



SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE.



SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR
Y EXTRAESCOLAR

5207
e72

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE
LAS FRACCIONES Y SUS OPERACIONES EN EL QUINTO
GRADO.

Jesús Tavares Castillo

Que se presenta para obtener el Título de Licenciado en Educación
Primaria.

Septiembre de 1993

712-17-1-94

SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD U P N

CD. VICTORIA, TAM.

UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE
DE LAS FRACCIONES Y SUS OPERACIONES EN EL QUINTO GRADO

JESUS TAVARES CASTILLO

QUE SE PRESENTA PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

SEPTIEMBRE DE 1993



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 11 de septiembre de 1993.

C. PROFR. JESUS TAVARES CASTILLO
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 :

UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES Y SUS -
OPERACIONES EN EL QUINTO GRADO,

opción Propuesta Pedagógica, a propuesta del asesor C. Profr. Homero Medellín Soto, 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.



A T E N T A M E N T E

SECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media Superior y Extraescolar.

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.

ROSENDO HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 281

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCION

I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Contexto institucional.....	4
B. La práctica docente.....	6
C. Análisis curricular.....	8
D. Contexto social.....	12
E. Planteamiento del problema.....	14
F. Justificación.....	19
G. Objetivos.....	22

II. REFLEXIONES TEORICO CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

A. El aprendizaje de la Matemática.....	24
B. Fundamentos epistemológicos.....	35
C. Fundamentos filosóficos.....	39
D. Fundamentos psicológicos.....	42
E. Fundamentos pedagógicos.....	50

III. ESTRATEGIA METODOLOGICA DIDACTICA

A. Estrategia metodológica.....	59
B. Estrategia didáctica.....	65

BIBLIOGRAFIA

ANEXO: ARTICULO 5° DE LA LEY FEDERAL DE EDUCACION

INTRODUCCION

El presente trabajo ha significado un gran esfuerzo. El construir una propuesta pedagógica como opción para lograr la titulación en la Licenciatura de Educación Primaria dentro de la Universidad Pedagógica Nacional no es nada sencillo.

Aún cuando hay que reconocer que el cúmulo de contenidos que se revisan durante todo el Plan de Estudios es muy importante en calidad y cantidad, al momento de empezar a redactar un trabajo como el presente se hace evidente que existen dudas y algunas deficiencias en la comprensión de las nuevas conceptualizaciones y también, es justo reconocerlo, un obstáculo que se presenta muy a menudo es el lenguaje tan complejo y con términos que, de pronto, si no se entienden, a la hora de consultar un diccionario normal es angustiante el que no se contemple la terminología actual en Pedagogía. Es cierto que se han editado obras muy actualizadas a este respecto, pero su escasez es una dificultad que resulta insuperable a veces.

Consideramos de mucha importancia el trabajo que hasta la fecha ha desarrollado nuestra Institución, se ha logrado sembrar la semilla de la investigación en el docente consciente que busca el mejoramiento de la educación en nuestro medio, ya que como elementos importantes que somos en el proceso educativo, debemos preocuparnos por encontrar, -por medio de la investigación-, una Pedagogía científica que efectivamente nos sirva

para alcanzar la galopante evolución de los conocimientos que nos tocó vivir.

En el desarrollo de este trabajo se intenta en el primer capítulo explicitar los elementos que conforman la práctica docente para llegar al planteamiento de una situación problemática que presenta un determinado contenido del área de Matemáticas.

En el segundo apartado se hacen presente los fundamentos teóricos que subyacen en una práctica docente con referencia al área, su correspondiente fundamentación desde una corriente epistemológica, filosófica, psicológica y pedagógica. Se ha seleccionado como alternativa la teoría piagetiana para proponer un cambio, que es un intento para contribuir a elevar la calidad de la educación; no deseamos con ésto, asegurar que tal teoría sea la única o la mejor, solo exponemos un punto de vista que nos parece el más adecuado.

Y por último, se ofrece una alternativa metodológica-didáctica que establece una sugerencia para presentar el contenido de fracciones a los alumnos del quinto grado. Insistimos que es indispensable un cambio de actitud por parte del profesor con respecto a los contenidos, a los padres de familia y, por supuesto, principalmente frente a sus alumnos.

Cuando se logre lo anterior se habrá vencido la dificultad más importante. Esperamos que esta humilde aportación sea un granito de arena en la reconstrucción sobre las conceptualizaciones de una práctica docente cotidiana, pero muy actual.

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Contexto institucional

La educación como fenómeno social se conceptualiza institucionalmente como "medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura".(1)

No solo educa la escuela; sin embargo, es la institución reconocida legalmente, reglamentada con todo un estatuto jurídico. Estas bases jurídicas emanan del artículo 3o. Constitucional que le confiere a la educación la tarea de "desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia".(2)

De los lineamientos emitidos por nuestra Carta Magna surgen específicamente otros reglamentos que le dan cuerpo al sector educativo, como la Ley Federal de Educación que en su artículo 5o. expresa las finalidades de la Educación en todos sus niveles.(3)

Para el cumplimiento de toda esta reglamentación existe un organizado aparato burocrático que parte desde el director de la escuela, el Inspector de la Zona Escolar, un jefe de Sector que agrupa varias zonas a su cargo; además de otras autoridades de mayor jerarquía. Asimismo, otros ordenamientos emitidos por

(1) S.E.P. Normas fundamentales, Pedagogía: La Práctica Docente, Antología, U.P.N. p. 97

(2) S.E.P. Libro del Maestro, Quinto grado, p. 10

(3) Ver Anexo

las autoridades educativas inciden directamente sobre la cuestión pedagógica para dificultar la labor cotidiana del maestro.

Nos referimos a la gran cantidad de actividades que el profesor tiene que realizar, entre ellas, se puede mencionar la cooperativa escolar, organismo que maneja las operaciones de venta de golosinas en la escuela y de acuerdo a los criterios de la Institución a cada grupo le corresponde encargarse de la venta durante una semana. En esa semana se tiene que recibir la mercancía, llevar la contabilidad diaria, realizar un informe de ventas; tales actividades restan tiempo y como la escuela cuenta con pocos grupos, a cada uno le corresponde esta tarea cada seis semanas. Otras actividades que se pueden mencionar son las comisiones del Consejo Técnico, el llenado de la documentación, preparación de los niños para participar en los desfiles conmemorativos, campañas del sector salud y algunas otras, como la celebración del día del niño, día de la madre. Se observa que, de esta manera, el tiempo dedicado al aspecto pedagógico se ha reducido considerablemente, pero las autoridades exigen que al término del año escolar se hayan agotado todos los contenidos programáticos porque en el último periodo del ciclo escolar se llevan a cabo concursos para evaluar el área cognoscitiva.

La Institución educativa donde se realiza la actividad docente que se analiza, es una escuela de organización completa, se denominan así a las escuelas donde un maestro atiende un solo grupo, se llama José Ma. Morelos y Pavón, laborándose en el

turno vespertino. Cabe hacer mención que los turnos vespertinos van sufriendo la reducción de su población escolar paulatinamente, de forma que actualmente el quinto grado del plantel de referencia es el único grado con grupos paralelos y entre ambos suman 39 alumnos.

B. La práctica docente

La práctica docente actual se encuentra matizada de detalles que delatan una educación activa, pero para el maestro, considerado como el ser o actor central sobre el que gira todo el proceso enseñanza-aprendizaje. El educador selecciona los contenidos, establece el horario y el orden de presentación de las áreas, cataloga al alumno como una masa moldeable que acepta todo lo que él indica, sugiere y ordena el maestro. Esta práctica docente adolece de muchas fallas que aportan varios elementos que inciden en tal actividad. Fallas por parte del maestro en la medida de una deficiente preparación, tanto en el aspecto de cultura general como en el de aquellas áreas del conocimiento que son fundamentales para desempeñar su trabajo como la Psicología, la Didáctica y la Metodología. Así se nota que tiene nociones de las características que presenta el niño para la edad que corresponde a la Educación Primaria, pero tales nociones son superficiales y esto provoca confusión y malos entendidos en la relación contenidos-etapa de

desarrollo del niño.

Desde el punto de vista de la práctica tradicional las Matemáticas se enseñan-aprenden a base de puros ejemplos y se abusa de la memorización. Es cierto que el programa dosifica contenidos para que estén acordes con la etapa de desarrollo del niño, desgraciadamente no todos los contenidos guardan esta concordancia que se menciona. Un ejemplo de esta afirmación es que en el primer grado se le presentan al alumno ejercicios de adiciones con un sumando faltante y el niño a la edad de 6 o 7 años todavía no cuenta con las estructuras mentales necesarias que le permitan realizar este tipo de inferencias; otro ejemplo donde se resaltan las incongruencias contenido-etapa de desarrollo lo encontramos en el tercer grado donde el educando debe manejar fracciones comunes y el maestro llega a trabajar con fracciones que el alumno no puede representar objetivamente. Si a esa edad se dice y se asegura que el niño se sitúa en la etapa de operaciones concretas como queremos que el alumno pueda comprender números que en realidad son abstracciones.

Como se ve, el maestro lleva sobre sus espaldas la mayor parte de la responsabilidad en la tarea educativa y podrá cumplir mejor con tal responsabilidad mientras más preparación posea. El maestro conduce al alumno por los caminos que él considera como adecuados, los mejores; es un guía, un animador, una especie de filtro que deja pasar solo aquellos contenidos que, según él, le convienen al alumno. El problema empieza en el momento donde el maestro no selecciona los contenidos

correctos, ni la forma más conveniente que conduzca al niño para llegar a los contenidos mencionados.

La Didáctica sugiere el uso de materiales que auxilién al docente para la presentación de los contenidos. Por desgracia el maestro casi siempre no cuenta con la solvencia económica que le permita agenciarse con facilidad de los mencionados recursos didácticos, por lo que los procedimientos más utilizados son verbalistas en su mayor porcentaje y el libro de texto es la única fuente de consulta y para la realización de ejercicios que demuestran lo que el sujeto aprendió, copió o memorizó.

El alumno en la práctica docente tradicional es un ser pasivo, receptor de los conocimientos que le enseña el maestro y que tiene que aceptar como válidos sin refutarlos. Tiene la obligación de acatar al pie de la letra las indicaciones, efectuar las tareas que le manden sin replicar y esperar los resultados de esa actitud apelando a la benevolencia del profesor al momento de recibir las calificaciones.

Dichas calificaciones son producto, por lo general, de la subjetividad del profesor, de la revisión de un examen escrito y, en ocasiones de rubros que el maestro establece a su libre albedrío alejándose de los objetivos realistas que se le atribuyen a la evaluación.

C. Análisis curricular

Conforme a los dictados o las disposiciones del Artículo 3o. de la Constitución Mexicana, la Ley Federal de Educación, que establecen las finalidades educativas, se pretende que el alumno al concluir el nivel primario logre los objetivos generales que a continuación se relatan:

- Conocerse y tener confianza en sí mismo, para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.
- Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo y crítico.
- Comunicar su pensamiento y su afectividad.
- Tener criterio personal y participar activa y racionalmente en la toma de decisiones individuales y sociales.
- Participar en forma organizada y cooperativa en grupos de trabajo.
- Integrarse a la familia, la escuela y la sociedad.
- Identificar, plantear y resolver problemas.
- Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura, respetando a la vez, otras manifestaciones culturales.
- Adquirir y mantener la práctica y el gusto por la lectura.
- Combatir la ignorancia y todo tipo de injusticia, dogmatismo y prejuicio.
- Comprender que las posibilidades de aprendizaje y creación no están condicionadas por el hecho de ser hombre o mujer..
- Considerar igualmente valiosos el trabajo físico y el intelectual.
- Contribuir activamente al mantenimiento del equilibrio ecológico.
- Conocer la situación actual de México como resultado de los diversos procesos nacionales e internacionales que le han dado origen.
- Conocer y apreciar los valores nacionales y afirmar su amor a la patria.
- Desarrollar un sentimiento de solidaridad nacional e internacional basado en la igualdad de derechos de todos los seres humanos y de todas las naciones.
- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas de aprendizaje.
- Aprender por sí mismo y de manera continua, para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento.(4)

(4) S.E.P. Op. Cit., pp. 10 y 11

A cada área de aprendizaje se le atribuye un objetivo general, como el presente trabajo se refiere específicamente al área de las Matemáticas, he aquí su objetivo general:

Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.(5)

El área de Matemáticas que se encuentra integrada al Plan de Estudios de la Educación Primaria, junto con las otras 7 áreas -Español, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Tecnológica, Educación Artística, Educación para la Salud y Educación Física-, se ha estructurado para su estudio en varios aspectos, a saber:

- Sistema Decimal de Numeración.
- Números enteros, propiedades y operaciones.
- Las fracciones y sus operaciones.
- Lógica.
- Geometría.
- Probabilidad y Estadística.

Algunos aspectos matemáticos de los mencionados son tratados desde el primer grado, otros únicamente se presentan al alumno en ciertos grados

En el quinto grado -objeto de la presente propuesta-, los objetivos generales de las Matemáticas que el alumno debe lograr al término del grado son:

- Resolver problemas en los que aplique sus conocimientos sobre adición, sustracción, multiplicación y división de

(5) Ibidem, p. 60

números naturales hasta millones.

- resolver problemas de multiplicación y división de números racionales expresados por medio de fracciones o en notación decimal, así como señalar las relaciones de equivalencia y desigualdad entre fracciones.

- Resolver problemas que impliquen el trazo de algunas figuras, dibujos a escala, cálculo de longitudes, áreas y volúmenes, así como medición de ángulos.

- Sistematizar sus conocimientos sobre fenómenos aleatorios, al cuantificar la probabilidad de algunos eventos. Recolectar, organizar, representar gráficamente datos para interpretar situaciones

- Utilizar adecuadamente los conectivos y, o y los cuantificadores todos, algunos o ninguno al interpretar algunas proposiciones.(6)

Teóricamente objetivos y contenidos, como se presentan en la currícula oficial mantienen una estrecha relación con la evolución del pensamiento infantil, tomando en cuenta las características psicológicas que presenta un alumno que se sitúa al final del periodo de las operaciones concretas - según Piaget-, en una edad promedio de 10 a 12 años.

En un apartado anterior ya se ha comentado la incongruencia entre lo que afirma el libro del Maestro sobre la estrecha relación que guardan los contenidos con los ejercicios que presentan los libros de texto.

En primer grado se pretende que los niños realicen adiciones con un sumando faltante. Sus estructuras mentales no les permiten hacerlo racionalmente, lo harán de una manera mecanizada, únicamente para obtener la aprobación del docente. Algunos maestros que analizan los libros de texto han llegado a conclusiones como:

Cuando observan a los niños para obtener los lineamientos

(6) Ibidem, p. 64

tres problemas se hacen evidentes en los libros de texto de Matemáticas: contenidos de nivel inadecuado, falta de material manipulativo y exceso de confianza en los ejercicios gráficos y abstractos.(7)

El problema que se enuncia en primer término se ha relatado. Con los otros dos se dice que en el libro de texto se localizan ejercicios que presentan dos etapas: una con representaciones gráficas y la otra con simbolismos abstractos; aún cuando las imágenes ayudan, no es suficiente, porque no es lo mismo un objeto tridimensional que el niño puede tocar, manipular, que una imagen que representa únicamente dos dimensiones.

Estas incongruencias y limitaciones de los libros de texto se hacen evidentes cuando el medio obliga al mentor a utilizarlo como el único instrumento de consulta, para resolver ejercicios, debido a que en los hogares de sus alumnos no existen otros libros que puedan servir de auxiliares en la obtención o reconstrucción del conocimiento.

D. Contexto social

La comunidad a la que pertenece la escuela es una cabecera municipal denominada Villa Antiguo Morelos con aproximadamente unos 3 500 habitantes, de lo que se deduce es una localidad pequeña que pertenece al municipio del mismo nombre, situado

(7) Ed Labinowics, Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto, La Matemática en la Escuela I, Antología, -- U P N , p. 355

geográficamente al extremo sur del Estado de Tamaulipas.

La comunidad en mención presenta características más rurales que urbanas, la actividad predominante es la agricultura, con un cultivo mayoritario -la caña de azúcar-; asimismo, se efectúan otro tipo de cultivos agrícolas en menor escala: maíz, frijol, cacahuate, cártamo, soya, sorgo, etc.

También hay otras actividades a las que se dedican los habitantes de la comunidad referida: laboran en factorías o plantas elaboradoras de refrescos embotellados que se localizan en la vecina Cd. Mante, distante 30 kilómetros, otros se dedican a trabajar en el ramo de la construcción, del comercio y en dependencias gubernamentales.

En esta comunidad, los padres de familia que colaboran con el maestro en la tarea educativa son muy pocos, ellos esperan de la escuela una enseñanza completa de contenidos como lo representó en su tiempo, pues mencionan que en el pasado lo aprendido en la primaria representaba lo que actualmente sabe una persona que ha egresado de una Facultad de Derecho. Muestran un desacuerdo y expresan su frustración porque para ellos la primaria no enseña nada; se considera como causas de la escasa colaboración por parte de los padres de familia para con la escuela: la baja escolaridad de la población adulta, pero más importante aún, el hecho de ser padres o madres de familias muy numerosas, es motivo de que se vean imposibilitados para vigilar el proceso de aprendizaje de sus hijos. Este factor es importante por la influencia que representa en el avance o retroceso del aprendizaje por parte

de los alumnos.

La situación de que los padres no sean escolarmente preparados influye determinantemente en la actuación de sus hijos dentro del aula; aquellos niños que en su familia o en su hogar tengan más acceso a eventos de lectura como libros, revistas, periódicos, estarán más cerca de un éxito que de un fracaso escolar.

En la comunidad se cuenta también con un jardín de niños, otra escuela primaria que labora en el mismo edificio que la institución donde se trabaja en el turno matutino con mayor cantidad de población escolar, una escuela secundaria técnica y dos telesecundarias distribuidas por el municipio. Además se cuenta con una extensión de un centro de bachillerato tecnológico agropecuario.

E. Planteamiento del problema

Se ha seleccionado el aspecto dentro de la Matemática de las fracciones y sus operaciones del quinto grado, tomando en consideración que su tratamiento representa para el docente y el alumno una situación problemática muy interesante. El aprendizaje de las fracciones y sus operaciones a través de nuestra experiencia, se ha constatado que ofrece una serie de dificultades que consisten en el manejo de las operaciones y la equivalencia entre fracciones, mientras más pequeña sea la

parte que representa de la unidad.

Aún cuando el libro del maestro se refiera a que: "los contenidos programáticos se desarrollan aprovechando el cúmulo de nociones intuitivas que el niño ya maneja por sus vivencias cotidianas", (8) surgen algunas preguntas: ¿Por qué el alumno no logra el conjunto de objetivos planteados en el currículum? Más aún, se afirma en el mismo documento que todos los contenidos se han estructurado tomando cuenta el grado de desarrollo del niño y sus principales características, entonces ¿Qué sucede, por qué el educando no es capaz de demostrar el logro de contenidos? ¿Quién tiene la culpa de este fenómeno educativo? ¿El maestro? ¿Los alumnos? ¿Los programas? o ¿Los contenidos?.

Se considera que no existe culpabilidad sobre uno de los elementos enumerados. Cabría decir que es resultado de una conjugación de circunstancias donde participan todos los elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje, como son: maestro, alumno, contenidos, programas, institución, marco jurídico, recursos didácticos, metodología empleada y entorno social.

Hablar de cada uno de los aspectos es muy interesante; sin embargo, en este espacio solo se les enuncia, pues se tratarán ampliamente en otro apartado más adelante.

Por el momento solo se describen algunos de ellos.

En el quinto grado, de manera particular, las fracciones y sus operaciones como aspecto de la Matemática dentro de la

(8) S.E.P. Op. cit. p. 60

estructura del Plan de Estudios y currícula oficial abarca los siguientes contenidos: equivalencia, relación de orden, adición, sustracción, multiplicación y división de fracciones con diferente denominador.

El Plan de Estudios de la Educación Primaria en México sigue una línea gradual y ascendente en tanto complejidad. Desde el primer grado el alumno se pone en contacto con el contenido de referencia, aunque sea a nivel práctico, objetivo y gráfico, de ahí se relaciona con la simbología; al llegar al quinto grado el alumno debe contar con antecedentes que le permitan incorporar los contenidos aunque representen una dificultad un poco mayor.

Como se puede observar, el contenido y el nivel de desarrollo del niño mantienen una estrecha relación, desde el punto de vista teórico no se detecta ningún problema y el éxito escolar está al alcance de todos los alumnos, por lo que no se debería presentar la reprobación, ni mucho menos la deserción escolar; sin embargo, habiendo esta concordancia entre contenidos y etapa de desarrollo del niño se obtienen malos resultados en el aprendizaje del alumno; resultados como la pobreza en el manejo de los contenidos, aprendizaje deficiente, reprobación, deserción y, como colofón, una insuficiente preparación que demuestra en el siguiente nivel; esta situación -los malos resultados-, se piensa que, una causa importante la constituyen los contenidos de las Matemáticas, lo que trataremos de analizar para fundamentar nuestra alternativa.

La presente reflexión no pretende aportar una receta o panacea

para solucionar el problema, ni mucho menos. Es una sugerencia para aquellos maestros que establezcan una semejanza entre las características contextuales de su grupo y el nuestro, e incluso, hasta en los grupos donde no haya nada en común.

Si consideran que les pueden servir las aportaciones, esperamos que a través de este trabajo analicen su propia práctica docente, de tal manera que se contribuya a mejorar la educación en nuestro país.

La muestra que se toma como referencia es un grupo de quinto grado, por lo que no se puede generalizar y poder afirmar el conocimiento de situaciones problemáticas a otros niveles mayores, aunque se considera que los alumnos que pertenecen al grupo en mención tienen mucho en común con los de cualquier escuela en alguna otra parte de la región o del país.

Retomando los elementos que participan en la práctica docente, se puede mencionar que el programa vigente es el mismo para todos los mentores de las escuelas primarias oficiales y, si estuviera en posibilidades de observar la labor de dos maestros manejando el mismo contenido con sus alumnos, se daría cuenta de que el desarrollo y el enfoque del tema sería diferente. Las probables causas de esta diferencia son: la formación personal y profesional de cada maestro, su ideología, el criterio de la institución, el entorno social y las características del grupo. También la propia norma institucional propicia o contribuye a que el alumno tenga deficiencias en el aprendizaje y se colude con esto, que no solo el profesor tiene parte de culpa; además, no solo las Matemáticas influyen en la problemática, sino

también, en las otras áreas se presenta esta particularidad. Hablando propiamente del grupo de referencia, el quinto grado, se encuentra con que debe el alumno presentar antecedentes para manejar las fracciones y sus operaciones. Desde el primer grado se le presentan estos contenidos, por lo que al arribar al quinto año el niño debería aprehender el contenido mencionado sin ninguna dificultad.

En principio de cuentas, le hablamos de fracciones y al momento relaciona con medias naranjas, un cuarto de litro de algún líquido o un cuarto de kilogramo de algo, pero hasta ahí.

Su conocimiento se circunscribe a que fracción significa una unidad dividida en partes. Maneja equivalencias, pero con fracciones que se pueden representar objetivamente o encuentra equivalencias con múltiplos de una fracción, porque se le enseñó mecánicamente que se obtienen fracciones equivalentes multiplicando el numerador y el denominador por un mismo número.

Al tomar el libro de texto y llevar a cabo un análisis somero se encuentra con ejercicios abundantes de cada uno de los contenidos y aspectos matemáticos.

Aparentemente el niño de quinto grado ya ha adquirido la mayoría de las nociones y estructuras lógico-matemáticas como el número, la sustancia, el peso, el volumen; pero todavía no está preparado para las operaciones abstractas y muchos de los ejercicios que ahí se presentan tienen todas las características de las operaciones formales.

Se dice aparentemente, puesto que en el medio o entorno social

en el que se desenvuelven nuestros alumnos no existen alicientes para fomentar y acelerar el proceso de desarrollo por lo que se observa un retraso con respecto al binomio edad-cronológica-periodo de desarrollo promedio establecido por Piaget en sus investigaciones.

De acuerdo a los argumentos mencionados anteriormente y en base a los ejercicios realizados por los alumnos encontramos que sí existen elementos que inciden en el aspecto de constituirse en un problema el contenido de fracciones en el quinto grado. Estas reflexiones pretenden erigirse en una alternativa para resolver el problema que se ha detectado y que se puede enunciar de la siguiente manera:

¿Es posible lograr un mejor aprendizaje en el quinto grado en el aspecto de las fracciones y sus operaciones por medio de la pedagogía operatoria y la concordancia entre contenido-etapa de desarrollo del niño?

F. Justificación

Las Matemáticas se constituyen en el elemento contenido más importante dentro del conjunto de áreas programáticas de la Educación Primaria en México. Por lo que representan un factor determinante en el fracaso y la deserción escolar. La sociedad pondera a las Matemáticas como un contenido difícil y

complicado, por lo que se considera que esta hipótesis social influye en el alumno para enfrentar esta área en el aula con muchos prejuicios que inciden negativamente tanto en el proceso enseñanza-aprendizaje como en los resultados escolares.

El aspecto fracciones, junto con algunos otros, se yerguen como un obstáculo insalvable para el alumno, por éello el maestro debe manejar alternativas didácticas que permitan poner al alcance del niño los contenidos de referencia, de manera que sean más accesibles tanto a su nivel mental o etapa de desarrollo, como que tengan más relación con su vida real, con su cotidianidad; ésto terminará con la sensación del alumno de vivir en dos mundos diferentes, distintos, uno, su entorno social y el otro, la escuela.

Las Matemáticas desempeñan un papel fundamental en la evolución del pensamiento infantil, su tratamiento e inclusión dentro del Plan de Estudios debe servir, con el enriquecimiento de sus ejercicios, como acelerante directo en la formación de nuevas estructuras lógico-matemáticas para avanzar a un ritmo más rápido en ese proceso evolutivo que fue objeto de estudio de Jean Piaget.

Las alternativas didácticas que el maestro tiene que utilizar le permitirán conocer más a sus alumnos, evaluar sistemáticamente el proceso enseñanza-aprendizaje, el papel del maestro y del alumno y sobre todo, el mejoramiento y fortalecimiento de las relaciones bilaterales maestro-alumno.

Definitivamente que, en toda institución que se precie de serlo una evaluación constante de los papeles desempeñados por los

directivos, docentes, alumnos, padres de familia y comunidad en general, brinda la posibilidad de detectar fallas, analizar los errores para transformarlos en constructivos y fomentar la tarea educativa para elevar la calidad.

Explicitar estas relaciones entre los elementos que intervienen en la práctica docente cotidiana no es tarea fácil, más aún, si el análisis o perspectiva se presenta desde adentro, dándole parcialidad al punto de vista; sin embargo, el hacerlo proporciona una opinión que induce a reflexionar a todos los participantes en el quehacer docente y así surgirá una visión de conjunto sobre las características relacionales de tales elementos.

En lo referente al problema planteado se encuentran antecedentes en un trabajo realizado por un equipo de psicólogos, matemáticos y maestros del Departamento de Investigaciones Educativas en la Cd. de México sobre fracciones ofreciéndole al alumno un concepto amplio sobre la utilidad de este aspecto matemático.

Tan solo como una pequeña muestra de los resultados que obtuvieron se transcribe una de sus conclusiones:

Estamos convencidos de que el concepto de fracción es suficientemente amplio y rico, útil e interesante como para dedicarle un tiempo considerable dentro del programa de Matemáticas y creemos que sin una real comprensión del significado de fracción, es muy difícil lograr un buen manejo de las operaciones con fracciones.(9)

(9) Hugo Balbuena, et. al. Descubriendo las fracciones, La Matemática en la Escuela III, Antología, U P N , p. 182

G. Objetivos

Con la realización de este trabajo se pretende:

- Analizar las características de la práctica docente actual.
- Conocer los fundamentos que subyacen a la práctica docente.
- Comprender las características de la etapa de desarrollo del niño.
- Explicitar las relaciones maestro-alumno; directivo-docente-alumno.
- Presentar una alternativa didáctica que intente lograr un mejor aprendizaje sobre fracciones en el quinto grado.

CAPITULO II

REFLEXIONES TEORICO CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

A. El aprendizaje de la Matemática

La Matemática como lenguaje

La comunicación es una de las cualidades distintivas que le permiten al ser humano interactuar con sus congéneres y por lo tanto incluirse dentro de un contexto social.

Básicamente existen dos formas de transmitir mensajes: el lenguaje oral y el lenguaje escrito. De cada uno de éstos se han producido otros sistemas de comunicación que se pueden clasificar en fonéticos -sonidos-, y gráficos -escritos-. Dentro de los primeros se pueden mencionar la voz o el lenguaje oral, la música, los sonidos producidos por cualesquier objeto. En los segundos, se hablaría de la escritura, pintura y cualquier lenguaje plasmado por medio de signos o dibujos en una superficie.

Para efectos del presente trabajo se referirá solamente al lenguaje oral y el escrito.

El lenguaje oral actualmente es un complejo sistema de sonidos estructurados que dan lugar a las palabras y que cada sujeto desde su nacimiento al interactuar con las personas que conforman su familia va perfeccionando para apropiarse de los complicados mecanismos que le brinden la posibilidad de comunicarse con los demás.

El lenguaje escrito o escritura se define como: "un sistema de intercomunicación humana por medio de signos convencionales visibles, pero es evidente que los primitivos no lo entendieron

como lo entendemos nosotros".(10)

Asimismo, ha adquirido una estructuración compleja que solo el uso constante permitirá conocer y fomentar este lenguaje de tal manera que se convierta en un instrumento de comunicación. Cada área del conocimiento ha desarrollado un sistema de comunicación que, a medida que avanza y evoluciona esa ciencia, va perfeccionando su lenguaje comunicativo específico.

La Matemática a través de la historia fue creando un sistema que sirviera para expresar los conceptos matemáticos y al mismo tiempo la estructuración de ese sistema brindara al individuo la posibilidad de aprender tal lenguaje para interpretar lo que los matemáticos deseaban comunicar.

Para satisfacer estas exigencias el lenguaje matemático se ideó preciso, claro, universal, sin ambigüedades que den lugar a una confusión. Por éello el conjunto de signos y símbolos matemáticos que le permiten al alumno reconstruir el conocimiento referente a esa ciencia deben ser únicamente los indispensables.

Así:

Los símbolos de las Matemáticas son simplemente una escritura superficial sin significado, la riqueza de pensamiento y la belleza de las ideas y los pensamientos que los símbolos transcriben se enseñan usando tan pocos símbolos como sea posible.(11)

Un aspecto que ayudaría al alumno para apropiarse del lenguaje

(10) Ignace J. Gelb, Historia de la Escritura, La Matemática en la Escuela I, Antología, U P N , p. 13

(11) Morris Kline, El lenguaje de las Matemáticas, La Matemática en la Escuela I, Antología, U P N , p. 80

matemático es darle la opción a reconstruirlo sacrificando cantidad por calidad utilitaria. Establecer el conocimiento del lenguaje matemático como meta, hacerlo como principio sería un error.

"Desde el punto de vista de la Semiótica, podríamos retomar que todo signo para ser tal, requiere establecerse dentro de una relación entre significante y significado, en muchos casos también como un referente".(12)

De ahí que el niño debe aprehender el lenguaje matemático como un instrumento útil para comunicarse en su vida cotidiana, con su entorno social. ¿De qué le sirve memorizar una cantidad enorme de símbolos matemáticos si son extraños a su ambiente? Este abuso de simbología se presenta en los textos de la Matemática moderna y por consecuencia, lo preciso, claro y universal del lenguaje matemático está quedando atrás.

Todo aquello que no tenga un significado real, que no sea significativo, vaya, debe desaparecer de los programas escolares.

Sociogénesis y la naturaleza de la Matemática

Es interesante imaginarnos como el hombre al ser poseedor de algo material llegó a sentir la necesidad de controlar aquella posesión, como almacenaba una cantidad de objetos pequeños en una relación uno a uno con sus propiedades, llámese rebaños de animales, o una colección de objetos ya fueran vasijas, flechas, lanzas o pieles. Tuvieron que pasar muchos años para

(12) Miriam Nemirosky, La Matemática ¿es un lenguaje? La Matemática en la Escuela I, Antología, U P N , p. 66

que al llevar a efecto esta actividad o sencilla operación millones de veces alcanzara la noción de número. Existe la evidencia que en algunas culturas solo se manejaban un reducido número de nombres o símbolos para designar las propiedades cuantitativas de los conjuntos. Probablemente al manejar las operaciones de suma, resta, multiplicación o división de acuerdo a sus necesidades, le fueron presentando otra serie de problemas que tuvo que ingeniárselas para resolver.

"Ya los babilonios destacan como matemáticos, y luego los egipcios; pero como toda la ciencia pregregia, estas Matemáticas son más empíricas que puramente deductivas".(13)

Psicogénesis de las estructuras lógico-matemáticas

El origen, la formación y la perfección de las estructuras lógico-matemáticas son la base de todas las formas de pensamiento que establecen la inclusión social del sujeto en el mundo.

Los primeros 18 meses de vida son el punto de partida de un conjunto de acciones de desarrollo acelerado que sirven de elaboración de las subestructuras donde descansarán las construcciones perceptivas, intelectuales y afectivas.

Tiene lugar a esa edad lo que Piaget denomina lógica de la acción ajustando esquemas, estructuras de orden y reuniones por medio de relaciones y correspondencias, cimiento de las futuras operaciones del pensamiento

(13) M. Navarrete, et. al. Matemáticas y realidad, La Matemática en la Escuela I, Antología. U P N , p. 88

Piaget describe la evolución de un concepto que él llama el objeto permanente, donde inicialmente los objetos aparecen y desaparecen perdiendo sentido aún cuando sean satisfactorios produciendo angustia su desaparición, ésto obliga al niño poco a poco a adquirir el concepto de que un objeto puede cubrir a otro y que es posible una acción para aparecer nuevamente el objeto deseado.

Los conceptos espacio-temporales primeramente se refieren a lo que se llama grupos de desplazamientos, es decir, acciones para que los objetos se trasladen de un lugar a otro por medio de una acción realizada sobre ellos.

La causalidad en el periodo sensoriomotor tiene origen en la acción propia y adquirirá concreción a través de un prolongado proceso evolutivo.

También en este periodo se esboza un comienzo de la reversibilidad en su forma más simple. La reversibilidad puede entenderse como un proceso mental que permiten al individuo observar un cambio de forma o figural en los objetos que se manipulan y ser capaz de retornar al estado original para comprobar que solo se efectuó una transformación.

En el subperiodo de las preoperaciones el niño adquiere los preconceptos o nociones de conservación, de clasificación, de seriación, de número, causalidad, espacio, tiempo y velocidad. Por medio de la aparición del lenguaje que le da un sentido convencional al pensamiento el niño será capaz de avanzar en la complejidad de las acciones para interiorizarlas y adquirir una serie de conceptos descritos líneas arriba.

Aún cuando Piaget localiza la conservación de sustancia a los 7 u 8 años, la de peso a los 9-10 y la de volumen a los 11-12 años, la noción de conservación la considera como la base para adquirir cualquier concepto, siendo la transformación operatoria más importante porque constituye un invariante de un sistema de transformación y a la vez un indicio psicológico del perfeccionamiento de las estructuras operatorias.

al concepto de seriación se le ha definido como un ordenamiento relacional de elementos tomando como referencia su dimensión para hacerlo creciente o decreciente. Este concepto se adquiere por etapas, primero por pequeños conjuntos inconexos entre sí, luego por tanteos empíricos de ensayo y error y posteriormente una sistematización del procedimiento completamente operatorio. El concepto de clasificación constituye un agrupamiento fundamental donde se pueden observar también tres grandes etapas progresivas. Primero se forman colecciones figurativas en el espacio; enseguida pequeños conjuntos sin forma aparente, subconjuntos y por último, encajes de clases por extensión, cuando "se le presentan al niño un conjunto de flores y otro de rosas y concluye que las rosas pertenecen al otro conjunto de flores";14) ésto se adquiere a los 7-8 años.

El concepto de número es un antecedente obligado para la asistencia a la escuela, se constituye como basamento de todas las operaciones fundamentales. Es errónea la idea de los padres

(14) Jean Piaget, Las operaciones concretas del pensamiento y las relaciones interindividuales, La Matemática en la Escuela I, Antología, U P N , p. 249

al considerar que el hijo ya aprendió a contar los números porque recita consecutivamente sin equivocarse hasta tal o cual número. "El número resulta ante todo una abstracción de la cualidad diferencial que tiene como resultado hacer cada elemento individual equivalente a cada uno de los otros";(15) se considera una conjugación de conceptos entre los que participan la conservación, la seriación y la clasificación. El concepto del espacio es consecuencia de los desplazamientos y de la adición partitiva, interviene directamente en la adquisición de la habilidad para medir. En este aspecto Piaget encuentra una discordancia entre la evolución histórica y la reconstrucción del conocimiento del niño. Históricamente la Geometría evoluciona de manera euclidiana-proyectiva-topológica y en el infante aparece en el orden de topológica-proyectiva-euclidiana.

Como los otros conceptos, el tiempo y la velocidad evolucionan por etapas. Se presenta primero en correspondencia directa con sus acciones, solo existe el presente, hay una indiferenciación total; posteriormente se forman grandes bloques, para llegar al concepto adulto del pasado, presente y futuro. Con respecto a la velocidad se presenta originalmente de manera ordinal, solo le interesa los puntos de llegada para operatoriamente después construir anticipaciones de rebasamiento, de distancias y la diferencia en la rapidez.

Como se puede observar, no se presenta la consecución de los conceptos uniformemente, al mismo tiempo, simultáneos, considerándose de importancia capital para el docente el

(15) Ibidem, p. 250

conocimiento de esta evolución para encontrar sentido a las conductas de los educandos y planear el trabajo escolar para posibilitar el transcurso de una etapa a la siguiente.

Asimismo, como los conceptos ya descritos, las operaciones básicas presentan una progresión sirviendo unas, antecedentes de las otras.

De facto, la primera operación que se aprende es la suma que en su forma más sencilla se refiere a agrupar elementos de dos o más conjuntos.

Como se concibe escolarmente la resta representa mayores dificultades porque va contra la natural evolución o desarrollo del niño, pues este es siempre hacia adelante. Si la suma representa o equivale a la agrupación de conjuntos, la resta se identifica a la disociación de elementos de un conjunto, de ahí la idea de quitar.

Forzosamente deberá adquirir primero la suma y la resta para conseguir enseguida la multiplicación. Si bien el docente enseña la multiplicación como una suma abreviada se puede ver que:

...ésto sería claro y perfectamente lógico para un adulto, para un niño no lo es tanto, porque, desde un punto de vista epistemológico y psicológico, la construcción de la operación de multiplicación comporta un proceso -que Piaget describe en términos de abstracción reflexionante-, de un mayor nivel de complejidad que el de la adición.(16)

Es obvio que obtendrá en primer lugar el concepto de

(16) Carmen Gómez Granell, Procesos cognoscitivos en el aprendizaje de la multiplicación, La Pedagogía Operatoria, p. 133

multiplicación en tanto operación y después el algoritmo y las propiedades. Puede darse el caso de que un alumno llegue al sexto grado y no alcance a aprehender el sentido de las propiedades de la multiplicación.

Siendo la división una operación más compleja, es natural que de las cuatro operaciones básicas la última que logra comprender y manejar el niño. Si la multiplicación la presenta el docente como una suma abreviada, la división es una operación que para su resolución se requiera de las otras tres operaciones combinadas.

Por otra parte, el niño de quinto grado -en promedio de 10, 11 o 12 años-, se encuentra al final del periodo de las operaciones concretas. Ya logró el concepto de conservación de sustancia y de peso, la seriación, la clasificación, el número, el espacio, el tiempo y la velocidad. En la reversibilidad todavía requiere de ajustes para alcanzar la reciprocidad. Con respecto a las operaciones denominadas fundamentales, en la multiplicación y en la división se encuentran niños que aún no tienen el concepto, son un poco menos los que ya entienden el algoritmo y son raros los casos de niños que ya manejan las propiedades con sentido de tales operaciones.

Las fracciones y sus operaciones

El referirnos al conjunto de los números fraccionarios es hablar de un tema que es considerado muy difícil y complicado en la escuela primaria. Los adultos que recuerdan su paso por

la institución que les enseñó las primeras letras tienen un nebuloso concepto de los quebrados, como se les denominaba con anterioridad. Pero es imprescindible hacer un poco de historia con respecto a este tema.

La Aritmética y la Geometría no solo se aplican una a la otra, sino que son fuente de otros métodos, ideas o teorías generales. La Aritmética y la Geometría son las dos raíces sobre las cuales ha crecido toda la Matemática. La simple medición de una línea representa la fusión de la Geometría y la Aritmética.

En el proceso de medida generalmente ocurre que la unidad elegida no está contenida un número de veces en la magnitud a medir, por lo que el simple cálculo del número de unidades no es suficiente. Surge entonces, la necesidad de fraccionar la unidad de medida para poder expresar la magnitud con mayor exactitud en partes de la unidad por medio de fracciones. Las fracciones surgieron así de la división y comparación de las magnitudes continuas, en otras palabras, de las mediciones. "Los babilonios fueron los primeros en considerar nociones de esta clase, haciendo un uso particular de las fracciones sexagesimales como $1/60$ y $1/3600$ ".(17)

El contenido de fracciones se trabaja desde el primer grado con la introducción de medios, tercios y cuartos. Gradualmente a este contenido va aumentando en complejidad buscando la equivalencia, la relación de orden y la comparación.

(17) Eugene D. Nichols y Robert L. Swain, Los números racionales de la Aritmética: Decimales, Matemáticas para el Maestro de Enseñanza Elemental, p. 250

Es cierto que el grado de complejidad de este aspecto matemático es muy importante porque los problemas que plantea la realidad cotidiana se resuelven con fracciones sencillas, que son fácilmente manejables por la mayoría; es muy común escuchar, leer y ver en los medios masivos de comunicación que tal o cual dato es relacionado con una fracción, pero las que se utilizan son un medio, una tercera, una cuarta o una quinta parte de una unidad.

Estos datos se manejan para que la mayor parte del pueblo los pueda comprender.

Quizá sea éste motivo de que en la escuela primaria no resulte sencillo lograr el aprendizaje de fracciones que representen una parte más pequeña del entero, porque se convierten en abstracciones y en consecuencia se coloca este contenido fuera del alcance de los niños porque su periodo de evolución mental no les permite aprehender tal conocimiento.

Pero, ¿qué son los números racionales? Un concepto podría ser: "Los números racionales son aquellos que pueden ser expresados como el cociente de dos números enteros o como un número decimal repetido".(18)

Como se comenta en otro apartado, es necesario que el docente contemple varias posibilidades para manejar el concepto de fracciones y no únicamente como parte de un entero. se sugiere entender la fracción como parte de un conjunto, como una razón, una proporción, una relación de escalas e incluso, como la representación de una división.

(18) selecciones del Reader's Digest, Números racionales, La Primaria, p. 177

se observa que el quinto grado es donde se maneja en su totalidad lo referente a fracciones, puesto que los últimos ejercicios del libro de texto están saturados de problemas que se resuelven con multiplicación y división de fracciones.

B. Fundamentos epistemológicos

La educación como fenómeno social es producto de un momento histórico que le proporciona peculiares características y que la determina de acuerdo a los valores convencionalizados por la sociedad, como son los económicos, políticos y sociales que dictan los pueblos.

Debe estar fundamentada siguiendo una línea teórica conceptual que ayudará a establecer metas, finalidades y, sobre todo, el tipo de individuo que en consecuencia, tenderá a desarrollar y que responderá siempre a las exigencias del sistema político y económico que se encuentre en el poder.

A continuación se comenta de manera breve las alternativas sobre las que se puede fundamentar el quehacer educativo a cualquier nivel.

En principio de cuentas, las características del conocimiento y su forma de adquisición a través de la historia ha presentado dos grandes teorías clásicas del conocimiento.

Estas teorías se consideran dentro de la Epistemología que se puede definir como: "la disciplina filosófica que se ocupa del

estudio del conocimiento".(19)

Empirismo

Esta teoría afirma que el conocimiento es producto de la experiencia. Se afirma también que, la mente del individuo que nace es un papel en blanco donde la experiencia imprime sus sellos y que de este cúmulo de datos proporcionados por la experiencia se produce el conocimiento. "La mente adquiere la imagen de un espejo que recibe pasivamente los reflejos del mundo exterior".(20)

En la mayor parte de los actos educativos está presente la teoría del Empirismo. Al niño se le considera como una masa moldeable que el profesor puede ser capaz de darle forma y transformarlo en un individuo socialmente apto. El alumno es pasivo y el contenido manejado por el docente actúa como el objeto para modificar la conducta del sujeto.

Algunos autores relevantes del Empirismo son John Locke, David Hume, John Stuart Mill y Condillac.

Racionalismo

Esta teoría sostiene que el pensamiento o la razón es fuente única de conocimiento, esta razón está por encima de otros

- (19) Juan Delval, La formación del conocimiento y el aprendizaje escolar, Teorías del aprendizaje, Antología, U P N , p. 256
- (20) D. W. Hamlyn, El aprendizaje humano, Teorías del aprendizaje, Antología, U P N , p. 3

factores o elementos en la elaboración de las ideas; incluso, algunos filósofos han fundado sus conceptos sobre la tesis de que: "las condiciones que hacen posible el conocimiento están dadas en el sujeto antes de cualquier experiencia pudiendo llamarse a tales condiciones reminiscencia, idea innata o categoría a priori del entendimiento".(21) Estas condiciones permiten al individuo ponerse en contacto con el mundo exterior. A este respecto, se le asigna a la mente un papel activo y preponderante en la producción de los conceptos. De ahí que, según los racionalistas el individuo al nacer posee un marco conceptual -las condiciones enumeradas líneas arriba-, que le permitirá enfrentar con éxito su camino por el mundo. El docente tradicionalista planea su trabajo tomando en cuenta el racionalismo porque encuadra al alumno con ciertos conocimientos que hacen posible, sobre todo en Matemáticas, el aprendizaje rápido y memorístico y si no logra ese aprendizaje concluye que no tiene capacidad.

Autores relevantes de esta teoría son Platón, Plotino, San Agustín, Descartes, Leibniz, Malebranche, Spinoza y Chomsky.

Epistemología Genética

Las teorías descritas en los apartados anteriores son antagónicas en sus razonamientos. Posteriormente, en una

(21) Frida Saal, La epistemología genética de Jean Piaget, Técnicas y Recursos de Investigación II, Antología, U P N p. 273

posición mediadora, Piaget elabora una teoría que se ha denominado Epistemología Genética; no puede afirmarse que represente una tercera teoría en la adquisición del conocimiento, sino que es el resultado de una mezcla de las dos anteriores.

Se ha definido como: "el estudio del paso de los estados de mínimo conocimiento a los estados de conocimiento más rigurosos".(22) Tomando en cuenta que se dice que el Empirismo es un desarrollo sin estructura y que el Racionalismo es una estructura sin desarrollo, Piaget combina el desarrollo con la estructura y concluye que la adquisición del conocimiento es un proceso gradual que en el transcurso del devenir histórico ha sufrido una evolución pero, al mismo tiempo se preocupa por los procesos que están inmersos en la producción y adquisición de ese conocimiento.

Esta teoría se construye sobre tres vertientes. Por una parte se habla de la Psicogénesis donde Piaget estudia el paso del conocimiento del menor al mayor grado en el niño. En esta evolución no existe literalmente un principio absoluto; si se hablara de un punto de partida sería el organismo biológico y como punto de llegada o meta lo es la inteligencia que adquiere su mayor conocimiento al arribar al pensamiento formal y abstracto o las operaciones proposicionales que se alcanza en la adolescencia.

El desarrollo de la inteligencia pasa por periodos que se

(22) Ibidem, p. 272

dividen en: periodo de la inteligencia sensoriomotriz, el periodo de preparación y organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números, dividido a su vez en dos subperiodos, el de las representaciones preoperacionales y el subperiodo de las operaciones concretas y, por último el periodo de las operaciones formales, abstractas o proposicionales.

En la segunda vertiente se refiere al método histórico-crítico. Consiste en un análisis histórico de como se forman los conceptos en las distintas ciencias. Relaciona el desarrollo y - la obtención de los conceptos en el niño con los obtenidos por las ciencias.

En la tercera vertiente se refiere a una colaboración interdisciplinaria; para Piaget el estado de los conceptos de una ciencia tienen continuidad con los de las otras ciencias. Esa continuidad se da en círculo.

C. Fundamentos filosóficos

Como resultado de estas teorías del conocimiento han surgido innumerables corrientes filosóficas que por sus características y relación sujeto-objeto se clasifican en tres grandes rubros.

Mecanicismo

Los filósofos mecanicistas le dan prioridad al objeto sobre el sujeto. El sujeto, por tanto, es pasivo, un ser que es modificado por el objeto; también se le ha denominado materialismo premarxista. De ahí que análogamente, el objeto se constituye en un líquido y el sujeto, el recipiente que lo acepta para llenarse.

En la práctica docente tradicional se localizan innumerables ejemplos de prácticas y ejercicios representantes del mecanicismo. Los ejercicios de maduración en el primer grado para alcanzar la lecto-escritura con sus incontables planas y planas de trazos y posteriormente de enunciados, palabras, sílabas y letras; los procedimientos empleados para que el alumno "aprenda" las tablas de multiplicar con la repetición interminable de tablas escritas; el dictado de cuestionarios en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales para después estudiarlos -que no es otra cosa que memorizarlos-. Con la descripción de tales prácticas es comprensible que se obtengan resultados deficientes en un alto porcentaje. La única ventaja que se observa es el desarrollo y fortalecimiento de la actividad mnemotécnica -la memorización-, aparte de esto no se contempla más que aburrimiento y el rechazo por los libros y la escuela misma.

Entre algunos autores identificados con esta corriente filosófica encontramos a Rogerio Bacon, Augusto Comte y John Dewey.

Idealismo

En este gran rubro filosófico, por el contrario, el sujeto adquiere primacía sobre el objeto y actúa sobre él, produciéndolo, transformándolo, pero de una manera perfecta, ideal, subjetiva, donde la mente del sujeto es el único límite en la transformación del objeto sin tomar en cuenta absolutamente nada más.

Autores o filósofos idealistas fueron Platón, Pitágoras, Galileo Galilei, Kant y Hegel.

Materialismo dialéctico

Con Carlos Marx y Federico Engels surge otra corriente filosófica llamada Materialismo Dialéctico o Histórico. Para ellos, el sujeto y el objeto no tienen más importancia el uno o el otro, sino que los ponen en un plano horizontal donde cada uno actúa sobre el otro y el otro modifica al primero. Pero no solo eso, sino que para los dialécticos influyen otros aspectos que determinan e inciden en esta relación sujeto-objeto. El momento histórico, la sociedad y la lucha de clases por el poder se conjugan para que la verdad adquirida por el sujeto cognoscente no sea absoluta, sino relativa, que siempre está cambiando, por ello la denominación de esta teoría como dialéctica, en continuo movimiento.

Aparte de Marx y Engels se denominan del Materialismo Dialéctico o Histórico a la corriente filosófica rusa posterior a la revolución de octubre, movimiento armado que acabó con el

zarismo.

D. Fundamentos psicológicos

Después de haber comentado las dos grandes teorías clásicas del conocimiento y las corrientes filosóficas como fundamentos para la elaboración de una teoría educativa, tendría que comentarse otro de los factores como gran participante en el quehacer educativo como lo es la Psicología; se dice que, siendo la relación maestro-contenidos-alumno, donde las dos terceras partes representan al factor humano no podría quedar fuera esta ciencia que como objeto de estudio tiene precisamente la conducta o el comportamiento humano.

Psicología Conductista o behaviorismo

Siendo la Psicología una ciencia relativamente nueva en comparación con otras ciencias como la Filosofía o las Matemáticas surge primeramente una corriente psicológica conductista, de manera que si la Psicología es la ciencia que estudia la conducta, no es nada extraño que en primer término se inclinara por el conductismo. Con la teoría pavloviana de estímulo-respuesta se establecen las características conductistas. Si a todo organismo vivo se le presenta un estímulo se obtendrá una respuesta como acto resultante.

"Dentro del neoconductismo, se considera que el aprendizaje es una formación no intencional de hábitos".(23)

En la educación, este conductismo ha tenido un gran arraigo, de tal forma que el proceso enseñanza-aprendizaje hasta la actualidad es conductista en grandes proporciones .

Así se tiene que el maestro "enseña, muestra, dirige, guía, dispone, manipula, recompensa, castiga y obliga a los alumnos a efectuar determinadas actividades".(24)

No con ésto se pretende afirmar que tal corriente psicológica sea completamente negativa, ni mucho menos, el problema consiste en el desconocimiento por parte del maestro de las características del behaviorismo; cuando logre conocer a fondo este tema podrá planear su clase y lograr excelentes resultados en el producto del aprendizaje.

También, para lograr buenos resultados educacionales depende en gran medida de que los maestros puedan establecer las condiciones ambientales adecuadas y correctas a efecto de asegurar el logro de las metas y los objetivos propuestos. Como se puede observar, la Psicología Conductista se dedica exclusivamente al estudio de las conductas que se modifican de acuerdo a lo que se aprende. El concepto aprendizaje desde el punto de vista conductista significa un cambio de conducta. Psicólogos conductistas son John Watson, B. F. Skinner, Clark

(23) Morris L. Bigge, ¿Como describen el proceso de aprendizaje las dos familias de teorías contemporáneas del aprendizaje? Teorías del aprendizaje, Antología, U P N , - p. 118

(24) Ibidem p. 111

L. Hull, Spence, Tolman y Guthrie.

Psicología Cognoscitivista o Cognitiva

Algunos estudiosos se dedicaron a un aspecto olvidado por los psicólogos conductistas, el cómo se aprende, por lo que se propusieron analizar el conjunto de procesos mediadores que se llevan a cabo durante el aprendizaje. Surge así el cognoscitivismo, corriente psicológica que establece:

La conducta es una expresión motora compuesta por ciertos integrantes de procesos mediadores, tales como las percepciones, los sentimientos, las motivaciones y las voliciones que se presentan según la experiencia del individuo".(25)

La cognición se refiere a todos los procesos que se efectúan al interior del sujeto y que le permiten transformar, procesar, recuperar y utilizar la información que percibe por medio de los sentidos.

Las dos corrientes psicológicas descritas hablan del refuerzo, pero como es lógico suponer, le atribuyen diferentes ventajas; para los conductistas el refuerzo es necesario para la fijación o reafirmación de la conducta adquirida, mientras que para los cognitivos el refuerzo es conveniente para la ampliación de la información y por ende, la disminución de las dudas acerca de lo aprendido.

Brandsford, F. Smith, Wolfgang Kohler, Kurt Kofka, Kurt Lewin,

(25) Estela Ruiz Barraguivel, Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje, Teorías del aprendizaje, Antología, U P N , p. 234

Jerome Brunner y David Ausubel son algunos de los representantes de la Psicología Cognitiva o cognoscitivista.

Psicología Genética

Por otra parte, Jean Piaget conforma una nueva corriente psicológica que han encuadrado como Psicología Genética.

Para este biólogo-psicólogo-filósofo suizo el aprendizaje o mejor dicho, la evolución o desarrollo del pensamiento es un proceso que dura toda la vida. Su teoría la ha elaborado, basado en el estudio -con su método clínico- que ha realizado con infantes, incluyendo a sus propios hijos.

La Psicología de Piaget es una Psicología del desarrollo o evolutiva. Uno de los objetivos de Jean Piaget es analizar y explicar como las estructuras mentales llegan desde el recién nacido a convertirse en las estructuras de una inteligencia adolescente.

Para Piaget la inteligencia es un proceso de adaptación. Es un factor que permite al individuo adaptarse al medio que le rodea, de tal manera, que le permite establecer las relaciones entre organismo y medio ambiente.

Asimismo, es una asimilación porque incorpora todos los datos de la experiencia dentro de su marco. Las estructuras mentales ya existentes le proporcionan la posibilidad de asimilar situaciones nuevas.

Los estudios realizados por Piaget le permitieron establecer una clasificación de actividades llevadas a cabo por el niño y

dividir el proceso evolutivo del pensamiento donde se efectúan la formación de estructuras mentales desde el recién nacido hasta la adolescencia.

El periodo sensoriomotriz dura aproximadamente desde el nacimiento hasta los dos años de edad. Durante este periodo se puede observar que el niño responde sobre la base de esquemas sensoriomotores innatas, que podrían llamarse reflejos. Se lleva a efecto un aprendizaje de discriminación. Poco a poco los esquemas innatos se integran a hábitos o percepciones. Tienen lugar reacciones circulares primarias. Primarias porque - el infante se dedica al reconocimiento de su cuerpo y circulares porque son repetitivas hasta el cansancio.

Los actos y las acciones se van tornando intencionados, con un propósito y surge lo que Piaget llama la permanencia del objeto. Aparece un significado simbólico. Surge la comprensión en su forma más simple de la causalidad. Es imitativo, pero para efectuar una asimilación es imprescindible la experiencia directa; disminuye su egocentrismo.

En el subperiodo preoperatorio que abarca en promedio de los 2 a los 7 años encontramos que se caracteriza por acciones internalizadas que son reversibles. Comienza un aprendizaje cognitivo. El niño pasa de lo egocéntrico a lo intuitivo. Empieza a presentar habilidades de clasificación con criterios de selección volubles de un objeto a otro.

El subperiodo de operaciones concretas se localiza entre los 7 a los 11 o 12 años. El pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Sin embargo, requiere todavía de

la observación de la acción para invertirla mentalmente. Se desarrollan las bases de la lógica matemática con esquemas lógicos discretos. Puede memorizar, al principio pequeñas operaciones matemáticas sin que intervengan estructuras o esquemas. Se va a requerir del desarrollo del concepto de número para que se asimilen los esquemas o estructuras mentales, ésto hace que sobrevenga el aprendizaje por comprensión. Otro cambio cualitativo que aparece en esta etapa es la noción de conservación -primero de cantidad y luego de volumen-.

Cabe mencionar que esta noción es prerrequisito indispensable -- para desarrollar el concepto de número que se necesita para entender la Aritmética.

Los dos subperiodos anteriores componen lo que se llama el periodo de preparación y organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números.

El periodo de operaciones formales se ubica en un promedio de edad aproximado de los 11 a los 15 años. Esta es la etapa final del desarrollo lógico, consiste en lograr desarrollar la capacidad para utilizar operaciones abstractas, y que ya no requiera de la manipulación de los objetos para comprender un principio general o una ecuación. Se completa la descentración total que le permita la evolución del pensamiento para resolver problemas con un marco de referencia completamente abstracto, sin que haya de por medio la satisfacción de una necesidad como resorte motivacional.

Ya es capaz, también, de coordinar información sobre dos

dimensiones. El individuo que se encuentra en esta etapa o periodo ya está en condiciones de formular hipótesis en la resolución de problemas para llenar los vacíos de su entendimiento.

Piaget afirma que desde que nace una persona comienza a buscar los medios que le permitan adaptarse a su entorno o medio ambiente. En la adaptación se encuentran implicados dos procesos fundamentales: la asimilación, que se presenta cuando un individuo utiliza ciertas conductas que pueden ser naturales o adquiridas. La asimilación es resolver una situación utilizando un marco referencial que ya se posee y que le permite actuar con seguridad ante una nueva situación que la vida le presenta al sujeto.

En el caso de que no encajen sus conocimientos o marco referencial para resolver aquella situación que se presenta en el transcurso de algún momento de su vida diaria se ve precisado el sujeto a tener que desarrollar un nuevo comportamiento. De esta manera se produce la acomodación.

La adaptación compuesta por medio de sus dos procesos básicos o fundamentales como son la asimilación y la acomodación, conduce a unos cambios en la estructura cognitiva del individuo, que en su totalidad podría llamarse de organización. Existe una tendencia general a coordinar e integrar estructuras sencillas en estructuras más complejas y complicadas. Las estructuras internas cambiantes reciben el nombre de esquemas, aunque debe decirse también, que un conjunto de esquemas pueden llegar a componer una sola estructura. Los esquemas se consideran

cimientos o bases del pensamiento. A medida que se organiza la conducta para tornarse más complicada por su complejidad pero, necesaria esta complejidad para constituirse más adecuada al medio ambiente donde se desenvuelve; los procesos mentales de una persona se vuelven también más organizados y se desarrollan nuevos esquemas. En este desarrollo desempeñan un papel muy importante cuatro factores:

La maduración, de los cuatro factores es el que se considera el más básico, se presenta con la aparición de cambios biológicos que se hallan genéticamente programados en la concepción de cada ser humano.. Se puede afirmar que es la influencia hasta cierto punto de la herencia. De todos los factores es el menos cambiante, pero su importancia radica en que proporciona una base biológica para que se puedan producir los otros cambios. El segundo factor es la actividad, cuando se está actuando sobre el entorno, explorando, ensayando, observando o simplemente pensando activamente respecto de un problema, se - - están efectuando unas actividades que alterarán cualitativamente los procesos mentales de una persona. El conocimiento que tiene el sujeto del mundo que le rodea solo se obtiene por el contacto con los objetos, en la medida que los manipule, observe, desplace, modifique y transforme se podrá lograr una madurez física y con ésto aparecerán más capacidades para actuar sobre el medio ambiente y aprender de éste.

El tercer factor que afecta y acelera el desarrollo del pensamiento es la transmisión social o el aprendizaje al convivir con otras personas. Sin la transmisión social del

conocimiento los seres humanos tendría que reinventar todo lo que ya les ofrece la cultura en cuyo seno han nacido. El volumen de conocimientos que una persona puede aprender varía de acuerdo a la etapa o periodo de desarrollo en la que se encuentre.

El cuarto factor es el proceso de equilibramiento. Las ideas que las personas desarrollan se hallan influidas por su propia madurez física, por sus acciones y las experiencias que obtiene en el trato con las personas que le rodean.

El proceso de equilibramiento se efectúa de la siguiente manera: si se advierte que un hecho no encaja en ninguno de los esquemas, el resultado es un estado de desequilibrio, de desasosiego.

E. Fundamentos pedagógicos

La práctica docente se ha ido modificando a través del tiempo y de acuerdo al momento histórico social. En un principio la educación era una actividad elitista que se constituía en el privilegio de unos cuantos, aquellos que detentaban la riqueza y que tenían a su servicio tutores, preceptores o instructores que se encargaban de la educación de sus hijos.

Poco a poco el pueblo fue exigiendo que este fenómeno social - la educación- adquiriera un sello popular, se presenta entonces el sistema lancasteriano que permitía la atención de enormes

cantidades de alumnos por un maestro, por medio de la utilización de monitores que no eran otra cosa que alumnos aventajados que recibían una instrucción aparte para que estuvieran preparados y en condiciones de dirigir a sus grupos de alumnos.

Con esta actividad fue aumentando el número de maestros y se pasó a la práctica docente de modo simultáneo. Aquí se reduce el número de alumnos por cada maestro, se dejan de lado los monitores y el grupo de educandos es atendido por un solo profesor.

Estos cambios observados se han venido dando a lo largo de la historia y la obligación de todo participante en el fenómeno educativo es propugnar porque continuen cambiando las condiciones y las características de una práctica docente para que el servicio educativo esté a la par de la evolución de los conocimientos.

Escuela tradicional

Haciendo una comparación, aún cuando se puede hablar de un lapso de más de medio siglo y que lentamente las características de la práctica docente han cambiado, encontramos mucha similitud, de tal manera que todavía localizamos actividades mnemotécnicas, ejercicios mecánicos, de repetición hasta el cansancio, el abuso de los ejemplos y las analogías, con una comunicación lateralizada, puesto que en una actitud verbalista el profesor es el único que habla, dirige, e

cede la palabra y decide lo que ha de hacerse, cuando y como. Aquí entra en juego la interpretación de los contenidos por parte del profesor, quien con la información del tema a la vista antepondrá su formación personal y profesional, con su ideología, sus valores y sus saberes. Con la participación de estos factores, el contenido u objeto de estudio adquiere dimensión personalizada. Asimismo, el educador dejará de lado a los conocimientos que pasan a segundo término, dándole importancia a prácticas que se refieren a conductas, habilidades, destrezas y hábitos que son determinados por la misma sociedad, tanto a través del propio maestro, como por medio del alumno, padre de familia o la propia comunidad.

Detalles como los descritos permiten definir a la práctica docente como una actividad educativa donde los programas de estudio, la institución y la reglamentación vigente determinan e inciden en las características del contenido que cada educador selecciona -de acuerdo a su marco referencial y al medio o entorno social en el que se encuentra inmersa la institución-, para relacionar al alumno con los contenidos-conocimientos que marca la currícula oficial.

En la presente concepción se le asigna al docente la facultad de seleccionar los conocimientos que el alumno debe aprender y los procedimientos más idóneos para lograr este objetivo. Como se menciona con anterioridad, el maestro determinará el qué y el cómo aprende el niño de acuerdo a su marco conceptual que el profesor posee, de tal forma que hasta las citadas inclinaciones personales influyen para el mayor o menor grado

de atención hacia un área del conocimiento determinada y, por consecuencia, existen docentes que no tocan, enseñan u ofrecen para el aprendizaje por parte del alumno algún área programática.

Por lo que respecta al alumno, le corresponde un papel secundario, inclusive hasta el último nivel de la trilogía -maestro-contenidos-alumno-, porque el educador está en disposición de orientar, dirigir el objeto de estudio y el propio conocimiento, de acuerdo a su contenido le sugerirá la manera de tratarlo en el salón de clases, pero ¿y el alumno? ¿qué sucede con el alumno? El alumno tiene la obligación de aprender todo lo que se le ponda enfrente, a fin de cuentas es un niño que no sabe lo que quiere y no tiene la capacidad para decidir lo que él considera conveniente o no. Por ésto, si muestra signos de rebeldía o inconformidad no tiene razón, lo que sucede es que no le gusta la escuela. ¿Tiene razón el maestro que piensa de esta manera?

Otro elemento de la práctica docente es la evaluación. Este aspecto está determinado por la relación maestro-alumno. Para el alumno, el maestro le atribuye una calificación de manera arbitraria, influenciado por cuestiones extraescolares, por afinidad o por antipatía, se deja influir el docente por detalles que no deberían tomarse en cuenta, como la asistencia a clases o la puntualidad, la posición económica o la discriminación por parte del maestro.

Para el maestro, un alumno eficiente es aquel que sigue al pie de la letra las indicaciones, que obedece, que es disciplinado,

que cumple con las tareas, en fin, que da lo que el maestro quiere y como lo quiere. Aparte, se basa por lo general en un instrumento escrito -el examen- para encasillar al alumno y asignarle una notación numeral. Considerándose que si el alumno es un recipiente, en el momento del examen debe vaciar su contenido y cuando llena completamente los espacios -respuestas- del examen es el mejor alumno, de lo contrario demuestra que aquel recipiente no acumuló los contenidos suficientes.

La anterior práctica docente no es de ninguna manera la más conveniente ni adecuada, afortunadamente se realizan esfuerzos para ir cambiando de manera gradual tales conceptualizaciones tradicionalistas. Sin embargo, hay que aceptarlo, en la actualidad las prácticas docentes cotidianas presentan muchas o pocas semejanzas con las concepciones anteriormente descritas.

La escuela nueva

Lentamente se introducen a las aulas conceptos de la escuela nueva, movimiento pedagógico que tiene sus raíces en los estudiosos de fines del siglo pasado, cuyas orientaciones son:

...preparar al niño para el triunfo del espíritu sobre la materia, respetar y desarrollar la personalidad del niño, formar el carácter y desarrollar los atractivos intelectuales, artísticos y sociales propios del niño, en particular mediante el trabajo manual; y la organización de una disciplina personal libremente aceptada y el desarrollo del espíritu de cooperación, la coeducación y la preparación del futuro ciudadano, de un hombre consciente de la dignidad de todo ser humano.(26)

(26) J. Palacios, La tradición renovadora, Ciencias Naturales, evolución y enseñanza, Antología, U P N , p. 136

Como se observa, ya le daban un papel más preponderante a los alumnos, cambiando las características de aquel ser pasivo, por otro más activo con cierto conjunto de conocimientos aprendidos del hogar, cuyas cualidades y defectos debe tener presente el profesor para realizar su planeación, buscando en primer lugar conocer las capacidades y limitaciones del individuo en desarrollo y, yendo más allá, los intereses que puede tener en un momento dado para establecer que conocimientos y de que manera ofrecérselos, para que los acepte con placer y así obtener mejores resultados.

También se sugiere el uso de materiales, cuya manipulación auxilia en la presentación y comprensión del conocimiento por lo que debe existir una mayor actividad en el aula, transformar ese recinto en algo vivo, que deje de significar una cárcel o una jaula donde vayan los niños a encerrarse.

Se pretende cambiar la imagen de la escuela tan deteriorada en el presente, donde supuestamente se va a perder el tiempo. En la escuela nueva la educación se conceptualiza como: "un proceso para desarrollar cualidades latentes en el niño, y la misma naturaleza infantil más que para llenar su espíritu con otras cualidades elegidas por los adultos".(27)

De acuerdo con esta concepción es menester alcanzar un cambio en el rol de todos los elementos que intervienen no solo en el proceso enseñanza-aprendizaje, sino que se vean inmersos en ese cambio también, los padres de familia y toda la comunidad. Todo cambio pretendido es difícil que se logre de un momento a otro

(27) Ibidem p. 140

en un plazo inmediato, por lo que se sugiere, primeramente la actualización en la preparación del docente a tal grado, que esté enterado de los movimientos pedagógicos actuales y la evolución de los enfoques que fundamentan su trabajo, tanto en el aula, como fuera de élla. Es indispensable que conozca los elementos que intervienen en su práctica docente para que esté en posibilidades de sacar el máximo provecho.

Definitivamente que, un renglón importante para el alcance de estos objetivos es el llevar a cabo una planeación de las actividades docentes, pero una planeación para el alumno, donde él sea el actor principal y todos los elementos giren a su alrededor. ¿Cómo lograr ésto? Por medio de un conocimiento más profundo en el desarrollo del alumno, de la evolución de su pensamiento, el saber cuales son sus intereses, tanto en la esfera cognoscitiva, afectiva y psicomotriz.

Aparte de una buena planeación, el docente debe ceder un poco su posición de poder, para que únicamente se constituye en un orientador llevando al aula situaciones de aprendizaje que permitan al educando elaborar sus propias explicaciones, sugerir soluciones y sistematizar la información que investigue, de tal forma que se pueda reconstruir el conocimiento aprovechando las estructuras mentales existentes para la asimilación de lo nuevo y poderse efectuar la acomodación necesaria que logre la equilibración y posteriormente el profesor debe provocar -cuando no suceda en el aula, por parte del alumno-, el desequilibrio nuevamente para reiniciar el proceso cíclico de enseñanza-aprendizaje.

Otra característica que se exige del maestro es la de conocer a fondo la currícula oficial del grado que tenga a su cargo para atender a sugerencia del alumno sus inclinaciones cognoscitivas y aprovechar su disposición.

La evaluación pertinente para este cambio pierde su sentido tradicional de "calificación", para convertirse en una evaluación integral, tanto de elementos como de procesos y desde luego el producto logrado.

Más que para promover al grado siguiente o reprobar, la presente propuesta de evaluación se conceptualiza como una retroalimentación donde el alumno no solo sea objeto de tal evaluación, sino también el maestro, y como ya se dijo, los procesos didácticos seguidos, para detectar posibles errores o fallas que deben adquirir el carácter de constructivos.

No es nada fácil el cambio que espera a los docentes que decidan retomar esta actividad, porque exige una mayor entrega, un verdadero profesionalismo, pero si considera que los niños que tiene a su cuidado se convertirán en los ciudadanos del mañana, bien merecen este sacrificio y esta dedicación.

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA DIDACTICA

A. Estrategia metodológica

Aprovechando el resultado de las investigaciones llevadas a cabo por Piaget e intentando una renovación pedagógica ha surgido la Pedagogía Operatoria cuyos objetivos fundamentales, son:

Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.
 Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.
 Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, en el que se incluyan tanto los aciertos como los errores, ya que éstos también son pasos necesarios en toda construcción intelectual.
 Convertir las relaciones sociales y afectivas en temas básicos de aprendizaje.
 Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar.(28)

Partiendo de estos propósitos, la premisa o idea principal de la Pedagogía Operatoria consiste en intentar que el niño aprenda a formular y defender sus propios intereses ante un grupo de compañeros. A partir de una serie de intereses formulados por los niños, el maestro tendrá que establecer un paralelismo entre estos intereses y los contenidos del programa oficial en relación al tema escogido con lo cual pretendemos que sea cada vez menor el aislamiento existente entre las áreas de aprendizaje. Se sugiere un cambio de actitud por parte de los elementos humanos -maestro, alumno- que participan en la práctica docente cotidiana.

(28) Xesca Grau, "Aprender siguiendo a Piaget", Teorías del aprendizaje, Antología, U P N , p. 445

Concebir al salón de clases como un espacio de cooperación, de discusión, de colaboración, que se establezcan relaciones de iguales, un espacio cuyo límite de libertad para cada sujeto de aprendizaje lo sea donde comienza la libertad de otro.

Para el maestro, cuya responsabilidad adquiere matices complejos, desde el haber llevado a efecto un diagnóstico evaluacional que le permita ubicar a cada alumno en la etapa de desarrollo en la que se encuentra, los antecedentes cognoscitivos con que cuenta, el estado de salud de sus órganos sensoriales -oído y vista, principalmente-, su situación económica y social y la escolaridad de los padres.

Al poseer el docente esta información que es muy valiosa estará en condiciones de dedicarse a la planeación del trabajo en el aula. Una planeación muy cuidadosa, con posibilidades de abanico, de manera que al efectuarse la interacción grupal no sea el profesor el que imponga la tarea a efectuar sino que sea el propio grupo el que oriente el camino a seguir en el conocimiento.

De ahí que adquiera singular importancia la necesidad del conocimiento profundo y completo de la currícula oficial del grado por parte del educador.

Por otra parte, la situación del grado -el quinto-, al principio se constituye en un obstáculo porque los alumnos dentro de sus antecedentes cuentan con prácticas muy arraigadas, por lo que es muy difícil que se pueda empezar con la total colaboración por su parte en las actividades a realizar.

Por éello es que el cambio sugerido debe ser gradual, lentamente, y en aquellos contenidos que lo permitan, adjudicarle al alumno el papel de investigador, reconstructor del conocimiento.

Cuando el grupo lo permita, el docente puede sugerir situaciones problemáticas donde se manejan contenidos de fracciones. Como actividades se recomienda la escenificación de situaciones extraídas de la realidad infantil como jugar a las tienditas, o a una fiesta, de tal manera que al llevarse a cabo estas actividades haya espacios que posibiliten el manejo de los contenidos multimencionados.

El efectuar la escenificación de la tiendita implica motivar al niño para que por medio del juego -apelando a la actividad lúdica que fundamentalmente le interesa al niño- logre el manejo y la manipulación de objetos enteros y en partes buscando que, orientado por el maestro, se introduzca en la equivalencia, relación de orden y operaciones como la suma y la resta con fracciones comunes y decimales.

La otra actividad es también con el objeto de manejar por medio de la manipulación de las fracciones

cabe mencionar que hasta el momento se ha tratado las fracciones únicamente como parte de la unidad. Para ampliar el concepto debe buscarse la forma de manejar las fracciones como parte de un conjunto, como razón, como proporción, como cociente de un número, relación de una escala y algunas otras.

Definitivamente que, volviendo a las características y nociones que el alumno posee, de acuerdo al periodo de desarrollo en el

que se encuentra, se respetará en cada niño las respuestas y opiniones al respecto, de modo que no signifique una respuesta incorrecta -en la visión del maestro como adulto- la situación de no haber logrado el aprendizaje, sino que tal respuesta mostrará al docente el avance del alumno teniendo como base la etapa de desarrollo en la que se ubica el niño en mención. Por tanto, la colaboración, discusión y participación grupal debe servir como acicate al motivar a todos los alumnos para obtener datos nuevos que modifiquen sus estructuras lógico-matemáticas -asimilación-, construir nuevas estructuras -acomodación- y producir la satisfacción de saberse aceptado por sus iguales -equilibrio-.

Exigir a los alumnos el logro completo de los objetivos, o la memorización de los contenidos sería retroceder a la práctica tradicional con todas sus implicaciones, por lo que el docente no debe perder de vista que cada alumno llegará tan lejos como sus estructuras mentales se lo permitan.

El rol del docente consiste en llevar al salón de clases situaciones problemáticas que propicien el comentario, la discusión, la investigación y la confrontación de opiniones. Con el afán de fomentar la confianza en sí mismo, el educador mostrará una actitud flexible, de compañero respetuoso, de amigo, puesto que también entre compañeros y amigos existe el consabido respeto mutuo. Para el logro de estas metas es necesario el conocimiento de la Psicología, de las características que presenta el niño de 10, 11 o 12 años en el aspecto de las etapas de desarrollo, el conocimiento del medio

o entorno social en el que se desenvuelven los alumnos, conocer las actividades que realizan, su lenguaje, sus aspiraciones y sus intereses. Solo así el maestro orientador estará en condiciones de tratar de igual a igual a los niños con los que convive cotidianamente.

Por lo que toca al alumno le corresponde aportar sus opiniones, colaborar, participar, investigar, reconstruir el conocimiento. Se requiere por parte del alumno que actúe, tal cual es, por lo que es indispensable el que desarrolle sus habilidades principalmente, en la expresión oral y escrita lo mejor posible para que comunique sus ideas, explicaciones y conclusiones. Así, si convive en un ambiente de confianza, de respeto mutuo podrá poner en práctica estas actitudes, puesto que la forma más idónea es el ejercicio constante.

Es muy importante el papel que desempeñan los padres de familia. Acercarlos a la escuela es una cuestión difícil pero, al lograrse, el maestro debe hacer lo posible y hasta lo imposible porque se imbuyan e inmiscuyan en las tareas educativas, y sobre todo, que estén al tanto de las actividades efectuadas por sus hijos y hacerles ver el cómo y el por qué de esas actividades precisamente. Y en un momento dado, que ellos sean los que proporcionen el desequilibrio con su enfoque tradicionalista de resolver problemas por medio de las operaciones que se pueden llamar convencionales. Aún cuando es justo reconocer que su baja escolaridad es un recurso muy rico en procedimientos no convencionales en la solución de situaciones problemáticas que plantea su vida cotidiana. Lo

interesante es tratar de lograr su participación activa en el ámbito escolar.

Pasando a la organización del aula, se tendría que hablar de la conveniencia de los trabajos grupales, en equipo, por parejas e individual. Cada modalidad tiene sus ventajas y depende de la actividad que se realice y el tipo de contenido que en ese momento se esté reconstruyendo. Lo que debe tomarse en cuenta siempre es la interacción y la comunicación entre iguales de modo que se practique la colaboración, la discusión y la confrontación, técnicas muy útiles en la reconstrucción del conocimiento por parte del alumno.

además de la participación decidida de maestros y alumnos, intervienen otros factores que influyen de manera importante. Los materiales a utilizar, que no necesitan ser muy sofisticados ni demasiado elaborados -utilizarlos o sugerirlos restaría bastante la viabilidad a la estrategia-, para que el alumno se interese en lo que hace, de ser posible con materiales accesibles, de fácil manejo, de acuerdo al medio donde se desenvuelven alumnos y maestros.

La evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje adquiere importancia trascendental en esta alternativa; como es normal e indispensable, la evaluación diagnóstica para conocer antecedentes con los que cuenta el alumno, periodo de desarrollo en el que se sitúa cada educando y la misma planeación del proceso enseñanza-aprendizaje.

De ahí en adelante, dicha evaluación estará presente en todo momento del proceso enseñanza-aprendizaje. Se repite lo

mencionado con anterioridad, la evaluación debe ser utilizada como proceso retroalimentador donde cada elemento sea sujeto a evaluarse para que en el momento oportuno si algún procedimiento o actividad presente fallas o no permite el avance del proceso enseñanza-aprendizaje pueda ser cambiado por otro que coadyuve mejor el desenvolvimiento y participación activa de todos los elementos que conforman una práctica docente.

B. Estrategia didáctica

Una estrategia didáctica se define como un conjunto de procedimientos aplicados en la práctica docente para que el alumno esté en posibilidades de reconstruir cualquier contenido que se encuentre integrado a la currícula oficial.

A continuación se presenta una sugerencia didáctica para intentar que el alumno ejercite la resolución de problemas que impliquen una operación con fracciones.

Se parte del supuesto de que el niño de quinto grado ya posee el concepto de fracción y esta sugerencia es conveniente aplicarla después de haber efectuado los juegos de la tienda y la fiesta, cuyo propósito es recordar o afianzar el concepto de fracción.

El objetivo general que se propone y que se puede localizar en el libro del Maestro es: Resolver problemas de multiplicación

y división de fracciones o números racionales expresados así, o en notación decimal, así como señalar las relaciones de equivalencias y desigualdad entre fracciones.

Como objetivo particular se sugiere: Resolver problemas que impliquen utilizar alguna operación con fracciones.

Para que el alumno alcance los objetivos anteriores -sin perder de vista el periodo de desarrollo en que está ubicado cada niño- se sugieren los siguientes objetivos específicos y algunas actividades.

Objetivo específico; proponga una situación problemática que implique una operación con fracciones.

Para lograr este objetivo se proponen las siguientes actividades:

- Se reúna en equipo y resuelva el problema planteado por algún compañero o por el maestro.
- De acuerdo con sus compañeros de equipo idee un procedimiento para encontrar la solución del problema.
- Un representante del equipo pase al pizarrón para exponer el procedimiento utilizado y lo justifique.
- Cada procedimiento y la solución sea evaluado por el grupo.

Objetivo específico: Aplicar la multiplicación de fracciones en la resolución de problemas.

Actividades:

- Plantee un problema, como por ejemplo: el uso de una parte, de una fracción cualquiera de una unidad.
- Trate de resolverlo en equipo.

- Exponga el procedimiento utilizado en la solución del problema.
- En caso de que ningún equipo lo logre, se sugiere:
- En sesión grupal con el auxilio de su maestro lo haga de manera objetiva.
- Separe la fracción de la unidad.
- De la fracción obtenida o separada tome la parte de la fracción que se utilizó.
- Trate de encontrar cuantas partes de la unidad fueron utilizadas.

Objetivo específico: Resuelva un problema que implique una división de fracciones.

Actividades:

- Resuelva un problema sugerido por su maestro: Si en una escuela hay 310 alumnos. Si las niñas representan $\frac{3}{5}$ partes de los alumnos que tiene la escuela. ¿Cuántas niñas tiene la escuela?
- Se reúna en equipo para resolver el problema.
- Exponga ante el grupo la solución.
- Justifique y argumente el procedimiento utilizado.
- Se lleve a cabo una evaluación grupal.

BIBLIOGRAFIA

- BIGGE, Morris L. Teorías del aprendizaje para maestros, México, Editorial Trillas, 1978.
- BLOCK, David, Primaria, cuaderno para maestros, Matemáticas, México, Editorial Liberalia, 1993.
- HESSEN, Johannes, Teorías del conocimiento, Buenos Aires, Editorial Losada, 1976.
- MORENO, Monserrat, La pedagogía operatoria, Barcelona, Editorial Seix Barral, 1974.
- NICHOLS, Eugene D. y Robert L. Swain, Matemáticas para el maestro de enseñanza elemental, México, Editorial Continental, 1984.
- NICOLAS, Andre, Jean Piaget, México, Fondo de Cultura Económica, 1979.
- PIAGET, Jean, Introducción a la epistemología genética, México, Editorial Paidós, 1987.
- PIAGET, Jean, Seis estudios de Psicología, Barcelona, Editorial Seix Barral, 1974.
- SELECCIONES, del Reader's Digest, La primaria, México, Editorial Selecciones, 1989.
- S E P , Libro del Maestro, 1990.
- U P N , Antología de Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza, 1990.
- U P N , Antología de Evaluación: La práctica docente, 1987.
- U P N , Antología de La Matemática en la escuela I, 1990.
- U P N , La Matemática en la escuela III, 1989.
- U P N , Antología de Pedagogía: La práctica docente, 1985.
- U P N , Antología de Técnicas y Recursos de Investigación II, 1985.
- U P N , Antología de Teorías del aprendizaje, 1987.
- UPN, Antología de Sociedad y trabajo en la práctica docente, 1990.

ANEXO

"

ARTICULO 5o. LEY FEDERAL DE EDUCACION

LEY FEDERAL DE EDUCACION
CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 5o. La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, se sujetarán a los principios establecidos en el Artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tendrá las siguientes finalidades:

- I. Promover el desarrollo armónico de la personalidad, para que se ejerzan en plenitud las capacidades humanas;
- II. Crear y fortalecer la conciencia de la nacionalidad y el sentido de la convivencia internacional;
- III. Alcanzar, mediante la enseñanza de la lengua nacional, un idioma común para todos los mexicanos, sin menoscabo del uso de las lenguas autóctonas;
- IV. Proteger y acrecentar los bienes y valores que constituyen el acervo cultural de la nación y hacerlos accesibles a la comunidad;
- V. Fomentar el conocimiento y el respeto a las instituciones nacionales;
- VI. Enriquecer la cultura con impulso creador y con la
- VII. Hacer conciencia de la necesidad de un mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y contribuir a preservar el equilibrio ecológico;
- VIII. Promover las condiciones que lleven a la distribución equitativa de los bienes materiales y culturales, dentro

- dentro de un régimen de libertad;
- IX. Hacer conciencia sobre la necesidad de una planeación familiar con respeto a la dignidad humana y sin menoscabo de la libertad;
- X. Vigorizar los hábitos intelectuales que permiten el análisis objetivo de la realidad;
- XI. Propiciar las condiciones indispensables para el impulso de la investigación, la creación artística y la difusión de la cultura;
- XII. Lograr que las experiencias y conocimientos obtenidos al adquirir, transmitir y acrecentar la cultura, se integren de tal modo que se armonicen tradición e innovación;
- XIII. Fomentar y orientar la actividad científica y tecnológica de manera que responda a las necesidades del desarrollo nacional independiente;
- XIV. Infundir el conocimiento de la democracia como la forma de gobierno y convivencia que permite a todos participar en la toma de decisiones orientada al mejoramiento de la sociedad;
- XV. Promover las actitudes solidarias para el logro de una vida social justa y;
- XVI. Enaltecer los derechos individuales y sociales y postular la paz universal, basada en el reconocimiento de los derechos económicos, políticos y sociales de las naciones.