

Jueves 18 de mayo 1996 hrs.
Luz Elba Pardo



Secretaría de Educación Pública
Universidad Pedagógica Nacional
Unidad 011



"Conceptualización del volumen mediante la medición y construcción de cuerpos geométricos en cuarto grado de educación primaria"

Propuesta pedagógica
presentada para obtener
el título de Licenciada en
Educación Primaria

ROSARIO ESPARZA ROMO

Aguascalientes, Ags., 1996

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Aguascalientes, Ags., 9 de enero de 1996.

C. PROFR.(A) ROSARIO ESPARZA ROMO
P r e s e n t e .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad
y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

"Conceptualización del volumen mediante la medición y construcción de
cuerpos geométricos en cuarto grado de educación primaria"

Opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor C. Profr.(a)

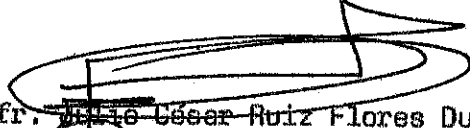
Luz Elba Zepeda Jiménez

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al
respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza
a presentar su examen profesional.

Atentamente

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"


Prof. ~~Julio César Ruiz Flores Dueñas~~
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN.

INDICE

INTRODUCCION	1
I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
A- SELECCION DEL PROBLEMA	3
B- CARACTERIZACION	5
C- DELIMITACION DEL PROBLEMA	7
II. JUSTIFICACION	
A- IMPORTANCIA	10
B- ANTECEDENTES	11
III. OBJETIVOS	13
IV. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	
A- MARCO TEORICO	
1. El niño de la etapa concreta	14
2. Lineamientos pedagógicos para enseñar matemáticas en 4° grado	19
3. El volumen	22
B- MARCO CONTEXTUAL	25
V. ESTRATEGIA METODOLOGICO-DIDACTICA	29
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFIA	35

INTRODUCCION

En esta propuesta se da una alternativa sencilla para un contenido matemático en la rama de Geometría, respecto a la medida de capacidad, pretendiendo aportar una manera de abordar el tema para el aprendizaje del concepto del volumen mediante la construcción de cuerpos geométricos y mediciones con objetos que le sean familiares al niño del 4º grado de primaria.

Se ha seleccionado un problema de los muchos que se dan en la práctica docente de manera empírica, mediante la observación de diversas dificultades que los alumnos enfrentan al tratar este contenido, por lo que fue elegido como objeto de estudio tomando en consideración las características psicológicas y sociales del grupo, para definirlo y tratarlo como un problema de carácter pedagógico-didáctico que vale la pena analizar y buscarle una solución.

El estudio de éste, se valida mediante la importancia que tiene como contenido matemático y por ser un tema que se ubica curricularmente en el programa de estudio actual, así como sus antecedentes teóricos que lo validan como ciencia en sí y la importancia de éstos en la adaptación psicopedagógica en la didáctica educativa.

El objetivo de esta propuesta no es solo el análisis del problema, sino proponer técnicas quizás no nuevas pero si poco utilizadas y acordes a la naturaleza del alumno, que es curioso y activo, aprovechando dichas características en el aprendizaje. Al estar este trabajo al alcance de los docentes espero que amplíen su cúmulo de estrategias que a diario manejan en pro del aprendizaje

del niño.

La parte teórica apoya a la empírica con las aportaciones de autores que se han dedicado a la búsqueda de elementos que sustentan sus teorías, esta parte es la base que da validez al trabajo, puesto que, aporta conceptos en lo psicológico, pedagógico y didáctico, siendo en lo psicológico lo que aporta la psicogenética de Jean Piaget, en lo pedagógico la pedagogía operatoria de Montserrat Moreno y la didáctica como: Kamii y algunos otros constructivistas que concuerdan con los primeros entre sí, pues toman en cuenta el dinamismo del niño y lo ayudan a encauzarlo debidamente para que el conocimiento sea asimilado de manera reflexiva y razonada mediante la operatividad.

Los aspectos antes mencionados que construyen el marco teórico anteceden a la parte práctica en la estrategia metodológica pues ésta se basa en ellos ya que ayudan a planear debidamente elementos que han de tomarse en cuenta para su realización, con la atención puesta en el niño que es el móvil de todo trabajo docente. Para ello se toma en cuenta la importancia de los medios y recursos que estén al alcance y que ayuden al desarrollo del trabajo y la acción del mismo, lo que se ha de valorar y no solo calificarlo, con una evaluación bilateral.

En un apartado final se incluyen una serie de conclusiones a las que llegué con la realización de todo este trabajo y por último, la bibliografía que sirvió de base para poder estructurarlo.

I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A- SELECCION DEL PROBLEMA

Siendo el docente el sujeto promotor de la educación, entonces es un sujeto que se enfrenta a problemáticas didáctico-pedagógicas frecuentes, por ser quien debe impulsar, animar e indicar el camino al educando para que éste se apropie el conocimiento.

Hablando concretamente del grupo en el cual me desempeño como docente, un grupo de 4º grado de primaria, y en lo que va del curso, he observado que a la mayoría se le dificulta la Matemática y por lo mismo da cierto rechazo por ella, sobre todo en ciertos aspectos del área, que presentan problemas para su comprensión, lo que demuestra mediante actividades que les cuestan mucho trabajo o definitivamente no quieren hacerlas, o si las realizan forzadamente, como es el caso de resolución de problemas con división al aplicar el algoritmo de la misma, como: 35 alumnos de 4º grado compraron un pastel en N\$31, ¿con cuánto tiene que cooperar cada uno? _____. En este caso colocan inversamente las cantidades $31/35$. Al utilizar la adición y sustracción en problemas como: Pepe compra 1 goma de N\$.35, unas puntillas de N\$11.75 y una libreta de N\$12.80 y paga con un billete de N\$20.00, ¿cuánto le sobra? _____, acomodan sin ubicar la posición a las cantidades, ejemplo:

$$\begin{array}{r} .35 \\ + 12.80 \\ \hline 11.75 \end{array}$$

o cualquier otra manera.

En Geometría su dificultad estriba en el trazo de figuras mediante la utilización de instrumentos como regla, compás y transportador, al hacer mediciones con la regla empiezan a contar a partir del número 1 de la numeración de la regla, quedando su medida 1 cm. más chica, no pueden ubicar la punta del lápiz justo en el punto de partida quedando sus líneas fuera, al trazar ángulos les cuesta centrar el transportador en el punto medio con relación a la primer línea del primer grado de la numeración del transportador, buscan el número deseado sin importar la lateralidad correcta de la numeración del instrumento, sólo ven el número y marcan el punto. Al usar el compás les quedan abiertas las circunferencias, por lo que intentan cerrarlas a lápiz, al trazar perpendiculares no hay exactitud al marcar los arcos que indican el punto de intersección.

Otra dificultad en este aspecto se manifiesta en la conversión de medidas métricas, de cm. a dm., de dm. a cm., etc., en resolución de problemas dan cualquier cantidad a pesar de tener sus instrumentos de medida como el metro así como en medidas cúbicas, siendo el que más me ocupa en este análisis, pues en los otros ya mencionados, demuestran noción al intentar la resolución de los problemas, sin embargo los contenidos donde se manejan conceptos de volumen les cuesta comprenderlos, por lo que lo tomo como objeto de estudio.

Estas dificultades las he observado cuando se les invita a pasar al pizarrón, se niegan aún cuando muchas veces los resuelven bien, se les nota desinterés, cuando se les deja tarea, no la realizan y lo expresan con cierto cinismo, "no la hice", "se me olvidó", "mi hermanito me la rompió". Este desinterés se deja ver también al

realizar exámenes, en temas que se han analizado en clase aún con juego operante y formalmente, no aciertan, escriben cantidades al azar aún cuando no tengan relación. Esta apatía se ve cuando les doy a escoger los temas para la semana o el día, no eligen la matemática, he dejado intencionalmente transcurrir la semana sin sugerírselos y no lo hacen, lo cual me preocupa, luego de hacer hincapié en su importancia aceptan pero como por cierta obligación de cubrir el programa.

B- CARACTERIZACION

Siendo la matemática un aspecto del pensamiento más abstracto y preciso, ya se vea como asignatura aislada o como auxiliar de otras disciplinas, es de gran importancia. De ahí la gran necesidad de tomarla como base para encausar el razonamiento de los niños y más tarde la apliquen en los problemas de su vida diaria. Por lo tanto es mi preocupación encaminar a mis alumnos hacia dicho razonamiento en la matemática y concretamente en el problema de concepto de volumen como medida de capacidad, el cual me ocupa en este trabajo.

Este problema que he observado aparte de otros en mi grupo, tiene su origen en varios aspectos sociales y pedagógicos: por mi parte, me falta mucho conocimiento psicológico para encarar problemas familiares y sociales que afectan a mis alumnos y hacer que los superen, a pesar de su medio tan precario que afecta tanto cultural como económicamente y de manera emocional a sus tiernas mentes, perturbándolas seriamente.

Pedagógicamente por falta de estrategias adecuadas para despertar el interés por la matemática, pues al niño no se le problematiza de

acuerdo a su realidad vivencial, le resulta tedioso resolver problemas imbricados a su vida cotidiana, los cuales no le son significativos en los estudios de educación primaria. Estos problemas traen consigo una trayectoria de una escuela tradicionalista que pesa como lastre, tanto en los padres de familia como en nosotros los docentes; los primeros con la mentalidad de que si no ven los cuadernos llenos con los algoritmos de las operaciones, es que no se les enseña matemáticas y los segundos por una cierta inercia que nos envuelve para accionar hacia una escuela nueva y dinámica, sobre todo en el nivel de la primaria que es la base a otros grados, al cual corresponde el grupo con el que he observado problemas en la matemática, que necesitan técnicas operativas por sus características propias del nivel de desarrollo en que aún es necesaria la manipulación de objetos y problemas reales.

Los cuales llevan a que el niño se apropie de dichos conceptos a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre la acción.

Mi propuesta se fundamentará psicológicamente en la teoría psicogenética de Jean Piaget porque analiza sobre ésta, el mecanismo de construcción de los conceptos lógico-matemáticos, o sea la abstracción reflexiva, ya que el sujeto debe poseer ciertas estructuras de asimilación que van relacionadas en sus aspectos de desarrollo tanto biológico como psicológico, lo que se solidifica mediante la acción, por la que va adquiriendo la experiencia que le servirá para deducir, interiorizar y coordinar sus estructuras de conocimiento. Retomaré las ideas de Juan Deval sobre la gran importancia de transformar la enseñanza de una escuela tradicionalista en una escuela nueva que tome en cuenta la naturaleza del educando tanto física como intelectual, así como su

entorno social. De Montserrat Moreno y Constance Kamii para una pedagogía operatoria en la que el niño interactúe con el objeto de estudio, observando, reflexionando y construyendo mediante la acción hasta apoderarse del conocimiento que demostrará en su actitud, dentro de un ambiente adecuado para ello.

De lo mencionado espero rescatar elementos que me ayuden a ampliar mi concepción psicopedagógica y mejorar estrategias y alternativas didácticas en los conceptos matemáticos que ayuden al razonamiento en la resolución de problemas.

C- DELIMITACION DEL PROBLEMA

El problema matemático que en este trabajo me ocupa, el concepto de volumen como medida de capacidad se ubica en los contenidos curriculares del Plan y Programas de estudio 1993 en la asignatura de Matemáticas para el 4º grado en los ejes de medición y Geometría con el bloque de longitudes, áreas y volúmenes, en el tema de introducción a la noción de volumen mediante diversas construcciones, el cual ha de proporcionar el concepto de volumen como medida de capacidad en niños de este grado de educación primaria de la escuela Humberto Ramírez Díaz del turno vespertino, la cual se ubica en Ojocaliente III de esta ciudad de Aguascalientes, la cual capta su población escolar de la misma, con todas las características socioeconómicas y culturales de colonia periférica de grandes ciudades, de escasos recursos económicos y apáticos a la educación, por lo que trae una serie de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que por ello se ausentan por días y hasta semanas sin dar la menor importancia, no se preocupan de

informarse del adelanto o problemas que tengan sus hijos al enviarlos a la escuela, van mal atendidos, sucios y muchas veces sin comer, sin útiles indispensables, se la pasan pidiendo la hoja o el lápiz para trabajar. Estos problemas familiares se reflejan de manera muy clara en la instrucción escolar, pues no se puede avanzar de manera eficaz en la educación, pues influye significativamente el contexto social, al que tienen que ajustarse los alumnos de esta escuela. Concretamente en el grupo al cual me refiero en este análisis, afecta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto física como psicológicamente, pues algunos de estos niños tienen que emplearse para ayudar a la economía de su familia, llegan cansados y fastidiados lo que sumado a la poca o nula preparación escolar de los padres, hace que, temas como el que abordo en este trabajo, concepto de volumen como medida de capacidad, parezca innecesario para ellos. Sin embargo sé que en su vida se enfrentarán a situaciones en que lo tengan que aplicar o entender, pues en la actualidad utilizamos productos que adquirimos en el mercado en los que tenemos que pensar y utilizar el concepto, como al comprar leche, gasolina, aceites y un sin fin de dichos productos alimenticios y de uso industrial que posteriormente tendrán que manejar en su casa o trabajo estos niños lo que logran mediante estrategias que favorezcan el aprendizaje. Por lo tanto el problema objeto de estudio se enuncia:

Conceptualización del volumen mediante la medición y construcción de cuerpos geométricos en cuarto grado de educación primaria.

II. JUSTIFICACION

A- IMPORTANCIA

La matemática es una ciencia que se ha desarrollado a través de la historia y que se ha ido modificando con el tiempo. Las matemáticas han investigado desde lo más simple hasta aquellos temas que aportan a la humanidad, avances sobresalientes en este arte de pensar, razonar y teorizar nacido de la necesidad del hombre de contar, medir, fraccionar, comprar y vender, porque durante muchísimos años los hombres han estudiado Geometría para tratar de entender mejor el mundo en que viven.

Partiendo de esta idea considero que en los niños de 4º grado es importante el manejo de medidas que han de servir como base a estudios de grados posteriores, pues si desde los primeros grados incluyendo preescolar, es importante hacerlo, con mayor razón con estos niños que se acercan a grados donde manejan términos, mediciones y hasta fórmulas en contenidos matemáticos, por lo que estimo válido introducirlos al manejo de medidas de capacidad por medio de la manipulación objetiva de unidades de medida para conceptualizar el volumen de los cuerpos y la capacidad de recipientes, aplicando dichas experiencias en la resolución de problemas.

Este contenido en el grado de 4º de primaria, en planes y programas vienen sólo como introducción, como noción de volumen, sin embargo, mi intención es poner bases a los próximos grados, pues he tenido la experiencia con alumnos de 5º y 6º grados

en los que estos temas manejan problemas que cuesta mucho trabajo ubicar por falta de cimientos en ellos y he visto como se enfrentan con gran dificultad a su comprensión y muchas veces "aprenden" fórmulas de memoria para resolver exámenes quedando como antes, sin entender el porqué u origen de dichas fórmulas, trayendo como consecuencia el fracaso en la matemática, que afecta en cualquier carrera que elijan ya que la matemática es una disciplina auxiliar en la mayoría, por no decir en todas las materias de estudio, de cualquier carrera profesional, que en ocasiones se quedan trucas por el pavor y reprobación en matemáticas.

A partir de estas observaciones en este trabajo propongo una estrategia que ayude a los alumnos del 4º grado de educación primaria así como a mis compañeros maestros que puedan y quieran ponerla en práctica en sus grupos, que con gran gusto ofreceré, la cual estará basada en teorías aceptadas de autores que se ha dedicado a la investigación de la Psicología infantil y la pedagogía. Quizás la estrategia no es una novedad pero sí válida por estar diseñada en base a las teorías psicopedagógicas constructivistas en donde el alumno interactúa con el objeto de estudio, mediante la manipulación de objetos y materiales que tenga a su alcance sin importar el medio en el cual se trabaje o se aplique, pudiendo ser materiales de reciclaje o bien materiales especiales según la situación económica y social en donde se ubique la escuela a la que pertenezca el grupo en que se lleve a cabo.

B- ANTECEDENTES

Para el análisis del objeto de estudio de este trabajo y para proponer estrategias que puedan ayudarme en la enseñanza de la conceptualización del volumen con niños del 4º grado, tomo como base teorías de personas que han profundizado en estudios importantes sobre el tema y que avalan los aspectos psicológicos y didácticos abordados que los fundamentan como Piaget y J. Delval que describen las características del desarrollo intelectual del niño en sus etapas, lo que me da luz para la enseñanza del volumen para niños que se encuentran en el período de las operaciones concretas, en la que existe ya la capacidad de comprender la conservación de los líquidos, paso importante que ayuda a la conceptualización del volumen.

Kamii y Montserrat Moreno hacen valiosas aportaciones sobre aspectos pedagógicos con relación al cómo animar al niño mediante toda relación activa sobre el objeto de estudio. Definiciones y explicaciones de contenidos sobre volumen como las de Swenson Leland y Gispert así como aportaciones de la School Mathematics Study Group con la importancia de la Geometría en la escuela, con definiciones de puntos, rectas y planos y sus propiedades en la construcción de figuras sólidas.

III. OBJETIVOS

- Proponer a los compañeros profesores de primaria elementos que les ayuden a entender la manera como el niño construye su conocimiento según la teoría de Piaget para que con base en ella se planee el proceso enseñanza-aprendizaje de los contenidos de matemáticas.

- Proponer estrategias a los maestros para que el alumno se apropie del concepto y uso de la medición como una herramienta que favorezca la conceptualización del volumen.

IV. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

A- MARCO TEORICO

1. El niño de la etapa concreta.

Tomando en consideración el grupo con el que trabajo, cuyos niños se encuentran en el período de las operaciones concretas, según la teoría psicogenética de Piaget, trataré de analizar sus características, abordando así el sustento psicológico de este trabajo, porque aunque estos niños se encuentran en la parte final de tal período por tener la edad entre 10 y 11 años, es indispensable tener en cuenta cómo se da el proceso de conocimiento en él.

Para proporcionar un estímulo más adecuado para su desarrollo cognitivo, se puede hablar de 3 tipos de conocimiento: "Conocimiento físico, conocimiento lógico-matemático y conocimiento social arbitrario" (Swenson, 1983), que según el mismo Swenson, los piagetianos distinguen estos tres conocimientos que los niños adquieren mediante la actividad directa con los objetos, los cuales les permiten comprobar su naturaleza y propiedades, a razonar y a aprender números al formar colecciones y agrupaciones hasta poder resolver sus problemas mediante sus errores y aciertos por medio de la acción, siendo el conocimiento social arbitrario el único que se ha de enseñar mediante la didáctica, cuando se requiere de un cambio de conducta más rápido, para lo cual se han de aplicar muchas técnicas por parte de los educadores.

"El niño de las operaciones concretas solo alcanza la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de

recurrir a una representación suficientemente viva. Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis" (De Ajuriaguerra, 1983).

Aunque el niño de esta edad puede razonar y concebir algunos aspectos como velocidad, tiempo y espacio en un recorrido y los porqués de algunos fenómenos físicos, sin embargo su pensamiento avanza poco a poco, su pensamiento matemático aún razona sobre lo real y no sobre lo virtual, por lo que se hace necesaria la acción directa sobre objetos reales para una mayor comprensión de sus problemas"

"Se pueden distinguir en efecto dos aspectos en el desarrollo intelectual del niño. Por una parte lo que se puede llamar el aspecto psicosocial, es decir, todo lo que el niño recibe desde fuera, aprende por transmisión familiar, escolar o educativa en general y existe el desarrollo que se puede llamar espontáneo o psicológico, que es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha: lo que el niño aprende o piensa, aquello que no se le ha enseñado pero que debe descubrir por sí solo y éste es esencialmente lo que toma tiempo" (Piaget, 1973).

Piaget pues ante esta afirmación calca como el niño tiene un proceso de desarrollo el cual debemos respetar, por lo que se ha de planear aquello que el alumno ha de conceptualizar de acuerdo a lo que él ya ha construido mediante la experiencia en su medio de acuerdo a su madurez intelectual cognitiva.

La cognición en el niño es un proceso que se desarrolla mediante los mecanismos de equilibración, acomodación y asimilación, los cuales se dan de manera natural y constante, se van

desarrollando por medio de la experiencia que va causando desajustes o sea desequilibrios que a la vez traen nuevas oportunidades de reajuste de esquemas en su estructura mental. Siendo la equilibración la que se encarga del desarrollo de la inteligencia en todas las etapas de maduración del niño, sus efectos consisten en un cambio que el niño hace ante situaciones o estímulos que desajustan sus esquemas que ya posee de antemano.

Este proceso de equilibración es continuo, presentando sus propias características y cualidades según la etapa de desarrollo intelectual y la edad en que se encuentra el niño, dando origen a los períodos propuestos por Piaget, que se presentan en todos los niños de manera discontinua, que cambian según su desarrollo y experiencia a determinadas edades en las que incluye su entorno.

Hablando concretamente del niño que se encuentra en el período de las operaciones concretas es la edad en que en México cursa la mayor parte de la educación primaria, período en el que el pensamiento del niño es reversible, puede captar, cómo la forma de la materia cambia y no la sustancia en este proceso, empezando por la conservación de la cantidad y termina por conceptualizar el volumen "aunque el niño durante el período de operaciones concretas puede resolver problemas de conservación se califica como concreto su pensamiento porque todavía necesita la experiencia sensorial directa" (Swenson, 1984).

Es pues de gran importancia la manipulación de objetos para la conservación, en esta etapa de las operaciones concretas, para que el niño resuelva sus problemas en una estrecha interacción con lo que él quiere ser, lo que le proporciona un saber más razonado y menos

mecanizado o memorizado ya que la experiencia lógico-matemática depende en su mayor parte de las propiedades que tiene en sí la interacción del sujeto con el objeto, pues el niño elabora experiencias físicas mediante ese proceso hasta elaborar estructuras cognitivas abstractas acerca de lo que él quiere saber de los objetos, elaborando sus propias estrategias para solucionar sus problemas.

Piaget (1969) sostiene que el niño para llegar al período de las operaciones concretas ha llevado un proceso en la etapa preoperatoria, esta etapa en la que fundamenta su conocimiento basado en la experiencia, va adquiriendo nociones de conservación, sirve de base psicológica para una estructura operatoria lógica, siendo en el período de las operaciones concretas donde la seriación y clasificación cimientan el concepto lógico-matemático, asimilando hasta establecer en ésta la interiorización, coordinación y descentralización de equilibrio hasta llegar a la reversibilidad y disociación de clase que se origina en las operaciones que están muy próximas a las concretas. "Las operaciones concretas se pueden llamar concretas en el sentido de que afectan directamente a los objetos y aún no a hipótesis enunciadas verbalmente" (Delval, 1983).

Las operaciones concretas son un nexo entre la acción y la lógica más general, combinando estructuras de grupo coordinante de las formas de reversibilidad, como la clasificación y la seriación que sirven de base a acciones posteriores y de manera progresiva hasta llegar a la noción de tiempo y de espacio a la par con las operaciones lógico-aritméticas como la colección, la inclusión, de correspondencia uno a uno que disponen el terreno a las concepciones de geometría, topología mediante el acomodo,

separaciones, proximidades, cierres de las que proceden las proyectivas de desplazamientos y medida de coordenadas o sistemas.

Por lo tanto esta etapa ha tenido un proceso y es fundamento de transición a la de las operaciones formales, por lo que considero de gran importancia animar al alumno a construir su aprendizaje tomando en cuenta sus cualidades y potencias propias de su etapa de desarrollo, ya que éste sólo aprende aquello que sea significativo para él y que quiere aprender no así lo que el docente quiere que aprenda como dice Piaget "todo lo que enseñamos al niño impedimos que lo invente" (Moreno, 1983), de ahí la importancia de partir de intereses del niño al planeamiento de todo nuestro trabajo docente, pues para que el niño aprenda no basta con hacerlo repetir, sino llevarlo a la comprensión, no basta que memorice un contenido sino que entienda su significado, para ello es necesario que tomemos en cuenta su nivel de desarrollo "el aprendizaje sólo es posible gracias al proceso de desarrollo en su conjunto del cual no constituye más que un elemento, pero un elemento que sólo es concebible dentro del proceso total... hay limitaciones en el aprendizaje que están ligadas a la edad y que debemos tener en cuenta cuando tratamos de enseñar algo" (Delval, 1984).

El aprendizaje lo construye el niño en cualquier momento pero el objeto tiene que ser de su interés, el niño no aprende algo que no le interesa, aprende espontáneamente o simplemente no aprende, el aprendizaje tiene que demostrarse en la actitud que el alumno adopta ante el objeto de conocimiento, un cambio que no puede pasar desapercibido. No podemos pensar en que el niño sabe y aprende sólo porque repita de memoria un contenido o porque

mecaniza operaciones que le son impuestas como obligatorias, el niño aprende siempre, cuando los problemas se relacionan con sus vivencias, cuando no le son ajenos, resuelve problemas de su vida cotidiana aplicando procedimientos que le son significativos, de ahí la importancia de llevar el conocimiento metodológico, por caminos propios, de acuerdo al pensamiento, intereses y psicología del niño a quien se dirige.

2. Lineamientos pedagógicos para enseñar matemáticas en 4º grado.

Si esta propuesta tiene como base la psicogenética que toma en cuenta el desarrollo y capacidad del niño para aprender, será también pertinente la aplicación de una pedagogía propia a su interés y características, ésta será la pedagogía operatoria, misma que se desprende de aquella, tomando en cuenta la construcción del conocimiento aplicable a situaciones didácticas en el ámbito escolar con principios pedagógicos que apoyan a un enfoque didáctico en el que el niño construya su propio conocimiento operando directamente con los objetos. "Para que el niño sea creador, inventor, hay que permitirle ejercitarse en la invención, tenemos que dejarlo formular sus propias hipótesis y aunque sepamos que son erróneas, dejar que sea él mismo quien lo compruebe porque de lo contrario le estamos sometiendo a criterios de autoridad y le impedimos pensar" (Moreno, 1977).

El niño es capaz de inventar siempre que se le dé libertad a equivocarse, a superar sus errores, a sentirse seguro de sí y a buscar sus propias estrategias de solución de sus problemas. Dejar al niño

operar es ponerlo espontáneamente en relación directa con los objetos, los acontecimientos de su vida cotidiana, para llegar a hacer objetivo su conocimiento y pueda relacionarlo con su vida social y afectiva, para que así llegue a dominar su entorno sabiendo lo que hace y porqué lo hace.

Estas ideas de Montserrat Moreno nos pueden iluminar en nuestra tarea docente cotidiana, si permitimos que el niño opere, que invente, que haga y deshaga, que descubra o redescubra siempre de manera significativa, sus respuestas a sus dudas, sin tomar posturas comodinas de nuestra parte sino encausándolo, sin tratar de imponer el criterio pues él es capaz de crear en matemáticas sus formas para resolver sus problemas, puede inventar representaciones gráficas, sus caminos o procedimientos, a partir de la necesidad de llegar a la respuesta, aún cuando el proceso no sea el más convincente para el adulto, es el mejor, pues el niño se enseña a razonar y reflexionar ante una situación.

Si en el aula nos proponemos a aplicar la pedagogía operatoria haremos de nuestros alumnos individuos más responsables, independientes y reflexivos capaces de analizar lo que sucede a su alrededor, capaces de descubrir el origen de los acontecimientos, pues serán personas libres de investigar y buscar todo tipo de alternativas para la satisfacción de sus curiosidades, dando como resultado generaciones que se interesen en la investigación y de éstos nacerán nuevos científicos, que por lo menos en nuestros tiempos en nuestro país son escasos y nos limitamos a importar y aplicar en todos los campos técnicas de otros países y en la educación metodologías extranjeras que muchas veces no son adaptables a

nuestros niños, sin embargo esa es nuestra meta, adaptar la psicopedagogía a las características de nuestros niños en cualquiera que sea su medio y situación económica y sociocultural. De ahí la importancia de profundizar en los lineamientos que el profesor debe adoptar en su trabajo, con el afán de promover en sus alumnos dicho cambio. Para ello ha de buscar "animar al niño a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones a la cuantificación de objetos, pensar sobre los números y cantidades con significado y lógica, a intercambiar ideas entre sus compañeros y maestro, impulsar su autonomía, comprender cómo piensa el niño, a intervenir de acuerdo con lo que parece estar pasando por su cabeza, crear un ambiente en el que el niño pueda ser impulsado al razonamiento, cuando sienta necesidad e interés construyendo así su conocimiento" (Kamii, 1985).

Al aplicar estos lineamientos sugeridos por Kamii en el aula en todo nuestro quehacer docente, en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene como base hacerlo específicamente en la matemática, puesto que ésta como ya lo he mencionado tiene relación con otras disciplinas como: la física, la química, así como en el campo de lo social como: geografía, historia y antropología, que requieren de la reflexión matemática y se auxilian en su práctica de manera estrecha, lo cual hace de ésta la base del razonamiento lógico en el proceso educativo. Por lo que respecta al grupo que menciono y su nivel de desarrollo actual todo este legajo de principios y lineamientos, son idóneos a su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las operaciones concretas como lo menciona Kamii (1985) en

lo que quiere hacer énfasis se desarrollan a la vez en diferentes aspectos por lo que resulta importantísimo que el docente anime al niño a establecer todo tipo de relaciones con toda clase de objetos que tenga a su alcance, sirviéndole para identificar cualquier acontecimiento ya que el niño es capaz de descubrir innumerables relaciones con un sinfín de acciones que no podemos como adultos truncar, por lo que debemos crear un ambiente favorecedor al pensamiento del niño.

3. El volumen.

A medida que el niño se desarrolla va concibiendo conceptos matemáticos según su etapa de desarrollo, pero por desgracia lo aprendido en la escuela en este aspecto se disocia con su vivencia diaria, "aprende" o memoriza lo que se estudia sólo para aprobar el examen o cursar el grado escolar pero jamás lo valora porque para él no significa superación e interés en ningún aspecto por el hecho de no ser significativo, debido a vicios o definiciones didácticas que muchas veces no podemos sacudirnos y atiborramos al alumno de fórmulas que no le son útiles en sus vivencias diarias. Sin embargo es capaz de comprender de manera progresiva aspectos matemáticos. El niño de las operaciones concretas cuando ha superado el principio de conservación de la cantidad y la reversibilidad que es un concepto lógico en esta etapa puede concebir las relaciones espaciales a lo que se le puede dar el nombre de geometría espontánea.

Las unidades de medida han surgido a través del tiempo, debido a la necesidad de calcular cantidades, por lo que el hombre

inventó unidades de medida como: el metro, el litro, el gramo, el grado, etc. entre muchas otras, cada una con su especificidad como medición de longitudes, masas, capacidades, ángulos, áreas, temperatura, tiempo, etc.

Las unidades de medida que usamos en México son universales aún cuando en otros países se usen otras, sin embargo las más generales y comunes son las del sistema métrico decimal, las cuales se manejan y dividen con sus múltiplos y submúltiplos que se aplican según la necesidad de medición que se tenga de ellos, manejando siempre una unidad exacta e invariable. Para hablar de la matemática de la medición y geometría de manera teórica y ampliamente es difícil encontrar mucha información documental al alcance, que especifique un aspecto en particular para el tema, sin embargo existen definiciones geométricas como en Gispert (1994) sobre planos, rectas, puntos que se dan en postulados o axiomas, los cuales deben ser demostrados.

Estos postulados y axiomas, los manejan los matemáticos a partir de las observaciones y cálculos alcanzando así la geometría carácter científico, con Tales de Mileto, Pitágoras y Euclides, los que han tenido un sinnúmero de seguidores a través del tiempo que sin embargo siguen manejando los mismos principios.

"En la enseñanza de la matemática existe la apropiación de un cierto número de aciertos, de modalidades operatorias, que son codificados y reglamentados" (Brun, 1980).

Partiendo de esta idea de Brun se hace necesario pensar como además de crear un ambiente de libertad y de búsqueda con derecho a equivocarse, con una interacción directa del niño con todo tipo de

relaciones y objetos, debemos encaminar al niño a un aprendizaje metodológico para no caer en la inseguridad y libertinaje. Piaget (mecanograma) menciona cómo el niño de más o menos 10 años, edad de los niños del cuarto grado de educación primaria, obtienen la habilidad propia para distinguir y coordinar los panoramas, pueden entender el espacio proyectivo práctico o concreto pero aún no es capaz de entenderlo teóricamente ya que las relaciones lógicas es necesario para el paso a la construcción de los conceptos geométricos, de los cuales se deriva la medición en la que se aplican. Los niños aprenden a medir de manera espontánea pero hasta más o menos a los 10 años cuando puede captar la idea de horizontalidad de manera correcta y cuando ha descubierto los ejes de coordenadas con referencia a los objetos entonces ha completado su concepto de representación del espacio.

La unidad principal de las medidas de volumen es el metro cúbico que es un cubo de un metro de arista. El metro cúbico se representa abreviadamente por m^3 . No suelen usarse unidades de volumen mayores que él, sólo más pequeñas como dm^3 , cm^3 y mm^3 que tienen respectivamente 1 dm., 1 cm. y 1 mm. de arista si se representan con cubos; pero no hay que olvidar que pueden estar representados por envases diferentes como cilindros (botellas, jeringas, etc.).

El volumen como medida de capacidad que manejo en el problema de este trabajo, que se ubica en el aspecto medición y geometría, creo que representa problema similar de cognición a lo que menciona Piaget. Este contenido matemático se sitúa en el sistema métrico decimal que se usa para medidas chicas y grandes.

Es un contenido de gran importancia que muchas veces pasamos por alto o lo vemos como tema sin utilidad en la vida del hombre, sin embargo es de gran relevancia.

Actualmente el concepto de volumen se usa hasta para definir si es correcto el cobro del agua que nos llega de la comisión de agua potable, por el consumo hecho en el domicilio, ya que se hace por metros cúbicos, estas situaciones prácticas son aspectos importantes que en la escuela debemos manejar para problematizar al niño, así como situaciones de compraventa de productos envasados, que adquirimos mediante medición de diversas unidades de medida. Los docentes debemos partir de estos problemas reales, cotidianos y comunes para el niño, manipulando objetos que le sean familiares, aplicando la pedagogía operatoria en dicha problematización de la matemática en la escuela.

B- MARCO CONTEXTUAL

Esta propuesta se desarrollará en la escuela primaria "Humberto Ramírez Díaz" en el turno vespertino que por su ubicación es urbana, por su sostenimiento federal, con clave 0IOPR0021I que se encuentra ubicada en la calle San Pedro s/n del fraccionamiento Ojocaliente III en la Cd. Jesús Terán, colonia muy pobre con todas las características de colonia periférica. Administrativamente es de organización completa, donde laboramos seis docentes, un director técnico y un conserje. Pertenece a la zona escolar No. 22.

La escuela a la cual me refiero tiene escasos dos años en esta

colonia, la que aún carece de un sinfín de medios para un mejor funcionamiento, se han hecho algunas mejoras que han estado a su alcance, cosa que se logra de manera muy lenta debido a la clase de población que en ella se capta, población de status muy bajo tanto económica como culturalmente ya que los padres de los niños que a ella asisten son personas sin preparación académica o cuando mucho la primaria, analfabetas funcionales, analfabetas puros y muy pocos con la secundaria lo que influye de manera contundente en el proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo, en que el niño pudiera asimilar de manera significativa y reflexiva, pero estos niños viven en un ambiente de suma pobreza económica, que afecta tanto física como emocionalmente a la mayoría de ellos.

Cada uno de estos niños mencionados vive un caos material o moral, pues casi todos pasan gran parte del día solos ya sea porque el padre y la madre trabajan para proporcionar el mantenimiento de la familia o porque es la madre quien lo hace por ser madres solteras, divorciadas o simplemente abandonadas por el marido, por lo que están mal atendidos porque trabajan todo el día en fábricas como obreras, domésticas, pepenadores de basura, vendedores ambulantes, albañiles, trailereros o conductores de autobuses.

Muchos de estos menores cuidan a sus hermanitos más pequeños y en algunos casos ellos mismos están empleados en algún comercio, casas, vendiendo periódicos o en el centro agropecuario como mandaderos o limpiadores de frutas, para aportar ayuda a su familia lo que origina el ausentismo por días y hasta semanas, llegan cansados, fastidiados y mal alimentados.

Todo esto ocasiona que los padres (la mayoría) demuestren

apatía por la educación de sus hijos, sin importarles si el niño asiste o no, si lleva lo indispensable o no, se les llama y no se presentan, para informarse sobre el aprovechamiento o problemas que pueden tener los menores es natural que den preferencia a resolver sus problemas económicos, los cuales son de supervivencia, dando lugar a cierta desnutrición en muchos de estos niños así como enfermedades por falta de una alimentación adecuada.

Todo esto va aunado a situaciones pedagógico-didácticas deficientes, que repercuten en estos momentos como base a conocimientos actuales y consecuentemente a los posteriores de valores numéricos de base en la matemática.

Por otro lado las autoridades que nos encajonan mediante dosificaciones bimestrales y sus exámenes respectivos, sin tomar en cuenta las necesidades de cada grupo, importando sólo rendimientos cuantitativos mediante dichos exámenes que resultan tediosos, antipedagógicos por mal elaborados porque no toman en cuenta las características psicológicas del niño.

Otro problema son las tareas domiciliarias que por cierta tradición se han de dejar, lo que parece que es lo único que les preocupa a los padres de familia (muchos de ellos) las cuales los ocupan y retienen del juego en su casa, para asegurarlos intervalos de tiempo ocupados en la casa. Si no se dejan hay reclamaciones o peticiones de que se les deje más tarea, cosa que no hacen en otros aspectos más importantes de la educación de sus hijos.

Institucionalmente en este problema influye de manera significativa la escasez de recursos materiales, pues no se cuenta hasta ahora con un estuche de geometría y algunos otros materiales

indispensables e importantes por el ambiente social, sumado a cierta apatía de la dirección que no solicita apoyo de autoridades superiores para adquirir dichos materiales didácticos y la sociedad de padres de familia no les es posible lograr cooperaciones económicas por la situación que viven las familias.

Esta situación repercute de manera directa en las actividades de su vida cotidiana sobre conceptualización del volumen utilizando envases desechables puesto que muchos de los alumnos no consumen leche ni utilizan muchos productos que vienen en envases de productos líquidos, lo que origina que no haya variedad de dichos envases.

Por otra parte en la elaboración de cuerpos, son muchos los alumnos que no disponen del material, originando que una parte del grupo elabore varios mientras la otra parte no elabore ninguno, quedando en una mera observación.

V. ESTRATEGIA METODOLOGICO-DIDACTICA

El concepto de volumen, contenido que en esta propuesta se maneja a través de una estrategia metodológico-didáctica que lo apoya para ser asimilado por el alumno, es un tema de geometría, rama de la matemática, que se define como: el espacio que ocupa un cuerpo según su grosor, extensión y capacidad, el cual se estudia mediante mediciones cúbicas.

El fin que se persigue alcanzar mediante acciones que se proponen para este contenido específico, es su conceptualización por medio de mediciones y manipulación de objetos medibles e instrumentos como unidad de medida.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje el alumno juega un papel primordial por ser el elemento para quien se organiza un curriculum definido para desarrollarse en un tiempo y espacio determinados.

En este proceso es importante también el papel que desempeña el maestro en cuanto que es quien impulsa a los alumnos a involucrarse en el proceso de aprendizaje, en un ambiente de confianza y de intercomunicación personal, anima, orienta y acompaña al niño a tomar decisiones autónomas de manera sencilla, siendo éstos de su vida cotidiana. Propone medios y recursos con los que el alumno ha de interactuar evitando así confusiones y con ellas las frustraciones, pues ya que el aprendizaje es un proceso activo que el alumno construye desde dentro de manera autónoma y espontáneamente mediante la interacción con el objeto de estudio; lo que exige una metodología para llevar a cabo dichas estrategias de

manera ordenada.

Es pues de gran valor buscar estrategias que ayuden al niño a vivir la matemática en la escuela como algo aplicable a su vida cotidiana, que no separe el concepto matemático de la práctica vivencial; en el caso particular de medición y geometría, que no sea un término que use solo en el aula, hay que tratarlo como tema de uso diario.

En este caso para conceptualizar el volumen como se pretende se aplicará una metodología activa pluridimensional, basada en el principio que la acción y la experiencia son el móvil del aprendizaje.

Los medios para lograr lo propuesto van de acuerdo a la metodología mencionada, utilizando los recursos que serán congruentes así como propios a las características del niño y su medio, pues éstos son todo el conjunto de acciones y materiales a los que se puede recurrir para la promoción y activación del grupo, motivándolos, interesándolo y estimulándolo a participar activamente. Para que los medios cumplan su función han de ser bien presentados, dosificados y acordes al objetivo, deben seleccionarse según la disponibilidad, eficacia, actitud y ambiente, pues según la manera de proporcionarlos es como el niño aprende.

Todo trabajo docente ha de ser evaluado, por lo que en esta estrategia se hará de acuerdo a la evaluación ampliada y de manera continua, pues ésta significa una interacción social y participante mediante el criterio del análisis crítico, de la participación en la experiencia, hacer un seguimiento del desarrollo del alumno en los aspectos que se proponen, para orientar la acción educativa según sus necesidades con el objeto de ajustar la planeación a las mismas

sin miras a aprobar o reprobar, sino para mejorar el proceso educativo.

Para evaluar han de tomarse criterios que mejoren la planeación siempre con el fin de ayudar al alumno y nunca para menospreciar su esfuerzo.

Para evaluar el logro del objetivo que se maneja en esta estrategia como ya lo mencioné, será la ampliada y permanente. La permanente que consiste en la observación constante que se hace del desempeño del niño a través de su actividad diaria, con el fin de descubrir los avances que se le presentan en el proceso de aprendizaje, sin crear situaciones o actividades que tengan por único fin evaluarlo.

La evaluación ampliada es flexible y abierta, no le interesa un resultado sino la situación íntegra de que se trate, se interesa en la experiencia y en los procesos más que en los productos, la manera en que aprende el niño es más importante que lo que aprende.

Al rescatar los criterios de este tipo de evaluación es pues tener en cuenta que evaluar no es medir al niño, sino descubrir sus aptitudes y cualidades y ayudarlo a encauzarlas.

Objetivo.

Lograr que el alumno se percate del concepto de volumen mediante la medición y cálculo manipulando objetos para la resolución de problemas que impliquen el uso de una unidad de medida y objetos medibles de la vida diaria y así promover un cambio de conducta en los alumnos del cuarto grado de educación primaria ante todo tipo de situaciones matemáticas.

ESTRATEGIA DIDACTICA

ACTIVIDADES GENERALES

Se trabajará por equipos siempre que sea posible.

Los alumnos recolectarán materiales de desecho de uso común como envases de leche, jugo, cloro, refresco y cajas vacías y otros que tengan capacidad mayor y menos que 1 lt.

Hacer mediciones utilizando sus envases vertiendo agua en recipientes mayores como botes y cubetas estableciendo comparaciones entre unos y otros.

Trace, diseñe, corte y arme cubos de diferentes medidas y en equipo compare su capacidad y volumen.

Con un recipiente de 1 lt. utilizando semillas pequeñas como arroz, lentejas o arena, compare y deduzca que 1 dm^3 es igual a 1 lt.

Agrupe sus cubos formando cuerpos geométricos por filas, renglones y capas (largo, ancho y alto), observe y calcule su volumen.

Defina el volumen mediante sus observaciones y sus experiencias obteniendo su propia fórmula mediante la discusión en equipos.

Investigue las medidas del aljibe y el tinaco de la escuela y calcule sus capacidades.

Resuelva problemas seleccionando de los materiales recolectados, aplicando el concepto de volumen, con el cálculo de sus capacidades con submúltiplos del litro (centilitro y mililitro) haciendo uso de su experiencia para usar diferentes procedimientos.

Compare sus resultados y pida opiniones con sus compañeros.

Constantemente manejará sus materiales para experimentar libremente sobre comparación de volúmenes.

Ejemplo:

Asignatura: Matemáticas.

Tema: Medición de capacidades con distintos recipientes.

Propósito: introducir al alumno en el concepto de volumen mediante la medición de capacidades con diversos recipientes.

Actividades:

- Los alumnos recolectarán materiales de desecho como envases de leche, jugo, cloro, refresco y otros, que tengan capacidad mayor y menor que el litro.
- Organizarse en equipos y salir al patio para hacer mediciones utilizando sus envases vertiendo agua desde los más chicos a recipientes mayores atendiendo a sus descripción como los de 500 ml. y 250 ml. en los de 1 lt. estableciendo comparaciones entre unos y otros.
- Calcule las capacidades de los recipientes, registrando las unidades que caben en unos y otros.
- Registre la capacidad del recipiente según la unidad que utilice en litros.

Recursos:

envases desechables de líquidos, agua, botes y cubetas.

Evaluación:

Participación activa y de cooperación en su equipo, actitud investigativa y seriedad, mediante la observación de sus actividades y

al expresar sus definiciones y conclusiones.

Criterios de evaluación:

Como anteriormente lo expresé, tendré en cuenta la participación y actitud activa de los niños, la interacción grupal en el equipo y la ejecución del trabajo, en lo que se refiere a construcción de los cubos, manejo de los materiales en la comparación de volúmenes y el concepto que cada uno constituya sobre el mismo, expresando con sus propias palabras; pero sobre todo la utilización que él haga en la solución de problemas.

Dicha evaluación será mediante la observación en la actividad y al expresar sus conclusiones lo que me ha de dar la certeza de que ha conceptualizado lo que es el volumen.

VI. CONCLUSIONES

- Al centrar mi atención en las dificultades a que se enfrentan los alumnos ante la resolución de problemas como el volumen es determinante la búsqueda de estrategias metodológico-didácticas más significativas en donde el alumno experimente directamente con el objeto de estudio y obtenga el concepto claro y firme y poderlo aplicar en grados posteriores y en su vida cotidiana más tarde, convenciéndome que este concepto no puede ser asimilado solamente con el desarrollo aritmético de una fórmula.

- La elaboración de este trabajo ha de servir a quien la lleve a cabo para la práctica docente de manera metodológico-didáctica de las matemáticas o de cualquier otra área, tratando siempre de implementar estrategias congruentes con las posibilidades cognitivas de los alumnos.

- Al fundamentarme teóricamente para construir este trabajo creo que la labor cotidiana del docente debe actualizarse día a día, por la importancia que ésta representa en el desarrollo del individuo. Y en cuanto al área de matemáticas y en especial el tema del volumen, pienso que no es suficiente con revelar una fórmula y pretender que los alumnos la memoricen y usen en mecanizaciones sino que logren entender, razonando y experimentando objetivamente al conceptualizar un conocimiento.

- La matemática es ciencia reflexiva, intelectual y abstracta, que en nuestros días todo individuo tiene de una manera u otra relación con ella, por lo que es indispensable buscar los medios para fomentar su adquisición por parte del niño.

BIBLIOGRAFIA

- BRUN, Jean. (1980) "Pedagogía de las matemáticas y psicología: Análisis de algunas relaciones" En: JIMENEZ DE LA ROSA Y BARRIOS, Edda N. et. al. (comps.) La matemática en la escuela II. Antología. México, SEP-UPN 1986 p. 135-147
- DE AJURIAGUERRA, J. J. D. (1983) "Estadios del desarrollo según J. Piaget" En: CASTRO ARELLANO, Eusebio et. al. (comps.) Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología. México, SEP-UPN 1986 p. 106-111
- DELVAL, Juan. (1983) "La construcción del conocimiento en la escuela" En: Método experimental en la enseñanza de la ciencias naturales. Antología. México, SEP-UPN 1988 p. 53-73
- (1984) "Aprendizaje y desarrollo" En: CUERVO CUERVO, Alberto et. al. (comps.) Teorías del aprendizaje. Antología. México, SEP-UPN op. cit. p. 38-43
- GISPERT, Carlos (1994) "Geometría postulados o axiomas" En: Enciclopedia autodidáctica. Ed. Océano tomo 3, p. 620-622
- KAMII, Constance (1985) "Principios de enseñanza" En: JIMENEZ DE LA ROSA Y BARRIOS, Edda N. p. 195-208
- MORENO, Montserrat (1977) "La teoría de Piaget y la enseñanza" En: CUERVO CUERVO, Alberto. op. cit. p. 382-385
- (1983) "Problemática docente" En: CUERVO CUERVO, Alberto. op. cit. p. 372-382
- PIAGET, Jean (1969) "Los progresos de la psicología" En: Los grandes pensadores. Psicología y pedagogía. Ed. Sarpe 1969,

----- (mecanograma) "Cómo un niño forma conceptos matemáticos" En: JIMENEZ DE LA ROSA Y BARRIOS, Edda N. La matemática en la escuela II. Antología. México, SEP-UPN, p. 177-182

----- (1973) "El tiempo y el desarrollo intelectual". En: CASTRO ARELLANO, Eusebio. op. cit. p. 92-105

SWENSON Lelan, C. (1984) "Jean Piaget: una teoría maduracional cognitiva" En: CUERVO CUERVO, Alberto. op. cit. p. 205-216