula y a su vez expresar opiniones y sugerencias. Concientes de la importancia de reformular las funciones y canales de comunicación entre todos los protagonistas del proceso educativo en Educación Especial, la presente colección tiene como finalidad iniciar un ejercicio de diálogo, acción y evaluación del trabajo dentro y fuera de la escuela donde todos estemos incluidos.

Desde esta perspectiva es necesario resaltar que no se trata de un proyecto único, sino que forma parte de un programa a largo plazo donde la comunidad escolar encuentre un espacio de expresión que permita desarrollar y compartir diversas acciones encaminadas a lograr la inclusión de los niños y niñas con necesidades especiales de educación: discapacidad, aprendizaje, lenguaje, conducta y aptitudes sobresalientes.

Patricia Sánchez Regalado

Directora de Educación Especial

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS DE ALUMNOS DE 3° DE UN CAM	15
EL ACCESO A CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN ALUMNOS DE PRIMARIA CON DISCAPACIDAD INTELLECTUAL	37
LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS EN UN GRUPO DE 5° DE ALUMNOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA. EL CASO DE LAS FRACCIONES COMUNES	63
SUGERENCIAS Y COMENTARIOS	94

INTRODUCCIÓN

El presente documento es una compilación de tres trabajos que se han venido desarrollando a partir de la reorientación de los servicios de Educación Especial. El acceso a los contenidos matemáticos escolares de alumnos del Centro de Atención Múltiple (CAM) está constituido por tres equipos que trabajan en diferentes Centros de Atención Múltiple de la Dirección de Educación Especial del Distrito Federal, estas experiencias son resultado del trabajo del ciclo escolar 1999-2000.

Los tres equipos se integran con profesionales que se han formado en el estudio de las Matemáticas aportando diferentes documentos sobre el tema en educación.

El primer trabajo describe y analiza una experiencia didáctica, realizada con alumnos de tercer grado de primaria que presentan discapacidad intelectual; se centra en el desempeño matemático de los alumnos ante contenidos de primer grado, específicamente en la comparación de colecciones, conteo y representación simbólica del número. La experiencia se llevó a cabo en el CAM 13 de la Coordinación Regional N° 3.

El segundo trabajo describe y analiza las producciones y respuestas más significativas del desempeño de un grupo de alumnos de 4º grado con discapacidad intelectual, frente a contenidos matemáticos escolares de nivel primaria, con el propósito de conocer sus posibilidades de acceso al currículo de matemáticas vigente. Los datos fueron obtenidos a través del trabajo didáctico realizado en el Centro de Atención Múltiple 30.

El siguiente trabajo da cuenta de una parte de la investigación que se llevó a cabo en un grupo de 5º de alumnos con discapacidad auditiva, en el Centro de Atención Múltiple No. 52 perteneciente a la Coordinación Regional No. 2. Los primeros antecedentes se encuentran en la investigación realizada con alumnos con discapacidad auditiva de preescolar, llevada a cabo en 1995. El énfasis de este trabajo está en la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones comunes y en la complejidad de la estructura matemática en alumnos con discapacidad auditiva.

Estamos seguros que estas lecturas propiciarán la reflexión del trabajo docente en el aula y serán un referente que motive a continuar la documentación de los profesores de la práctica educativa.



La Enseñanza de Contenidos
Matemáticos en Alumnos de
Tercer Grado de un CAM

INTRODUCCIÓN

El trabajo realizado en el CAM 13 responde a la reorientación de los servicios de Educación Especial en México que, apoyada en el marco de la integración educativa, tiene como propósito principal lograr la incorporación de los niños con necesidades educativas especiales a los ambientes educativos y sociales, es decir, que disfruten el derecho que tienen en cuanto a la igualdad de oportunidades para desarrollarse de acuerdo a sus propias condiciones. El sistema de Educación Especial queda así como una modalidad de la educación básica.

Desde esta perspectiva es necesario dar cobertura a la diversidad de individuos con requerimientos especiales, con el fin de que tengan acceso a la currícula oficial como eje del sistema educativo, pero que también sea lo suficientemente flexible como para que responda a las diferentes necesidades.

En este sentido, el acceso al currículum de alumnos con necesidades educativas especiales con o sin discapacidad se convierte en el objetivo de la integración educativa y las adecuaciones curriculares en el instrumento o medio para lograr dicho acceso.

Sin bien es cierto que los niños con discapacidad enfrentan dificultades en el aprendizaje de los contenidos escolares consignados en el currículum oficial, también es cierto que en la medida que a este proceso educativo se le incorporan ayudas extras, adaptaciones, recursos diferentes, etc., los niños puedan lograr los objetivos curriculares.

Por lo anterior, es necesario contar con datos que orienten el trabajo de los docentes en los servicios, acerca de cómo acceden los niños con necesidades educativas especiales a los contenidos escolares.

Por esta razón nos planteamos los siguientes objetivos:

- Conocer los logros y dificultades que enfrentan los alumnos que asisten al CAM en situaciones de aprendizaje de contenidos matemáticos, considerados en las lecciones y actividades del programa oficial en el nivel de primaria.
- Indagar las dificultades que enfrenta el docente al intentar trabajar con el actual enfoque de la enseñanza de las matemáticas.
- Apoyar al docente en su práctica en función de las dificultades surgidas en la implementación de dicho enfoque.

DESARROLLO

Para el desarrollo del trabajo se eligió el CAM 13 debido principalmente al interés mostrado por los maestros, autoridades del mismo CAM y de la Coordinación Regional de Operación de Servicios de Educación Especial (CROSEE) No. 3. Se decidió trabajar con el grupo de tercero por la gran disposición de la maestra y por considerar que de esta manera se tendría continuidad en los grados, porque en los demás equipos del proyecto se estaba trabajando con 4° y 5°.

El grupo de tercero estaba constituido por ocho niños entre 10 y 11 años de edad, dos de ellos con síndrome de Down y el resto con distintos grados de discapacidad intelectual.

Al iniciar el proyecto se realizó una entrevista con la maestra a fin de conocer su trabajo pedagógico. En esta reunión obtuvimos información acerca de su formación, experiencia profesional, de la planeación y organización del trabajo, y de los contenidos que hasta ese momento había trabajado con sus alumnos.

Para conocer las condiciones del grupo en relación a la competencia curricular que tenían los niños en matemáticas, se llevaron a cabo revisiones de

expedientes y observaciones preeliminares. La información obtenida nos permitió determinar las situaciones para el trabajo directo con cada niño y efectuar así la evaluación inicial.

En la evaluación inicial se abordaron las siguientes situaciones:

- a) Cuantificación de colecciones y escritura del número correspondiente
- b) Lectura de cantidades
- c) Dictado de números
- d) Identificación de figuras geométricas
- e) Uso de una regla graduada
- f) Uso cotidiano de las matemáticas (identificación de monedas)

Estaban contempladas otras situaciones en relación al sistema decimal de numeración y a la resolución de problemas de suma y resta que no se trabajaron debido a la competencia curricular que presentaban los niños, es decir, tenían un conocimiento incipiente del número.

En general, encontramos que la mayoría tenía un manejo de la serie numérica oral del 1 al 3 (con excepción de un niño que contaba hasta el 10). En cuanto a la representación simbólica convencional, casi todos los niños desconocían los símbolos numéricos y se limitaban a copiar los números.

En geometría encontramos que la mayoría reconoció al menos dos figuras (el cuadrado y círculo) aunque en algunos casos no sabían el nombre de la figura. En

medición, el uso de la regla estuvo asociado al trazo de líneas (rayas y márgenes) y no como un instrumento para medir.

En cuanto al uso cotidiano de las matemáticas, la gran mayoría no identificó el valor de las monedas. Sus padres, por obvias razones no les permiten ir solos a la tienda y realizar sus compras.

Finalmente, podemos decir que ninguno de los niños había adquirido la lectoescritura y que el nivel de competencia curricular en matemáticas se encontraba muy por debajo del grado que cursaban.

Cabe señalar que en ciertos casos no fue fácil obtener información de las entrevistas individuales, ya que no podían establecer un diálogo con el entrevistador por problemas de lenguaje, ser introvertidos, distraerse con el material o hacer caso omiso de las indicaciones.

Al contar con una información más precisa de los niños, de lo que sabían y de lo que les hacía falta por aprender, vimos la necesidad de trabajar situaciones de aprendizaje acordes a la competencia curricular que presentaban. Decidimos entonces abordar contenidos matemáticos de primer grado, iniciando con el eje del número, sus relaciones y sus operaciones.

Nos parece importante mencionar que al elegir los contenidos de primer año no estamos renunciando a los de tercero. No obstante, para que el niño tenga acceso a estos contenidos, se requiere primero trabajar aspectos básicos que le permitan en un futuro alcanzar, en la medida de lo posible, las competencias

curriculares del grado en que están ubicados. Al respecto Sabaté, Martín-Caro y Otero et al (s/f) hablan de un reequilibrio "...entre el nivel prescriptivo del currículo y las demandas y respuestas que efectivamente requieren estos alumnos"(p.5).

TRABAJO CON LA MAESTRA

Para el desarrollo del trabajo didáctico con la maestra se organizaron las sesiones en dos modalidades: a) sesiones en donde se implementaban las actividades matemáticas y b) sesiones de evaluación y planeación.

- a) Las situaciones didácticas implementadas corresponden a la actual propuesta nacional de nivel primaria (SEP, 1993). El hecho de trabajar con el diseño didáctico que parte del actual enfoque de las matemáticas implica una nueva experiencia:
- Para los alumnos, establecer una relación diferente con la matemática, es decir, verla como una herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana.
 - Para el docente, experimentar una metodología de enseñanza diferente que rompe con la manera en la que se había venido trabajando.

Para las responsables del proyecto, implica documentar los logros y dificultades tanto de los niños en el acceso de contenidos matemáticos, como del maestro, al implementar el actual enfoque.

b) Las sesiones de planeación y evaluación.

La primera contempló la selección de las situaciones didácticas a implementarse en la semana. Las responsables del proyecto presentaban a la maestra una propuesta de secuencia de actividades, misma que se analizaba conjuntamente y se realizaban los ajustes necesarios. La segunda, se refiere a la evaluación de la actividad aplicada, en donde se analizaban las videograbaciones y los diarios de campo. En dicho análisis se consideraban tres aspectos:

- El desempeño didáctico de la maestra.
- La actuación de los niños, sus procedimientos, logros y dificultades.
- La evaluación del diseño didáctico de la situación de aprendizaje en función de las respuestas de los alumnos.

Estas sesiones permitieron contar con un espacio de reflexión, tanto para la maestra, como para las responsables del proyecto. Para la maestra en relación a su práctica docente, para las responsables al permitirles conocer cómo responden los niños del CAM, ante un diseño didáctico concebido para niños de escuela regular, con la posibilidad de adecuarlo a su nivel cognitivo.

SITUACIONES DIDÁCTICAS

Se inició el trabajo con los niños implementándose dos actividades cuyo objetivo fue la identificación y comparación de muchos, pocos, más y menos elementos.

En una situación se les pidió que eligieran una de dos colecciones (una con 2 dulces y otra con 5). Al respecto, encontramos que la mayoría de los niños reconocieron las colecciones en donde había muchos y pocos dulces. Hubo confusión en identificar la palabra que representaba a cada colección, esto es, la mayoría eligió la colección con muchos dulces sin embargo, al momento de preguntar si esa colección tenía muchos o pocos, decían pocos.

Al pedirle justificación de sus respuestas, les fue muy difícil explicar por qué la colección tenía muchos, pocos, más o menos elementos. Sólo un niño recurrió al conteo de las dos colecciones como un intento para explicarlo, sin poder todavía determinar que la colección tenía más o menos elementos en función de la magnitud de los números, es decir, el 5 es más grande que el 2 porque está después en la serie numérica, por lo tanto contiene más elementos. Ante esta situación, consideramos pertinente presentar dos

actividades en donde se propiciara la correspondencia uno a uno, al comparar colecciones.

En una de ellas se organizó al grupo en dos equipos. A cada uno se le proporcionó un tablero y a cada niño, una bolsita con objetos diferentes en forma y cantidad. Los niños debían anticipar quién llegaría más lejos en el caminito de acuerdo a la cantidad de objetos que tenían. Les resultó muy difícil anticipar, ante esto, la maestra propició la correspondencia uno a uno de objetos y casillas. Finalmente, para explicar quién llegó más lejos, las respuestas de los niños giraron en torno a "más lejos porque tiene muchos y menos lejos porque tiene pocos objetos".

Cuando dos niños ubicaban el último objeto en la misma casilla, no lograban identificar la igualdad. Fue necesario que la maestra alineara las dos colecciones para que comprendieran que éstas tenían la misma cantidad de objetos, logrando con esto, establecer dicha igualdad.

En la otra actividad también se organizó al grupo en dos equipos. A cada uno se le entregó un caminito y una caja con diferentes objetos de donde tomaban los que necesitaban. Por turnos, un niño de cada equipo elegía cualquier dibujo que estuviera antes del caballito (16) y colocaba en la casilla un objeto que lo identificara. El niño de la derecha tenía que averiguar cuántos objetos necesitaba para llegar, desde el inicio del caminito al dibujo que eligió su compañero, tomando de la caja la cantidad requerida y comprobándolo posteriormente.

La estrategia utilizada para igualar dos colecciones (el dibujo al que se quería llegar en el tablero y la cantidad de objetos necesarios) fue el conteo. Esto es, los niños realizaban el conteo de las casillas y el conteo de objetos. Enseguida hacían corresponder un objeto con una casilla para comprobar si el número de objetos era adecuado, en caso de no coincidir, aumentaban o quitaban objetos.

Como observamos que había en los niños cierta dificultad para contar, se decidió junto con la maestra trabajar más actividades de conteo con material concreto. Coincidimos con Baroody cuando afirma: "Para que la enseñanza de una técnica básica para contar sea significativa deberá basarse en actividades concretas. Además, y sobre todo con poblaciones de educación especial, puede ser importante enlazar explícitamente actividades concretas con la técnica que se enseña"(1988, p.102).

Al respecto se implementó una actividad con material que representaba conejos y zanahorias donde tenían que realizar conteos para comunicar verbalmente cantidades, para ello se organizó al grupo en dos equipos. A un equipo se le entregó las zanahorias y al otro los conejos. El equipo que tenía los conejos los contaba y pedía oralmente al equipo de las zanahorias las que necesitaba para darle una a cada conejo.

En general observamos que los niños efectivamente recurrían al conteo, tanto para hacer el pedido, como para surtirlo, no obstante, en ocasiones sus conteos no eran muy precisos, porque contaban dos veces alguno

de los objetos, o se saltaban algún número de la serie, lo que se evidenciaba al realizar la correspondencia uno a uno.

A petición de la maestra la actividad se volvió a aplicar. En esta segunda ocasión el desempeño de los niños fue mejor. Estaban tan involucrados en la actividad, que entre ellos mismos se corregían y se ayudaban. Nuevamente la estrategia utilizada fue el conteo, y la correspondencia uno a uno el recurso para verificar dicho conteo.

En ocasiones el pedido de zanahorias no coincidía con lo que se surtía y sólo cuando realizaban la correspondencia uno a uno se percataban de que sobraban o faltaban. Por ejemplo, Paco pidió seis zanahorias y Andrea le dio siete, al hacer corresponder los conejos con las zanahorias, se dio cuenta del sobrante. La maestra por su parte, para apoyar a sus alumnos, recurrió a la serie numérica del 1 al 10, en donde contaba y señalaba del 1 al 6 para los conejos y del 1 al 7 para las zanahorias, con una doble finalidad por un lado, que los niños observaran que el número de conejos no coincidía con el número de zanahorias y por otro, que fueran identificando el numeral que representaba las colecciones.

En la siguiente actividad se continuó el trabajo de conteo. Los niños tenían que interpretar, representar y comparar con material concreto diferentes cantidades. El material utilizado fue una perinola y fichas de colores. Se organizó al grupo en un sólo equipo. Se colocó frente a los niños fichas de colores

y una perinola que presentaba en sus caras: toma 1, toma 2, toma 3, toma 4, toma 5 y toma 6.

Cada alumno tenía que hacer girar una vez la perinola y tomar la cantidad de fichas que indicaba la cara que quedaba hacia arriba. Después de cada ronda se preguntaba al niño en turno: ¿Cuántas fichas tenía?, ¿Quién tenía más y quién menos?

El desempeño de los niños en esta ocasión fue muy bueno, tal vez porque eran pocos niños, se facilitó la comparación de las colecciones. Una vez más, la maestra recurrió a la serie numérica pegada en la pared, para por un lado, comparar el número que aparece en la perinola con el número que corresponde en la serie numérica y por otro, para comparar la cantidad de fichas de los niños y determinar quién obtuvo más.

Se continuó trabajando el conteo, ahora inmerso en el eje de tratamiento de la información. Para ello se utilizó una tabla que contenía el dibujo de diversos alimentos, una se colocó en el pizarrón y otra igual se le entregó a cada niño. La maestra enunciaba uno a uno los alimentos y los niños levantaban la mano cuando éste era de su agrado, cada vez que la levantaban se realizaba un conteo grupal. Posteriormente los niños tenían que organizar la información en tablas, iluminando en la columna correspondiente un cuadro por cada niño. Como la actividad giraba en torno a sus alimentos preferidos, los niños mostraron mucho interés y participaban activamente.

Al inicio de la actividad la maestra solicitó a un niño que contara a los alumnos que levantaron la mano. Al momento de registrar en la tabla se hizo corresponder cada cuadro con el nombre del niño que levantó la mano, por ejemplo: la maestra conforme iluminaba la gráfica del pizarrón iba diciendo " este es el cuadrito de Julio, este el de Lorena, ahora sigue el de Andrea", etc. Cuando se terminó el registro de los niños con todos los alimentos, la maestra estableció una comparación sólo entre dos alimentos, propiciando que los niños contaran el número de cuadros para dar su respuesta.

Posteriormente realizó una comparación de todos los alimentos que más y menos gustaron. Debido a que los niños no lograron establecer una comparación numérica de las columnas iluminadas, la maestra propició una comparación con relación al tamaño de las filas, es decir, cuál es la más alta y cuál la más chica.

Las siguientes dos sesiones correspondieron a actividades centradas en la representación simbólica convencional. En una se trabajó con tarjetas donde aparecían colecciones de conejos dibujadas. Los niños tenían que contar los conejos de la tarjeta y escribir el número correspondiente. En la otra actividad los niños tiraban un dado, contaban los puntos y también escribían el número.

En general, hemos observado que el conteo que realizan los niños ha mejorado. De los ocho niños que conforman el grupo, tres cuentan hasta el 10; dos requieren de apoyo para recordar la serie y los tres

restantes, sólo han logrado apropiarse de los primeros tres números de la serie numérica oral.

En cuanto a la representación simbólica convencional, también encontramos cierto avance ya que cuatro niños llegan a identificar y escribir los números del 1 al 9; una niña sólo representa algunos números; otro representa el número 1; y dos emplean símbolos no convencionales.

CONSIDERACIONES FINALES

Es importante señalar que no fue posible trabajar el currículo de 3° grado de matemáticas, debido a que las competencias curriculares que presentaban los alumnos estaban por debajo del grado que cursaban. En este sentido, consideramos que fue conveniente trabajar contenidos de primer grado, porque involucran aspectos básicos indispensables para adquirir otros conocimientos.

Observamos que cada uno de los niños ha tenido avances en lo individual, no sólo en relación con contenidos matemáticos, sino también en el aspecto social.

Respecto a la evaluación inicial, los niños han logrado emplear procedimientos más evolucionados en las situaciones planteadas, (correspondencia uno a uno y conteo) lo que pudimos constatar al aplicar la evaluación final.

El conocimiento de la serie numérica oral y escrita es mayor, claro está que hay un mejor desempeño en la serie oral, porque la escrita implica acceder a la convencionalidad, sin embargo, la mayor parte de los

niños logra comunicar cantidades a través de producciones espontáneas.

Todavía hay niños que requieren del apoyo de la maestra para realizar conteos, por la dificultad que implica coordinar dos acciones: llevar un control de los objetos a contar y del número que le corresponde. El apoyo consiste en que la maestra señale uno a uno el objeto para que ellos cuenten. De la misma manera, hay alumnos a quienes les cuesta trabajo explicar sus respuestas y en algunos casos lo llegan a hacer con ayuda de la maestra.

Los procedimientos que emplean estos niños ante situaciones de comparación y conteo, son similares a los que presentan los de escuela regular, pero el proceso que siguen en la apropiación de estos conocimientos es más lento y desfasado.

Por las características propias de la discapacidad intelectual sus respuestas son poco estables, lo que hace necesario tratar un mismo contenido varias veces, diversificando el tipo de situación y material concreto.

En cuanto a las situaciones implementadas, observamos que cuando a los niños se les presentan actividades significativas, se involucran y resuelven la situación recurriendo a diversas estrategias para resolverla. Estas situaciones están diseñadas de tal manera que permiten aumentar o disminuir la complejidad, de acuerdo al nivel conceptual del niño.

Observamos también que el material utilizado resultó adecuado para el desarrollo de las actividades y pertinente para los niños con discapacidad intelectual que requieren de acciones para aprender.

La serie numérica a la vista es un recurso importante. Es utilizada constantemente por los niños de manera espontánea y a petición de la maestra. La utilizan para identificar, escribir y comparar números.

Los logros en el desempeño de los niños, se deben en gran parte, al trabajo realizado por la maestra que en todo momento mostró un gran compromiso e interés porque sus alumnos avanzaran en su conocimiento con relación a contenidos matemáticos. Al propiciar un ambiente de confianza y apoyo en el grupo, favoreció que todos los niños participaran en las actividades, respetando sus posibilidades y reconociendo sus logros por pequeños que éstos fueran.

Aún falta mucho por hacer, es necesario documentar más lo que son capaces de realizar los niños con discapacidad intelectual ante contenidos matemáticos, para de esta manera, apoyar al docente en su labor educativa.

BIBLIOGRAFÍA

Baroody, A. J., *"Técnicas para contar en el pensamiento matemático de los niños"*, Editorial Visor, 1988.

Sabaté, J; Martín-Caro, L: Otero, P. et al (s/f) *"La adaptación del currículo en los Centros de Educación Especial"*, Centro de desarrollo curricular del MEC, Universidad de Barcelona, 14.

SEP, *"Plan y Programas de Educación Primaria"*, México, 1993.

SEP, *"Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Primer grado"*, México. 1996.

SEP, *"Libro de texto de matemáticas. Primer grado"*. México. 1994.

Álvarez Icaza, A., Fernández, B., González, I., González, N., Guzmán, M., Jarillo, P y Martiradoni, Z., Curso Taller *"Las matemáticas en la escuela primaria"*. México.

Álvarez Icaza, A; Fernández, B; González, I; González, N; Guzmán, M; Jarillo, P y Martiradoni, Z, *"El acceso a los contenidos matemáticos de primaria en los Centros de Atención Múltiple"*, SEP, DEE, México.



**Acceso a Contenidos Matemáticos
en Alumnos de Primaria
con Discapacidad Intelectual**

INTRODUCCIÓN

Los datos que aquí se presentan forman parte de un proyecto más general de investigación, que consideró también a la población con discapacidad auditiva. El proyecto está adscrito a la Coordinación de CAM Básico perteneciente a la Subdirección de Apoyo Técnico Complementario de la Dirección de Educación Especial. La experiencia didáctica ahora analizada se llevó a cabo durante el ciclo escolar 1999-2000, y aún se encuentra en desarrollo en el Centro de Atención Múltiple No. 30 de la Coordinación Regional de Operación de Servicios de Educación Especial No. 3.

El objetivo general del proyecto es explorar los efectos derivados de la necesidad de efectuar las adecuaciones al currículum actual de la escuela primaria regular, con fines de una integración educativa de la población con necesidades educativas especiales.

Los objetivos específicos del proyecto hacen referencia a tres aspectos:

- La indagación del desempeño matemático de los alumnos que asisten al CAM.

- La viabilidad y pertinencia de los contenidos y del diseño didáctico de la propuesta nacional para la enseñanza de las matemáticas (libro de texto para el alumno, libro del maestro, ficheros de actividades, etcétera); y.
- El desempeño didáctico del profesor ante el actual enfoque metodológico de la enseñanza de las matemáticas a nivel primaria frente a condiciones de educación especial.

Este documento se ve complementado por otro que atiende al tercer objetivo (el desempeño didáctico del profesor) en conexión con el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos¹. Por esta razón se decidió exponer el análisis de datos dirigidos al primer objetivo del proyecto antes mencionado.

El panorama en términos de información referente al tema a tratar fue a grosso modo el siguiente:

- La definición y clasificación del retraso mental ha estado en constante cambio, desde el modelo tradicional rehabilitatorio y normalizador hasta el paradigma de la autonomía personal, con el logro de una vida independiente como objetivo básico (García, E. 2000).
- Se reconoce que los términos: retraso mental, deficiencia mental, discapacidad psíquica o de

¹ “El cambio del modelo didáctico de una profesora del CAM: relato de una experiencia didáctica en matemáticas” Psic. María de Jesús Lastra. Ponencia presentada en la Tercera Jornada de Educación Especial “La enseñanza de los contenidos escolares” realizada el día 19 de octubre de 2000 con sede en la CROSEE No. 3 en el Distrito Federal

la inteligencia no son términos que satisfagan actualmente a los especialistas.

- Se reconoce que la aplicación de un término a personas que pueden tener capacidades iguales, se catalogan de forma distinta.
- Existen estudios sobre la motivación de personas deficientes mentales, en ellos se reporta que dichas personas encuentran en ellas mismas expectativas de competencia y éxito bajas, y por consecuencia sentimientos de fracaso más intensos, atribuciones causales desfavorables, indefensión aprendida, menor motivación intrínseca y un lugar de control externo (Montero, 1996).
- De las pocas investigaciones que se encontraron de la enseñanza de las matemáticas con alumnos con deficiencia mental, sólo una de ellas (Sánchez, P, et. al. 1999) hace referencia a la necesidad de las adaptaciones curriculares individuales en la programación del aula. En particular, describe el trabajo con un alumno con necesidades educativas especiales asociadas a deficiencia mental media, con el tema "decimales" en el sexto grado de primaria, quien logra alcanzar los objetivos de su programación adaptada del currículum español.

En síntesis, la panorámica recién expuesta muestra que el trabajo pedagógico con los alumnos con discapacidad intelectual, es una veta aún virgen para la investigación didáctica en matemáticas.

ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

Para empezar, se muestra una síntesis de los datos obtenidos tanto en la evaluación inicial como en el trabajo didáctico del aula con los alumnos con discapacidad intelectual, en relación a su conocimiento matemático. Los resultados nos causaron sorpresa por la discordancia tan abismal, que no era reconocida por “la lógica institucional”, entre la edad de los alumnos, el conocimiento correspondiente al grado que cursan y el desempeño matemático real. El desfase al que nos referimos implica a alumnos con una edad de 10 años en promedio que cursan el cuarto grado de primaria y cuyas competencias matemáticas oscilaban entre preescolar y primer grado de primaria.

Esta situación, que era de alguna manera conocida por los profesores y nuestras autoridades educativas seguía persistiendo bajo la idea de que el desfase existía, pero se pensaba que no era tan significativo, lo cual permitía realizar la adecuación curricular. El tener ahora evidencias documentales de que el desfase es mucho más amplio de lo que se creía o se reconocía, pone en tela de juicio la pertinencia de continuar con las disposiciones derivadas de adecuaciones curriculares basadas en opiniones, intuiciones y

supuestos que no tienen un soporte de investigación cuidadosa.

Cabe aclarar que las experiencias didácticas que hemos de exponer han sido acotadas hacia tres contenidos específicos, que fueron los trabajados de manera principal en el curso: conteo, representación numérica y problemas aditivos.

CONTEO

En términos generales, en los casos en los que se pudieron superar los obstáculos de comunicación con el alumno, los resultados de esta evaluación reflejan:

- Una población de alumnos con edad promedio de 10 años, que en el mejor de los casos podía contar correctamente una colección de 8 a 10 elementos, pero que en un segundo intento existía la posibilidad de olvidar el orden convencional del nombre de los números y decirlos en desorden.
- En otros casos al contar, los números que se enunciaban eran salteados dentro del mismo rango y en correspondencia pertinente o no con el objeto; por ejemplo, para una colección de diez elementos decían algo así como: “uno, dos, tres, seis, doce, dos, tres, ocho, nueve, tres”.
- Algunos de ellos, contaban hasta el número que estaban seguros y al primero en el que dudaban de su nombre desistían de seguir; pareciera que el temor al error los hiciera desistir de seguir adelante.

- Otra variante de conteo observada para 10 elementos era la de agotar la serie de números que se sabían y volver a iniciarla hasta contar todos los elementos de la colección, de ahí encontramos que ante 10 elementos decían que había 3. Decían: “uno, dos, tres, cuatro, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete... uno, dos...¡tres!”. Sin embargo, en esta última tendencia de respuestas, analizada bajo una mirada contraria a la centrada en el error, podríamos descubrir un gran esfuerzo espontáneo de estos alumnos por recurrir al poco bagaje de su conocimiento de los números y de su condición de utilidad. Así entonces, para estos niños la serie de los números no es una recitación mal aprendida —como lo sería para un alumno de primer grado en escuela regular—, sino la recitación aprendida usada de manera repetitiva para poder contar el total de elementos de un conjunto. Es una interesante manera de adaptarse y sobrevivir ante situaciones matemáticas en su vida cotidiana y escolar.

La interpretación teórica acerca de estos intentos de conteo ya ha sido estudiada por autores como Barody (1990), Fuson (1983), y Ricco (1995), entre otros. En realidad lo que ocurre es que los niños no han podido construir el esquema de conteo, entendido como una estructura matemática donde están coordinadas seis propiedades: 1) Orden estable de la serie de números; 2) Principio de correspondencia de la serie de números a los objetos; 3) Correspondencia biunívoca de la serie de números a los objetos y viceversa; 4) Cardinalidad

(el último número dicho en el conteo indica el total de elementos del conjunto) 5) Irrelevancia del orden en que se cuentan los objetos; y 6) Abstracción (todos los objetos son contables con la condición de que los elementos puedan ser incluidos en una clase que los abarque).

En resumen, los datos encontrados nos muestran que una buena parte de nuestros alumnos de CAM tienen una competencia similar a los alumnos de preescolar. Y sólo dos o tres de ellos cuentan correctamente y tienen estable su conteo.

Si lo anterior es correcto, tal vez este momento evolutivo no es lo más deseado para la edad de estos alumnos, pero sí nos da indicios para poder hipotetizar los caminos didácticos a seguir en la tarea de promover sus conocimientos y probar de manera controlada hasta donde pueden hacer evolucionar su conocimiento.

En los casos con menos suerte, los alumnos reconocen cuando los signos son numéricos, pero todos ellos son mencionados bajo un mismo nombre, como por ejemplo el caso de Joaquín que a todo número escrito le llama "oscho" (pronunciándolo con mucha dificultad).

Un reto didáctico importante es hacer aparecer por lo menos otro "nombre numérico" que lo obligue a empezar a diferenciar, en su mundo numérico, los que son números "oscho" de los que no lo son.

Se registraron 17 sesiones. A partir de la tercera sesión se implementaron situaciones de conteo a través de juegos de mesa como la "Oca". Los alumnos más avanzados recurrieron espontáneamente a instrumentos de apoyo como el ábaco o "corcholatas" para controlar la correspondencia entre el cardinal y las casillas.

REPRESENTACIÓN NUMÉRICA

Hasta ahora hemos hablado de procedimientos y respuestas de conteo sobre colecciones de objetos discontinuos. Cuando los alumnos se enfrentan a una serie numérica y tienen que reconocer esos signos se abre otro capítulo más de interés.

Ya hacíamos mención de que en la entrevista inicial mostraban respuestas donde al contar, el nombre del número no era pertinente con el signo convencional del mismo. Más aún, la cantidad de signos numéricos nombrados correctamente eran muy pocos dentro de un rango del uno al diez.

Cuando los números eran de dos cifras o más, leían cifra por cifra, así el número 135 era leído como “uno, tres, cinco” en el mejor de los casos.

Algo más interesante fue un dato que se empezaba a presentar frecuentemente, y que al principio aparecía algo inadvertido: entre los errores al nombrar algún número, algunos alumnos de menor nivel de conocimiento confundían el 6 con el 10. Al cruzar datos con el otro equipo del proyecto general de investigación, que también trabaja con alumnos con discapacidad intelectual, reportaban la presencia de la misma confusión.

Creemos que la explicación hipotética puede apuntar hacia la posibilidad del alumno por reconocer de manera global, un número como el seis como un signo de un solo trazo. La dificultad de "trazar" los números por parte de estos niños cobra relevancia. Primero tienen que ser bien escritos para ser reconocidos. Pero cuando decimos "bien escritos" no nos referimos precisamente a la escritura manual que el niño hace de sus números, sino a la representación mental que el niño se hace de un número y que tiene que conservar de manera estable en base a un modelo. Si reconocen al número seis como un signo que se compone por dos trazos básicos, se inicia con un trazo de arriba hacia abajo casi recto y se continúa con otro curvo que se cierra. Son precisamente estos trazos los que caracterizan al número diez para reconocerlo: "un palito y una bolita", de aquí que ahora no nos parezca difícil entender las confusiones de estos alumnos. Hemos tenido la oportunidad de observar respuestas semejantes en alumnos de preescolar.

Cuando se les pide que representen el número 5 sin el modelo presente lo realizan en función de dos trazos básicos, rectos y curvos. Algo semejante al siguiente signo:



Otro ejemplo semejante, con la salvedad del caso, sobre la dificultad de relacionar pertinentemente a la grafía con su significado es lo que se presentaba frecuentemente en algunos alumnos ante la representación escrita de algunos maestros para denotar la calificación de diez en tareas y exámenes:



Este signo se compone por dos líneas unidas en un solo trazo, y que en conjunto representan al diez: una recta que significa al uno y la continuidad de un círculo no cerrado y prolongado que significa al cero. Los alumnos por mucho tiempo reconocen el signo como algo que significa un diez de calificación y no un trazo que describe a los dos dígitos que componen al número diez (arábigo) como una calificación.

Más tarde se encontró, tanto en alumnos de preescolar como en los nuestros, la frecuente confusión entre el número 3 y el 8, el 9 y el 6, el 7 y el 4. Al poner atención en la similitud de rasgos entre estos pares de números podemos comprender mejor las causas de este "error".

Estos mismos alumnos presentan un avance cuando sus trazos son apoyados con una serie numérica escrita que les sirve de modelo.

Respecto a la lectura de los números, se encontraron verbalizaciones no claras por los alumnos y generaron un problema de interpretación por parte de los interlocutores (maestros e investigadores), pues algunos

de ellos, por su problema de lenguaje, pronunciaban el nombre del número 10 como "shieiz". Nuestra Hipótesis es que la pronunciación de la "sh" asemeja el sonido que se pronuncia cuando en inglés mencionamos la "th" (una especie de "d" seseada), y la primera "i" era pronunciada casi imperceptiblemente, tal vez por aparecer inmediatamente después de la dificultad de pronunciar la "d" (de diez) como "sh", razón por la cual pudiera aparecer otra "i" (remarcada en su pronunciación), a manera de resaltar la primera "i" difusa después de la "e" que le permite mayor facilidad de pronunciarla.

En síntesis, el sonido que enuncian puede ser motivo de confusión para el que escucha, entre el seis y el diez, y donde el alumno tiene la claridad del número que intenta decir.

Recientemente escuchamos por casualidad la petición de una niña de cinco años a su papá para que le dibujara el número cuatro porque no sabía dibujarlo. A pesar de haber escuchado muchas veces expresiones semejantes en niños pequeños, los términos "dibujar un número" no nos habían parecido tan significativos como ahora que comprendemos la dificultad que resulta para la escritura y conceptualización de los números el "no saber" o "ser difícil de saber dibujar un número".

Esta problemática de coordinar el todo y las partes marca también el sustento de nuestras hipótesis sobre las causas de la dificultad por establecer relaciones de tipo aditivo en nuestros alumnos.

Es precisamente esta afirmación la que da lugar a retomar el tercer contenido abordado y las dificultades de estos niños para conceptualizar relaciones de tipo aditivo.

LA SUMA Y LA RESTA

El acercamiento a este tipo de situaciones problemáticas se realizó por espacio de siete sesiones. En ellas los niños trabajaron situaciones didácticas tomadas del fichero de primer grado de primaria, como son: *Las máquinas, Juanito el dormilón, La tienda y guerra con cartas*; donde reflexionaron en principio sobre las acciones de agregar y quitar, luego asociaron dichas acciones a los signos convencionales de suma y resta. El espacio de compraventa en la tienda dio oportunidad de trabajar problemas aditivos sencillos para afirmar sus conocimientos.

La parte que nos pareció más ilustrativa de esta etapa de trabajo fue la siguiente: La maestra se encuentra trabajando con el grupo la actividad de "*Juanito el dormilón*"²; en ella se plantea una situación de resta, durante el desarrollo de ésta, Juanito se duerme, tiene en un primer momento siete ovejas y se le pierden dos, la pregunta es: ¿cuántas ovejas le quedaron? Para saber si los niños comprendieron el problema, la maestra les pregunta a varios de ellos sobre la cantidad inicial de ovejas y la cantidad que se perdió y cuál era la pregunta que se tenía que contestar.

² Ficha 28 Fichero. Actividades didácticas. Matemáticas. Primer grado. SEP.

La docente tuvo que indicar los datos que correspondían en cada caso y el orden en el que fueron presentados, como si los alumnos no pudieran retener los datos. Luego se intenta dar respuesta al problema. Los niños se ayudan de material y entre todo el grupo —con la información que van recuperando de los pasos del problema y con ayuda de la maestra—, empiezan a resolver paso a paso el problema: primero cuentan siete fichas (cantidad inicial de ovejas), luego separan dos que corresponden a las ovejas perdidas. Cuando se pregunta con cuántas ovejas se quedó Juan se escuchan dos cantidades como respuesta: unos dicen 5 y otros 2.

El problema que se suscita es la confusión acerca de la cantidad que representa el 5 y de lo que representa el 2, cuál de ellas representa las ovejas que se quedaron y cuál las que se perdieron. En otras palabras, los niños en tanto tenían 7 palitos juntos sabían que era el total de ovejas, al separarlos en dos partes de 5 y 2 respectivamente pierden el todo y se quedan con las partes y además no reconocen lo que representa cada una de ellas.

Esta manera de relacionar los datos, nos recuerdan los razonamientos de los niños preoperatorios a los que hacía alusión Piaget en sus estudios (1975), cuando no lograban la llamada inclusión de clases. Sin embargo, si bien el dato nos parece valioso, no podemos conformarnos con decir: así razonan los problemas de suma y de resta. En tanto que, a la didáctica le interesa modificar y hacer evolucionar los conocimientos escolares de los niños, nos interesaba

saber qué hacer para resolver esta problemática; no tuvimos que esperar mucho ya que en la misma sesión encontramos la respuesta. En tanto que los niños ya sabían escribir números hasta el 10 y los signos de suma y resta, con ayuda de su maestra lograron escribir primero la operación $7 - 5 = 2$ y luego procedieron a traducir la operación escrita en acciones con los objetos. Paradójicamente, los niños fracasaron en la resolución del problema con la ayuda de material, pero sí lo lograron con la escritura, incluso podríamos decir que desde está última dio sentido al uso de los objetos. Nos parece que la escritura de la operación actuó como una memoria que permitió a los niños tener presente la cantidad inicial, la cantidad perdida y la cantidad que quedó. Tal hallazgo es muy ilustrativo porque rompe con ciertos tabúes didácticos, como en el que se dice, siempre que hay que iniciar en el plano de los objetos para llegar al plano del lenguaje matemático.

CONCLUSIONES

Al respecto son varias las reflexiones derivadas de este estudio didáctico:

1. Los niveles iniciales de conocimientos matemáticos que se reducían prácticamente al conteo para niños que cursan el cuarto grado, cuestionan abiertamente nuestra idea sobre las adecuaciones curriculares. La cuestionan debido a que invariablemente se ha supuesto que la adecuación curricular siempre es posible porque el nivel de diferencia es poco entre lo que se pretende enseñar y la capacidad cognitiva del alumno. Pero, ¿Qué podemos decir cuando la diferencia es aquí de cuatro grados escolares?, ¿Realmente vamos a seguir sosteniendo que nuestros alumnos trabajen en el CAM con actividades de aprendizaje del fichero y libros de texto que no corresponden a su nivel cognitivo?
2. Los niños con discapacidad intelectual nos han mostrado que pueden avanzar en la construcción del conocimiento matemático. Durante tres meses efectivos de trabajo logramos avanzar a diferentes ritmos de aprendizaje según la profundidad de su discapacidad, desde el

conteo hasta la representación de las operaciones de suma y resta; sin embargo, nos quedan algunas interrogantes: ¿Lograrán los niños estabilizar su conocimiento matemático?, ¿Cuánto tiempo llevará este proceso?, ¿Hasta dónde son capaces de aprender matemáticas estos niños?

3. Los datos expuestos anteriormente sobre la representación y reconocimiento numérico, nos hacen reflexionar sobre el papel despreciado de la ejercitación de su escritura a partir de una interpretación sesgada del actual modelo de enseñanza constructivista. Nos referimos a la reflexión por la recuperación de legitimidad de una ejercitación con sentido, reflexión que cobra cada vez mayor relevancia para las adecuaciones curriculares necesarias para esta población.
4. Es claro que los CAM tienen que renunciar a la idea de que su misión con los alumnos con discapacidad intelectual es sólo su socialización. Sin duda habrá que considerar la gravedad de la discapacidad en cada caso y su impacto en el aprendizaje, es decir, es posible encontrar alumnos con una severa discapacidad intelectual (como el caso de Joaquín) sin embargo, no por ello se ha renunciado a enseñarle. Los datos hasta ahora recopilados muestran dos claras tendencias: a) La mayoría de los niños atendidos durante la experiencia didáctica aprendieron y avanzaron en su conocimiento matemático con los límites ya

señalados de un primer grado; y b) Aun y cuando han avanzado, no se cuentan con suficientes datos para confirmar hasta donde logran acceder a los contenidos matemáticos de la primaria.

Creemos que difícilmente lograrán cubrir todos los contenidos contemplados en el plan y programas de estudio de la escuela primaria. Sin embargo, el cúmulo de conocimientos que puedan adquirir deberán ser orientados a una aplicación de la matemática en situaciones extraescolares, para enfrentar tareas y situaciones cotidianas de manera autónoma y que les prepare para su incorporación productiva a la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnaiz Sánchez, P.; Garrido Gil, C.F., De Haro Rodríguez, R; Rodríguez Garnica, M.C.**, *“La adaptación del currículum a través de unidades didácticas”*, en *Temas de Educación Especial*, Páginas de WEB. 1999.
- Baroody, A.**, *“El pensamiento matemático de los niños”*, Editorial Visor, España, 1990.
- Inhelder, B.**, *“Los procesos del pensamiento operatorio en los niños psicóticos”*. Clínica Psiquiátrica de la Universidad de Ginebra. Documento interno de Dirección Educación Especial, SEP. México. (s/f).
- Fuson, K. y Hall, J.**, *“The acquisition of early number word meaning”*, en Ginsburg, H. (comp). *The Development of Mathematical Thinking*. New York, Academic Press, Págs. 49-107, 1983.
- Montero, L. y Alonso, J.**, *“Estrategias para el Entrenamiento Motivacional: Aplicabilidad al Ámbito de la Deficiencia Mental”*, Infancia y Aprendizaje. N° 76. Págs. 29-48. España. 1996.

- Montero, L.**, *"La Motivación en las Personas Deficientes Mentales"*, en *Infancia y Aprendizaje*. N° 76.13-28. España. 1996.
- Piaget, J. e Inhelder, B.**, *"Génesis de las estructuras lógico elementales"*. Editorial Guadalupe. México. 1975.
- Reid, K.**, *"La teoría ginebrina y la educación de niños atípicos"*. Documento interno de Dirección Educación Especial, SEP. México. (s/f).
- Ricco, E. et al.**, *"Las estructuras aritméticas elementales y su modelación"*. Editorial Iberoamericana. Colombia. 1995.
- Sinclair, H.**, *"Psicolingüística del desarrollo"*. Documento interno de Dirección Educación Especial, SEP. México. (s/f).



**Enseñanza y Aprendizaje de Contenidos
Matemáticos en un Grupo de Quinto Grado
de Alumnos con Discapacidad Auditiva.
El Caso de las Fracciones Comunes**

INTRODUCCIÓN

Los primeros antecedentes a este trabajo se encuentran en la investigación realizada con alumnos con discapacidad auditiva de preescolar, llevada a cabo en 1995³. A partir de ahí, y dado que los resultados fueron muy reveladores con relación al aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos con discapacidad, se continuó la investigación en el CAM 48 con un grupo de primer ciclo constituido principalmente por alumnos con discapacidad intelectual, durante 1998-1999. El año escolar pasado el proyecto de investigación tuvo cabida en tres grupos, dos pertenecientes a la Coordinación No. 3 en los CAM 30 y 13, con grupos de cuarto y tercer grado respectivamente, y en la Coordinación 2, en el grupo de 5º sobre el cual estaremos refiriendo los resultados obtenidos.

Considerando que el eje de atención en los CAM lo constituye el acceso al currículum oficial, se ubica en este punto total una serie de interrogantes y dudas acerca de cómo lograr que ese currículum sea lo suficientemente flexible para que responda a la diversidad de necesidades de los alumnos; cómo

³ Fernández, B. y Guzmán, R. (1996) "*Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar con niños sordos*" Informe Final. México, SEP-DEE.

desarrollar estrategias didácticas que permitan brindar una atención equitativa y de calidad para poder hablar de una sola educación, pero ajustada a la diversidad de las necesidades de los alumnos.

Específicamente en lo que se refiere a las matemáticas las preguntas son muchas: ¿Qué sabemos acerca de las formas como los alumnos del CAM aprenden los contenidos de aprendizaje de la currícula oficial?, ¿Cuáles son sus principales dificultades y aciertos?, ¿De qué forma los profesores del CAM implementan el currículum de la escuela primaria?, ¿Se han apropiado, los profesores del diseño curricular y del enfoque metodológico propuesto para su enseñanza?

Nosotros consideramos que a partir de la constante evaluación de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el lugar y momento donde se llevan a cabo dichos procesos -en este caso el salón de clases- se podrán ofrecer respuestas más claras y precisas acerca de las prácticas educativas más pertinentes.

Por ello toma relevancia esta investigación donde es necesario acotar, que si bien es cierto, que se pretende contribuir a llenar un gran hueco existente con relación a las formas como los alumnos con discapacidad se apropian de los diversos contenidos de aprendizaje que ahora se les enseña —conociendo cuáles son sus principales dificultades y aciertos, así como la puesta en marcha de distintas formas didácticas para su solución—, también ha favorecido la formación docente de los maestros que participan en este proyecto, desde un nuevo enfoque metodológico que marca las pautas más importantes a considerar en la enseñanza de cada uno de los contenidos de aprendizaje de las matemáticas.

Es en este contexto investigativo que se desarrolló el presente trabajo, inscribiéndose permanentemente en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos escolares, cuya pretensión era lograr un acercamiento "*in situ*", a partir de la complejidad de situaciones que se presentan en un aula de quinto grado conformado por alumnos con discapacidad auditiva. Por lo tanto ubicamos este trabajo como una *investigación didáctica* ya que contempla la problemática que engloba la enseñanza de un contenido particular de la matemática, la cual sólo puede ser resuelta a través de investigaciones de este corte.

El énfasis recayó sobre los procesos de aprendizaje, dentro del contexto en que tienen lugar en el momento mismo que se llevan a cabo y que pueden ser interpretados como resultado de un proceso de enseñanza. Esto nos permitió disponer de informaciones precisas acerca de las formas como los profesores pueden contribuir con su acción educativa a que los alumnos aprendan de mejor forma un contenido curricular específico, ya que los aprendizajes de los alumnos se ven condicionados o moldeados por la concepción y formas de enseñanza

del maestro, aun cuando estos aprendizajes sean una construcción personal de cada alumno.

En este contexto, Educación Especial ha colocado a los niños con discapacidad —a partir del cambio del modelo de atención—, en el estatus de “alumnos” sujetos al orden de la institución escolar, convirtiéndolos de esta forma en “sujetos didácticos” (Chevallard, 1992), cuya responsabilidad prioritaria es aprender los contenidos escolares que se contemplan en la currícula oficial. Tanto el sujeto epistémico como el didáctico están vinculados con la producción del conocimiento, pero mientras el primero se dirige hacia la comprensión del desarrollo cognoscitivo en interacción con su medio físico y social, el segundo, alude a un conocimiento en relación con cada uno de los contenidos que se enseñan en la escuela.

Al involucrar al niño con discapacidad en situaciones didácticas, es necesario considerar no sólo la naturaleza de su proceso cognitivo, sino también la naturaleza del saber escolar y la acción que ejerce el docente, para garantizar la construcción de tal saber.

El saber se encuentra en el centro de la relación didáctica que —junto con el alumno y el maestro—, forma la tríada del sistema didáctico: el alumno como resultado de una intención didáctica y el maestro como el propiciador de situaciones problemáticas que permita la elaboración de nuevos saberes por parte de sus alumnos.

El anterior enfoque nos permitió hacer tres consideraciones básicas en la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos de nuestro grupo de investigación: a) Que estos saberes escolares forman parte de una currícula básica oficial, y que además presentan características muy particulares cada uno de ellos como parcelas del saber científico; b) Que el maestro debe orientar su actividad didáctica considerando un nuevo enfoque en la enseñanza de la matemática; y c) Que los aprendizajes escolares de los alumnos son el resultado de un proceso complejo.

De esta forma y dentro de la amplia gama de contenidos matemáticos que se implementaron didácticamente en nuestro grupo de estudio —de entre los cuales podemos resaltar: lectura y escritura de números, agrupamientos y desagrupamientos y valor posicional del S.N.D; resolución de problemas de suma, resta y multiplicación, algoritmos de suma, resta y multiplicación, etc.—, se reporta específicamente el trabajo sobre **fracciones**, ya que debido a su complejidad conceptual, sigue siendo un tema difícil y complicado dentro de la currícula escolar, que presenta serios obstáculos tanto para el docente que las enseña, como para el alumno que las aprende.

Así, empecemos por exponer algunos aspectos didácticos que se evidenciaron durante el trabajo del maestro en la enseñanza previa del contenido de fracciones.

¿Cuáles son algunas de las principales dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones?

A continuación nos referiremos únicamente a algunas de ellas, las cuales fueron exhibidas durante la enseñanza de este contenido.

Una de las principales dificultades en la enseñanza se debe a que la didáctica de las fracciones está caracterizada por tendencias unificadoras, es decir, que mientras la enseñanza de los números naturales se realiza por medio de diferentes formas y estrategias, las fracciones son enseñadas a través de una sola vía de acceso. Sabemos que el conocimiento del número natural⁴ es —al menos en parte—, un proceso de inducción natural, por estar involucrado en un sinnúmero de actividades cotidianas con las cuales tiene contacto el niño.

A partir de ese conocimiento natural, la escuela organiza su matemática escolar, en la que se priorizan, entre otros aspectos, el mecanismo constructivo del conteo y los constructivos de numeración, lo que permite al niño tener un mejor desempeño ante situaciones que contengan cantidades discretas.

Por desgracia esto no sucede con las fracciones. La cuantificación de fenómenos continuos y el empleo del lenguaje propio de estos números es limitado (más allá de las palabras fraccionarias mitad, cuarto o tercio, no existe familiaridad, aun en niños de doce o

⁴ Los matemáticos llaman “números naturales” a los números más simples que corresponden a las medidas de los conjuntos de los objetos aislables, a los cardinales: 1, 2, 3, 4, 5, ..., etc., y añaden el número 0, que corresponde a la medida del conjunto vacío. Designan con una N el conjunto de los números naturales: $N = \{0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$. Vergnaud, 1991.

trece años), lo que quiere decir que el conocimiento relacionado con las fracciones es muy pobre en los individuos.

Las causas de esta dificultad se deben, entre otras, a la comprensión defectuosa del concepto mismo de fracción, tanto en un sentido matemático como didáctico.

La tradición en la enseñanza de las fracciones en la escuela primaria en general y como lo observamos en nuestro grupo en particular, suele limitarse al uso del **fracturador**; esto es, un entero (generalmente continuo y circular, al que también se le denomina como "*el modelo del pastel*") es subdividido en partes equivalentes, del cual se toman, señalan o dibujan "*n*" partes, asignándole desde un inicio su nombre y representación simbólica convencional: $\frac{1}{2}$ un medio, $\frac{1}{4}$ un cuarto, $\frac{1}{8}$ un octavo, etcétera.

A lo anterior se agrega —además de un tratamiento pobre en cuanto al significado de fracción—, la utilización de símbolos como: 1, 2, 4, 5, etc., los cuales ya han adquirido un significado definitivo en el terreno de los números naturales y en consecuencia esto puede ocasionar dificultades para la comprensión correcta de las fracciones. Algunos niños, al comparar fracciones, determinan el mayor o menor tamaño de estas en función de la comparación de los números naturales. Esta cuestión se observó en nuestros alumnos ya que al cuestionarlos sobre la preferencia entre $\frac{1}{5}$ ó $\frac{1}{8}$ *de pastel* responden que $\frac{1}{8}$, porque como ellos razonan, "*el 8 es más grande que el 5*".

Un ejemplo más de la dificultad conceptual de las fracciones y su enseñanza reside en el tratamiento casi simultáneo del número fraccionario con otros conceptos numéricos, como es el caso de los números ordinales (tercero, cuarto, quinto, etc.) los cuales pueden causar serios obstáculos en la adquisición correcta del concepto de fracción. Cuando a uno de nuestros alumnos⁵, ante una figura como la siguiente:



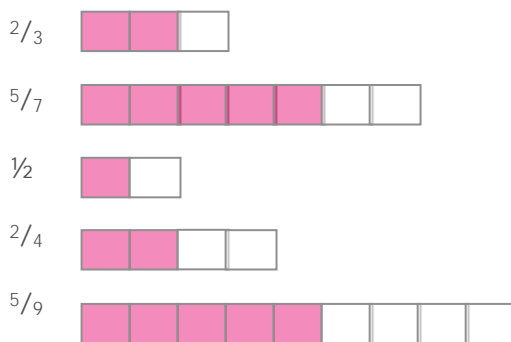
Se le solicitó que iluminara *dos cuartas partes* de este entero, afirmó que no se podía, ya que en ésta sólo había una *cuarta parte*, —refiriéndose a la última de las cuatro partes, en que se encontraba dividido el entero—, por lo que, al dibujarle otra figura igual, pudo iluminar las *dos cuartas partes* (las dos últimas de cada entero).

Dentro de las nociones que se priorizan con este tratamiento del fraccionamiento de la unidad, está la relación parte-todo, contextualizada preferentemente sobre figuras geométricas (generalmente círculos, rectángulos y cuadrados). La relación parte-todo requiere dos exigencias principalmente: **que las partes sean iguales, y que el proceso de subdivisión sea exhaustivo**. Considerar a la vez estas dos demandas, es bastante difícil para el niño.

⁵ Esto se comprobó en una situación particular con el alumno, ya que se había observado en una clase.

Evidentemente ante el desconocimiento de tales aspectos por parte del maestro, su trabajo didáctico, referente a la partición de enteros, se encauza hacia ejercicios recurrentes donde las fracciones son presentadas por él en lenguaje simbólico-aritmético, para que la tarea de los alumnos consista únicamente en la construcción del entero con sus respectivas partes.

Por ejemplo⁶, en una de las clases observadas, después de copiar la lista de fracciones que el maestro les escribe en el pizarrón ($\frac{2}{3}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{5}{9}$), los alumnos hacen lo siguiente:



de esta forma no existe la posibilidad de que los alumnos evidencien sus dificultades en la partición de enteros, ya sea dejando alguna parte del entero sin partir o que las partes no sean iguales; "errores" que le permitirían al maestro reflexionar sobre dichas dificultades.

⁶ Ejercicio tomado de uno de los cuadernos de nuestros alumnos.

Notemos además que en estos ejercicios, el entero se agranda o se achica de acuerdo a las necesidades de la fracción a representar, de ahí que, si se desea simbolizar $\frac{5}{7}$, el alumno construirá un entero de siete cuadritos, para iluminar cinco de ellos, si se trata de la fracción $\frac{2}{4}$ entonces el entero tendrá cuatro cuadros y sólo dos para sombrear.

Este uso del tamaño *caprichoso* del entero lleva a los alumnos a confusiones serias, ya que resulta entonces, si comparamos esas representaciones, que $\frac{2}{4}$ es más grande que $\frac{1}{2}$, o que $\frac{5}{9}$ y $\frac{5}{7}$ son equivalentes.

La **equivalencia**, otra noción básica en la construcción de la fracción, es manejada prioritariamente por el maestro, a través de dos formas:

- a) La formulación, por parte de los alumnos de otra fracción equivalente, dada una original, a partir de la multiplicación del numerador y del denominador, por un número común (casi siempre el 2). Por ejemplo, se observó en otra sesión didáctica del maestro de grupo, que después de copiar una lista de fracciones ($\frac{2}{6}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{5}$, etc.), ellos escriben una equivalente. (Aparece en recuadros las respuestas de los niños)

$$\frac{2}{6} = \boxed{\frac{4}{12}}$$

$$\frac{1}{10} = \boxed{\frac{1}{10}}$$

$$1/6 = \boxed{2/12}$$

$$1/8 = \boxed{1/4}$$

b) Y la confirmación de la equivalencia entre dos fracciones dadas, vía comprobación algorítmica, en donde si los resultados de los productos cruzados de dos fracciones son iguales, éstas serán equivalentes. Ante las siguientes parejas de fracciones, ellos obtienen los productos y escriben "sí" o "no" refiriéndose a su equivalencia⁷.

$$6/3 = 7/9 = \boxed{54/21 \text{ no}}$$

$$1/5 = 2/10 = \boxed{10/10 \text{ sí}}$$

$$1/3 = 2/6 = \boxed{3/10 \text{ no}}$$

$$5/3 = 1/2 = \boxed{9/9 \text{ sí}}$$

Se notan en ambos ejercicios diferentes errores —los cuales no conflictúan para nada la tarea desarrollada por los alumnos—, lo que demuestra un absoluto desconocimiento de lo que significan las fracciones equivalentes.

⁷ Ejercicio tomado igualmente de un cuaderno de los alumnos.

Las dificultades que manifiestan los alumnos en el desempeño de estas tareas, se deben principalmente a que en la enseñanza de las fracciones se privilegian las representaciones de los aspectos convencionales (llamados por Vergnaud, *significantes*) en los cuales están ausentes los conceptos (o *significados*) que les permitirían dar sentido a los primeros. El conocimiento debe consistir al mismo tiempo de significados y significantes, es decir, de símbolos convencionales y de conceptos y nociones.

Este significado de “fracción de la unidad”, es tan sólo una de las posibles interpretaciones de las fracciones, pero existen otros contextos en donde la fracción funciona como operador, como razón o como cociente de dos números.

El conocimiento aislado, por parte del docente, de alguna de estas interpretaciones, condiciona su enseñanza dentro del salón de clases.

Como observamos, la concepción que el maestro tiene de las fracciones se ve reflejada en el modelo de enseñanza que implementa con la intención de lograr que sus alumnos adquieran o construyan el concepto de fracción, dando lugar a prácticas escolares que en algunos casos ayudarán y en otros obstaculizarán el aprendizaje de los alumnos.

Todo lo expuesto anteriormente —observado en el trabajo didáctico del maestro—, nos presentaba un panorama intrincado alrededor de las fracciones, al cual se enfrentaron nuestros alumnos con discapacidad auditiva de quinto grado.

En síntesis, el análisis de *“La enseñanza y el aprendizaje de contenidos matemáticos en un grupo de quinto grado de alumnos con discapacidad auditiva. El caso de las fracciones comunes”*, nos revela un contenido curricular complejo en su estructura matemática, con obstáculos difíciles de superar para su construcción significativa e innumerables dificultades en su enseñanza, razonamiento que nos llevó a plantearnos las siguientes interrogantes: ¿Qué nociones son básicas para la construcción adecuada de las fracciones?, ¿En qué significado de fracción se debe contextualizar su enseñanza inicial?, ¿Cuál es el modelo más conveniente?, ¿Cuáles son los aprendizajes escolares que se desean promover en nuestros alumnos? Las respuestas a estas preguntas nos proporcionaron elementos valiosos para la elección de las situaciones didácticas más adecuadas que permitieran lograr un aprendizaje significativo sobre las fracciones por parte de nuestros alumnos.

¿Cuál fue el diseño de las situaciones didácticas aplicadas?

CONSIDERANDO:

- Que los alumnos requieren de ciertas habilidades para poder construir el concepto de fracción —de acuerdo a Kieren (1983) se necesita de **tres mecanismos constructivos: la equivalencia**, como la habilidad de comprender los diferentes criterios que una “igualdad” entre fracciones implica; **la partición**, como la equidivisión de una cantidad continua o discreta en un número dado de partes, y **la unidad divisible**, que engloba el aceptar a la unidad como susceptible de dividirse. Estos mecanismos sirven a los alumnos como herramientas mentales para ir desarrollando el significado de fracción—.
- Y que las situaciones de reparto son las más adecuadas para generar ciertas bases para poder abordar, por parte de los alumnos, determinados aspectos de las fracciones.

Se diseñó una secuencia de situaciones didácticas para propiciar el aprendizaje de ciertos aspectos de la noción de fracción, la cual debió responder al mismo tiempo a nuestra concepción sobre la adquisición del conocimiento matemático como construcción de un instrumento ante la necesidad de resolver

determinados problemas (elemento importante en el nuevo enfoque de enseñanza).

Las primeras actividades didácticas incluyeron situaciones problemáticas consistentes en **repartir cierto número de “pasteles”⁸ entre cierto número de niños.**

Así mismo se contemplaron actividades en el significado de parte-todo de la fracción, con la intención de que los alumnos desarrollaran estrategias de partición en modelos continuos y discretos.

En este último bloque las actividades contemplaban modelos discretos como: canicas, pelotas, dulces, bolas de unicel, etc., para el caso del continuo se utilizaron listones, barras de plastilina, modelos rectangulares y circulares de papel lustre, etc. El problema que se presentaba a los alumnos en estas situaciones, era solicitarles la entrega de *la mitad o la cuarta parte del todo* que se les daba, a alguno de sus compañeros.

Señalemos los aspectos más significativos observados en los niños, durante la implementación de estas actividades.

Las dificultades más fuertes se presentaron con los modelos discretos, los alumnos pudieron resolver solamente las que remitían a mitades, solucionándola por tanteo al inicio y encontrando poco a poco la estrategia más adecuada —en este caso el conteo—,

⁸ Representados por hojas de papel lustre.

para entregar los elementos que correspondían a la mitad de cada entero referido.

En el caso de la *cuarta parte* se observó que recurrentemente los alumnos entregaban cuatro objetos, aun cuando el entero estuviera conformado por 8, 12 ó 20 elementos. Estas respuestas se han evidenciado también en alumnos de escuela regular, debido principalmente a que los alumnos, en este proceso de aprendizaje, construyen significados muy particulares de las fracciones, y en este caso el significado de la fracción los remite a un contenido **ordinal**, en donde los niños reconocen al denominador de la fracción como el elemento final de un subconjunto de cuatro elementos (el primero, el segundo, el tercero y el **cuarto**). Por otro lado también es cierto que la propia palabra *cuarto* insinúa a los alumnos una referencia con *cuatro* objetos. En el caso de nuestros alumnos también hay confusión debido a que la seña que se utiliza para *cuartos* involucra el movimiento de cuatro dedos.

Evidentemente los alumnos tienen más éxito con las particiones de modelos continuos, tanto con mitades como con cuartos. Se observa, ante la petición de *mitades*, que los alumnos doblan las tiras de papel o los listones, alineando sus extremos para que queden exactamente a la mitad. Para los cuartos, se advierte como van dividiendo en mitades, y luego las mitades en mitades, como parte de proceso más natural que siguen para dividir sus enteros en partes iguales. Pudimos constatar después de varias sesiones que la

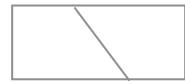
estrategia de partir por mitades⁹ era dominada por los alumnos.

Aún las equidivisiones más simples como medios, resultó, en algunos casos, bastante complicada para los niños ya que la "igualdad" de los medios la establecían a partir de la **igualdad de la forma**, de ahí que la equivalencia de las partes basada en la **igualdad de sus áreas** no eran consideradas como tales por los alumnos.

Eran distinguidas como mitades las obtenidas de particiones del tipo A, pero rechazaban las del tipo B, "*porque no eran iguales*":



tipo A

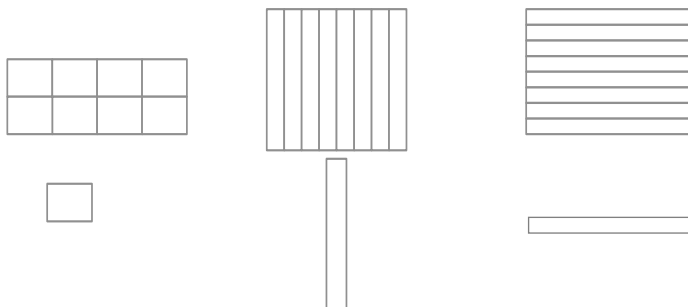


tipo B

En las respuestas de los alumnos se pudieron observar diferentes niveles en el proceso de adquisición de la conservación del área y de la relación parte-todo, al comparar algunas particiones.

⁹ Piaget (1948) realiza un estudio psicogenético sobre las particiones en medio, tercios y quintos y plantea que hacer particiones por la mitad es el primer tipo de particiones que logran hacer los niños.

Por ejemplo, en el caso de octavos obtenidos de unidades iguales pero de formas diferentes,



algunos alumnos aceptaban la equivalencia, otros la negaban cuando la forma de los pedazos cambiaban, y algunos aceptaban la equivalencia siempre y cuando pudieran comprobarla con material, a través de la superposición.

En lo que se refiere a las actividades didácticas de reparto, la situación problemática consistió en solicitarles a los alumnos repartir "**x**" cantidad de pasteles entre "**y**" número de niños, apoyándolos con material concreto y poniendo como condiciones que a cada quien le tocara lo mismo y que no sobrara nada de pastel.

Las situaciones de reparto que se trabajaron con los alumnos fueron:

- Repartir 1 pastel entre 2 niños
- Repartir 1 pastel entre 4 niños

- Repartir 2 pasteles entre 4 niños
- Repartir 3 pasteles entre 2 niños

Entre los aspectos más sobresalientes que se observaron durante el trabajo didáctico de estas actividades se pueden señalar los siguientes:

- Todos los alumnos lograron repartir equitativa y exhaustivamente todos los pasteles utilizando material concreto.
- Para repartir los “pasteles” indistintamente hicieron dobleces sucesivas por mitad.
- La comparación de repartos equivalentes pero de diferente forma la lograron algunos alumnos, demostrándola con material a través de cortes y superposición de los pedazos. Sólo al ver la coincidencia de las partes reconocieron su equivalencia.
- Por lo tanto los alumnos no lograron construir la relación de: a igual número de pasteles y de niños corresponde igual cantidad de pastel, independientemente de la forma de los pedazos y del número de cortes. En algunos repartos, los alumnos afirmaban *que le había tocado más pastel a este niño, porque tenían más pedazos*; el centrarse en el número de pedazos no les permite tomar en cuenta la forma y el tamaño de los mismos.

- Para aquellos alumnos que aún no conservaban el área, no les ayudó en mucho el material concreto, ya que para ellos el número de pedazos y/o la forma determinan la mayor cantidad repartida. Aseguran que *dos pedazos* (los cuales son cuartos) son más pastel que *uno* (en este caso un medio), así puedan comprobar con el material que coinciden al superponerse.
- Señalemos un aspecto importante observado en el trabajo didáctico de los materiales. En el terreno de las fracciones, cuando los alumnos no han logrado establecer plenamente la relación entre las partes y el todo, el solicitarles que recorten las partes obtenidas de los enteros puede ocasionar que los alumnos pierdan de vista el entero original, y que ahora las partes que resulten formen parte de una nueva unidad de referencia, como fue el caso del reparto de los dos pasteles entre los cuatro niños, que al recortar los enteros en cuartos y otorgarle dos de éstos a cada niño, en su conjunto son considerados ahora como octavos. Por otro lado, el reparto de 3 pasteles entre 2 niños mostró particiones únicamente en medios, pero al intentar, por parte de los niños, representar con una fracción los tres medios que le habían correspondido a cada uno, ellos, al ver los seis medios, reconstituyen, de igual forma como en el caso anterior, una nueva unidad de referencia y escriben *que a cada uno le corresponde $\frac{3}{6}$* .

- Esto y otras evidencias más, nos hace cuestionar la conveniencia del manejo prematuro de la simbología matemática usual de las fracciones ($1/2$, $1/4$,...) en la enseñanza de las fracciones, ya que en vez de ayudar, frena y obstaculiza la construcción de este contenido de aprendizaje.

EL DOCENTE Y SU ENSEÑANZA

Evidentemente como lo observamos, la labor realizada por el profesor en su salón de clases, se lleva a cabo, explícita o implícitamente desde las concepciones personales que tiene sobre lo que es “el conocimiento matemático escolar”, “la forma cómo aprenden los alumnos”, y en qué consiste “su enseñanza”. Todos estos elementos permean los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que implementa.

A través del desarrollo del proyecto pretendimos propiciar un cambio significativo en el docente sobre la forma de conceptualizar la enseñanza de esta disciplina.

Por ello importaba que su modelo didáctico se viera modificado a partir de una enseñanza basada en un nuevo enfoque metodológico que sustenta los actuales Planes y programas de estudio de educación primaria, en donde uno de los conceptos básicos es concebir a la *resolución de problemas* como el motor del aprendizaje matemático.

El “problema” lo planteamos como una situación que despertara el interés del alumno, que lo retara

intelectualmente y que propiciara la reflexión. Además, didácticamente cuidamos que permitiera la presentación de muchas soluciones para provocar en el aula la discusión e intercambio de opiniones entre todos los alumnos.

De acuerdo al nuevo enfoque de esta disciplina se desarrolló la actividad didáctica del docente, para lo cual analizamos los nuevos materiales oficiales (programa, libro del maestro, libros de texto, etc.) utilizando en ocasiones la lectura de documentos teóricos que apoyaran la reflexión de los contenidos revisados.

El papel del docente en la enseñanza de las matemáticas consistió en diseñar "**situaciones didácticas**" que fueran significativas para los alumnos, es decir, que les permitiera aproximarse a su solución utilizando sus conocimientos previos y que a la vez, en el desarrollo de la misma, ofreciera una dificultad que ayudara a los alumnos a evolucionar en sus conocimientos.

Así mismo, asumí cambios en su quehacer didáctico como: en lugar de plantear problemas estereotipados, éstos tendrían que ser abiertos; en vez de calificar sus resultados, tendría que observarse estrategias de solución; sustituir el trabajo individualizado por el trabajo en equipo; y propiciar la confrontación de opiniones.

Sabemos que la implementación de una propuesta diferente de trabajo de las matemáticas no se realiza de un día para otro, sino que es un proceso que lleva tiempo, que exige por un lado el conocimiento integral de dicha propuesta para su análisis, así como el compromiso de trabajo de ésta en el aula con miras a su discusión y ajuste; por otra parte, implica poner atención en los alumnos, permitiéndoles equivocarse y mostrar lo que piensan y saben, así como confrontarse con sus compañeros. En fin, entender que el aprendizaje de los alumnos, de cualquier contenido matemático forma parte de un proceso.

CONCLUSIONES

Con relación a las fracciones:

El trabajo realizado en nuestro grupo de investigación nos permite señalar algunos aspectos básicos que se pueden considerar en la enseñanza de las fracciones con alumnos con discapacidad auditiva:

- Que no se realice una introducción prematura del lenguaje simbólico.
- Que haya un trabajo rico sobre aspectos fundamentales de la noción de fracción siendo idóneos los problemas relacionados con los repartos equitativos y exhaustivos.
- Que no se enseñen las fracciones a partir de representaciones gráficas estereotipadas, ya que no permiten evidenciar dificultades graves de los alumnos en el aprendizaje de la noción de fracción.

- Diversificar los contextos en los que se presenten a las fracciones.
- Y proponer situaciones que desarrollen la relación parte-todo, noción esencial en la construcción de la fracción.

Con relación al aprendizaje de los alumnos con discapacidad auditiva:

Pensamos que este trabajo muestra las posibilidades de aprendizaje de los alumnos con esta discapacidad, pero para ello es necesario que su contexto escolar le ofrezca situaciones didácticas adecuadas.

Por lo tanto no se trata solamente de enseñar a los alumnos con discapacidad auditiva los contenidos de la currícula básica a través de un modelo de enseñanza tradicional, sino de implementar un trabajo didáctico, por parte del docente, considerando los aspectos más importantes del nuevo enfoque metodológico de enseñanza de la matemática, participando de esta forma de una transformación de su práctica docente.

BIBLIOGRAFÍA

- Brousseau, G.**, *"Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las Matemáticas"*, en Lecturas en Didáctica de las Matemáticas, Escuela Francesa, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Matemática Educativa, México, 1993.
- Chevallard, Y.**, *"Conceptos fundamentales de la didáctica: perspectivas proporcionadas por una aproximación antropológica"*, 1992.
- Kieren, T. E.**, *"Partitioning, equivalence and the construction of rational number ideas"* Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education, 1983.
- Piaget, J., Inhelder, B. y Szeminska, A.**, *"The Child's conceptions of Geometry"*, London: Routledge and Keagan Paul, 1966.
- SEP**, *"Plan y Programas de Estudio de Educación Básica, Primaria"*, 1993.

SEP, "*Avance Programático, Quinto grado*", 1996.

Streefland, L., "*Algunos resultados de observaciones sobre la constitución mental del concepto de fracciones*", Sección Matemática Educativa del C.I.E.A. del IPN, 1982.

Vergnaud, G., "*El niño, las matemáticas y la realidad*". México. Trillas, 1991.

SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

- ✉ Para sugerencias que permitan enriquecer el presente documento, favor de enviar sus comentarios a la Dirección de Educación Especial, Subdirección de Apoyo Técnico Complementario (SATC), Lucas Alamán No. 122, Col. Obrera. C.P. 06800, Mezanine. e-mail dee@sep.gob.mx y gxolot@sep.gob.mx

- ☎ O comunicarse al teléfono: 55-78-91-81.