



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD UPN 242

LA DIDACTICA DEL CONCEPTO DE NUMERO

ALBERTO JUAREZ ESCALANTE



PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA OPTAR
EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

CD. VALLES, S.L.P.

MAYO DE 1989

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Valles, S. L. P., 16 de Mayo de 1989.

C. PROF. ALBERTO JUAREZ ESCALANTE
P r e s e n t e . -

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado LA DIDACTICA DEL CONCEPTO DE NUMERO, opción PROPUESTA PEDAGOGICA, a petición del asesor pedagógico C. MARIA ESTHER ORDAZ HERNANDEZ, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E .


Prof. Bonifacio Ramírez Olvera
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 242



c.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP'85.

A mis padres
con profunda gratitud.

A Crimilda, mi esposa
por ser el complemento
de mi vida.

A mis hijos, Evelyn
y Alberto por ser ...
como son.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
LA DIDACTICA DEL CONCEPTO DE NUMERO	3
EL MANEJO LINGUISTICO	3
LOS MATERIALES	6
LAS ACTIVIDADES Y JUEGOS PARA LA CONSTRUCCION DEL NUMERO	9
LAS ACTIVIDADES Y JUEGOS PARA LA CLASIFICACION	11
LAS ACTIVIDADES Y JUEGOS PARA LA SERIACION	15
LAS ACTIVIDADES Y SUGERENCIAS PARA LA CORRESPONDENCIA	17
ALGUNAS ACTIVIDADES PARA CONSTRUCCION DE LAS REPRESENTACIONES GRAFICAS DE LAS OPERACIONES LOGICAS	19
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	26
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29

I N T R O D U C C I O N

La formación lógico-matemática como proceso continuo y espontáneo en el desarrollo del alumno de primer grado de educación -- primaria no resulta congruente con el aprendizaje memorístico - de los números que se da en la realidad cotidiana escolar.

Es en cierta manera inconcebible que la práctica docente minimize las actividades concretas que sirven de soporte a la noción de número, así como el uso de materiales semiconcretos tales como el libro de texto, pues estos son fundamentales para el desarrollo psicoevolutivo del niño como para su conocimiento lógico matemático.

Del mismo modo, puede decirse que el sistema educativo a través de sus instancias respectivas, no ha implementado, -por diversas razones- medidas tendientes a hacer llegar a docentes, padres de familia, etc., las directrices metodológicas que acordes con la evolución psíquica del educando, permitan su pleno - desarrollo.

Si la enseñanza de la matemática no es congruente con la psicogénesis evolutiva del alumno, se generan actitudes de aversión a la matemática, lo cual implica futuras repercusiones a nivel escolar, laboral y hasta familiar.

De manera específica en la práctica docente escasea un real interés metodológico que esté de acuerdo con la psicogénesis del número. Generalmente se aprecia un énfasis en la adquisición - del sistema de la lecto-escritura y se "trabaja" aisladamente - en cada área del programa, no obstante ser un programa integrado.

Por lo tanto, la práctica docente cotidiana presenta al maestro como un diseñador de actividades "matemáticas" fragmentadoras -

de la realidad, enajenantes para el niño como para el mismo maestro. Estas actividades como "planas" o repetición verbal de números inducen al aburrimiento y el sujeto pensante que es el niño se ve reducido a nada en su quehacer escolar diario.

Luego entonces, puede palpase la necesidad de que se hagan llegar al ámbito escolar directrices metodológicas que basadas en un enfoque piagetiano del conocimiento permitan a docentes y -- alumnos diseñar mejores estrategias didácticas y de aprendizaje escolar.

En el marco de esa necesidad, el presente trabajo surge como alternativa para la práctica escolar, con dos objetivos a saber:

- Establecer situaciones concretas y espontáneas de aprendizaje matemático con materiales del medio ambiente, específicamente en lo que se refiere al concepto de número.
- Señalar pautas de modificación en los Libros de Texto y el -- programa de 1er. grado, que contemplen el problema de la construcción del número desde una perspectiva piagetiana.

En suma el presente trabajo, se enfoca hacia la apertura de un espacio de reflexión, autocrítica y acción encaminado a superar el estado actual de la enseñanza de la matemática, planteando situaciones concretas y factibles de realizar dentro del contexto socioeconómico de la Región Huasteca de San Luis Potosí, que enriquecerán la misma práctica docente, el aprendizaje y el desarrollo de los alumnos.

LA DIDACTICA DEL CONCEPTO DE NUMERO

En primer lugar el número no puede enseñarse, sino construirse. Cuando se habla de enseñanza se está refiriendo a una especie de procedimiento indirecto de acción pedagógica para coadyuvar en la construcción del concepto.

En este trabajo se pretende presentar una caracterización acorde con la psicogénesis del número, considerando para ello las particularidades de las Escuelas Primarias de la Región Huasteca de San Luis Potosí, especialmente las del área rural.

Como en todo el país, estas escuelas en sus procesos de enseñanza-aprendizaje se rigen por los lineamientos oficiales que se canalizan por las instancias respectivas.

En lo que respecta al primer grado, es frecuente observar el abandono en la cuestión de la enseñanza matemática, especialmente en el contenido que se refiere al concepto del número; existen incongruencias entre su enseñanza y la psicogénesis del mismo, resolviéndose este problema de manera memorística.

Llevar al plano pedagógico lo que es la psicogénesis del número implica que algunos aspectos básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje se deban reestructurar o modificar.

a) El manejo lingüístico

Generalmente la formación profesional del docente no le ha permitido apropiarse de un lenguaje a través del cual el alumno desarrolle una autonomía al pensar o al aprender. Y es que en verdad resulta difícil para el común de las personas, hablar o expresarse de tal forma que el que escuche pueda encaminarse por sí mismo al encuentro de las soluciones a un problema dado. Lo más frecuente es, que en aras de una supuesta enseñanza el docente emplee un lenguaje que otorga "pistas" a los alumnos.

El niño por lo tanto, centra su atención en lo que el maestro intenta decirle con las "pistas" y se olvida de concentrar su esfuerzo cognitivo en el contenido de aprendizaje.

Esto puede, en consecuencia, conceptualizarse como un "engaño pedagógico" en el que el maestro entrega un tanto disfrazada la respuesta o el conocimiento para hacer de cuenta que el niño mismo lo ha descubierto o inventado.

El lenguaje en el aula, por el contrario, debe ser vehículo de apropiación del conocimiento; debe llevar al alumno por un sendero de autoconstrucción y descubrimiento propio.

En la enseñanza de la matemática, no importa tanto el producto final sino el proceso de razonamiento que hizo llegar al educando a tal producto. Para tal razonamiento son utilizados unos enunciados denominados consignas que no dan la respuesta, ni pistas, sino que proponen al alumno situaciones de acción y reflexión para que de ahí construya el conocimiento.

Para las operaciones lógicas las consignas son las siguientes:

- Clasificación: "haz montoncitos con los que se parezcan",
"pon junto lo que va junto"
- Seriación: "ordena del más al más"
- Correspondencia: "alcanzan los para los?",
"¿hay tantos como"

Estas consignas impulsan al alumno a actuar y no a descifrar el código del maestro. Cuando ya se ha realizado el trabajo, el mismo maestro debe cuestionar a los niños, ofreciéndoles contra sugerencias o contra ejemplos. Si un alumno da una respuesta determinada o realiza algún evento dado, puede decirse lo siguiente: "¿Sabes que un niño el otro día me dijo que ...?".

Incluyendo en la pregunta las condiciones del evento, poniendo lo realizado en cotraposición con algo supuestamente hecho por otro niño. De esta manera, se confirma la permanencia o no de un sujeto en determinado nivel de construcción de la noción.

Es conveniente considerar que si el alumno durante el proceso de conocimiento comete un "error", no se gana nada dándole la respuesta correcta. En primer lugar, porque un error es un paso hacia el éxito del alumno y, en segundo, porque el papel del docente en esta perspectiva piagetiana, no es el de depositario de conocimientos, sino promotor de su construcción.

Por otro lado, la interacción verbal del maestro con el alumno debe ser de aceptación, pues ésta lleva al docente a considerar a los alumnos como sujetos activos y respetables, cuyas acciones, mas que represión, necesitan aceptación y ésta no es mas que una manera de acercarse a ellos y ubicarlos en la dimensión exacta de ser humano.

Piaget postula la interacción con su famoso método clínico a través del cual indaga como llegan los niños al conocimiento que tienen, develando los procesos de pensamiento que originan las respuestas que dan los niños. La clave de esta forma de interactuar con el niño es la flexibilidad de las preguntas mismas y la no-interposición de las expectativas del entrevistador.

Se puede plantear que siguiendo la misma tendencia de Piaget en el aula, es posible coordinar el manejo lingüístico para indagar el proceso cognitivo que se esté llevando a cabo en el niño.

En suma, el manejo lingüístico como conjunto de interacciones verbales para la construcción del conocimiento, se debe fundamentar en la plena comprensión del alumno como sujeto cognoscente. Por tanto, las palabras, los gestos, las inflexiones del lenguaje deben ir impregnadas de un profundo deseo de cooperación en el aula.

b) Los materiales

Tratar el aspecto de los materiales en un contexto natural que ofrece recursos ilimitados, como es la Huasteca Potosina con su abundante flora y fauna, no implica ningún problema.

Y es que para la "enseñanza" de la matemática en el primer grado de primaria, la exigencia de materiales concretos es imprescindible.

Lo más recomendable es la utilización de materiales de uso familiar y cotidiano, pues de esta forma se encamina al alumno a -- que considere que las operaciones lógicas se aplican no sólo en la escuela sino en la vida diaria.

En lo que se refiere al concepto de número, nada mejor que realizar clasificaciones y seriaciones de hojas, flores, semillas, frutas, piedras, etc. Asimismo, todo lo que hay en el salón de clases se puede utilizar en la enseñanza: los gises, los mesabancos, los libros y hasta los mismos niños, incluyendo sus zapatos, mochilas y lápices.

Sin embargo, la utilización de tales materiales no es anárquico pues se rige por ciertos condicionamientos, los cuales hay que revisar para no obstaculizar los resultados que su uso arroje.

El primer punto a revisar es:

Que la operación lógica de clasificación exige cierto número de criterios clasificatorios para que los materiales ofrezcan realmente opción a abstraer reflexivamente las relaciones que se -- dan entre ellos.

Si se presentan al niño de primer grado, un conjunto de naranjas, otro de cañas y finalmente uno de papayas y se le pide a través de la consigna que "ponga junto lo que va junto", lo más probable es que agrupe las naranjas por un lado, las cañas por

otro y las papayas por el suyo. Todo ello porque si clasificar es agrupar por semejanzas y separar por diferencias, en este caso las diferencias son muy obvias para el sujeto, por lo que no puede apreciar otro criterio para clasificar que el de "ser naranjas, cañas y papayas".

Por ello, los materiales que se pretendan utilizar en el trabajo de clasificación deben poseer semejanzas y diferencias, de tal forma que puedan clasificarse en función de varios criterios. Al respecto los criterios pueden ser: la forma, el color, el tamaño y el grosor. Cada conjunto a clasificar debe poseer cuando menos tres de estas características.

Así un conjunto de hojas de diferente tamaño, color y forma resulta un buen material clasificatorio.

De la misma manera, un conjunto de naranjas de diferente tamaño, color y forma cumple los requisitos mencionados sobre la clasificación.

Por otro lado, algunos materiales se pueden elaborar en las mismas comunidades donde se encuentran enclavadas las escuelas. El diseño de los mismos, pueden ser algunos materiales considerados como desecho: corcholatas, pedazos de tela, etc. Por ejemplo, los ya clásicos Bloques Lógicos de Dienes, resultan fáciles de elaborar, pues en la región abunda la madera, además, personas que practican la carpintería como una forma de trabajo artesanal, siempre existen en dichos lugares. En segundo lugar, la operación lógica de seriación exige algunas condiciones a saber. En lo que se refiere a la cotidianeidad comparte lo mismo que la clasificación; pero la característica más importante es la cantidad de elementos a ordenar, que no debe ser menos de 7 u 8 para evitar que el sujeto realice la seriación de manera perceptiva.

La seriación debe hacerse con materiales que posean una diferencia gradual de tamaño, grosor, edad, altura, tono, etc., para que el sujeto ordene esas diferencias. Los materiales más frecuentemente utilizados son las 19 varillas graduadas con variación de medio centímetro cada una respecto a la otra, tomando como base la más pequeña de 6 centímetros.

Sin embargo, se pueden utilizar 10 ó 12 trozos de tela de diferente grosor o una colección de muñecas de diferente altura. Como el material puede ser recolectado por los alumnos y por los maestros, la riqueza de los mismos se incrementa dado que es posible que se lleven al aula, clavos de diferente medida, latas o botellas de diferente tamaño, libros de diferente grosor, etc., elementos todos que son fáciles de coleccionar en el contexto natural de la región. En tercer lugar, para la correspondencia, los materiales también presentan ciertas exigencias. Para establecer correspondencias, obviamente se necesitan 2 conjuntos de elementos. Lo que se recomienda es que el número de elementos no sea menor de 6 ó 7 para disminuir la tendencia a resolver el problema de manera perceptiva, lo cual puede ser en perjuicio para el maestro.

Al principio los materiales que se utilicen serán complementarios cualitativamente, esto es, que posean una relación de complementariedad unos con otros, ejemplo: platos y tazas, hombres y sombreros, camisas y pantalones, niñas y vestidos, etc.

En un nivel un poco más avanzado se utilizarán materiales no complementarios, como un conjunto de dulces y uno de cacahuates o uno de monedas y otro de pequeños juguetes, etc.

Al tratar sobre el aspecto de los materiales, lo que más se debe considerar es que se cuiden las características de los mismos, como su variedad y efecto llamativo sobre los alumnos, para que de este modo se elimine o se prevenga el tedio en su manejo.

En cuanto a la variedad es importante que los materiales en su diversidad, permitan el trabajo integrado que se maneja programáticamente y que servirán, junto con las actividades y juegos para correlacionar la enseñanza y alcanzar el carácter global de la misma.

El niño va a aprender accionando sobre los objetos, estableciendo relaciones entre ellos, pero se debe cuidar que aprenda realmente, que construya el conocimiento y no que "aprenda a aburrirse" como pudiera suceder si se hace un manejo inadecuado de los mismos.

Los materiales, como puede apreciarse, son esenciales, pero lo más importante es qué se va a hacer con ellos y esto es lo que se plantea en el siguiente apartado.

c) Las actividades y juegos para la construcción del número

Como el interés principal del niño de primer grado es de carácter lúdico, las actividades que se efectúen para la construcción deben enfocarse como juegos. Y es que el juego es la forma de trabajar del alumno. Es el único camino que siguen los niños para conocer su mundo. El juego es un trabajo para los niños, mientras que para el adulto no es más que entretenimiento.

Cuando ya se tienen recolectados los materiales para clasificar, seriar o establecer correspondencia, el primer paso es dejar -- que los niños jueguen con los mismos de una manera libre. En esta fase sólo se sugiere a los niños que jueguen con los materiales como ellos lo deseen. Esto favorece que el sujeto vaya conociendo las propiedades físicas de los objetos: color, tamaño, forma, etc., sin que exista una presión docente para hacerlo.

Pasar a la siguiente fase implica conocer al alumno, para ello el docente va a observar a los educandos cuando juegan y al mismo tiempo irá realizando una actividad diagnóstica que le haga saber en qué período o estadio se encuentra en relación a su desarrollo cognitivo.

Para tal labor diagnóstica el docente utilizará el conjunto de Bloques Lógicos de Dienes, las 19 varillas y un conjunto de dulces y cacahuates que le servirán para detectar a los alumnos -- que posean más necesidades y aquellos cuyas limitaciones del medio ambiente no le han proporcionado posibilidades de acción -- constructiva.

En consecuencia, puede notarse aquí que resulta un prerequisite indispensable para el maestro, una aproximación a la teoría piagetiana del desarrollo infantil que le permita ubicar al educando en el nivel exacto del mismo.

Habiendo ubicado al alumno en su exacta dimensión o nivel psic evolutivo, este diagnóstico servirá para saber qué se va a hacer con el sujeto, especialmente cuáles van a ser las contrasugerencias que se le van a aplicar.

Cada maestro llevará una hoja de control de sus alumnos, en donde anote los avances y retrocesos del mismo en la construcción del concepto de número.

Como la Teoría Psicogenética ha sido estudiada y aplicada con niños en forma individualizada, es difícil transferir esta teoría al plano del salón de clases. En primer lugar, porque Piaget como investigador todo su trabajo lo enfoca psicológicamente y aunque aporta señalamientos claros y precisos sobre educación, su postura no es la de un educador con miras a proponer una acción didáctica, sino sustentarla psicológicamente.

Ahí radica lo importante, pues esto permite que los docentes en pleno uso de su creatividad, diseñen estrategias acordes con esta teoría. La enseñanza se rige por métodos, pero su implementación en la práctica exige un sentido del arte.

Luego entonces, lo que aquí se plantea como actividades y juegos para la adquisición del concepto de número en el primer grado, serán un punto de partida para futuras re-creaciones por parte de los maestros y especialmente de los alumnos mismos.

- ACTIVIDADES Y JUEGOS PARA LA CLASIFICACION

Para desarrollar esta operación se invita a los alumnos a jugar a los coleccionistas o JUGUEMOS A COLECCIONAR.

Participarán todos los alumnos incluido el maestro, el primer paso será la preparación o planeación de la actividad que por su naturaleza será extraclase.

Esta planeación incluye por lo tanto:

- Solicitar a los alumnos bolsitas o cajitas para coleccionar algunos objetos.
- Girar las instrucciones de recolección: orden, disciplina y permisos para el trabajo fuera del aula.

Posteriormente se efectúa la salida a los alrededores de la escuela para coleccionar o más bien jugar a coleccionar.

En el medio rural de la Huasteca, por su abundante flora es factible coleccionar hojitas de plantas, arbustos o árboles que sean de color verde seco, verde tierno o amarillas; en cuanto a la forma se pueden coleccionar hojas alargadas, ovaladas, acorazonadas o redondas. Como tales hojas sufrirán manipulación continua éstas deben ser un tanto resistentes, como las de: naranjo, mango, limonero o tulipán. En lo que se refiere al tamaño, se deben coleccionar hojas grandes, medianas y pequeñas. Si en el

transcurso de la recolección algún alumno decide coleccionar otras cosas puede hacerlo, porque pudiera aprovecharse ese material para clasificar, si realmente despertara su interés y reúne las características para tal operación.

De regreso al aula, se permitirá que los alumnos se agrupen por afinidad. Previamente se habrán colocado los mesabancos alrededor del salón para poder efectuar el trabajo en el piso. Ya -- dispuestos en el suelo los alumnos, se les invita a seguir jugando con los objetos coleccionados: hojas, para que observen y conozcan las características de las mismas.

En seguida el docente propone a los niños que agrupen sus hojas "poniendo junto lo que va junto" o "hacer montoncitos de hojas que se parezcan". Al hacerlo el maestro debe dejar actuar a -- los alumnos de manera libre y observarlos cuidadosamente para poder cuestionarlos.

Observando de equipo en equipo el maestro propone actividades y hace preguntas como: ¿por qué pones juntas estas hojitas? Prestando especial interés en las características de cada niño que ya conoce y sabe en qué etapa se ubica.

A los alumnos de la etapa I, se les propone lo siguiente:

- Si puede acomodar algunas hojitas en otro lugar de la colección. ¿por qué?
- Si puede acomodar las hojas de otra forma. ¿por qué?
- Si puede agregar más hojas a su colección. ¿por qué?

También puede sugerirse que jueguen a una especie de Dominó con las hojas.

Primero se coloca una hoja verde ovalada y se pide al niño que coloque en seguida una hoja que se le parezca, probablemente -- ponga otra hoja verde, pero de forma acorazonada, en seguida se

le pide al mismo niño que argumente por qué se parecen y a continuación se pide a otro niño que coloque la que sigue y así sucesivamente hasta que alguien termina sus hojitas y gana el juego.

A los niños de la etapa II y III se les cuestiona en función de las cinco líneas fundamentales de trabajo clasificatorio siguientes:

- . Toma de conciencia de la semejanza.
- . Pertenencia inclusiva.
- . Movilidad de criterio clasificatorio.
- . Anticipación de proyectos de clasificación.
- . Reunión y disociación de colecciones.¹

En la primera línea se pregunta a los alumnos: ¿por qué colocaron juntas estas hojitas?

En la segunda línea las preguntas serán las siguientes:

- ¿Hay alguna hojita que pueda formar parte de este "montón"?
- ¿Por qué?
- ¿A qué conjunto puede pertenecer esta hoja?
- ¿Por qué?

Para la tercera línea se planteará a los niños que hayan terminado de hacer sus "montoncitos" que los vuelvan a hacer, de otra manera, por ejemplo: si agruparon hojas verdes de diferentes formas, pudieran agrupar ahora, las hojas verdes ovaladas y las hojas verdes redondas.

1) UPN. El concepto de número. Anexo. SEP. Méx. 1983. p. 45.

También dentro de la misma línea anterior, se presenta al alumno un conjunto formado por hojas clasificables por su tamaño, color y forma. Las clasifica y a continuación se agrega un nuevo conjunto de hojas pero de diferente color, tamaño y forma para que el alumno las reclasifique.

Se puede preguntar:

- ¿Cómo podríamos hacer más montoncitos?
- ¿Cómo podríamos hacer menos montoncitos?

Lo importante en este caso, es que el alumno pueda formar colecciones y subcolecciones cambiando su criterio al hacerlo.

En la cuarta línea se pide a los alumnos que enuncien verbalmente su proyecto de clasificación antes de realizarla efectivamente. Por ejemplo:

El alumno enuncia: "agruparé o amontonaré las hojas amarillas y de forma alargada".

Y enseguida lo hace en forma efectiva.

También, se le puede solicitar que enuncie varios proyectos de clasificación y que posteriormente los haga.

Para la quinta línea se plantean al alumno juegos con hojas del tipo ESTADO-OPERADOR-ESTADO, de la siguiente manera:

Se pide a un alumno que forme un "montoncito" de hojas que será en este caso, el ESTADO INICIAL; luego se pide a otro que agregue o extraiga elementos del mismo "montón", lo cual será el OPERADOR y por último se pide a otro niño que diga: ¿cuál es el estado FINAL?. De la misma forma se continúa, pero después se cambia la pregunta, que será sobre el OPERADOR o sobre el ESTADO -- INICIAL.

ESTADO INICIAL	OPERADOR	ESTADO FINAL
Hojas grandes verdes	Agrega hojas chicas verdes	?
Hojas chicas alargadas	Agrega hojas chicas acorazonadas.	?
Hojas chicas verdes y amarillas	Saca hojas chicas verdes	?

Todas estas actividades planteadas a manera de juego, permitirán a los niños la clasificación lógica en base a diferentes criterios, con lo que se coadyuvará a la superación de las etapas de su desarrollo psicoevolutivo.

- ACTIVIDADES Y JUEGOS PARA LA SERIACION

De un sinnúmero de actividades que se plantean para la seriación, se presentan a continuación 3 de ellas que resultan convenientes por su factibilidad en el medio rural.

Para los niños que se ubican en el primer estadio, lo más conveniente es jugar a buscar el más grande y el más chico en un conjunto de pocos elementos. Ejemplo: en un conjunto de 5 naranjas, obtener la más grande y la más chica.

Para los niños del II y el III estadio las actividades siguientes resultan adecuadas a su nivel.

- Ordenar elementos en base al criterio tamaño, del más grande al más pequeño y viceversa.
- Seriar distintos materiales en base a una misma diferencia.

En la primera actividad que se refiere a la seriación propiamente dicha, se puede plantear a los niños:

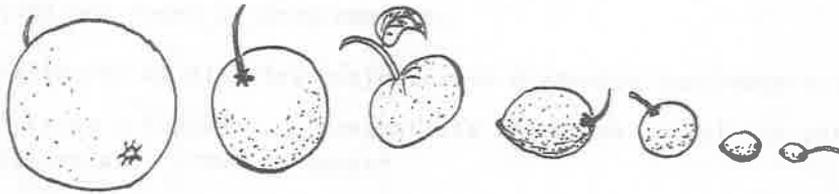
"Ordena del más grande al más chico"

"Ordena del más chico al más grande"

Teniendo como conjunto a seriar un grupo de 10 ó 12 piedritas -- que posean diferencia gradual de tamaño.

En estos trabajos se pueden incluir hasta los propios niños y para proporcionar una variación en la misma, se pueden intercalar elementos en las series.

En la segunda actividad se realiza lo mismo, pero con la variante de que ahora es en función de diversos elementos. Pudiendo seriarse: naranjas, limones, toronjas y mandarinas en base al tamaño.



Y para incluir más interés en la actividad, se pueden realizar 2 series y a partir de ahí compararlas inversamente. Esto es, que el niño compruebe o advierta que si una naranja está antes que un limón en una serie, en la inversa está después del mismo.

En todas las actividades de seriación lo importante es observar cómo trabaja el niño, cómo procede, pues de esta manera es posible detectar hasta que nivel ha construido la seriación y en qué forma se le puede ayudar.

igual que en un conjunto de limones?

Como es probable que el niño cuente los elementos, se buscará la manera de hacer entrar en conflicto el número que se extrae de los conjuntos, configurando una nueva disposición espacial de los dulces, limones, naranjas, etc., ya sea alargando o juntando los elementos para variar la percepción óptica del conjunto.

- Comparación de conjuntos en base a la correspondencia y con numeración hablada.

En esta actividad la variante que se incluye es el hecho de contar los elementos de los conjuntos.

Si se trata de conjuntos equivalentes, primero se hace una transformación en uno de ellos, alargando la hilera y preguntando al niño: ¿Y ahora, hay más dulces o más cacahuates? Como lo más probable es que conteste que en la fila alargada hay más, se le invita a contar los elementos de la fila no alargada y se le comenta:

Si me dijiste que las dos filas eran iguales ¿como es posible -- que ahora en una hay más?

A ver, adivina ¿cuántos dulces hay aquí en esta fila? (señalando la segunda fila, pero tapándola con la mano).

¿Por qué dices que hay más? A ver volvamos a contar.

Si lo contesta incorrectamente, lo mejor es que se vuelva a contar iniciando todo desde el principio.

- Correspondencia dinámica

La característica de este tipo de actividad es que antes de establecer realmente la correspondencia se hace un intercambio de elementos.

Una forma que puede utilizarse es el intercambio de productos -- que se puede denominar TRUEQUE ya que los niños frecuentemente lo hacen al interactuar con sus amigos y compañeros, con los que intercambian: canicas, estampas, útiles escolares, etc.

En este caso el docente puede proponer el intercambio de: estampas, canicas, piedritas, etc., y ya hecho el movimiento se colocan los conjuntos en 2 "montoncitos" a lo que el maestro pregunta: ¿Habrá igual de elementos en los dos montoncitos?

¿Cómo podemos saberlo sin contar?

Si acaso el alumno logra establecer la correspondencia óptica se procede a realizar transformaciones en los conjuntos y a cuestionar al alumno sobre los mismos.

- ALGUNAS ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION DE LAS REPRESENTACIONES GRAFICAS DE LAS OPERACIONES LOGICAS

En el medio rural, los niños no tienen una frecuencia elevada de contacto con las representaciones gráficas. Es función del docente proponer situaciones de contacto continuo del niño y algunas formas de representación gráfica.

Al respecto, lo primordial es que sea el mismo niño quien descubra la necesidad y la utilidad de las representaciones gráficas.

Si cada representación gráfica como significante representa un significado (concepto, idea, noción) es necesario que el alumno construya el significado para poder trabajar con los significantes. Este proceso requiere de la capacidad heurística del sujeto, cuya importancia radica en el hecho de que inventando representaciones gráficas, el sujeto descubre la necesidad de usarlas y comprender por qué las está usando.

En el salón de clases se favorece la construcción a través del uso frecuente de: carteles, láminas, avisos, dibujos, etc.

Del mismo modo, al coleccionar estampas, timbres, dibujos, etc., se pueden realizar comparaciones y comentarios sobre lo que representan cada una de ellas y así aumentar la comprensión del significado.

Es común que los niños elaboren dibujos de casas o flores, lo cual puede utilizarse para hacerlos reflexionar sobre lo que representan, preguntándoles:

¿Acaso te puedes meter a la casita?

¿Puedes oler el perfume de las flores?

¿Les puedes poner realmente agua a las flores?

De la misma manera es posible acrecentar la comprensión de las representaciones gráficas, recurriendo a ellas para contarle algo a una persona que se encuentra ausente, para recordar un hecho o para saber las compras que se van a hacer.

Asimismo, es posible jugar a transmitir el mensaje secreto en el grupo y arribar así a la convencionalidad y arbitrariedad de los signos utilizados en tal mensaje.

REPRESENTACION GRAFICA DE LA CLASIFICACION

Habiendo realizado la clasificación en forma concreta se puede sugerir al niño, que trate de dibujar lo que hizo. Este dibujo será el significante de lo que él realizó: clasificar y que constituye el significado.

Se puede presentar en una tarjeta o en las páginas de un libro los siguientes ejercicios:

- RECORTA Y PEGA HACIENDO "MONTONCITOS"

Y ubican en la hoja los dibujos de un universo de útiles escolares: libros, cuadernos, lápices, borradores, sacapuntas, etc., en diferentes colores, formas y tamaños.

El alumno recortará tales elementos y en otra hoja especialmente diseñada para eso, pegará los dibujos, eligiendo él mismo el criterio clasificatorio.

- Se presentan en una hoja los dibujos de un universo de prendas de vestir: vestidos, camisas, faldas y pantalones en diferentes colores y tamaños. Solicitando al niño que busque la manera de "amontonarlos" gráficamente, sin recortar los elementos, ni pegarlos en otro lugar. El sujeto debe descubrir la manera de hacerlo; pudiera ser colocando una cruz sobre los que van juntos, uniendo con una línea aquellos que se parezcan en algo, etc.

Para variar los dos ejercicios anteriores se incluirán como conjuntos a clasificar:

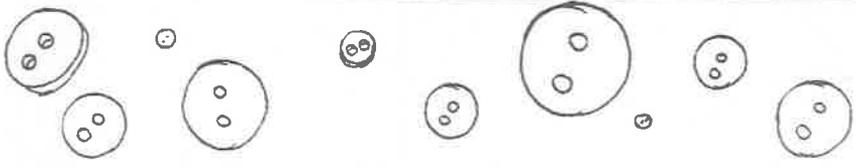
UN CONJUNTO DE FRUTAS, VEHICULOS, ARBOLES, HOJAS, CALZADO, JUGUETES, ETC.

Se trabajarán todos los ejercicios con las mismas especificaciones señaladas anteriormente. Favoreciendo con ello el manejo se miconcreto de materiales para la construcción de la representación de la clasificación.

REPRESENTACION GRAFICA PARA LA SERIACION

Una actividad que puede utilizarse para la seriación es la siguiente:

En una tarjeta, hoja suelta o página de un libro se presentan en forma desordenada los dibujos de 10 ó 12 botones de colores y tamaños diferentes. Y en la sección de abajo de la hoja se coloca una consigna: ORDENA Y DIBUJA LA SERIE DE BOTONES.



ORDENA Y DIBUJA LA SERIE DE BOTONES

Una variante puede ser, que se hagan los dibujos en dos formas: una creciente y otra decreciente, manejando otros conjuntos de elementos como: palitos, libros, muñecas, frutas, zapatos, etc.

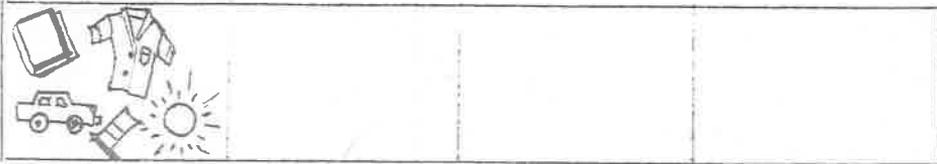
REPRESENTACION GRAFICA DE LA CORRESPONDENCIA

La correspondencia se tratará de una manera similar a la de la clasificación, primero un acercamiento y posteriormente un trabajo de mayor complejidad.

La primera forma puede denominarse de transición y se realizará enseguida de haber puesto en correspondencia concreta los objetos. Se propone a los niños dibujar los objetos y después recortarlos, para pegarlos en otra hoja tal y como lo hicieron al establecer la correspondencia en forma efectiva.

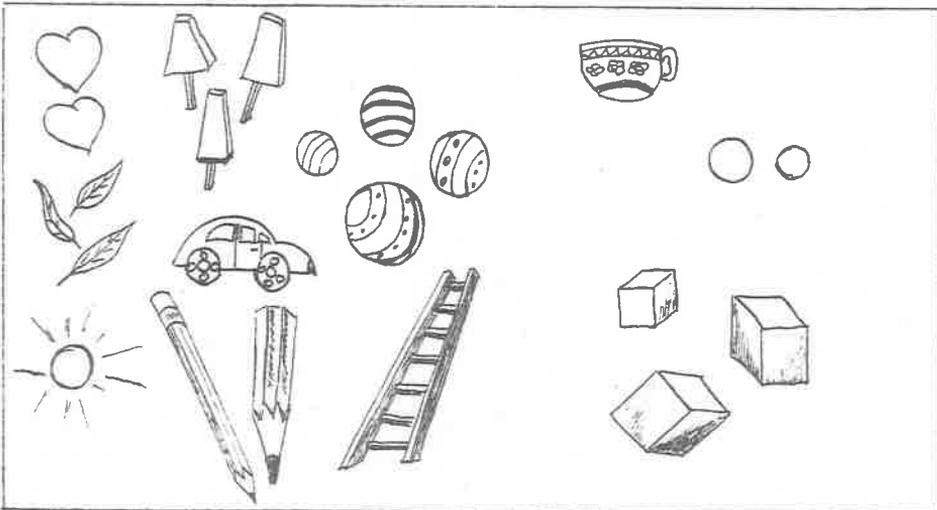
La segunda forma se plantea como dibujo y se maneja a través de una serie de tarjetas que se pueden incluir en el libro de texto. En éstas, se presenta el dibujo de determinado número de elementos y se pide a los niños que dibujen muchos conjuntos equivalentes al que se presenta.

Ejemplo:



Otra variante es la formación de "familias" de conjuntos. Se --
presentan en una hoja los dibujos de varios conjuntos de manera
desordenada. Dichos conjuntos podrán ser equivalentes o no.

Se pide a los alumnos que busquen la forma de relacionar los con
juntos que se parezcan. Ejemplo:



El alumno puede establecer la correspondencia uniendo con una lí
nea los conjuntos que son equivalentes, formando así una "fami-
lia".



81247

081247

Habiendo llegado a este punto, es posible apreciar la importancia de la operación de correspondencia como fusión de la clasificación y la seriación para llegar al concepto de número. El educando estará en posibilidades de construir la inclusión de clases, la seriación de los mismos números, etc., para que de manera reflexiva utilice los mismos.

De la misma manera se aprecia la necesidad urgente de vincular la psicogénesis del número y su representación gráfica a los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en el 1er. grado de educación primaria específicamente.

Y es que de modo natural, el acceso al conocimiento es un proceso activo del niño, -y no puede ser de otra manera- hecho que debe considerarse en el aula.

Sin embargo, no es tarea fácil diseñar estrategias didácticas --acordes con lo señalado, porque es un trabajo que implica la ruptura de muchos "moldes" cotidianos de quehacer docente, así como de redefiniciones en las posturas directivas para implementar innovaciones, investigaciones y modificaciones a lo que atañe al quehacer educativo.

No obstante, esto no debe ser obstáculo para no intentar algo a favor de una mejor educación.

En resumen, el número no es igual al numeral y la enseñanza de --ambos, debe ser un proceso constructivo, en donde el docente cumpla su papel como promotor de un proceso activo del conocimiento y que el niño sea el principal actor. En otras palabras: "el niño debe construir por sí mismo, tanto a nivel conceptual como a nivel representación gráfica las nociones matemáticas y nuestra función debe ser la de proponer las situaciones adecuadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso"¹

1) Carmen G. Granell. A. Libori. La matemática en la Escuela II. Antología UPN. SEP. Méx. 1988. p. 330.

Tales situaciones son las que se han planteado en este trabajo, representando la alternativa más congruente con la psicogénesis del número y el desarrollo general del educando.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A partir de lo que se señala anteriormente se pueden plantear algunas conclusiones que sirvan de soporte al manejo teórico que se ha hecho en lo referente al proceso de construcción del concepto de número.

En primer lugar, se desea enfatizar la necesidad de que el trabajo docente en el primer grado se fundamente en una postura psicogenética de construcción del conocimiento, a fin de posibilitar el desarrollo integral del educando de esa edad, con esas características psicoevolutivas.

Al acentuar esta necesidad y estableciendo observaciones cualitativas de los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje constructivo, cabe señalar que debe producirse una nueva práctica docente donde prime un trato cordial, comprensivo, basado en una mayor formación profesional y reflexión crítica.

Al respecto de la enseñanza de la matemática, es imprescindible que a partir de la acción concreta sobre los objetos, se continúe el trabajo semiconcreto de representaciones gráficas de las operaciones lógicas, acción que paulatinamente llevará al niño a la construcción del concepto de número.

Dentro de esta línea de reflexión se posibilitaría un análisis más amplio del proceso de aprendizaje, asimismo se redefinirían los distintos elementos que conforman la enseñanza de la matemática. Por esa situación, se propone que se aborden los lineamientos pedagógicos presentados desde la perspectiva piagetiana en este trabajo, lo cual permitiría a profesores y alumnos establecer una valoración más profunda del proceso de aprendizaje, para poder en un momento dado, efectuar las modificaciones concretas y acordes a la realidad del contexto que rodea al problema de la enseñanza de la matemática.

Una de las conclusiones también importantes que surgen de este trabajo, es la que señala el origen del conocimiento lógico-matemático en el propio niño y que como tal implica que es a partir de la perspectiva infantil que se diseñarán las estrategias didácticas en la enseñanza de la matemática.

Para evitar que estas conclusiones parezcan sostener una postura reduccionista de la práctica docente, se necesita ubicar la problemática planteada dentro de un marco de relaciones sociales, en las cuales la escuela no es más que un eslabón de la gran cadena del sistema educativo, el que, asimismo se enmarca en una formación social de producción que le confiere características específicas.

De este modo surgen algunas cuestiones que se ubican como sugerencias y que pueden implementarse a nivel micro como a nivel macro-social.

- Sugerencias a nivel micro-social:

- a) El docente deberá aprender cómo se aprende, es decir, conocerá la Teoría Psicogenética que le conferirá los elementos psicológicos para desarrollar una pedagogía acorde a la psicogénesis de las nociones lógico-matemáticas en el niño.
- b) El docente junto con sus alumnos deberán recolectar, elaborar y diseñar los materiales necesarios para la manipulación concreta que llevará a los niños a la abstracción reflexiva de su conocimiento.
- c) Que el docente deberá respetar los intereses de los educandos, lo cual implicaría que nunca deberá imponer las actividades a realizar.

- Sugerencias a nivel macro-social:

- Que la Secretaría de Educación Pública apoye con un manual a los docentes que atienden el primer grado de primaria; en di-

cho manual se explicitarían detalladamente los aspectos fundamentales de la Teoría Psicogenética y sus implicaciones pedagógicas que puedan traducirse en acciones didácticas concretas.

- Que en el aspecto de la investigación educativa, deben crearse espacios más amplios de evaluación de innovaciones que puedan en un momento dado, plantear modificaciones reales a métodos, libros de texto, etc.
- Que en el primer grado de primaria, deben plantearse objetivos generales que incluyan la formación lógico-matemática del niño en función de la construcción de las operaciones lógicas de -- clasificación, seriación y correspondencia.
- Que la misma Secretaría de Educación Pública programe una serie de acciones concretas como: conferencias, foros, seminarios, etc., para conocer los lineamientos de la postura psicológica de Jean Piaget tanto para profesores como para padres de familia.
- Por último, es necesario que se establezca un sistema evaluatorio de las prioridades más importantes dentro del marco de las necesidades del país, en donde se considere a la matemática como la base del avance tecnológico de la misma sociedad.

Es claro que solamente un esfuerzo sostenido y desarrollado en varios frentes sociales (la SEP, las escuelas, los maestros, los padres de familia, etc.), para conocer cómo aprenden los niños y como acceden al conocimiento del mundo que les rodea, redundará en un avance cualitativo en pos de la superación del problema. Sin embargo, es bueno considerar que es a partir de este análisis un tanto somero que se pueden derivar nuevas investigaciones, innovaciones, etc., dentro de las cuales el presente trabajo no es más que un espacio de análisis hacia la construcción del concepto de número.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAUDELLOT, Christian. La escuela capitalista. Ed. S. XXI. 9a. ed. Méx. 1987.
- DIENES, Z. P. Conjuntos, números y potencias. Ed. Teide. Barcelona, 6a. ed. 1980.
- DRUMEL, Jean. Esa persona llamada niño. Ed. Teide. Barcelona. - 1981.
- FREIRE, Paulo. Pedagogía del oprimido. Ed. S. XXI. 33a. ed. Méx. 1985.
- GORDON, Thomas. MET. Maestros eficaz y técnicamente preparados. Ed. Diana. 2a. ed. Méx. 1980.
- HAINSTOCK, Elizabeth. Enseñanza Montessori en el hogar I. Ed. -- Diana. 7a. ed. Méx. 1979.
- HAINSTOCK, Elizabeth. Enseñanza Montessori en el hogar II. Ed. -- Diana. 4a. ed. Méx. 1978.
- HILGORD, R. Ernest. Teoría del Aprendizaje. Ed. Trillas. 8a. reed. Méx. 1983.
- INTERAMERICAN JOURNAL OF PSYCHOLOGY. Revista. Vol. 4. No. 1. Austin, Texas, 1970.
- LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano. Méx. 1982. 309 pág.
- PIAGET, Jean. Psicología y Epistemología. Ed. Ariel. Barcelona. 4a. ed. 1979.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de Psicología. Ed. Seix Barral, S.A. 3a. reed. Méx. 1984.
- ROCKWELL, Elsie. Ser Maestro. Estudios sobre el trabajo docente. Ed. El Caballito. 1a. ed. Méx. 1985.
- SEP. Concepto de número. Anexo I. Contenidos de Aprendizaje. UPN. Méx. 1983.
- SEP. Mi libro de primero. 1a. parte. Méx. 5a. reed. 1987.
- SEP. Mi libro de primero. Recortable. Parte 1. Méx. 1984.
- SEP. Libro para el maestro. 1er. grado. Méx. 1980.
- SEP. La matemática en la escuela I. Apéndice UPN. Méx. 1988.

UPN. El desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología. --
SEP. Méx. 1986.

UPN. El niño preescolar y su comprensión del sistema de escritura. SEP. OEA. Ejemplo de Investigación. Méx. 1979.

UPN. El lenguaje en la escuela. Antología. SEP. Méx. 1988.

UPN. La matemática en la escuela I. Antología. LEPEP 85. Méx. --
1988.

UPN. La matemática en la escuela II. Antología. LEPEP 85. Méx. -
1988.

UPN. La matemática en la escuela III. Antología LEPEP 85. Méx. -
1988.

UPN. Medios para la enseñanza. Antología LEPEP 85. Méx. 1986.

UPN. Planificación de las actividades docentes. Antología. SEP--
Méx. 1986.

UPN. Técnicas y recursos de investigación II. Antología. SEP. --
Méx. 1986.

UPN. Técnicas y recursos de investigación III. Antología. SEP. -
Méx. 1986.

UPN. Teorías de aprendizaje. Antología. SEP. Méx. 1986.